

UNIDAD 1

Introducción a la Química Analítica



Introducción

Bienvenidos a la Unidad 1 de la asignatura de Química Analítica I será un placer introducirlos al fascinante mundo de la Química Analítica.

La Química Analítica constituye una de las principales áreas de conocimiento de la Química y tiene como objetivo el desarrollo, optimización y aplicación de procesos de medida (métodos analíticos) para la obtención de información cualitativa y cuantitativa de calidad.

Su objetivo es el desarrollo de los criterios que permitan al futuro profesional plantear correctamente un proceso analítico completo desde la toma y preparación de la muestra hasta el tratamiento y evaluación de los resultados. Para ello, se abordarán las técnicas y procedimientos clásicos de análisis más habituales.

§

Competencias a desarrollar

Competencias Genéricas
Aprende por iniciativa e interés propio.
Piensa crítica y reflexivamente
Capacidad de análisis y síntesis.
Busca, analiza y procesa información de fuentes diversas para su aplicación en la resolución de problemas
Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones

Competencias Disciplinarias

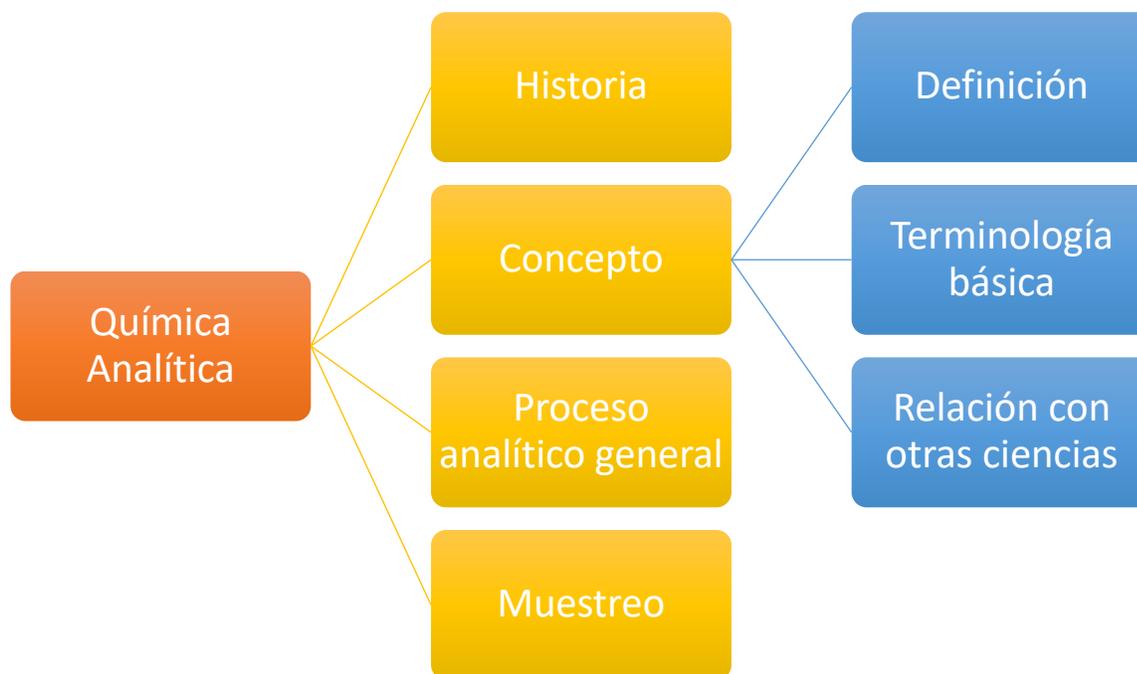
Establece la relación entre la química analítica, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
Identifica problemas analíticos, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderla
Desarrolla capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química analítica.
Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
Describir las etapas del proceso analítico y saber ponderar la importancia de cada una de ellas
Aplicar las metodologías y reconocer la problemática asociadas a la toma y al tratamiento de la muestra.

¿Qué y cómo aprenderá

Contenido curricular	Descripción	Metodología
Conceptual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la química analítica <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Breve historia de la química analítica. 1.2 Concepto básico de química analítica y sus ramas y su relación con otras como ciencia. 1.3 Estructura de un proceso analítico cuantitativo típico y su importancia en el análisis. 2. Muestreo 	Analiza textos. Identifica conceptos Relaciona información.
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza información y establece parámetros de referencia en conceptos históricos. • Discute los principios generales de la Química analítica. • Comprende la importancia de la química analítica y su relación con otras ciencias • Analiza las diferentes etapas de los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una línea de tiempo de la historia de la química analítica • Elabora un glosario con los principales términos utilizados en la química analítica. • Elabora un mapa conceptual sobre el concepto básico de la química analítica, sus ramas y su relación con las ciencias afines.

	<p>analíticos cuantitativos en el análisis de una muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y aplica el método de muestreo idóneo a usar de acuerdo a las características de la muestra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora un cuadro sinóptico de los métodos analíticos. • Aplica el conocimiento adquirido identificando en un artículo científico las etapas del proceso analítico general. • Diseña un proceso de muestreo de una muestra.
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexiona sobre la importancia de la química analítica, sus avances y su relación con otras ciencias. • Asume la importancia del proceso analítico general. • Valora la importancia de la correcta aplicación de las técnicas de muestreo 	

A continuación, se presenta un esquema con el resumen de contenidos que debe desarrollar a lo largo de la unidad:



Evaluación del aprendizaje: Productos

En esta unidad realizará los siguientes productos de aprendizaje que pondrán en evidencia el desarrollo de sus competencias:

- Evaluación diagnóstica
- Línea de tiempo
- Glosario
- Mapa conceptual
- Cuadro sinóptico
- Investigación
- Autoevaluación



Está en la primera unidad del curso de Química Analítica y es importante que recuerde lo aprendido en los cursos de química que ha tomado con anterioridad.

Instrucciones:

Seleccione la opción que considere correcta

1. Es un paso del método científico que establece posibles respuestas o explicaciones de un fenómeno que pueden ser verdaderas o falsas:
 - a. pregunta de investigación
 - b. volumen
 - c. cálculos
 - d. hipótesis
2. ¿A cuántos gramos equivalen 1.3kg de NaCl?
 - a. 13000 g
 - b. 1030 g
 - c. 1300 g
 - d. 130000 g
3. La reacción de un óxido no metálico con agua da origen a:
 - a. un ácido
 - b. una base
 - c. una sal
 - d. un metal
4. Es la reacción que se da entre un ácido y una base
 - a. electrólisis
 - b. saponificación

- c. hidrólisis
 - d. neutralización
5. ¿Cuál es el método idóneo para separar la cafeína (más soluble en un disolvente orgánico) del agua?
- a. extracción
 - b. centrifugación
 - c. filtración
 - d. cromatografía
6. La oxidación es un fenómeno en el que
- a. se pierden electrones
 - b. se pierden iones hidrógeno
 - c. se ganan electrones
 - d. se ganan iones hidrógeno
7. La masa molar del ácido láctico, sustancia responsable del dolor muscular después de hacer ejercicio y cuya fórmula condensada es $C_3H_6O_3$, es:
- a. 90 g/mol
 - b. 48 g/mol
 - c. 29 g/mol
 - d. 15 g/mol
8. La concentración molar de una disolución de cafeína, en el cual 150 mL contienen 0.0150 moles de soluto
- a. 0.0001 mol/L
 - b. 0.1 mol/L
 - c. 0.5625 mol/L
 - d. 0.0005625 mol/L
9. En este cambio de estado todo líquido alcanza cierta temperatura y comienza a pasar a la fase gaseosa.
- a. evaporación
 - b. sublimación
 - c. ebullición
 - d. fusión
10. Es un valor que representa la proporción entre los componentes de una mezcla.
- a. volumen
 - b. soluto
 - c. concentración
 - d. densidad
11. Tipo de mezcla en la que se puede distinguir un elemento del otro.
- a. mezclas compuestas
 - b. mezclas heterogéneas
 - c. mezclas impuras
 - d. mezclas homogéneas
12. Representa la carga que queda en el elemento cuando gana o pierde electrones.
- a. energía de ionización
 - b. valencia

- c. número oxidación
 - d. número atómico
13. Un objeto de plata tiene una masa de 472.5 g y un volumen de 45cm³, su densidad es:
- a. 10.5 g/cm³
 - b. 100.5g/cm³
 - c. 1.05g/cm³
 - d. 0.105g/cm³
14. Es todo aquello que tiene masa, volumen y ocupa un lugar en el espacio:
- a. volumen
 - b. molécula
 - c. materia
 - d. partícula
15. Se forma al disolverse sal en agua:
- a. solución
 - b. suspensión
 - c. coloide
 - d. mezcla heterogénea
16. La química es una ciencia porque:
- a. sus leyes cambian
 - b. estudia la materia y sus cambios
 - c. es sistemática, ordenada y comprobable
 - d. aplica sus leyes en la vida diaria
17. Los símbolos del Potasio, Oro, Plata, Azufre y Hierro:
- a. Po, Or, Pl, Az, Hi
 - b. K, Or, Ag, S, Fe
 - c. Po, Au, Ag, Z, Fe
 - d. K, Au, Ag, S, Fe



Aprende más

Desarrollo histórico de la química analítica



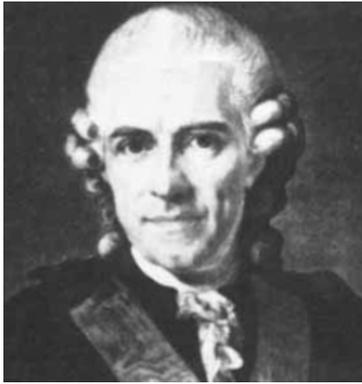
No hay duda que la química nace con la conquista del fuego por el hombre, y que sus orígenes deberán encontrarse en las artes y oficios técnicos del hombre primitivo.



El análisis químico, con intereses similares a los de hoy en día, se practicaba desde el siglo XVI, pero sin ser considerado todavía esa rama específica de la ciencia, que hoy llamamos Química Analítica.



Los antecedentes de la volumetría se remontan a 1663 cuando Robert Boyle describió como la fluorescencia azul del extracto de Lignum Nepriticum desaparecía por adición de un ácido, pero se recuperaba al añadirle una solución de potasa.



En 1767, William Lewis publicó un procedimiento volumétrico para determinar la pureza del carbonato potásico y así controlar las partidas que llegaban de América.



Torbern Bergman, sus escritos pueden considerarse como el primer texto de química analítica (1775), en el que se da un índice de procesos de análisis químico agrupado según la naturaleza de la sustancia por analizar.

El análisis electroquímico comenzó en 1800 cuando William Cruickshanks consiguió depositar algunos metales en el cátodo y halógenos en el ánodo.



Joseph Fraunhofer observó en 1814 que en el espectro de una llama ordinaria no aparece ninguna raya oscura y comprobó la existencia de rayas claras en el espectro obtenido mediante chispas eléctricas.



Las primeras balanzas diseñadas para su producción en serie fueron realizadas por E. Robinson en Londres en 1825.



Los espectros de emisión y absorción se investigaron por parte de William Henry Fox Talbot entre 1826 y 1836.



El primer equipo utilizado en la medida del color se remonta a 1827 y fue



presentado por el francés Jacques Julien Houtton de La Billardière.



En 1827 con la publicación del texto de Jöns Jakob Berzelius, “De L’analyse des Corps Inorganiques”, quedó establecido lo que hoy denominamos análisis gravimétrico



En 1829 Heinrich Rose, publicó la primera edición del “Handbuch der analytischen Chemie”, con métodos para la separación y análisis Gravimétrico de los elementos entonces conocidos



Jean Baptiste Dumas propuso en 1831 un método para para el análisis de nitrógeno.



Joseph Louis Gay Lussac en 1832 puso en marcha un método volumétrico para la determinación de plata con una solución de cloruro sódico



La primera determinación colorimétrica la realizó, en 1838, Wilhelm August Lampadius que estimó el contenido de hierro y níquel de un mineral comparando el color de unos patrones de los mismos metales contenidos en tubos cilíndricos.



Alphonse Du Pasquier, utilizó, por primera vez en 1840, una solución patrón de yodo para valorar el sulfhídrico contenido en las aguas, utilizando el almidón como indicador.



El primer tratado sobre la volumetría fue escrito por Karl Heinrich Schwarz y publicado en Braunschweig en 1850 con el título "Praktische Anleitung zu Maasanalysen"



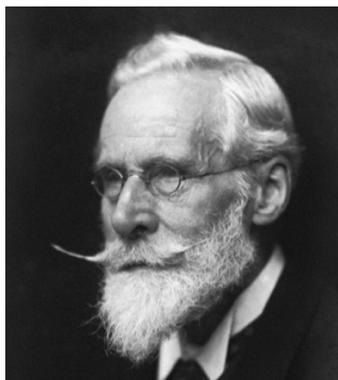
Robert Wilhelm Bunsen en 1855, invento un mechero de gas adecuado al uso en el laboratorio.



El químico alemán Julius Nessler, en 1856, descubrió el reactivo que lleva su nombre a base de yoduro de mercurio y yoduro potásico, para determinar el contenido en amoníaco de las aguas,



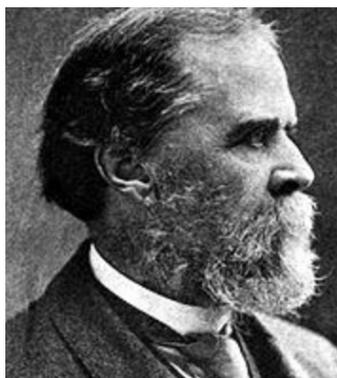
El empleo de la espectroscopía con fines analíticos cualitativos y cuantitativos debe adjudicarse a Gustav Robert Kirchhoff y Robert Wilhelm Bunsen en 1859.



Realizó numerosos trabajos sobre espectroscopía. En 1871 publicó el tratado titulado Select Methods in Chemical Analysis. Posteriormente desarrolló el tubo de Crookes, con el que investigó los rayos catódicos.



En 1862 Karl Remigius Fresenius fundó el “Zeitschrift für analytische Chemie”, un medio para publicar las investigaciones realizadas en su laboratorio, por lo que se le considera el impulsor del análisis químico.



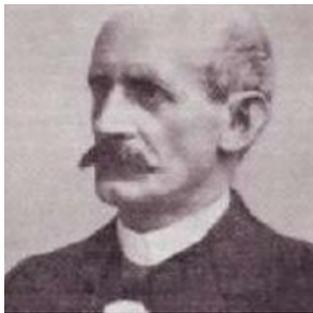
La electrogravimetría fue utilizada para determinaciones cuantitativas por el norteamericano Oliver Wolcott Gibbs en 1864.



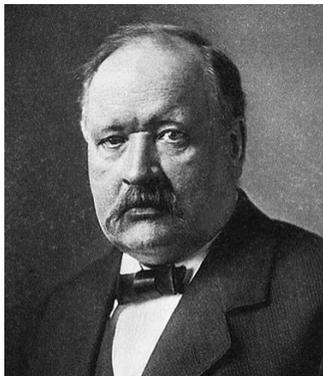
En 1873, el físico alemán Carl Vierordt describió un equipo para obtener el espectro de absorción de soluciones y sugirió la posibilidad de utilizarlo para el análisis cuantitativo, se le considera el fundador de la espectroscopia de absorción.



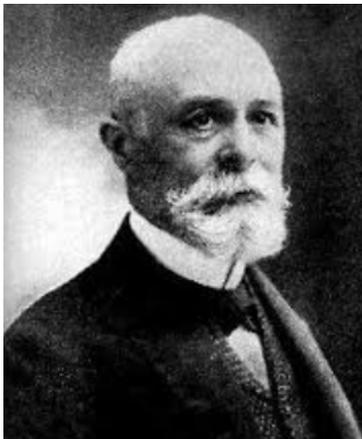
El crisol filtrante en 1878 inventado por Frank Austin Gooch en la Universidad de Yale, resultó una mejora importante en el manejo de los precipitados difíciles de separar.



Johan Gustaf Kjeldahl en 1883 desarrolló un método para la determinación de nitrógeno en compuestos orgánicos.



En 1883, el científico sueco Svante Arrhenius desarrolló la teoría iónica para explicar la conductividad de los electrolitos.



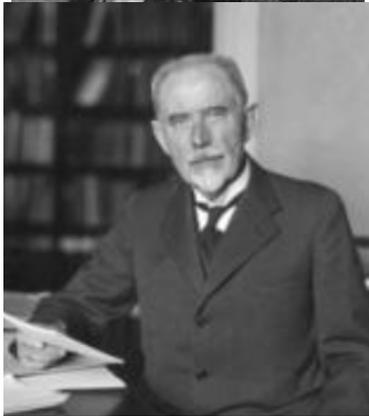
En 1885, Eugene Goldstein le dio su nombre a los rayos catódicos y en 1888 continuando su investigación sobre tubos de descarga descubrió los rayos canales lo que posteriormente ayudaría a desvelar la estructura del núcleo de los átomos



En 1897, Joseph John Thomson descubrió el electrón.



En 1903, el botánico ruso Mikhail Tsvet inventó la cromatografía una técnica trascendental para la química analítica.

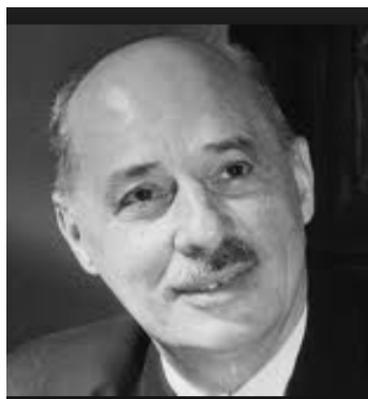


En 1908, el químico danés S. P.L Sorenson desarrolló el concepto de pH y los métodos para medir la acidez.

En 1916 Gilbert Lewis, publicó su influyente artículo *The Atom of the Molecule*, donde propuso que un enlace químico se forma por la interacción conjunta de dos electrones compartido
En 1923 desarrollo la teoría del par de electrones libres para los ácidos y bases.



Lewis redefinió el concepto de ácido para ampliarlo a cualquier átomo o molécula con un octeto incompleto capaz de aceptar un par de electrones



Eugene Houdry en 1937, desarrolla un método industrial de craqueo catalítico del petróleo, lo cual lleva al desarrollo de la primera refinería moderna de petróleo



En 1945-1946, Felix Bloch y Edward Mills Purcell desarrollan el proceso de resonancia magnética nuclear (RMN), una técnica analítica importante en la dilucidación de estructuras de moléculas



Alan Walsh en 1952 inicia el campo de la espectroscopía de absorción atómica un método notable de espectroscopia cuantitativa que permite medir las concentraciones específicas de un material en una mezcla.



En 1964, Richard Ernst lleva a cabo experimentos que más tarde conducirán al desarrollo de la técnica de la transformación de Fourier RMN.



A trabajar

Actividad 1

Instrucciones: Realice una *línea del tiempo* de la historia de la química analítica, para lo cual tome en cuenta los siguientes puntos:

1. Investigue más acerca de los hechos relevantes de la química que se mencionan en las páginas anteriores.
2. Escriba en su línea de tiempo palabras e ideas clave que se refieran a los aspectos que seleccionó, éstos deberán colocarse en orden cronológico.
3. Utilice el siguiente link para crear la línea de tiempo:
http://www.readwritethink.org/files/resources/interactives/timeline_2/



Reflexionando....

Se puede imaginar ¿qué pasaría si no existiera la Química? Con ella la vida es más cómoda, la cantidad de productos desarrollados por la Química que utilizas a diario y que van desde un producto de hule o una sustancia dulce hasta un suéter calentito facilitan nuestras actividades diarias. Fácilmente puede concluir que todo a su alrededor tiene que ver con esta ciencia.

Ahora, de todo lo que has investigado y aprendido de su evolución, ¿qué es lo que más te sorprende? En tu entorno, ¿cómo se aplica la química analítica?, ¿cómo ha evolucionado?



Aprende más

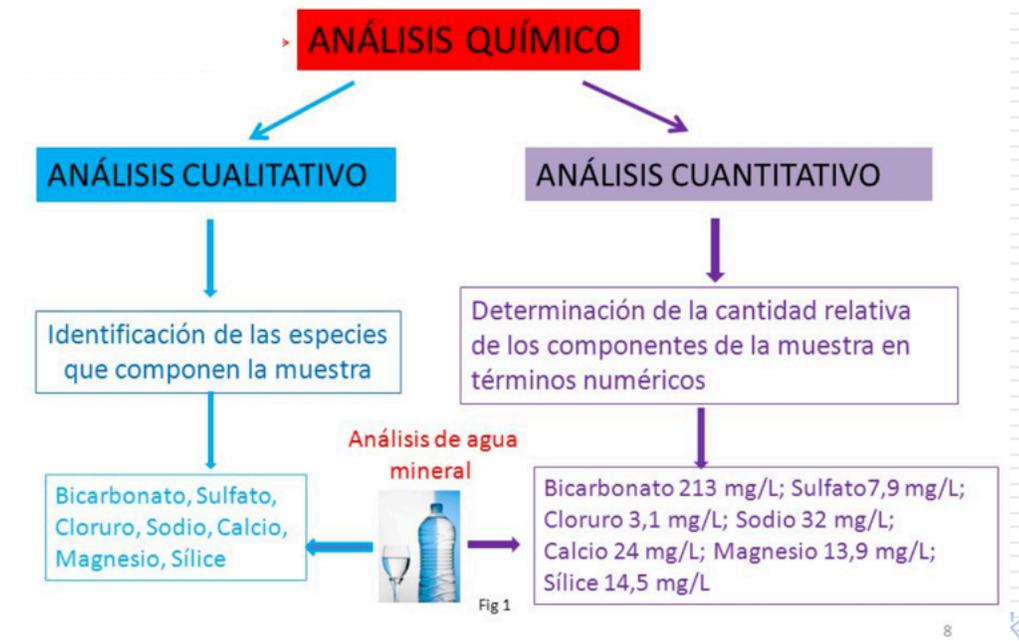
Conceptos de Química Analítica.

Existen muchas definiciones de química analítica:

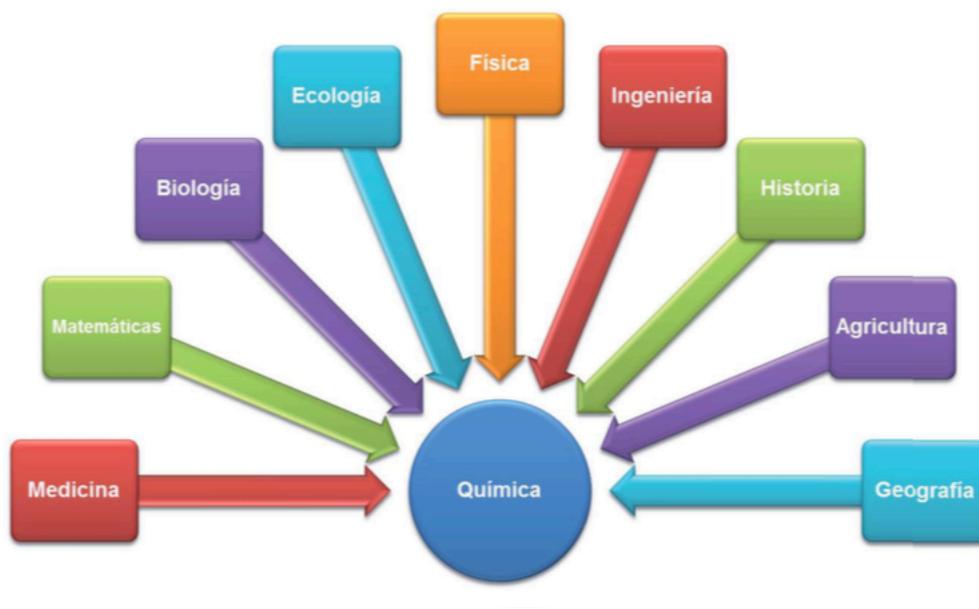
- Es la ciencia de la medida química
- Es el conjunto de procesos funcionales y operacionales que se integran para resolver problemas químicos.
- Ciencia que produce información acerca de la composición y estructura de la materia
- Es la disciplina científica que desarrolla y aplica métodos, instrumentos y estrategias para obtener información sobre la composición y naturaleza de la materia.
- Es una ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica herramientas de amplia naturaleza, que se concretan en procesos de medida encaminados a obtener información Química y Bioquímica de calidad, tanto parcial como global sobre materias o sistemas de amplia naturaleza (química bioquímica y biológica) en el espacio y en el tiempo, para resolver problemas científicos, técnicos, económicos y sociales

Ramas de la química analítica.

La química analítica puede ser dividida en dos tipos: Cualitativa y Cuantitativa. En el **análisis cualitativo**, el objetivo es establecer la presencia de algún elemento, compuesto, o fase en una muestra. En contraste, el **análisis cuantitativo** busca establecer la cantidad de algún elemento, compuesto, u otro tipo de componente presente en una muestra.



Relación de la química analítica con otras ciencias y sus aplicaciones.



Áreas del conocimiento	Relación
Medicina	Elaboración de compuestos para el tratamiento o detección de enfermedades.
Matemáticas	Se apoya en las Matemáticas por la necesidad de la representación numérica de los fenómenos que acontecen en la naturaleza y realizando estadística.
Biología	La Química interviene para conocer los componentes que constituyen a los seres vivos y las reacciones químicas que se producen durante los procesos biológicos.
Ecología	Se relacionan por la necesidad de proteger el medio ambiente, particularmente conectado con los actuales problemas de contaminación.
Física	Estudia los cambios físicos en la naturaleza que tienen que ver con la materia y la energía.
Ingeniería	La Química investiga y produce materiales con propiedades específicas para la construcción o el desarrollo de equipo.
Historia	Proporciona acontecimientos y fechas que son importantes para conocer el desarrollo de esta ciencia a través del tiempo.
Agricultura	Se relaciona debido al empleo y producción de fertilizantes que permiten obtener cosechas con mayores rendimientos.
Geografía	Se relaciona ubicando en forma exacta los lugares donde se encuentran los yacimientos de algunas sustancias.

En los siguientes video veras algunas de las aplicaciones de la química analítica:
<https://www.youtube.com/watch?v=J4KXIfMY78c>,
<https://www.youtube.com/watch?v=b5hSW--EvTk&t=16s>



A trabajar

Actividad 2

Instrucciones: Elabore un glosario de los términos básicos de la química analítica, para lo cual debe considerar:

1. Anote todas aquellas palabras que desconoce de la información leída y de los videos.
2. Investigue los términos propios de la química analítica
3. Construya su glosario con un mínimo de 20 palabras las cuales deben colocarse en orden alfabético.



Aplica lo aprendido

Actividad 3

Ahora que ha aprendido acerca de la historia de la química analítica, su definición, su importancia, sus aplicaciones y su relación con otras ciencias elabore un **mapa conceptual** valorando el estudio de esta ciencia en tu comunidad y tu entorno inmediato. El mapa debe responder ¿Cómo se relaciona la química analítica con su entorno?, ¿cómo la utiliza en su vida cotidiana? y ¿cómo la aplicaría para mejorar el medio ambiente?

. Considere lo siguiente:

- Utilice el siguiente link para crear su mapa conceptual: <https://cmap.ihmc.us/> o <https://www.goconqr.com/en/>
- Presente sus conceptos estructurados de lo general a lo particular
- Utilice diversos colores para señalar aspectos diferentes de su mapa conceptual.



Reflexionando....

Con estas actividades se ha podido dar cuenta que la química analítica se relaciona con muchas ciencias lo cual genera avance tecnológico y beneficios sociales, sin embargo, es importante tomar en cuenta que estos avances deben corresponder con los valores éticos para no perjudicar al entorno en general.
¿Qué pasaría en la agricultura, al utilizar plaguicidas y herbicidas en exceso?
¿Qué sucedería sin medicamentos para combatir las enfermedades?



Aprende más

El proceso analítico

La metodología del análisis químico puede resumirse en un **proceso analítico general** consistente en un conjunto de procedimientos realizados para solucionar un determinado problema analítico. Sus etapas son las siguientes:



La **definición del problema** es la primera etapa, en ella se plantea el tipo de análisis que se necesita y la escala de trabajo. Tras ello, debe realizarse la **elección del método analítico**, aspecto clave para una resolución adecuada del problema. Una vez elegido el método, se procede a su ejecución. Posteriormente, se pasa a valorar los resultados obtenidos para establecer si el problema ha sido resuelto de forma satisfactoria. Si no es así, se debería reiniciar el proceso analítico y replantear el problema.

El desarrollo práctico del método analítico consta de tres etapas:

Las **operaciones previas o preliminares**, pueden descomponerse en dos subetapas. En la primera, se realiza un **muestreo**, que incluye la toma de la muestra representativa del material a analizar, y los procedimientos para su conservación adecuada hasta el momento del análisis. Esta es una etapa que consume tiempo y recursos y que resulta de gran importancia. Usted puede contar con las mejores técnicas analíticas pero, si la muestra no es adecuada, esto no servirá de nada. En la segunda, se lleva a cabo una **transformación de la muestra** o parte de la misma, de forma que la especie o especies químicas de interés pasen a una forma medible inequívocamente. Esta transformación, de ser necesaria, podría requerir etapas de separación de sustancias interferentes y etapas de reacción química que hagan más sensible y específica la medición de la señal debida al analito.

En la etapa de **adquisición de datos** tiene cada vez más importancia la instrumentación analítica. El proceso de medida instrumental básico puede separarse en tres etapas: la generación de un flujo de energía, la interacción de este flujo con la muestra y la medición y procesado de la señal procedente de la muestra.

Por último, la etapa de **tratamiento de datos** consiste en el procesamiento matemático de los datos para obtener unos resultados que den el valor más probable de la información buscada, así como la incertidumbre que la acompaña.



A trabajar

Actividad 4

Instrucciones: Elabore un cuadro sinóptico de los diferentes métodos analíticos.

Considere:

1. Incluir métodos clásicos y métodos instrumentales
2. Cada método debe mencionar la propiedad de medida, selectividad, rapidez, costo y aplicaciones.



Aplica lo aprendido

Actividad 5

Instrucciones: Lea con atención el siguiente artículo <http://www.redalyc.org/html/856/85632545005/> identifique cada una de las etapas del proceso analítico general.



Reflexionando....

Con las actividades anteriores se ha dado cuenta que el proceso analítico sigue el método científico.

El método científico es una serie de pasos solucionar problemas y emitir juicios de acuerdo con los resultados obtenidos, es importante aplicarlo confrontando situaciones de tu vida diaria que consideres un problema, si lo hacemos de manera sistemática y ordenada estaremos haciendo ciencia de forma cotidiana y esto te ayudará a emitir juicios críticos.

Si te enfrentaras al problema de que en tu comunidad están muy preocupados por el aumento de dengue, ¿cómo aplicarías el método científico? ¿qué planteamiento haría? ¿qué hipótesis? ¿cómo haría su medición? ¿podría dar resultados y conclusiones?

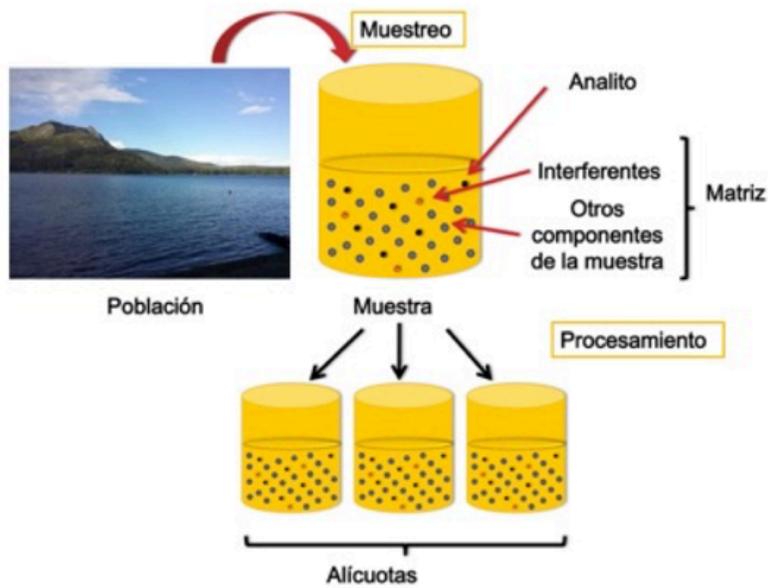


Aprende más

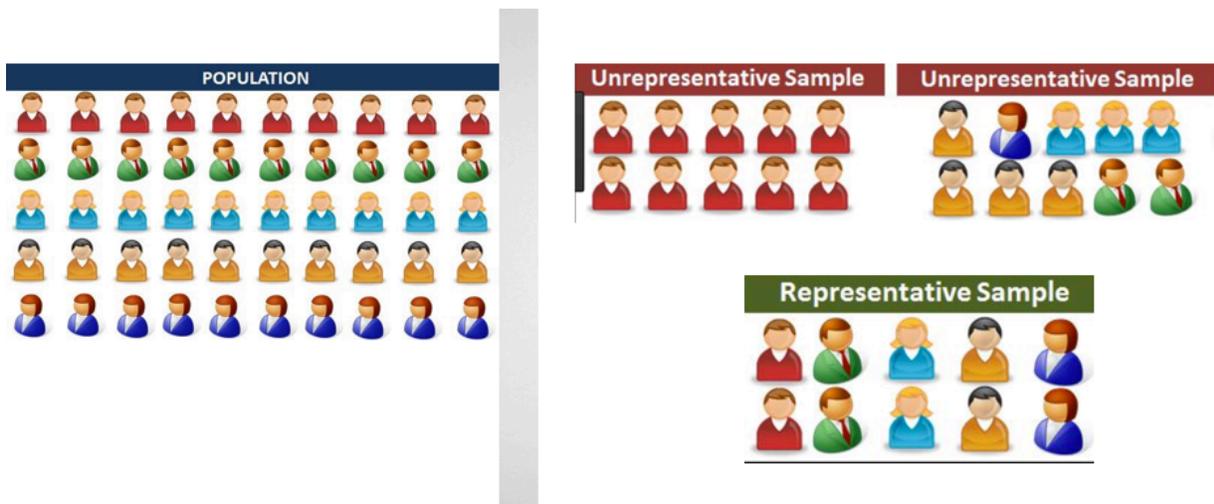
El muestreo y la preparación de la muestra

El muestreo es la primera de las subetapas de las operaciones previas del proceso analítico.

El objetivo del muestreo es separar de una cantidad grande de material (**objeto**) a una muestra reducida que tenga la misma composición que el conjunto del que ha sido tomada (**muestra representativa**).



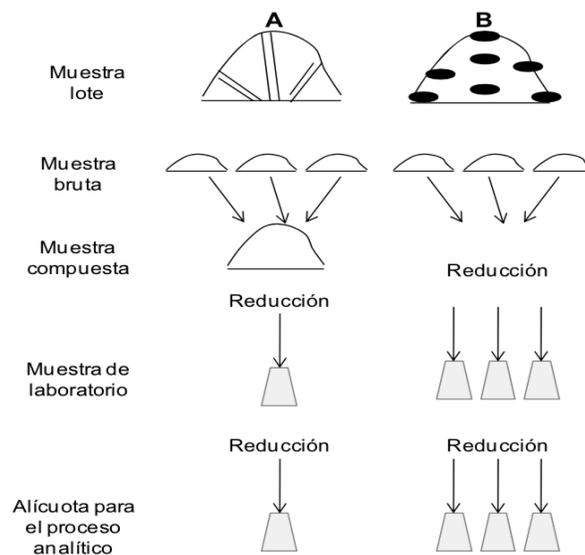
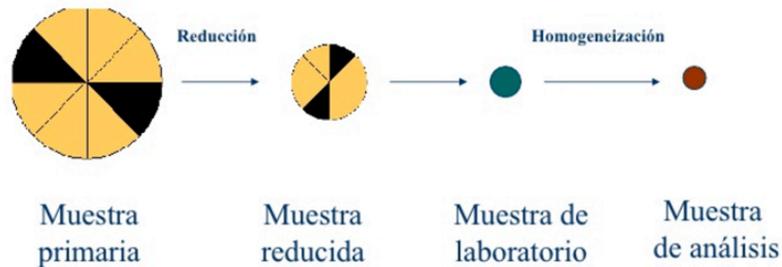
La muestra tomada debe ser representativa del material a analizar, en el sentido de que una porción del material en estudio contenga todos los componentes en sus mismas proporciones. Si el objeto a analizar es homogéneo, no hay problema alguno, ya que cualquier porción del mismo será representativo del conjunto.

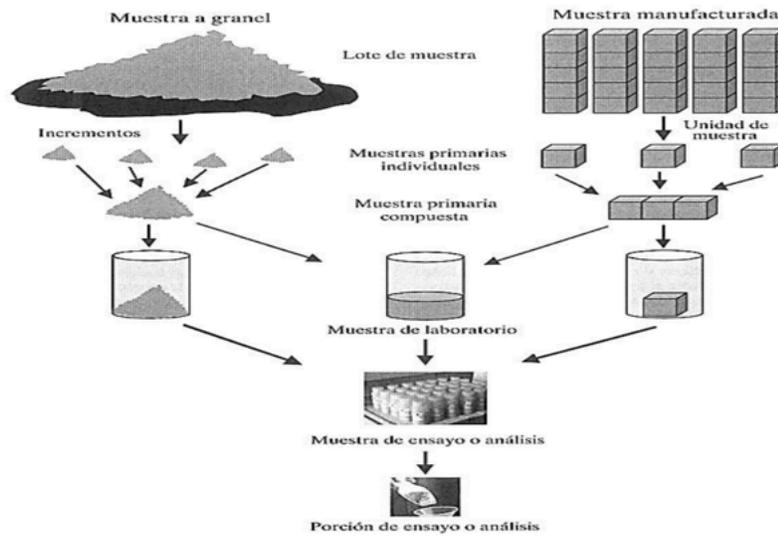


Sin embargo, desgraciadamente, la heterogeneidad existe siempre, en mayor o menor grado, en estos casos, la porción de material a analizar que se utiliza a tales efectos se conoce como **muestra media**.

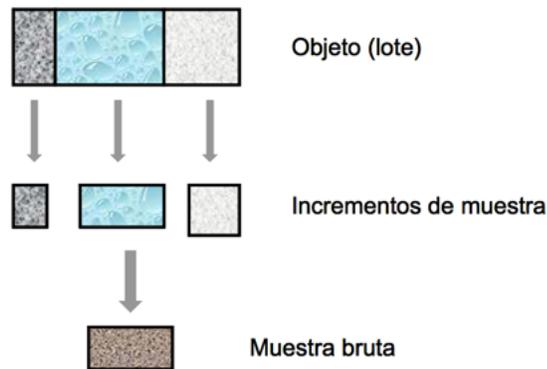
Conceptos básicos.

- **Lote / Objeto:** Material completo del que se toma la muestra.
- **Muestra primaria bruta:** De gran tamaño y tomada para el análisis o almacenamiento.
- **Muestra agregada o compuesta:** varias porciones de muestra bruta.
- **Muestra de laboratorio:** Muestra reducida tomada de la muestra agregada o bruta que debe tener la misma composición.
- **Muestra test o alícuota:** Tomada de la muestra de laboratorio que es sometida al proceso de medida química
- **Muestra representativa:** Muestra obtenida de una población que se supone tiene las propiedades promedio de dicha población

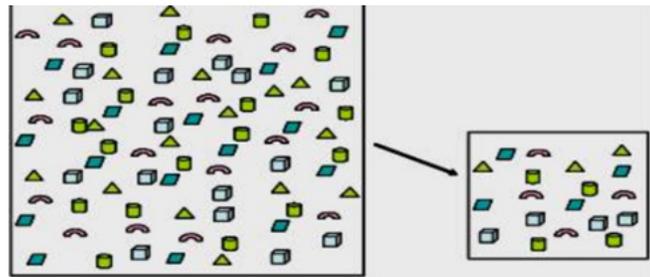




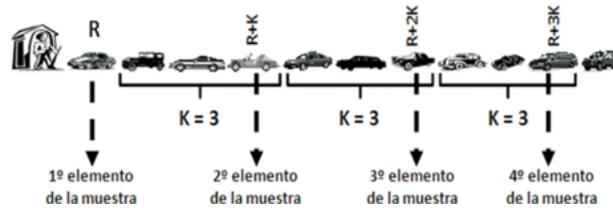
- **Muestra compuesta o estratificada:** Se obtienen reuniendo varias porciones de muestras obtenidas por procedimientos aleatorios



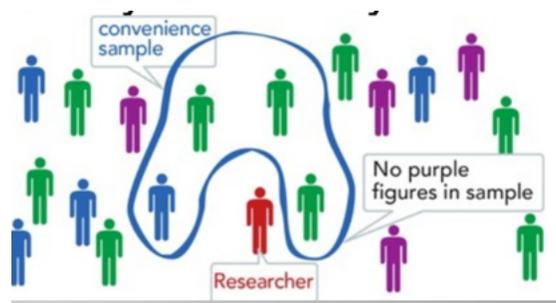
- **Muestra aleatoria:** Cada parte de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.



- **Muestra sistemática o selectiva:** Se toman con objeto de reflejar o controlar alguna hipótesis sistemática, como el cambio en la composición de la muestra con el tiempo, la temperatura o la localización.



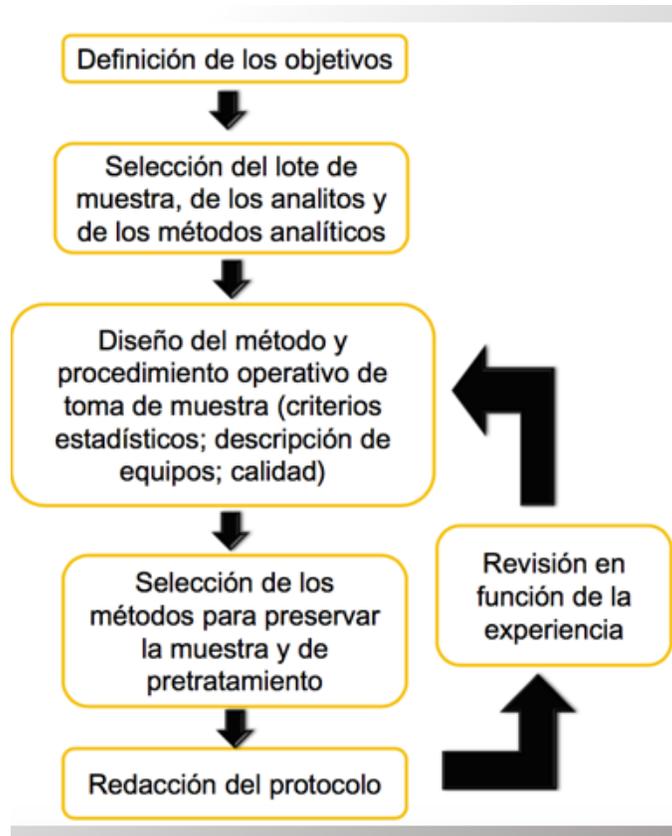
- **Muestra de conveniencia:** Consiste en seleccionar a los objetos que convienen al investigador para la muestra.



Plan de muestreo

Un plan de muestreo es la estrategia seguida para obtener una muestra bruta representativa, a partir de un lote, consiste en las etapas que aseguran que la muestra que será analizada sea representativa de la población de todo el lote de muestra.

El siguiente esquema muestra el procedimiento para seleccionar, tomar, preservar, transportar y preparar las porciones que se han de separar de la población en forma de muestras.



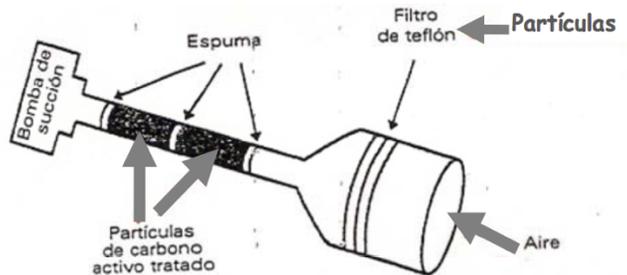
El muestreo es un problema de tipo estadístico y puede no ser una labor muy simple si se tiene en cuenta que en ocasiones unas pocas décimas de gramo pueden representar toneladas del material original.

Muchos de los protocolos de toma de muestra se encuentran recogidos en diferentes normas de carácter internacional International Standard Organization, ISO, o American standards and testing materials, ASTM.

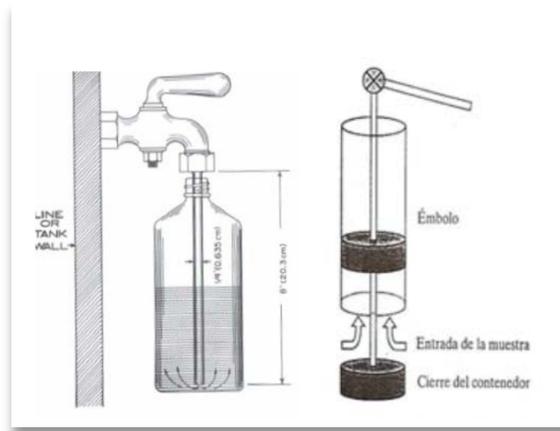
Se debe considerar el estado físico de la muestra (sólido, líquido, gas), los posibles riesgos de contaminación de la misma y la falta de representatividad.

Muestreo de gases y líquidos

Los **gases** son, en general, homogéneos y pueden recogerse muestras en matraces evacuados o por desplazamiento del aire inicialmente presente en el matraz.

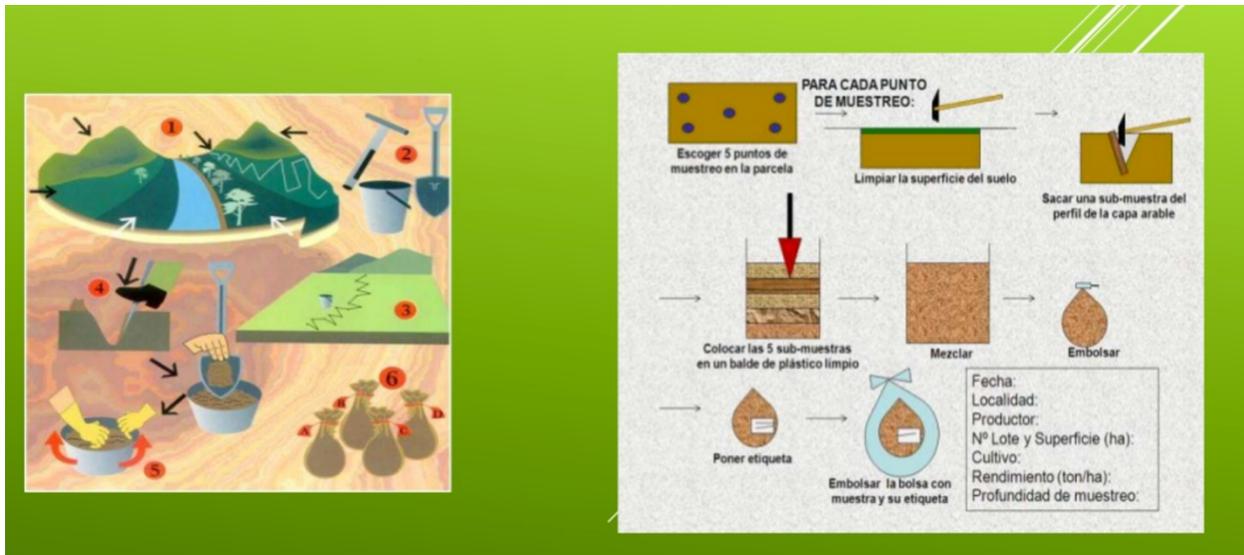


Un **líquido** constituido por una sola fase es homogéneo si se ha agitado convenientemente. En un líquido en reposo pueden tomarse muestras a diferentes profundidades, y cuando se trate de una corriente de líquido, las muestras deben tomarse a intervalos de tiempo iguales.



Muestreo de sólidos

Su heterogeneidad obliga a diseñar cuidadosamente la toma de muestra para evitar la falta de representatividad. Los factores que deben considerarse son el estado de agregación (material particulado o compacto) y si la muestra está en movimiento o es estática



A trabajar

Actividad 6

Instrucciones: Lea cuidadosamente el siguiente artículo <http://www.redalyc.org/html/430/43004310/> identifique el tipo de muestreo utilizado, materiales y equipo utilizado, consideraciones especiales.



Aprende más

Preparación de la muestra para el análisis

El pretratamiento dependerá de la forma física de la muestra, de la matriz de muestra, del tipo de analito y para ello puede requerir la preconcentración de la muestra u otra transformación de los analitos en la forma química más adecuada para la técnica de determinación que se vaya a utilizar.

MUESTRA BRUTA		
SÓLIDA	LÍQUIDA	GASEOSA
Tratamiento muestra bruta Secado División Pulverización	Homogenización Separación de fases Sin cambio químico Con cambio químico -Fase sólida -Fase gaseosa	Obtención Presión muestra
	Homogeneización Mezcla en centrífuga Pruebas de homogeneidad	Preconcentración Precipitación
Submuestreo Por pesada	Submuestreo Por pesada o volumen	

La muestra utilizada en el análisis debe ser representativa del total del lote de material, por lo cual se debe de aplicar la metodología apropiada para la toma de muestras. Se recomienda la siguiente rutina para tener una buena representatividad:

- En lotes a granel menores de 10 ton tomar dos muestras por cada tonelada.
- En lotes a granel mayores de 10 ton tomar una muestra por tonelada.
- Para materiales encostalados, para 1 a 10 costales tomar muestras de cada uno; con más de 10 costales muestrear un 10% del total al azar.

Las muestras se deberán tomar de diferentes puntos para que el material sea representativo del total del lote; posteriormente se mezclan perfectamente y se dividen en sublotes de 1–2 kg, se colocan en recipientes herméticos y se almacenan de manera apropiada hasta su análisis.

Para cada material se debe llevar un registro para conocer el tipo de proceso al que ha estado sujeto previamente (subproductos industriales), su origen (vegetal, animal,

mineral, fármaco) y la parte usada como alimento (principalmente si ha estado sometido a un proceso que impida su reconocimiento).

Para que un material pueda ser utilizado en el laboratorio de análisis deberá ser preparado de manera apropiada, esto con el fin de que los resultados obtenidos sean representativos del total y puedan ser utilizados de manera confiable para la formulación del alimento o para la valoración del mismo, para lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

- a. La cantidad de material debe ser adecuada para realizar todos los análisis necesarios; debe ser una muestra homogénea y representativa.
- b. El manejo de la muestra debe ser cuidadoso para evitar cualquier cambio o contaminación.
- c. La muestra deberá molerse finamente, tamizarse y mezclarse homogéneamente. Esta operación debe hacerse rápidamente y con la mínima exposición al medio ambiente. Evite su sobrecalentamiento durante el molido, por lo cual materiales sensibles al calor deberán ser molidos a mano. Antes de usar el molino asegúrese de que está perfectamente limpio.
- d. Si la muestra contiene mucha humedad y la preparación del material no puede hacerse sin cambios significativos en ésta, determine la humedad antes y después de la preparación.
- e. Se recomienda un examen físico macro y microscópico para detectar la presencia de materiales contaminantes.
- f. Mezcle la muestra perfectamente y divídala en dos partes iguales. De ser necesario haga un molido preliminar para facilitar esta operación. Almacene una de las partes en un frasco hermético, limpio y seco; la otra parte será usada en los análisis y su tamaño deberá ser adecuado para la totalidad de las pruebas requeridas.
- g. Al menos que el método de análisis indique lo contrario, los materiales serán molidos de inmediato y pasados por una malla de 1 mm²; mezcle perfectamente la muestra tamizada y almacénela en un recipiente hermético. Antes de tomar material para cada análisis mézclese nuevamente.
- h. Al menos que se señale lo contrario, las muestras húmedas deberán secarse para su molido y tamizado, siguiendo las indicaciones del punto anterior.
- i. Las muestras líquidas y semilíquidas deberán conservarse en frascos tapados y mezclarse perfectamente antes de su análisis.

- j. Los materiales deberán conservarse en refrigeración o a temperaturas que eviten cambios en su composición. Muestras para análisis de vitaminas u otras sustancias sensibles a la luz se colocarán en recipientes de vidrio color ámbar.

Complete sus conocimientos leyendo el capítulo 36 del libro de Química Analítica Skoog y West, lo puede descargar en el siguiente link http://latam.cengage.com/skoog/36_cap36_Skoog_OnLine.pdf



Aplica lo aprendido

Actividad 7

Instrucciones: Diseñe un plan de muestreo para determinar la presencia de cadmio en un lago. Considere:

1. Cómo haría el muestreo
2. Conservación y transporte de la muestra
3. Preparación de la muestra
4. Equipo para realizar el muestreo



Comprueba lo aprendido

Lea detenidamente las preguntas y responda colocando una X en el nivel de avance que usted considere ha logrado a lo largo de esta unidad I.

Competencias	Nivel de avance			
	Lo logré de manera independiente	Requerí ayuda	Lo logré parcialmente	No lo logré
Establece la relación entre la química analítica, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.				
Identifica problemas analíticos, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderla				
Desarrolla capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química analítica.				
Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.				
Describe las etapas del proceso analítico y saber ponderar la importancia de cada una de ellas				
Aplica las metodologías y reconocer la problemática asociadas a la toma y al tratamiento de la muestra.				
Reflexiona sobre la importancia de la química analítica, sus avances y su relación con otras ciencias				
Asume la importancia del proceso analítico general				
Valora la importancia de la correcta aplicación de las técnicas de muestreo				

Competencias	Observaciones	
	Qué me faltó	Qué debo mejorar
Establece la relación entre la química analítica, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.		

Identifica problemas analíticos, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderla		
Desarrolla capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química analítica.		
Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.		
Describe las etapas del proceso analítico y saber ponderar la importancia de cada una de ellas		
Aplica las metodologías y reconocer la problemática asociadas a la toma y al tratamiento de la muestra.		
Reflexiona sobre la importancia de la química analítica, sus avances y su relación con otras ciencias		
Asume la importancia del proceso analítico general		
Valora la importancia de la correcta aplicación de las técnicas de muestreo		

