



Institución Educativa **CASD** Manuela Beltrán

## MEDIA TÉCNICA NODO PETROQUÍMICO - PLÁSTICO

“Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial”

# ANÁLISIS QUÍMICO INDUSTRIAL **AQI**



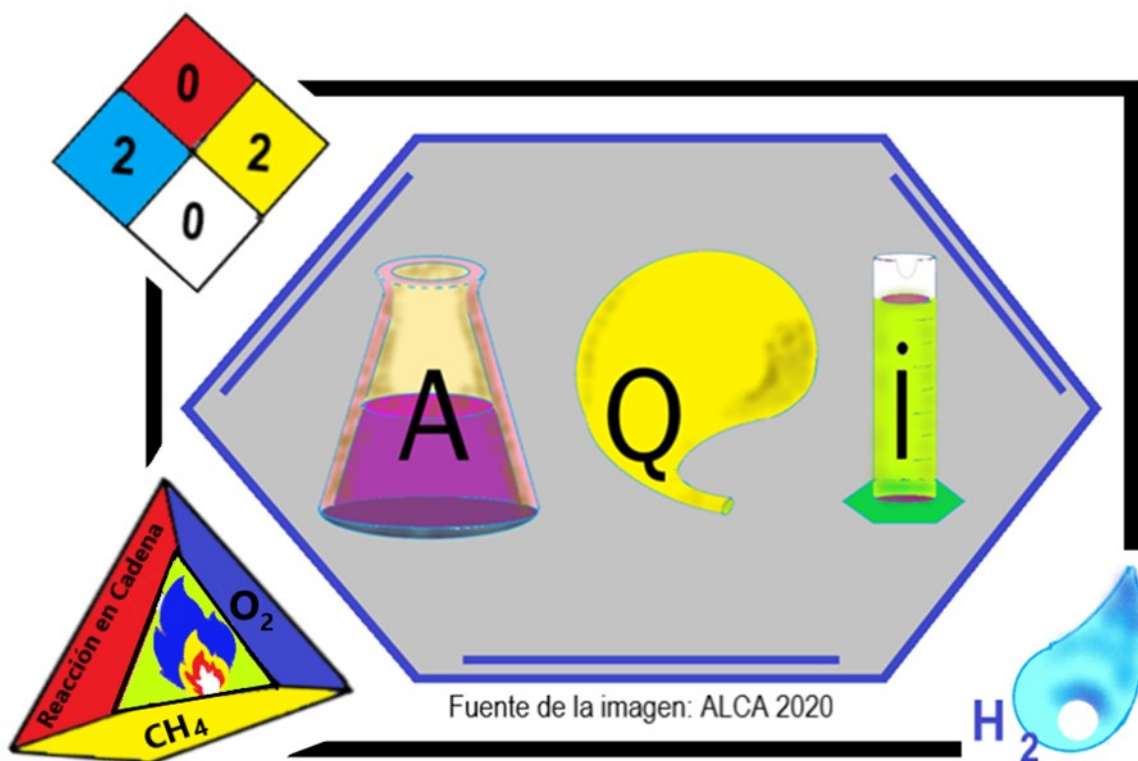
Secretaría de Educación  
Distrital de Cartagena  
Alcaldía de Cartagena

# 10

Avenida Pedro de Heredia Calle 31 N° 57-105  
Sector Zaragocilla  
Cartagena (Bolívar)

Teléfono: 6699544

[www.iecasd.edu.co](http://www.iecasd.edu.co)



**Material de apoyo elaborado por:**

**Antonio Luis Castro Angulo**

**Javier Felipe Martínez Herrera**

**Jorge Suarez Rueda**

**Yadira Arguello Niebles**

**Zunilda Amaris de Guerrero**

**Mario Alberto Hernández Flórez**

**Juan Carlos González Gómez**

**Víctor Manuel Vélez Barrios**

**Cartagena (Bolívar)  
Julio de 2020**



## PROPÓSITO

La especialidad de Análisis Químico Industrial y Control de Calidad "AQI" del Nodo Petroquímico y Plástico de la institución Educativa CASD Manuela Beltrán de Cartagena, brinda la oportunidad a través de este material de apoyo, a un variado número de estudiantes de las diferentes instituciones oficiales de la ciudad de Cartagena, con el cual adquieren conocimientos relacionados con la toma de muestra e identificación de elementos y compuestos, mediante análisis, relacionando su grado de peligrosidad y determinando condiciones de transporte y almacenamiento seguras y amigables al ambiente, permitiendo al educando solucionar situaciones de carácter familiar y laboral.

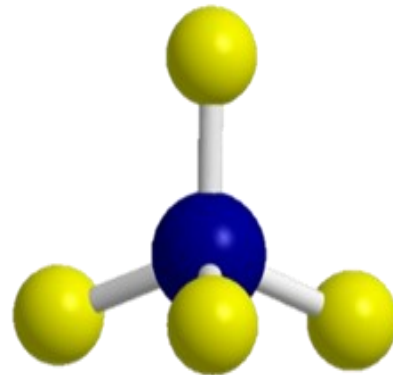
El estudiante mediante el desarrollo de actividades, prácticas sistematizadas y unidades didácticas, se convierte en un ser crítico, social capaz de detectar las posibles causas de diversos fenómenos. Siendo constructor de su propio conocimiento, a través del aprendizaje autónomo y colaborativo. Desarrollando sus competencias del ser y del saber.

El siguiente material de apoyo, fue diseñado con fines pedagógicos y para uso exclusivo de los estudiantes de la INSTITUCION EDUCATIVA CASD MANUELA BELTRAN DE CARTAGENA Y SU NODO PETROQUIMICO PLASTICO, con el fin de acercar a los estudiantes que ese encuentran adscritos a esta institución y no cuentan con recursos de conectividad, permitiendo así garantizar su derecho a la educación media diversificada.

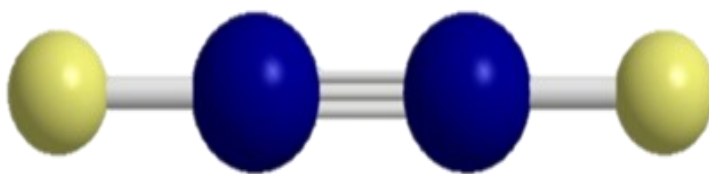
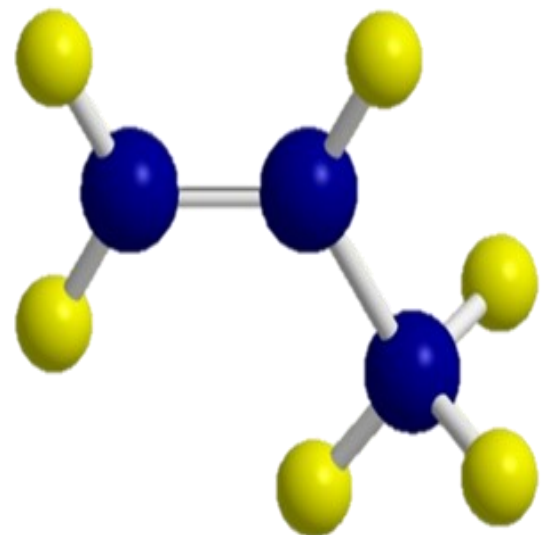
En este material de apoyo, se respetan los derechos de autor de los diferentes gráficos y contenidos establecidos en la Ley 23 de 1982 la Ley 1915 del 12 de julio de 2018, al igual que presentamos excusas si por algún motivo omitimos alguno de los derechos en el empleo de los gráficos y contenidos debido a la premisa de su elaboración , al igual que se deben respetar todos los derechos de autor a sus creadores y diseñadores.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag.		Pag.
		Análisis Químico.....	50
		Actividades.....	53
<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS (AFQ).</b>			
	<b>Pag.</b>	Procedimiento de Análisis.....	54
		Actividades.....	56
Metrología, Sistemas de Unidades y Conversación de unidades.....	6	Terminología en Estadística y Medición de los caracteres.....	57
Actividades.....	11	Actividades.....	59
La Materia Generalidades.....	12	Medición.....	60
Actividades.....	14	Actividades.....	62
Densidad.....	15	Instrucciones generales sobre El trabajo en laboratorio.....	63
Actividades.....	16	Actividades.....	65
Tipos de Balanza y su Uso.....	17	Que son productos Químicos?.....	66
Actividades.....	21	Actividades.....	68
Soluciones o Disoluciones.....	21	<b>OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS.</b>	
Actividades.....	24	Sistema de clasificación y rotulado De productos químicos.....	70
Unidades de Concentración de una Sola solución.....	24	Actividades.....	76
Actividades.....	26	Hoja d seguridad MSDS/Tarjetas de Emergencia—TE.....	77
Procedimiento para la preparación de Soluciones en porcentaje en masa .....	26	Actividades.....	84
Actividades.....	27	Almacenamiento de Productos Químicos.....	85
Nomenclatura Química.....	27	Actividades.....	90
Actividades.....	34	<b>EMPRENDIMIENTO</b>	
Ecuación química conceptos Y elementos.....	35	Emprendimiento es:.....	92
Actividades.....	40	Actividades.....	93
<b>PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREOS PARA ANALISIS QUIMICOS.</b>		Referente Legal LEY 1014 DE 2006...	94
Ramas de la química.....	42	Actividades.....	95
Actividades.....	43	Tipos de Emprendimientos y Emprendedores.....	96
La Química Analítica.....	44	Actividades.....	97
Actividades.....	49	Glosario Bibliografía Webgrafía Contacto Docentes	



## APLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS (AFQ)





## 1 METROLOGIA, SISTEMA DE UNIDADES Y CONVERSION DE UNIDADES

### DEFINICIÓN DE METROLOGÍA

Campo del conocimiento relativo a las medidas, los sistemas de unidades adoptados y los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas. Abarca aspectos teóricos, experimentales y prácticos.

La metrología dimensional se encarga de estudiar las técnicas de medición que determinan correctamente las magnitudes lineales y angulares (longitudes y ángulos).

Los principales campos que abarca la metrología son:  
 Las unidades de medida y sus patrones  
 Las mediciones  
 Los instrumentos de medición

### SISTEMA DE UNIDADES

**SISTEMA INTERNACIONAL:** El sistema internacional de unidades (SI) es el sistema coherente de unidades adoptado y recomendado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM).

EL LENGUAJE UNIVERSAL DE LAS MEDICIONES ES EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

**UNIDADES FUNDAMENTALES:** Las definiciones de las unidades de base adoptadas por la Conferencia General de Pesas y Medidas, son las siguientes:

El <b>Metro</b> (m)	se define como la longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío en un lapso de $1 / 299\,792\,458$ de segundo (17ª Conferencia General de Pesas y Medidas de 1983).
El <b>Kilogramo</b>	se define como la masa igual a la del prototipo internacional del kilogramo (1ª y 3ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1889 y 1901).
El <b>Segundo</b> (s)	se define como la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado base del átomo de cesio 133 (13ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1967).
El <b>ampere</b> (A)	se define como la intensidad de una corriente constante, que mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable, colocados a un metro de distancia entre sí en el vacío, produciría entre estos conductores una fuerza igual a $2 \times 10^{-7}$ newton por metro de longitud (9ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1948)
El <b>kelvin</b> (K)	se define como la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua (13ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1967).
El <b>mol</b> (mol)	se define como la cantidad de materia que contiene tantas unidades elementales como átomos existen en 0,012 kilogramos de carbono 12 ( $^{12}\text{C}$ ) (14ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1971).
La <b>candela</b> (cd)	se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia $540 \times 10^{12}$ Hz y cuya intensidad energética en esa dirección es de 1/683 watt por <del>esterradián</del> (16ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1979).



## APLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS (AFQ)

Magnitudes, nombres y símbolos de las unidades SI de base

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Intensidad luminosa	candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	mol

### UNIDADES DERIVADAS

Estas unidades se forman por combinaciones simples de las unidades del SI de base y de acuerdo con las leyes de la física.

La siguiente tabla muestra algunos ejemplos de unidades derivadas

MAGNITUD	NOMBRE DE UNIDAD	SIMBOLO
SUPERFICIE	Metro cuadrado	m <sup>2</sup>
VOLUMEN	Metro cúbico	m <sup>3</sup>
VELOCIDAD	Metro por segundo	m/s
ACELERACION	Metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
FUERZA	Newton (kg·m/s <sup>2</sup> )	N
DENSIDAD	Kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
TRABAJO	Julio (Newton metro)	J

### MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

La siguiente tabla muestra los prefijos para los múltiplos y submúltiplos más utilizados

MÚLTIPLO	SIMBOLO	VALOR	VALOR
exa	E	10 <sup>18</sup>	1000000000000000000
peta	P	10 <sup>15</sup>	1000000000000000
tera	T	10 <sup>12</sup>	1000000000000
giga	G	10 <sup>9</sup>	1000000000
mega	M	10 <sup>6</sup>	1000000
kilo	k	10 <sup>3</sup>	1000
hecto	h	10 <sup>2</sup>	100
deca	da	10	10
SUBMÚLTIPLO	SIMBOLO	VALOR	VALOR
deci	d	10 <sup>-1</sup>	0,1
centi	c	10 <sup>-2</sup>	0,01
mili	m	10 <sup>-3</sup>	0,001
micro	μ	10 <sup>-6</sup>	0,000001
nano	n	10 <sup>-9</sup>	0,000000001
pico	p	10 <sup>-12</sup>	0,000000000001
femto	f	10 <sup>-15</sup>	0,000000000000001
atto	a	10 <sup>-18</sup>	0,000000000000000001



## SUBMÚLTIPLOS DEL MILÍMETRO

El dominio de los submúltiplos del milímetro es fundamental para la toma de lecturas con los diferentes instrumentos de medición y que se van a estudiar en este curso. Hablar de micras, décimas o centésimas confunde a la mayoría de personas que no manejan

Instrumentos de precisión. El objetivo de este numeral es hacer claridad al respecto y que el estudiante no solamente logre entender, sino que adquiera habilidad mental en la lectura de estas cifras.

### EJEMPLO 2

1,348 mm se puede leer de las siguientes maneras:

- ♦ 1,348 mm
- ♦ 13,48 décimas de mm
- ♦ 134,8 centésimas de mm
- ♦ 1348 milésimas de mm o micrómetros o sencillamente micras 13480 diezmilésimas de mm

## SISTEMA INGLÉS

El sistema de unidades británico o inglés aunque ya no está considerado por la **BIPM** (Bureau International des poids et Mesures), aún se usa bastante y es muy frecuente encontrar elementos mecánicos en pulgadas, pies, roscas withworth, etc., pues son parte de máquinas de origen norteamericano y del reino unido. Para ser breves y apuntar a lo importante en nuestro curso, encontrará a continuación las tablas de conversiones de las unidades de longitud más pertinentes.

## CONVERSIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE LONGITUD

Las unidades básicas en longitud, que es lo que nos ocupa con la metrología dimensional, se encuentran en la siguiente tabla con su respectiva conversión.

Unidad	Pulgadas	Pies	Millas	Milímetros	Centímetros	metros	Kilómetros
pulgada	1	0,833	-	25,4	2,54	0,0254	-
pies	12	1	-	304,8	30,48	0,3048	-
millas	63360	5280	1	-	-	1609,34 4	1,609
milímetros	0,03937	0,00328 1	-	1	0,1	0,001	-
centímetros	0,3937	0,03280 8	-	10	1	0,01	-
metros	39,37	3,28	-	1	100	1	0,001
kilómetros	39370	3280	0,621	-	100000	1000	1





### CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

A continuación encuentra algunas de las características más importantes de los instrumentos de medición. Algunos de los términos utilizados para describir las características de un instrumento de medición son igualmente aplicables a dispositivos de medición, transductores de medición o a sistemas de medición.

#### Sensibilidad

Cambio en la respuesta de un instrumento de medición dividido por el correspondiente cambio en el estímulo.

**Nota:** la sensibilidad puede depender del valor del estímulo.

#### Resolución (de un dispositivo indicador)

Menor diferencia entre indicaciones de un dispositivo indicador que puede ser distinguida significativamente.

#### Notas

1 Para un dispositivo indicador digital, es el cambio en la indicación cuando el dígito menos significativo cambia en un paso.

#### Zona muerta

Máximo intervalo a través del cual un estímulo puede cambiar en ambas direcciones sin producir Cambios en la respuesta del instrumento de medición.

#### Notas

1. La zona muerta puede depender de la velocidad de cambio
2. La zona muerta, en ocasiones, se hace deliberadamente grande para prevenir el cambio en la respuesta a pequeños cambios en el estímulo.

#### Estabilidad

Aptitud de un instrumento de medición para mantener constante en el tiempo sus características metrológicas.

#### Notas

1 Cuando la estabilidad es considerada con respecto a otra **magnitud** que no sea el tiempo, debe ser especificada explícitamente.

#### Transparencia

Aptitud de un instrumento de medición de no modificar la magnitud a medir.

Ejemplos:

- a) la balanza es transparente en la medición de masa;
- b) el termómetro de resistencia que calienta el medio cuya temperatura se intenta medir, no es transparente.

## APLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS (AFQ)

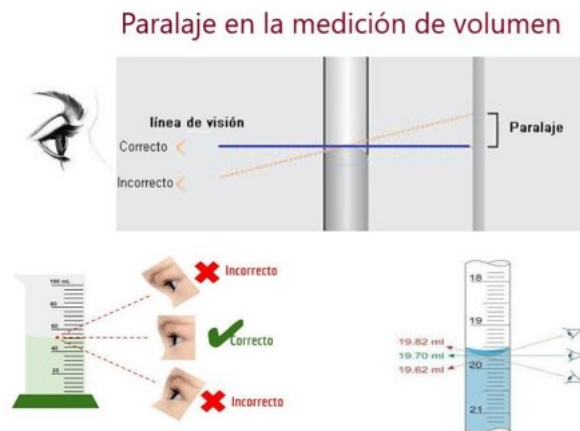
### ERRORES EN LA MEDICIÓN

Al hacer mediciones, las lecturas que se obtienen nunca son exactamente iguales, aun cuando las efectúe la misma persona, sobre la misma pieza, con el mismo instrumento, el mismo método y en el mismo ambiente (repetibilidad); si las mediciones las hacen diferentes personas con distintos instrumentos o métodos en ambientes diferentes, entonces las variaciones en las lecturas son mayores (reproducibilidad). Esta variación puede ser relativamente grande o pequeña, pero siempre existirá.

En sentido estricto, es imposible hacer una medición totalmente exacta, por lo tanto, siempre se enfrentarán errores al hacer las mediciones. Los errores pueden ser despreciables o significativos, dependiendo, entre otras circunstancias de la aplicación que se le dé a la medición.

Los errores surgen debido a la imperfección de los sentidos, de los medios, de la observación, de las teorías que se aplican, de los aparatos de medición, de las condiciones ambientales y de otras causas.

### PRINCIPALES CAUSAS DE LOS ERRORES EN EL PROCESO DE MEDICIÓN



### ERRORES ALEATORIOS (casuales)

#### OPERADOR

- ♦ Paralaje (El operador no observa de frente, de manera perpendicular la escala del instrumento de medida)
- ♦ Presión variable
- ♦ Aproximaciones

#### APARATO O EQUIPO

- ♦ Juegos
- ♦ Inercia

## MEDIO AMBIENTE

- ♦ Humedad
- ♦ Vibraciones
- ♦ Polvo
- ♦ Variaciones de temperatura

## ERRORES SISTEMÁTICOS (o constantes)

## INSTRUMENTO

- ♦ Defectos de construcción
- ♦ Defectos de calibración

## MEDIO AMBIENTE

- ♦ Variaciones controladas de temperatura

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

1. A continuación encuentra Ud. un cuadro con un par de ejercicios y la explicación del primero de ellos. Por favor lea, observe y entienda el concepto de los submúltiplos del milímetro. Luego desarrolle los ejercicios propuestos.

EJERCICIO	mm	décimas de mm	centésimas de mm	milésimas de mm	diezmilésimas de mm
0.2452mm	0	2	4	5	2
1.348mm	1	3	4	8	0
0.083mm					
		8	7		
			1	5	
		2	0	1	3

Favor complete la anterior tabla con base en los ejemplos dados.

### EJEMPLO 1

0,2452 mm se puede leer de las siguientes maneras:

- ♦ 0,2452 mm
- ♦ 2,452 décimas de mm
- ♦ 24,52 centésimas de mm
- ♦ 245,2 milésimas de mm o micrómetros o sencillamente micras
- ♦ 2452 diezmilésimas de mm

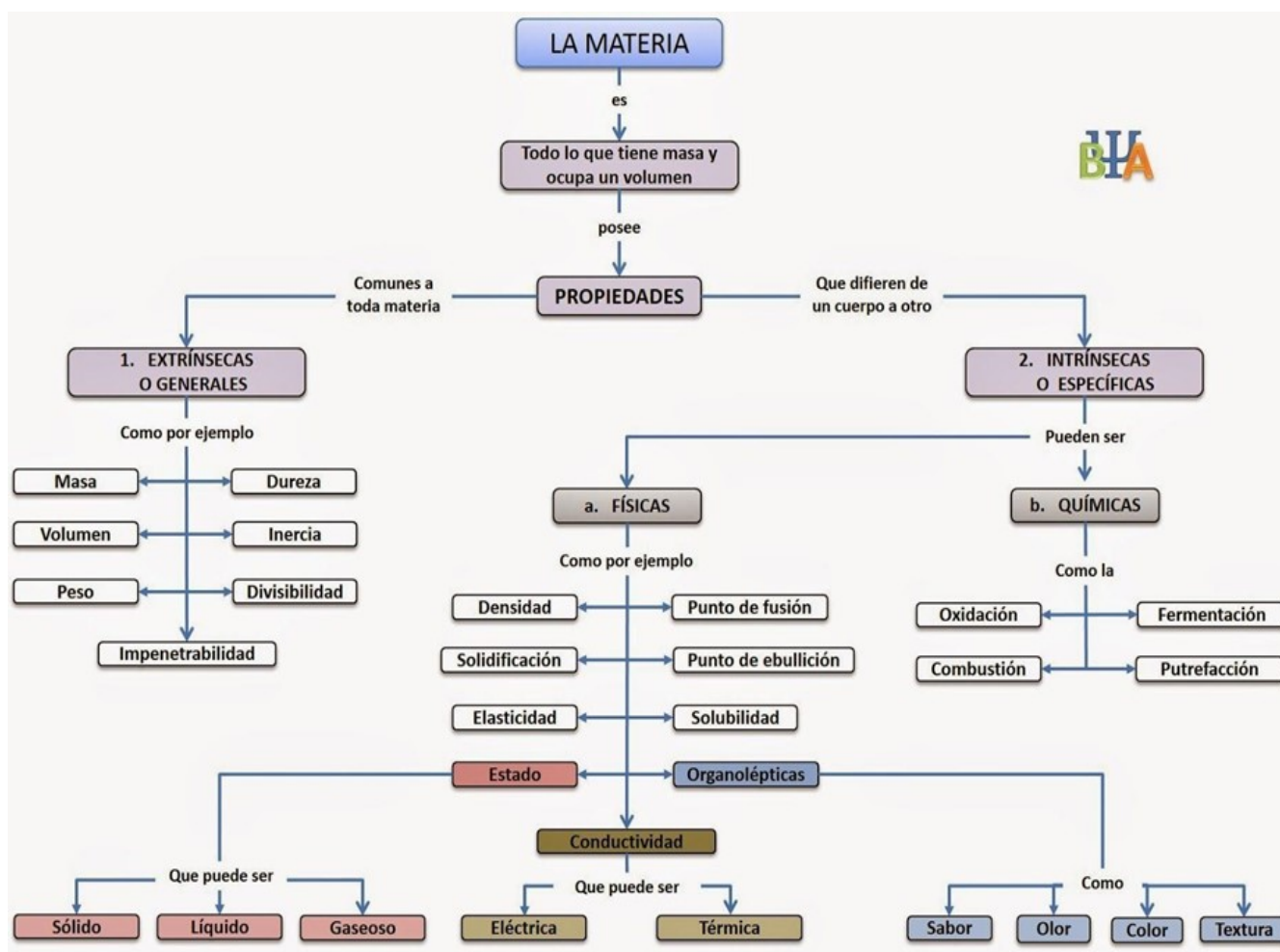
2 Realizar los siguientes ejercicios de conversión de unidades y subirlo junto con los ejercicios del cuadro o tabla "submúltiplos de los milímetros (mm)" a la plataforma del Nodo petroquímico y plástico del CASD. <https://iecasd.edu.co/>

- Expresar 250 mg en gramos
- Convertir 0,5 gramos en miligramos
- 750 cm<sup>3</sup> a Litro
- 500 gramos a kilogramos.
- ¿Cuántos decímetros hay en 1.875 mm?

## 1 LA MATERIA GENERALIDADES

### LA MATERIA

Se denomina materia a todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, que tenga masa (cantidad intrínseca de materia que contiene un objeto), inercia (resistencia de un cuerpo para modificar su estado de reposos o movimiento) y energía que pueda medirse. Todo lo que constituye el universo es materia. A la materia la podemos estudiar de dos maneras: Microscópicamente (descripción cuántica): la materia, pura o como mezcla de sustancias, está formado por moléculas, átomos y sus constituyentes: electrones, protones, neutrones y partículas subatómicas. Macroscópicamente (descripción clásica): la materia se encuentra en el universo en cuatro estados fundamentales de acuerdo a las condiciones imperantes y a la temperatura: sólido, líquido, gaseoso y plasma.





Todas las propiedades de la materia pertenecen a dos categorías: **propiedades extensivas y propiedades intensivas**. El valor medido de una propiedad extensiva depende de la cantidad de materia considerada. La longitud, la masa y el volumen son propiedades extensivas, puesto que cualquiera de éstas aumenta al aumentar la materia.

A mayor cantidad de materia, mayor masa (cuatro canicas poseen mayor masa en conjunto que una y el volumen que ocupan dos botes de agua es igual a la suma de los volúmenes de los dos recipientes individuales). Las propiedades intensivas, en cambio, tienen que ver más con la estructura química interna de la materia, como la temperatura, el punto de fusión, el punto de ebullición, el calor específico o la concentración.

Al observar la materia nos damos cuenta que existen muchas clases de ella porque la materia también podemos reconocer propiedades generales y propiedades particulares.

### PROPIEDADES GENERALES

Las propiedades generales son aquellas que presentan características iguales para todo tipo de materia. Dentro de las propiedades generales tenemos:

- ♦ **Masa** = Es la cantidad de materia que posee un cuerpo.
- ♦ **Peso** = Es la fuerza de atracción llamada gravedad que ejerce la tierra sobre la materia para llevarla hacia su centro.
- ♦ **Extensión** = Es la propiedad que tienen los cuerpos de ocupar un lugar determinado en el espacio.
- ♦ **Impenetrabilidad** = Es la propiedad que dice que dos cuerpos no ocupan el mismo tiempo o el mismo espacio.
- ♦ **Inercia** = Es la propiedad que indica que todo cuerpo va a permanecer en estado de reposo o movimiento mientras no exista una fuerza externa que cambie dicho estado de reposo o movimiento.
- ♦ **Porosidad** = Es la propiedad que dice que como la materia esta constituida por moléculas entre ellas hay un espacio que se llama poro.
- ♦ **Elasticidad** = Es la propiedad que indica que cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza esta se deforma y que al dejar de aplicar dicha fuerza el cuerpo recupera su forma original; lógicamente sin pasar él limite de elasticidad. "limite de influencia "
- ♦ **Divisibilidad** = Esta propiedad demuestra que toda la materia se puede dividir.

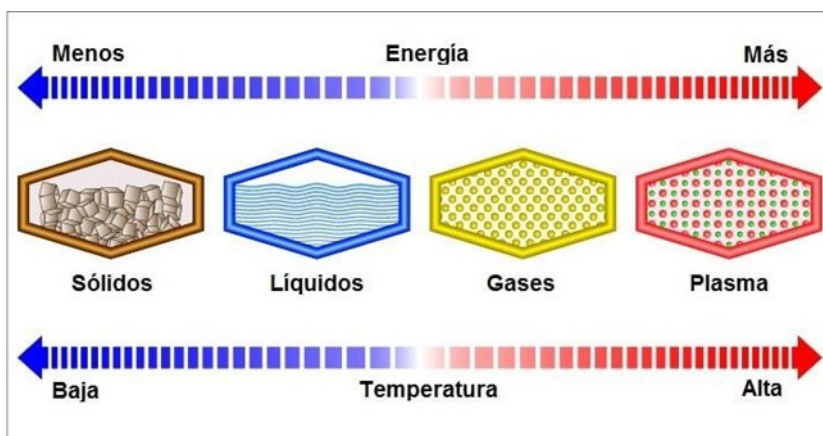
### PROPIEDADES ESPECÍFICAS

Todas las sustancias al formarse como materia presentan unas propiedades que las distinguen de otras y esas propiedades reciben el nombre de específicas y dichas propiedades reciben el nombre de:

Color  
Sabor  
Densidad  
Solubilidad

Olor  
Estado de agregación  
Punto de ebullición

El color, olor y sabor demuestra que toda la materia tiene diferentes colores, sabores u olores. El estado de agregación indica que la materia se puede presentar en estado sólido, líquido o gaseoso. La densidad es la que indica que las sustancias tienen diferentes pesos y que por eso no se pueden unir fácilmente.



## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

1. ¿En cuál de los estados de agregación la materia, las moléculas poseen mayor energía cinética?
2. ¿Cómo afecta el aumento de temperatura el movimiento de las partículas que conforman la materia?
3. ¿Cómo afecta el aumento de la presión al movimiento de las moléculas que conforman la materia?
4. ¿porque el agua hierve a 100 °C en Cartagena (a nivel del mar) en cambio en Bogotá hierve a menor temperatura?
5. ¿Por qué el sancocho está en menor tiempo al tapar la olla?
6. De ejemplo de 12 estados de agregación de la materia en la naturaleza
7. Establece la diferencia entre masa y peso.
8. ¿Con que instrumentos se miden las siguientes propiedades  
A) Densidad B) Temperatura C) Viscosidad. D) Peso E) Masa.

Hallar las 13 palabras en la sopa de letras, relacionadas con la materia y sus propiedades

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

## 1 DENSIDAD

DENSIDAD; LIMONES, PAPAS, AGUA Y SOLUCIÓN SALINA

$$D = m/v$$



Huevo en solo agua



Huevo en agua salada

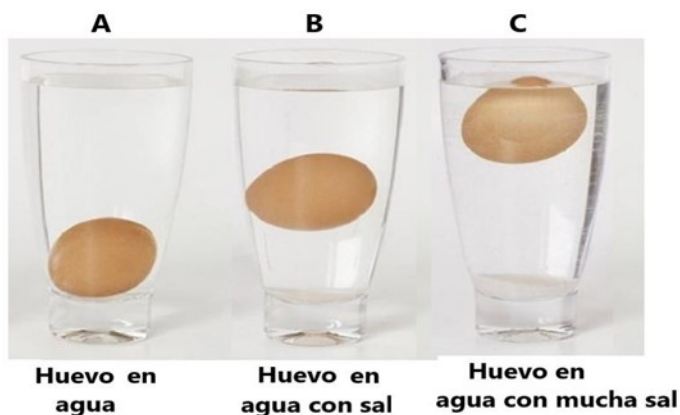
D: densidad  
m: masa  
V: volumen

- ♦ La densidad es una propiedad física característica de cualquier materia.
- ♦ Es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo ( $m/v$ ); es decir, es la cantidad de materia (masa) que tiene un cuerpo en una unidad de volumen. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico ( $kg/m^3$ ), pero por razones prácticas se utiliza normalmente el gramo por centímetro cúbico ( $g/cm^3$ ).
- ♦ Cada sustancia, en su estado natural, tiene una densidad característica. Por ejemplo, 1 litro de agua en estado líquido se asume tiene una masa de 1 kilogramo: decimos que la densidad del agua es 1 kg/l.
- ♦ Cuando disolvemos un soluto en el agua obtenemos una solución homogénea o una solución o disolución, a medida que le agregamos más soluto por ejemplo azúcar, la densidad de la solución va aumentando, haciendo la solución mucho más densa.
- ♦ Algunas veces nos fijamos que unos cuerpos flotan en el agua y otros se hunden, esto se debe a la diferencia de densidad entre ellos.
- ♦ Los cuerpos menos densos que el agua, como un trozo de madera o aceite, flotan sobre ella, mientras que los más densos como un huevo o una piedra, tienden a hundirse en el fondo del agua.

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

Con base a la lectura de esta guía conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué en los ensayos del video #1 de los limones y el video #2 de las papas, al principio se mantenían en el fondo y luego de agregar varias cucharadas de sal al agua, tanto los limones como las papas flotaron, manteniéndose en la superficie de la solución salina?
2. según la siguiente gráfica, explica ¿porqué en el vaso **B**, el huevo queda flotando a media agua



## 1 TIPOS DE BALANZA Y SU USO

### TIPOS DE BALANZAS PARA LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL



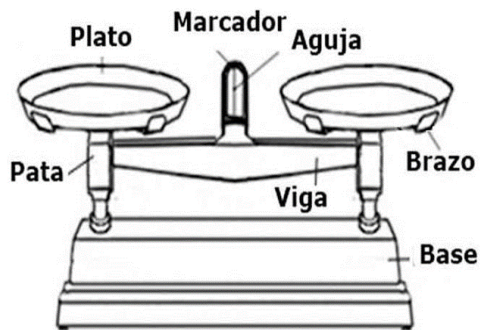
Tipos de balanza para el Laboratorio de química; analíticas, de precisión, de brazo, digital y sus patrones (estándares)



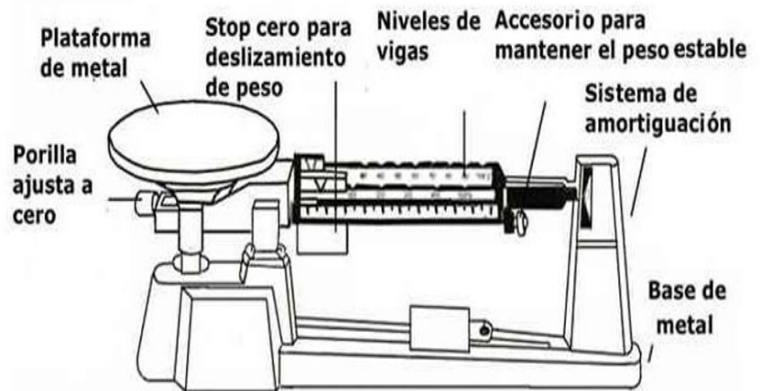


## PARTES DE UNA BALANZA DE:

### DOS PLATOS



### TRIPLE BRAZO



Fuente de la imagen: <https://www.google.com/search?q=partes+de+una+balanza>

### PASOS PAREL USO DE UNA BALANZA DE TRIPLE BRAZO

- Paso 1. Colocar la balanza en una superficie horizontal nivelada
- Paso 2. Cerciorarse que todos pesos estén colocados en el inicio o cero
- Paso 3. Ajustar el cero girando el portillo según convenga
- Paso 4. Verificar que la balanza este calibrado, usando una pesa estándar (patrón de masa conocida)
- Paso 5. Colocar la masa a pesar (si es un objeto solido inerte) en caso contrario usar un recipiente como contenedor (tara) de la sustancia a pesar
- Paso 6. Deslizar los pesos en su respectivo brazo hasta que quede aproximado o exacto si el caso a la masa a determinar, empezando por el de mayor masa, hacer lo mismo con los otros dos
- Paso 7 Ajustar la masa final desplazando la cuarta masa de gramos

cuatro masas para la determinación del pesaje ubicadas en su respectivo brazo.  
(en este caso la figura corresponde a una balanza de cuatro brazos)

masa que va de 100 g en 100 g desde 0 g hasta 500 g


masa que va de 10 g en 10 g, desde 0 g hasta 100 g

masa que va de 1 g en 1g, desde 0 g hasta 10 g



masa que va de 0,1 g en 0,1 g, desde 0 g hasta 1 g



El indicador del fiel en el barzo (movil), debe coincidir con el indicador del cero (parte estatica o fija) 



**Paso 8.** Se suman los pesos determinados en cada uno de los tres brazos el total es la masa en gramos del objeto y si se usó un recipiente como tara se le debe restar el valor de la tara para obtener la masa neta, ya que la suma de la tara más la sustancia correspondería a la masa bruta

Como se indica en la siguiente fórmula matemática

$$\text{masa neta} = \text{masa bruta} - \text{masa tara}$$



Ejemplo si se usó un vaso de vidrio como contenedor o tara y este tiene una masa de 25 g, al agregar la sustancia dentro del contenedor y colocarlo en la balanza dio como resultado final una masa de 40 g (bruto) para determinar la masa de la sustancia (neta) empleamos la formula anterior tenemos;

Masa tara = 25 g Masa

bruta = 40 g

Masa neta = 40 g - 25 g

Masa neta = 15 g (masa de la sustancia)

Video sugerido [https://www.youtube.com/watch?v=-0R\\_WjSzChI](https://www.youtube.com/watch?v=-0R_WjSzChI)

## BALANZAS ANALÍTICAS DE PRECISIÓN





Las balanzas son instrumentos destinados a determinar la masa de un cuerpo. Las balanzas se caracterizan por su **exactitud** por su **precisión** y por su **sensibilidad**. La primera cualidad se refiere a la propiedad que posee cualquier instrumento físico para suministrar el resultado de una medida con un valor coincidente con el verdadero; ello implica que el error sea lo más reducido posible. El término exactitud se toma con frecuencia como equivalente al de precisión. La sensibilidad está determinada por la aptitud de determinar con exactitud resultados de valores muy reducidos, y puede expresarse como la diferencia entre valores extremos de varias medidas de la misma magnitud.

En general en todos los métodos de análisis químicos es necesario determinar la masa (pesar) exacta en alguna etapa, y para esto se utiliza una balanza analítica de precisión de 0,1 mg.

En otras ocasiones no es necesario conocer la masa de una manera tan precisa, y entonces se utilizan balanzas mono plato que son más resistentes y de menor precisión.

La balanza analítica tiene una capacidad máxima comprendida en general entre 120-200 g.

La exactitud o la fiabilidad de los resultados de pesada están muy relacionados con su emplazamiento y por esto se ha de colocar en un lugar:

- a) con muy pocas vibraciones.
- b) sin corrientes de aire.
- c) con una temperatura ambiente y humedad lo más constantes posible.

(Sala de balanzas con una temperatura ambiente de 25 °C y una humedad por debajo del 60%, esto se logra en climas caliente con la instalación de aire acondicionado)

### **Normas para la utilización de una balanza analítica**

Antes de empezar se debe asegurar que la balanza esté bien nivelada (la mayoría de las balanzas tienen una burbuja de aire que permite comprobar su nivel). Es necesario verificar que la balanza señale exactamente el cero; es caso de no ser así, hay que calibrarla nuevamente.

#### **Para efectuar la pesada hay que tener en cuenta:**

- ♦ No pesar las sustancias directamente sobre el plato de la balanza.
- ♦ Utilizar un recipiente limpio y seco: un vidrio de reloj o un recipiente lo más pequeño posible.

- ♦ El recipiente y la carga que se han de pesar tienen que estar a la misma temperatura
- ♦ que el entorno. (Nunca se debe pesar una sustancia caliente porque dilata el metal y da una lectura errónea, además de dañar la balanza)
- ♦ Colocar el material que se quiere pesar en el centro del plato de la balanza.
- ♦ Al acabar el proceso de medida, retirar la carga del plato de la balanza.

### Procedimiento

- ♦ Se pesa el recipiente idóneo que ha de contener a la muestra (esto se llama **tarar**). Se retira de la balanza y **una vez fuera** se añade la sustancia que se quiere pesar con una espátula, si es un sólido, o se adiciona con una pipeta, si es un líquido. Siempre se debe retirar el recipiente del plato de la balanza para adicionar el producto, para evitar que se nos caiga un poco sobre el plato y deteriore a la balanza. El recipiente con la muestra se vuelve a colocar en el centro del plato de la balanza y se efectúa la lectura de pesada. Hay que anotar el peso exacto, indicando todas las cifras decimales que dé la balanza utilizada. La diferencia entre este valor de pesada y la tara nos dará la masa del producto.
- ♦ Después de pesar se ha de descargar la balanza, es decir ponerla a cero (a menos que las indicaciones del fabricante aconsejen otra cosa).
- ♦ La cámara de pesada y el plato de la balanza se deben dejar perfectamente limpios.
- ♦ Entre dos pesadas independientes hay que lavar la espátula con el disolvente adecuado, en general agua desionizada o agua destilada y secarla.

Video recomendado <https://www.youtube.com/watch?v=7Q3tl7Qm4w4>

### Errores de pesada

Al intentar pesar nos podemos encontrar que la lectura del peso sea inestable. Las causas más frecuentes de este hecho y sus posibles soluciones son:

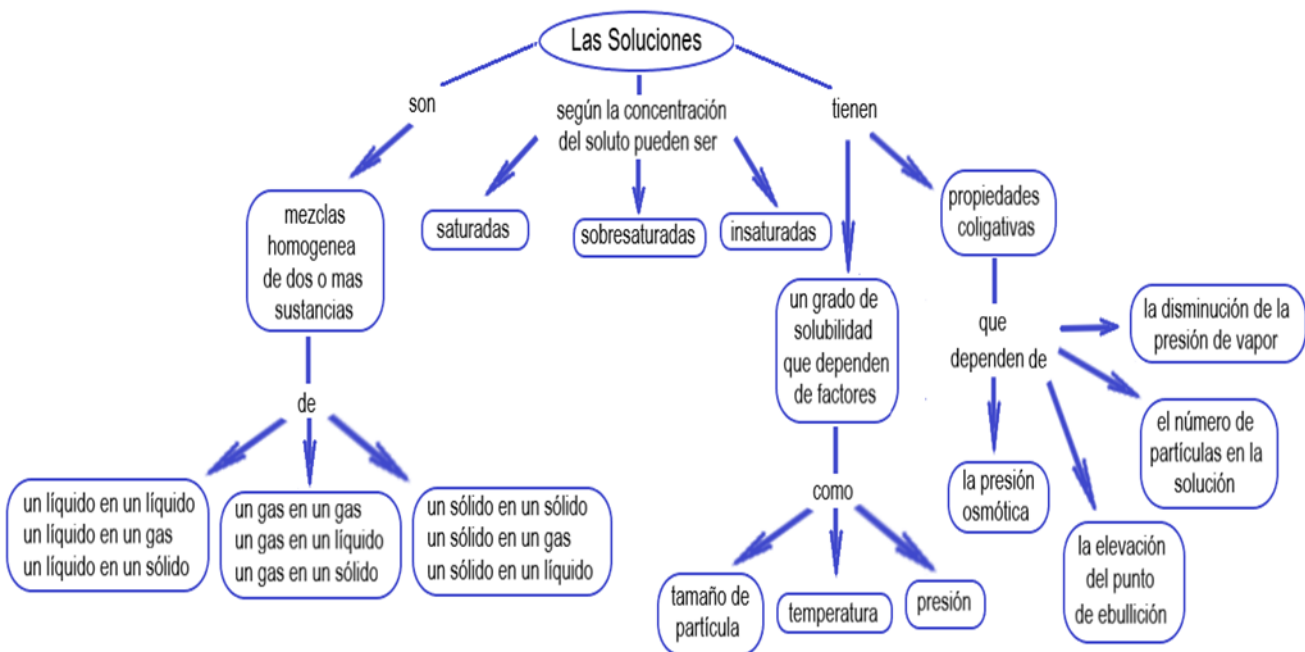
Lectura de peso inestable	Soluciones
Manipulación incorrecta de la carga	Colocar la carga en el centro del plato
Diferencia de temperatura entre la carga y el entorno	Aclimatar la muestra
Absorción de humedad	Poner un agente desecante en la cámara de pesada
Evaporación	Utilizar un recipiente con tapa
Oscilación del valor	Evitar las corrientes de aire

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

1. Elabore un glosario de por lo menos 12 términos relacionado con el tema tratado en esta guía de aprendizaje
2. Resolver los siguientes ejercicios
  - a. Hallar la masa neta de una sustancia si se usó un recipiente de 50 g y la masa bruta fue de 250 g
  - b. Al determinar 30 g de una sustancia cualquiera, dio una masa bruta de 400 g ¿cuál es la masa del recipiente usado como tara?

## 1 SOLUCIONES O DISOLUCIONES

Resultado de aprendizaje: identifica las partes de una solución y las clases de solución de acuerdo a su concentración



### SOLUCIONES SEGÚN EL ESTADO DE LOS COMPONENTES

Componentes (Disolventes-soluto)	Tipo de solución	Ejemplo
Gas - gas	Gaseosa	Aire, gas natural, desodorante en aerosol, Oxígeno y Helio
Gas - líquido	Gaseosa	Neblina (agua y aire)
Gas - sólido	Gaseosa	Smog (polvo y aire)
Líquido - líquido	Líquida	Alcohol en agua (alcohol antiséptico) Ácido acético en agua (vinagre)
Líquido - sólido	Líquida	Agua de panela, agua con sal, café tinto
Líquido - gas	Líquida	Bebidas carbonatadas (refrescos o gaseosas)
Sólido - sólido	Sólida	Lápiz labial, acero inoxidable (hierro y carbono), Bronce (Cobre y estaño)
Sólido - líquido	Sólida	Amalgama de Oro y Mercurio
Sólido - gas	Sólida	Platino e Hidrogeno

Sin las soluciones o disoluciones la vida sería imposible. Ya que los fluidos de los organismos vivos, incluido el ser humano, son soluciones complejas.

Las soluciones también son importantes en el ambiente ya que a través de ella se dan muchos procesos naturales de transporte y absorción.

Los nutrientes, los pesticidas y algunos contaminantes químicos forman soluciones con el agua. En las diferentes industrias como por ejemplo, las de alimentos y bebidas, la farmacéutica, la cosmética se utilizan muchas soluciones. Las soluciones hacen parte de nuestra vida diaria. Por ejemplo las amalgamas de las calzas dentales son un claro ejemplo de una solución, el suero fisiológico, el alcohol antiséptico, el agua de mar, la lluvia ácida, el aire que respiramos, el humo, el vinagre, nuestra sangre, el sudor, las bebidas, la limonada, el agua de panela. etc.

**CONCEPTO DE SOLUBILIDAD:** se denomina solubilidad a la cantidad máxima de soluto que se disuelve en una cantidad dada de disolvente para formar una solución estable en determinadas condiciones de presión y temperatura. La solubilidad se expresa en gramos de soluto disuelto en un litro de solución (g/L) y gramos de soluto disuelto en 100 gramos de disolvente (g/100g).

## CLASIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Una **solución** o **disolución** es una mezcla homogénea de dos o más sustancias que al observarla al microscopio es imposible distinguir sus componentes. La composición y las propiedades de las soluciones son uniformes en cualquiera de sus partes.

Las soluciones se forman cuando un líquido, un gas o un sólido se disuelven en otro líquido, otro gas o en otro sólido.

La sustancia dispersa (disuelta) se denomina **soluto** o **disoluto**, generalmente se encuentra en pequeñas cantidades, no siempre.

La sustancia dispersante (que disuelve) se denomina **solvente** o **disolvente**, generalmente se encuentra en mayor cantidad, no siempre.

Las soluciones o disoluciones se clasifican según:

- ♦ El estado de sus componentes
- ♦ La concentración del soluto

Líquido-gas  
(gaseosa)



Gas-gas  
(oxígeno y aire)



Sólido-sólido  
(Cobre y Estaño)



Líquido-líquido  
(alcohol y agua)



Fuente de imágenes: <https://sites.google.com/>

El disolvente o solvente puede ser el agua considerado el "disolvente universal", porque disuelve una gran cantidad de sustancias (hidrosolubles), más sin embargo hay varias sustancias insolubles en agua como los aceites y grasas, las cuales son solubles en solvente o disolventes orgánicos tales como; éter, benceno, acetona, tetracloruro de carbono, thinner (mezcla homogénea de compuestos orgánicos derivados del petróleo), etc.

## SOLUCIONES SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DEL SOLUTO

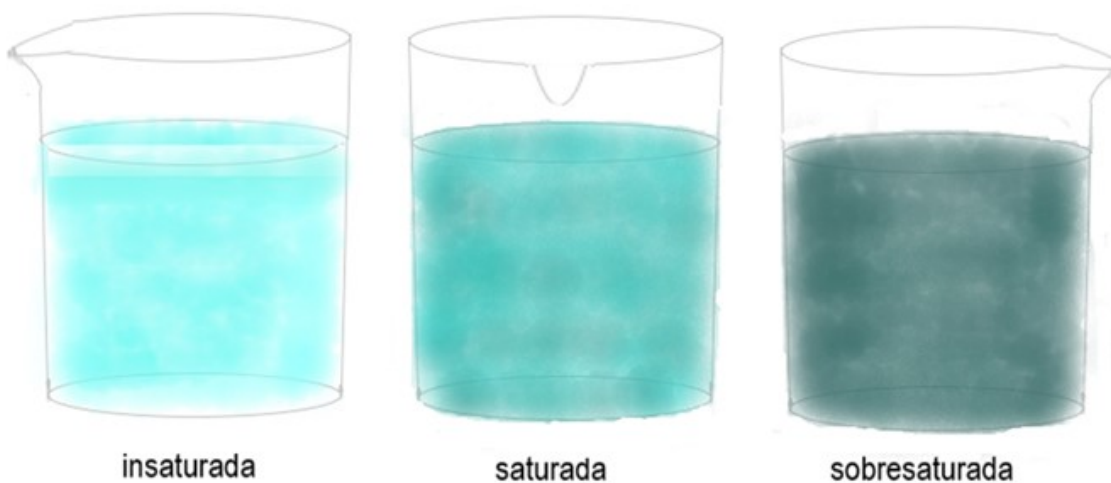
Se clasifican en: Solución diluida y Solución concentrada

La solución concentrada a su vez se dividen en: Solución saturada y Solución sobresaturada

SOLUCIONES SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DEL SOLUTO		
Solución diluida	Solución concentrada	
insaturada	saturada	sobresaturada
Contiene una menor cantidad de soluto de la que es capaz de disolver	Contiene la máxima cantidad de soluto disuelto en una cantidad dada de solvente a una determinada temperatura	Contiene una mayor cantidad de soluto que el de la solución saturada, separándose con el tiempo el exceso de soluto, el cual precipita en forma de cristales

solución diluida es una solución insaturada

Tipos de soluciones según la cantidad de soluto



Fuente de la imagen: Creaciones ALCA 2020

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

**1** De acuerdo a la lectura de la guía elabore un glosario de términos, buscando los significados a los siguientes términos y colocándolos en orden alfabético.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Soluto o disoluto  
 Solvente o disolvente  
 Solución o disolución  
 Mezcla  
 Mezcla homogénea  
 Solubilidad  
 Solución diluida  
 Solución concentrada  
 Solución insaturada  
 Solución saturada  
 Solución sobresaturada

### 2 Cuestionario:

De acuerdo a los conceptos contenidos en esta guía conteste las siguientes preguntas

- ¿si se tiene un contenedor lleno de sal y se le deja caer una gota de agua, cuál de los dos componentes entre la sal y el agua, es el soluto y cuál es el disolvente?
- ¿el disolvente orgánico Thinner se considera una solución, explique por qué?
- ¿Qué diferencia hay entre una solución saturada y una solución insaturada?
- ¿Qué diferencia hay entre una solución saturada y una solución sobresaturada?

## 1 UNIDADES DE CONCENTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN

La cantidad de soluto presente en una cantidad de disolvente o solución, se conoce como concentración.

La concentración de una solución se expresa en diferentes unidades. Tales como;

Porcentaje en masa  
 Porcentaje en volumen  
 Porcentaje masa-volumen  
 Partes por mil  
 Partes por millón  
 Fracción molar  
 Molaridad  
 molalidad  
 Normalidad.

La relación entre los gramos de una sustancia y su masa molecular se conoce como moles o número de moles.

Los equivalentes gramos resultan de dividir la masa en gramos de una sustancia entre su masa equivalente.

Al dividir la masa molecular entre la carga del catión se obtiene la masa equivalente





## APLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS (AFQ)

Por ejemplo:

Para determinar la masa equivalente del ácido de batería o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )  
Tenemos

Que la masa molecular del ácido sulfúrico es 98 gramos/mol (98 g/mol) la carga total del catión es 2

Por consiguiente dividiendo 98g/mol entre 2

Tenemos que la masa equivalente del ácido sulfúrico es 49 equivalentes-gramos

Otro ejemplo:

Determinando la masa equivalente de la soda caustica o hidróxido de sodio (NaOH)

Tenemos

Que a masa molecular del hidróxido de sodio es 40 gramos/mol (40 g/mol) la carga total del catión es 1

Por consiguiente dividiendo 40g/mol entre 1

Tenemos que la masa equivalente del hidróxido de sodio es 40 equivalentes-gramos

Concentración de la solución o disolución	Definición	Formula	Ud
Porcentaje en masa	Relación entre la masa de un soluto en la masa de una cantidad dada de solución	$(g \text{ de soluto} / g \text{ de solución}) \times 100$	%
Porcentaje en volumen	Relación entre el volumen de un soluto en el volumen de una cantidad dada de solución	$(ml \text{ de soluto} / ml \text{ de solución}) \times 100$	%
Porcentaje masa-volumen	Relación entre la masa de un soluto en el volumen de una cantidad dada de solución	$(g \text{ de soluto} / ml \text{ de solución}) \times 100$	%

Concentración de la solución o disolución	Definición	Formula	Ud
Partes por mil	Relación entre la masa en gramos de un soluto en el volumen de una cantidad dada de solución en litros	$g \text{ de soluto} / L \text{ de solución}$	g/L
Partes por millón	Relación entre la masa en miligramos de un soluto en el volumen de una cantidad dada de solución en litros	Miligramos/Litro de solución	mg/L
Fracción molar	Relación entre los moles de un componente entre los moles totales de dicha solución	Moles de A/moles totales	

Concentración de la solución o disolución	Definición	Formula	Unidades
Molaridad (M)	Relaciona el número de moles de un soluto con el volumen de la solución en litros	Moles/L de solución	Moles/L
molalidad (m)	Cantidad de moles de un soluto disuelto en 1 kg de solvente	Moles/ Kg de disolvente	Moles/kg
Normalidad (N)	Numero de equivalentes de un soluto en 1 Litro de solución	Equivalentes/L de solución	Equivalentes/L

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

**1** De acuerdo a la lectura de la guía elabore un glosario de términos, buscando los significados a los siguientes términos y colocándolos en orden alfabético.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Concentración  
 Unidades  
 Moles  
 Equivalentes  
 Masa molecular  
 Masa equivalente.

**2 con base en la lectura de la guía responda el siguiente cuestionario**

- ¿Qué diferencia hay entre Molaridad (M) y molaridad (m)?
- ¿En qué circunstancias la masa molecular es igual a la masa equivalente?

## 1 PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE SOLUCIONES: PORCENTAJE EN MASA Y PORCENTAJE EN VOLUMEN

Ejemplos de disoluciones cuya concentración esta expresada en porcentaje

Alcohol antiséptico; solución de alcohol etílico o etanol al 96% v/v

Vinagre; solución de ácido acético al 3% v/v

Suero fisiológico o Solución Salina; solución de Cloruro de sodio al 0,9% m/v

### PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE SOLUCIONES EN PORCENTAJE EN MASA

Para preparar un litro de una solución salina al 0,9 %

Es decir una solución de agua de sal o suero fisiológico al 0,9 %m/v (porcentaje masa/volumen)

Se toman 0,9 gramos de cloruro de sodio (NaCl) y se disuelven en una cantidad de agua destilada, una vez disuelta, se diluye con agua destilada hasta completar 1 litro de solución.

Lo anterior en un balón aforado de 1 litro de capacidad. La masa de NaCl se determina en una balanza analítica de precisión, en un área destinada para tal fin, que reúne todas las condiciones de bioseguridad, seguridad industrial, cuidado del ambiente y en condiciones óptimas de iluminación, temperatura, ventilación, humedad, orden, aseo e higiene.

Cuando a una solución se le agrega más cantidad de solvente o disolvente, manteniendo la cantidad de soluto constante, disminuye su concentración de soluto por consiguiente se está diluyendo es decir disminuye su concentración. Lo que se conoce como diluir.

Cuando a una solución se le agrega más cantidad de soluto, manteniendo la cantidad de disolvente o solvente constante, aumenta su concentración de soluto por consiguiente se está concentrando es decir aumenta su concentración. Lo que se conoce como concentrar.



### PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE SOLUCIONES EN PORCENTAJE EN VOLUMEN

Para preparar un litro de una solución alcohólica al 70 %  
Es decir una solución de alcohol en agua al 70 %v/v (porcentaje volumen/volumen)

Se toman 70 mililitros de alcohol etílico o etanol ( $C_2H_5OH$ ) y se disuelven en una cantidad de agua destilada, una vez disuelta, se diluye con agua destilada hasta completar 1 litro de solución.

Lo anterior en un balón aforado de 1 litro de capacidad.

El volumen de alcohol etílico se mide con una pipeta aforada de 70 ml, en un área destinada para tal fin, que reúne todas las condiciones de bioseguridad, seguridad industrial, cuidado del ambiente y en condiciones óptimas de iluminación, temperatura, ventilación, humedad, orden, aseo, limpieza e higiene.

## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

1 De acuerdo a la lectura de la guía elabore un glosario de términos, buscando los significados a los siguientes términos y colocándolos en orden alfabético.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Diluir  
Dilución  
Disolver  
Concentrar  
Porcentaje.

2 con base en la lectura de la guía responda el siguiente cuestionario

- ¿Qué diferencia hay ente diluir y concentrar?
- ¿Si a una solución de agua de azúcar le agrego solamente más agua que pasa con su concentración?
- ¿Qué diferencia hay entre porcentaje en masa y porcentaje en volumen?

## 1 NOMENCLATURA QUÍMICA

### INTRODUCCIÓN

Para identificar cada una de las diferentes sustancias, el ser humano se ha visto en la necesidad de asignarles un nombre, el cual en un principio se daba de forma arbitraria, dependiendo de las características del elemento o compuesto, lugar de procedencia, nombre de algún científico, o bien, relación con un ser mitológico. Sin embargo, al paso del tiempo no resultó tan conveniente, ya que el número de compuestos se incrementó demasiado. A consecuencia de no existir una regla y para evitar tener que memorizar cientos de nombres de compuestos, en 1921, se conformó la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), que es la comisión encargada de revisar, modificar y establecer las reglas para dar el nombre sistemático a cada compuesto. En las reglas establecidas por la IUPAC nos basaremos para abordar los siguientes contenidos.

Para identificar cada una de las diferentes sustancias, el ser humano se ha visto en la necesidad de asignarles un nombre, el cual en un principio se daba de forma arbitraria, dependiendo de las características del elemento o compuesto, lugar de procedencia, nombre de algún científico, o bien, relación con un ser mitológico. Sin embargo, al paso del tiempo no resultó tan conveniente, ya que el número de compuestos se incrementó demasiado. Por ello, que se forma la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), quien funge como autoridad mundial en las decisiones de la Química.

A consecuencia de esta nomenclatura y para evitar tener que memorizar cientos de nombres de compuestos, en 1921, se conformó la Unión Internacional de Química, que es la comisión encargada de revisar, modificar y establecer las reglas en inglés, que es la comisión encargada de revisar, modificar y establecer las reglas para dar el nombre sistemático a cada compuesto. En las reglas establecidas por la IUPAC nos basaremos para abordar los siguientes contenidos.

## FORMULAS QUIMICAS

Una fórmula química es una combinación de símbolos que representa un compuesto. Escribir la fórmula para un compuesto iónico es simplemente una cuestión de equilibrar la carga del ión positivo con la del ión negativo, es decir, que la suma de las cargas negativa y positiva dan cero.

*Para escribir correctamente las fórmulas químicas, es importante saber qué carga asumirá un átomo.*

Recuerde que los metales siempre darán iones positivos y los no metales negativos. Los metales abandonan sus electrones de valencia. Es decir que los átomos del Grupo IA, al abandonar su electrón, adquieran una carga  $1+$ , el Grupo IIA de  $2+$ , el Grupo IIIA de  $3+$ , y así sucesivamente. Los no metales necesitan ocho electrones en su capa externa; por lo tanto, la carga que asume un átomo no metálico será el número que necesiten para tener ocho electrones en su capa externa. Por ejemplo, el oxígeno está en el Grupo VIA que tiene seis electrones y necesita sólo dos electrones más para lograr ocho electrones en su capa externa. Por lo tanto, un átomo de oxígeno tendrá una carga de  $-2$ . Los elementos de los átomos del Grupo VA tendrán una carga de  $-3$  y el Grupo VIIA tendrá una carga de  $-1$ .

Los iones que tienen carga positiva se llaman cationes. Los iones que contienen con carga negativa se denominan aniones.

La tabla 1 proporciona una lista de algunos cationes comunes con sus respectivos nombres y carga

La tabla 2 lista los aniones más comunes con sus respectivos nombres y cargas.

Tabla 1. Cationes Comunes

Nombre (Nombre anti-guo)	Fórmula	Valencia
Aluminio	Al <sup>+3</sup>	+3
Amonio	NH <sub>4</sub> <sup>+1</sup>	+1
Antimonio	Sb <sub>3</sub> <sup>+3</sup>	+3
Arsénico(V)	As <sup>+5</sup>	+5
Arsénico(III)(arsenioso)	As <sup>+3</sup>	+3
Bario	Ba <sup>+2</sup>	+2
Bismuto	Bi <sup>+3</sup>	+3
Cadmio	Cd <sup>+2</sup>	+2
Calcio	Ca <sup>+2</sup>	+2
Cromo(III)(crómico)	Cr <sup>+3</sup>	+3
Cromo(II)(cromoso)	Cr <sup>+2</sup>	+2
Cobalto(III)(cobáltico)	Co <sup>+3</sup>	+3
Cobalto(II)(cobaltoso)	Co <sup>+2</sup>	+2
Cobre(II)(cúprico)	Cu <sup>+2</sup>	+2
Cobre(I)(cuproso)	Cu <sup>+1</sup>	+1
Hidrógeno	H <sup>+1</sup>	+1
Hierro(III)(férrico)	Fe <sup>+3</sup>	+3
Hierro(II)(ferroso)	Fe <sup>+2</sup>	+2
Plomo(IV)(plómico)	Pb <sup>+4</sup>	+4
Plomo(II)(plomoso)	Pb <sup>+2</sup>	+2
Litio	Li <sup>+1</sup>	+1
Magnesio	Mg <sup>+2</sup>	+2
Manganeso(III) (mangánico)	Mn <sup>+3</sup>	+3
Manganeso(II) (manganoso)	Mn <sup>+2</sup>	+2
Mercurio(II)(mercúrico)	Hg <sup>+2</sup>	+2
Mercurio(I)(mercurioso)	Hg <sup>+1</sup>	+1
Nickel(III)(níquelico)	Ni <sup>+3</sup>	+3
Nickel(II)(níqueloso)	Ni <sup>+2</sup>	+2
Potasio	K <sup>+1</sup>	+1
Plata	Ag <sup>+1</sup>	+1
Sodio	Na <sup>+1</sup>	+1
Estroncio	Sr <sup>+2</sup>	+2
Estaño(IV)(estañico)	Sn <sup>+4</sup>	+4
Estaño(II)(estañoso)	Sn <sup>+2</sup>	+2
Zinc	Zn <sup>+2</sup>	+2

Tabla 2. Aniones Monoatómicos Comunes

Nombre	Fórmula	Valencia
Cloruro	Cl <sup>-1</sup>	-1
Óxido	O <sup>-2</sup>	-2
Nitruro	N <sup>-3</sup>	-3
Fluoruro	F <sup>-1</sup>	-1
Sulfuro	S <sup>-2</sup>	-2
Carburo	C <sup>-4</sup>	-4
Hidruro	H <sup>-1</sup>	-1
Fosfuro	P <sup>-3</sup>	-3
Ioduro	I <sup>-1</sup>	-1
Bromuro	Br <sup>-1</sup>	-1

## MÉTODO PARA ESCRIBIR FÓRMULAS QUÍMICAS

Para escribir las fórmulas, primero se coloca la parte positiva y luego la parte negativa, tenga en cuenta las cargas. A continuación, los números de oxidación se intercambian cruzándolos y colocándolos como subíndices ya sin signo.

### Ejemplo #1:

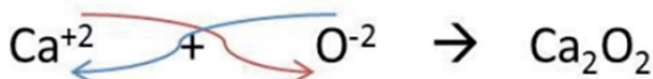
Para escribir la fórmula del compuesto de Aluminio y Oxígeno, busquemos a los componentes en la tabla 1 y tabla 2 para conocer las cargas iónicas del Aluminio y el Oxígeno.



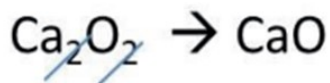
(El aluminio, al ser un elemento del Grupo IIIA y un metal, cederá tres electrones y asumirá una carga 3+, ( $\text{Al}^{+3}$ ). El oxígeno es un elemento del Grupo VIA y no metálico, lo que significa que tomará dos electrones, dando como resultado un ión con carga 2, ( $\text{O}^{-2}$ ).)

### Ejemplo #2:

Para escribir la fórmula del compuesto de Calcio y Oxígeno, busquemos a los componentes en la tabla 1 y tabla 2 para conocer las cargas iónicas del Calcio y el Oxígeno.



En el caso que los subíndices sean iguales, se simplifica a su mínima expresión.



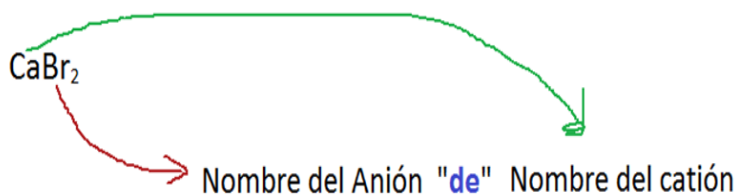
## NOMBRAMIENTO DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

Todos los compuestos que contienen elementos distintos al carbono se denominan inorgánicos. Existen reglas simples para nombrar compuestos inorgánicos.

### NOMBRAMIENTO DE COMPUESTOS BINARIOS

Los compuestos se nombran a partir de los nombres de los iones que lo componen. Los compuestos que contienen solo dos elementos se denominan compuestos binarios. Para nombrar los compuestos binarios, nuevamente vamos a la tabla 1 y tabla 2 de los elementos que conforman el compuesto. Se nombra primero el anión (El ión negativo) se le coloca la palabra "de" y se nombra el catión (Ión positivo).

### Ejemplo# 3. Nombrar los siguientes compuestos químicos.



$\text{CaBr}_2$  = Bromuro de calcio  
 $\text{Cu}_2\text{S}$  = Sulfuro de cobre (I) o sulfuro cuproso,  
 $\text{CuS}$  = Sulfuro de cobre (II) o sulfuro cúprico

Cuando un no metal forma un compuesto con el oxígeno, se utiliza un sistema de prefijos para indicar el número de átomos involucrados en el enlace. Los prefijos de acuerdo con el número de átomos se listan en la tabla 3.

Tabla 3. prefijos

Prefijo	Número de átomos	Prefijo	Número de átomos
Mono-	1	Penta-	5
di-	2	hexa-	6
tri-	3	hepta-	7
tetra-	4	octa-	8
nona-	9	deca-	10

### Ejemplo #4.

CO = Monóxido de carbono  
 N<sub>2</sub>O = Monóxido de Dinitrógeno  
 CO<sub>2</sub> = Dióxido de carbono  
 NO = Monóxido de nitrógeno  
 N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Pentóxido de Dinitrógeno

### NOMBRAMIENTO DE COMPUESTOS POLIATÓMICOS

Un ión poliatómico es una partícula cargada que contiene más de un átomo, por ejemplo, el ión nitrato,  $NO_3^{-1}$ , que está compuesto de nitrógeno y oxígeno. En la Tabla 4 es una lista de algunos iones poliatómicos comunes y sus cargas.

Los compuestos que contienen iones poliatómicos se nombran simplemente combinando el nombre del ión positivo con el nombre del ión negativo, de manera similar como se hace con los compuestos binarios.

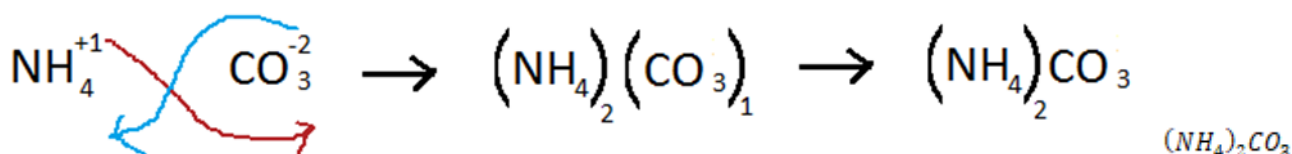
### Ejemplo# 5

¿Cuál es la fórmula para el carbonato de amonio?

El ión amonio tiene la fórmula  $NH_4^{+1}$

El ion carbonato es  $CO_3^{-2}$

Colocando primero el ión positivo y después el ión negativo, cruzando sus cargas



# APLICACIÓN DE FENÓMENOS QUÍMICOS (AFQ)



Tabla 4. Aniones Poliatómicos

Nombre	Fórmula del anión	Valencia
Acetato	$C_2H_3O_2^{-1}$	-1
Bicarbonato	$HCO_3^{-1}$	-1
Bisulfato	$HSO_4^{-1}$	-1
Bisulfuro	$HS^{-1}$	-1
Bisulfito	$HSO_3^{-1}$	-1
Bromato	$BrO_3^{-1}$	-1
Bromito	$BrO_2^{-1}$	-1
Carbonato	$CO_3^{-2}$	-2
Clorato	$ClO_3^{-1}$	-1
Clorito	$ClO_2^{-1}$	-1
Cromato	$CrO_4^{-2}$	-2
Cianuro	$CN^{-1}$	-1
Cianato	$OCN^{-1}$	-1
Dicromato	$Cr_2O_7^{-2}$	-2
Dihidrogenofosfato	$H_2PO_4^{-1}$	-1
Ferricianuro	$Fe(CN)_6^{-3}$	-3
Ferrocianuro	$Fe(CN)_6^{-4}$	-4
Hidrógeno Carbonato (Bicarbonato)	$HCO_3^{-1}$	-1
Hidrógeno Fosfato (Bifosfato)	$HPO_4^{-1}$	-1
Hidrógeno Sulfato (Bisulfato)	$HSO_4^{-1}$	-1
Hidróxido	$OH^{-1}$	-1
Hipobromito	$BrO^{-1}$	-1
Hipoclorito	$ClO^{-1}$	-1
Hipiodito	$IO^{-1}$	-1
Nitrato	$NO_3^{-1}$	-1
Nitrito	$NO_2^{-1}$	-1
Oxalato	$C_2O_4^{-2}$	-2
Perclorato	$ClO_4^{-1}$	-1
Perbromato	$BrO_4^{-1}$	-1
Periodato	$IO_4^{-1}$	-1
Permanganato	$MnO_4^{-1}$	-1
Fosfato	$PO_4^{-3}$	-3
Fosfito	$PO_3^{-3}$	-3
Sulfato	$SO_4^{-2}$	-2
Sulfito	$SO_3^{-2}$	-2
Tiocianato	$SCN^{-1}$	-1
Tiosulfato	$S_2O_5^{-2}$	-2
Acetato	$C_2H_3O_2^{-1}$	-1
Bicarbonato	$HCO_3^{-1}$	-1
Bisulfato	$HSO_4^{-1}$	-1
Bisulfuro	$HS^{-1}$	-1
Bisulfito	$HSO_3^{-1}$	-1
Bromato	$BrO_3^{-1}$	-1
Bromito	$BrO_2^{-1}$	-1
Carbonato	$CO_3^{-2}$	-2
Clorato	$ClO_3^{-1}$	-1
Clorito	$ClO_2^{-1}$	-1
Cromato	$CrO_4^{-2}$	-2
Cianuro	$CN^{-1}$	-1
Cianato	$OCN^{-1}$	-1
Dicromato	$Cr_2O_7^{-2}$	-2
Dihidrogenofosfato	$H_2PO_4^{-1}$	-1
Ferrocianuro	$Fe(CN)_6^{-3}$	-3

Comunes





## NOMBRAMIENTO DE ÁCIDOS

### ÁCIDOS BINARIOS

Todos los ácidos comunes contienen hidrógeno. Los nombres de estos ácidos están relacionados con los nombres de los compuestos iónicos que ya se han discutido. Los ácidos binarios contienen hidrógeno y un segundo elemento. Estos ácidos se pueden nombrar como se ha discutido hasta el momento, por lo tanto, siguiendo con los nombres de los iones en las tablas 1 y 2

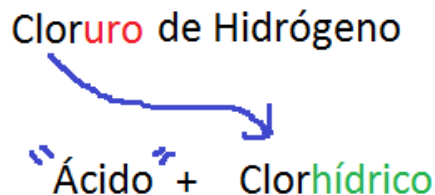
#### Ejemplo#6

HCl == Cloruro de Hidrógeno  
HBr == Bromuro de Hidrógeno  
H<sub>2</sub>S == Sulfuro de Hidrógeno

Los ácidos binarios también se pueden nombrar usando la palabra "ácido" más el nombre del anión cambiando el sufijo del compuesto iónico que termina de "uro" a "hídrico"

#### Ejemplo #7

HCl == Cloruro de Hidrógeno == Ácido Clorhídrico  
HBr == Bromuro de Hidrógeno == Ácido Bromhídrico  
H<sub>2</sub>S == Sulfuro de Hidrógeno == Ácido Sulfhídrico



### ÁCIDOS POLIATÓMICOS

Otro grupo de ácido, son los que están conformados por el hidrógeno y un ión poliatómico que contienen oxígeno. Para nombrar estos ácidos, se usa la palabra "Ácido" más el nombre del ión poliatómico cambiando la terminación "ito" del ión poliatómico por "oso" y la terminación "ato" se convierte en "ico". Tal como muestra la tabla 5

Tabla 5. Acidos Poliatomicos

Ión Poliatómico		Ácido	
NO <sub>2</sub>	Nitrito	HNO <sub>2</sub>	Ácido Nitroso
NO <sub>3</sub>	Nitrato	HNO <sub>3</sub>	Ácido Nítrico
SO <sub>3</sub>	Sulfito	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ácido Sulfuroso
SO <sub>4</sub>	Sulfato	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Sulfúrico
ClO	Hipoclorito	HClO	Ácido Hipocloroso
ClO <sub>2</sub>	Clorito	HClO <sub>2</sub>	Ácido Cloroso
ClO <sub>3</sub>	Clorato,	HClO <sub>3</sub>	Ácido Clórico
ClO <sub>4</sub>	Perclorato	HClO <sub>4</sub>	Ácido Perclórico
PO <sub>3</sub>	Fosfito	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Ácido Fosforoso
PO <sub>4</sub>	Fosfato	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ácido Fosfórico

Sin embargo, hay muchos compuestos que todavía se identifican por sus nombres comunes. El ejemplo más importante es el agua (H<sub>2</sub>O).



## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

**1** De acuerdo con la lectura de la guía elabore un glosario de términos, buscando los significados a los siguientes términos y colocándolos en orden alfabético.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Ácido  
Hidróxido  
Sales  
Óxidos  
Electrones de Valencia  
Enlace iónico  
Enlace Covalente

2. Nombrar los siguientes compuestos

3

**Instrucciones:** Dentro del paréntesis escribe el número que identifica al compuesto por su nombre.

Fórmula
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Li <sub>2</sub> O
Ag <sub>2</sub> O
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
BaO
KI
Hg <sub>2</sub> O
SnO
KMnO <sub>4</sub>
CuNO <sub>3</sub>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
HCl
HNO <sub>3</sub>

- |                                  |     |                          |
|----------------------------------|-----|--------------------------|
| 1. N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | ( ) | Óxido de fósforo (V)     |
| 2. B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ( ) | Anhídrido nítrico        |
| 3. Cl <sub>2</sub> O             | ( ) | Anhídrido de hipocloroso |
| 4. SeO                           | ( ) | Óxido de carbono (II)    |
| 5. CO <sub>2</sub>               | ( ) | Anhídrido hiposelenoso   |
| 6. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | ( ) | Óxido de boro            |

4

**Instrucciones:** Escribe dentro del paréntesis de la derecha la letra V si la fórmula corresponde al nombre, y una F si no corresponde.

Nombre	Fórmula	V/F
Hidróxido de calcio .....	Ca(OH) <sub>3</sub>	( )
Hidróxido mercurioso.....	HgOH	( )
Hidróxido de magnesio.....	Mg <sub>2</sub> OH	( )
Hidróxido de cobre (II).....	Co(OH) <sub>2</sub>	( )
Hidróxido de zinc.....	Zn(OH) <sub>2</sub>	( )
Hidróxido platínico.....	Pt(OH) <sub>4</sub>	( )
Hidróxido de rubidio .....	Rb(OH) <sub>3</sub>	( )
Hidróxido de plata.....	AgOH	( )
Hidróxido de níquel (III).....	Ni(OH) <sub>3</sub>	( )



## 1 ECUACIÓN QUÍMICA CONCEPTO Y ELEMENTOS

**Concepto:** Una ecuación química es una descripción simbólica de una reacción química que utiliza los símbolos de los elementos que intervienen en la reacción y que facilita el entendimiento de cómo los reactivos se convierten en productos.

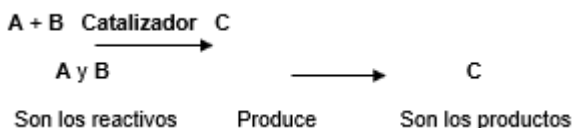
### Elementos de una Ecuación Química:

Sustancias reaccionantes o reactivos: **Son las sustancias que reaccionan. Están colocadas antes de la flecha o el signo igual a (=).**

Sustancias productos: **Son las sustancias que se forman. Están colocadas después de la flecha o el signo igual a (=).**

- ♦ El símbolo "+": entre las sustancias reaccionantes se lee como "reacciona con", entre las sustancias productos se lee como "y".
- ♦ La flecha o el signo igual a: separa a las sustancias reaccionantes de las sustancias productos. Se lee "produce".
- ♦ Un triángulo " $\Delta$ " sobre la flecha o el signo igual a: significa "calor". Los reactivos deben calentarse para que la reacción se efectúe.
- ♦ Algunas veces, la ecuación muestra el estado de agregación de las sustancias que participan, indicando una letra minúscula entre paréntesis, después de cada sustancia: (s): sólido (l): líquido (g): gas, para la sustancia en disolución se usa el símbolo (ac) que significa acuoso.
- ♦ Coeficientes: Son los números colocados antes de cada sustancia. Indican el número de moles que reaccionan de cada reactivo y el número de moles que se forman de cada producto. Esto se hace siempre debido a la Ley de Conservación de la masa. Se acostumbra a omitir el número 1. Esta operación se llama ajuste de la ecuación química. Nunca se debe de modificar los subíndices de las fórmulas. Siempre que esté ajustada una ecuación se coloca un signo de igualdad, si se pone una flecha no evidencia el cumplimiento de la Ley de Conservación de la masa.

### Ejemplo:



## CLASES DE ECUACIONES QUÍMICAS

Las reacciones químicas se pueden clasificar de varios puntos de vista, en esta cartilla solo se hace mención: el proceso químico ocurrido.

### 1. Combinación o síntesis

Ecuación de combinación se parte en los reactivos de un número mayor de sustancia y en los productos el número se reduce

### Ejemplo:



## 2. Descomposición o análisis

Esta es inversa a la combinación. Es decir esta se parte de sustancia compleja y se producen sustancias sencillas.

**Ejemplo:**  $QP \rightarrow Q + P$

## 3. Sustitución o desplazamiento

Este tipo de reacción, uno de los elemento sufre un desplazamiento por otro elemento.

**Ejemplo:**  $SR + G \rightarrow GR + S$

## 4. Doble sustitución o intercambio

En este caso se realiza un intercambio entre un elemento del primer compuesto con otro del segundo compuesto.

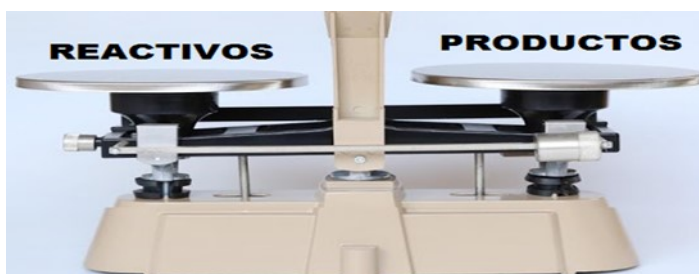
**Ejemplo:**  $TY + JA \rightarrow JY + TA$

**Ley de conservación de la materia:** Conocida también como ley de conservación de la masa o simplemente como ley Lomonósov-Lavoisier , es aquel principio de la química que plantea que la materia no se crea ni se destruye durante una reacción química, sólo se transforma.

**Ejemplo:** Un perfecto ejemplo de esta ley lo constituye la combustión de hidrocarburos, en la que puede verse al combustible arder y “desaparecer”, cuando en verdad se habrá transformado en gases invisibles y en energía liberada. Por ejemplo, al quemar metano ( $CH_4$ ) tendremos la siguiente reacción, cuyos subproductos serán gaseosos e invisibles, pero de una cantidad de átomos idéntica:



### BALANCEO DE ECUACIONES



Existen varios métodos de balanceo, en esta cartilla haremos referencia a dos métodos que son:

1. Método de tanteo
2. Oxido-reducción (redox)





Del lado de los reactantes tenemos: Hay 1 átomo de Al y 2 átomos de O

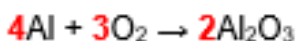
Del lado de los productos tenemos: Hay 2 átomos de Al y 3 átomos de O

En este caso todas las sustancias están desbalanceadas. Como se puede observar, el oxígeno está desbalanceado y de un lado tenemos un número par y del otro un número impar. Cuando sucede así, recomiendo empezar por el oxígeno y multiplicar en el lado impar, por un número par para así obtener otro número par:



Ahora queda del lado de los productos: 4 átomos de Al y 6 átomos O

Finalmente balanceo del lado de los reactantes colocando coeficientes tanto en el oxígeno como en el aluminio:



**2. Método REDOX:** Se basa en las variaciones en los números de oxidación de los átomos que participan en el fin de igualar el número de electrones transferidos en el número de gana electrones.

### Reglas para el balanceo por Método REDOX:

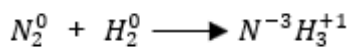
1. Verificar que la ecuación este bien escrita.
2. Colocar los números de oxidación a cada uno de los elementos.
3. Observar que número de oxidación cambiaron. Un elemento se oxida y otro se reduce.
4. Escribir la diferencia del número de oxidación de un mismo elemento en reactivo y productos.
5. Multiplicar la diferencia del número de oxidación por los sub-índice correspondientes de cada elemento.
6. Cruzar los resultados.
7. Colocar los resultados como coeficiente en el lugar correspondiente.
8. Completar el balanceo por tanteo.
9. Verificar la igualdad de átomos en cada miembro de la ecuación.
10. en caso que una ecuación todos los coeficientes sean divisibles se puede simplificar.

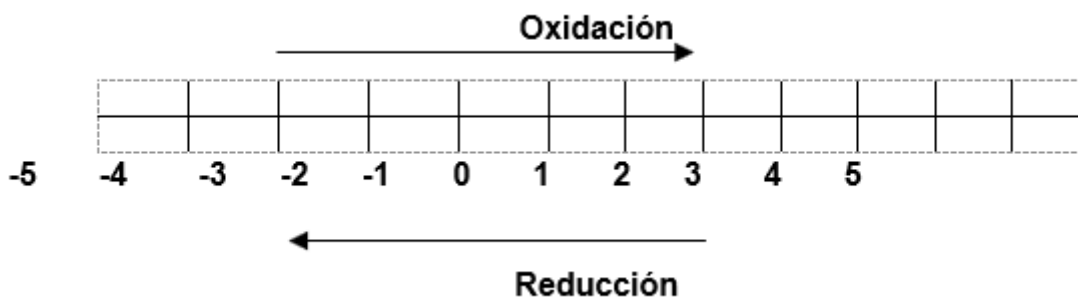
### Ejemplos:

1) Se verifica que está bien escrita.

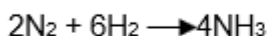
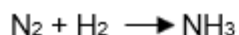
2) Colocar los números de oxidación.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$

Como el nitrógeno y el hidrogeno están solos se estado de oxidación es cero.

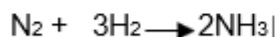




El nitrógeno paso de cero (0) a menos tres (-3), tres espacios al multiplicar por el dos que tiene como sub-índice (abajo) da como resultado seis (6 espacios), el hidrogeno paso de cero (0) a +1, un espacio al multiplicar por el dos del sub-índice da como resultado dos.



Cruzo los espacios y completo en los productos por tanteo.



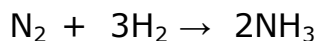
Queda simplificada la ecuación.

## ECUACIONES Y CÁLCULOS

Cálculos con las ecuaciones se toma la ecuación anterior por estar balanceada:

### Ejercicio 1

Hallar los gramos de amoniaco  $\text{NH}_3$  que se producen cuando tenemos 24 gramos de hidrógeno.



28g, 6g, 34g (los pesos atómicos se buscan en la tabla periódica y se multiplican por el subíndice y si tiene coeficiente se multiplican por el coeficiente)

$$\frac{24\text{g H} \times 34\text{g NH}_3}{6\text{g H}} = \frac{24 \times 34\text{g de NH}_3}{6} = 136\text{g NH}_3$$

### Ejercicio 2

¿Cuántas moles de nitrógeno se necesitan para obtener 12 moles de amoniaco?

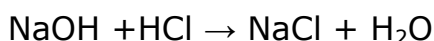
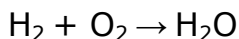
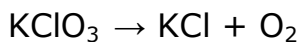


$$\frac{12\text{ moles de NH}_3 \times 1\text{ mol N}}{2\text{ moles de NH}_3} = 6\text{ moles de Nitrógeno}$$

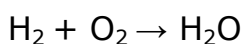
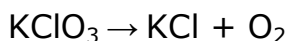
**2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE**

**1. Clases de Reacciones:**

1. Clasifique las siguientes ecuaciones:

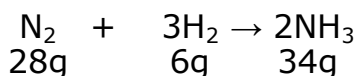


2. Balancear las siguientes ecuaciones por tanteo y redox:

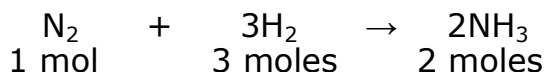


**2. Cálculos de ecuaciones químicas:**

1. Hallar los gramos de amoníaco  $\text{NH}_3$  que se producen cuando tenemos 60 gramos de hidrógeno.



2. ¿Cuántas moles de nitrógeno se necesitan para obtener 20 moles de amoníaco?



**3. Realizar dos ecuaciones de:**

- Combinación o síntesis
- Descomposición o análisis
- Sustitución o desplazamiento
- Doble sustitución o intercambio

**4. Plantear y resolver un ejercicio de gramos y moles, con las mismas ecuaciones que están en los ejercicios 1 y 2.**





## **PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREOS PARA ANÁLISIS QUÍMICO**

## 1 Ramas de la química

La química es la disciplina científica, que se encarga de estudiar la materia y sus transformaciones. Estudia los átomos, las combinaciones entre ellos, sus compuestos y las reacciones que se puedan formar entre los mismos.

A esta vasta ciencia podemos dividirla en:

Química pura: Se encarga de estudiar las sustancias, ya sean orgánicas o inorgánicas.

Química aplicada: Apoyándose en los procesos de la química pura, soluciona problemas de distintas áreas.

Quimiurgia: Trata la aplicación de la química en la agricultura, con la finalidad de usar materias primas en otras industrias. Un ejemplo de esta especialidad es la utilización de la cáscara de maíz como combustible.

Bioquímica: Se dedica al estudio de los procesos químicos en los seres vivos. Se basa en tratar la base molecular en los procesos vitales, estudiando proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos, etc.

Astroquímica: Se ocupa del estudio composicional de los astros. Estudia la composición química del Sol y otras estrellas, planetas, material interestelar, etc. Esta especialidad supone la unión de la astrofísica con la química.

Cristaloquímica: Estudia la composición química de la materia cristalina y sus propiedades.

Química Farmacéutica: Parte de la ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y aplicaciones de los fármacos, encargándose de profundizar en las interacciones entre las moléculas e impacto biológico. Combina ampliamente la química del carbono con otros conocimientos químicos como puedan ser la química-física, farmacodinámica, bioinformática, bioquímica, etc.

Química técnica o ingeniería química: Se dedica a la concepción, diseño, desarrollo, investigación, obtención, etc., de sustancias, en procesos industriales que dependan de procesos químicos.

### Otras ramas de la química son:

Radioquímica: Se encarga de las transformaciones de elementos o sustancias radioactivas. Estudia radioisótopos.

Estequiometría: Estudia las relaciones de peso, masa, mol, volumen, etc., de las sustancias que participan en una reacción química.

Latroquímica: Es una rama que forma parte tanto de la química como de la medicina. Tenía sus bases en la alquimia, e intentaba dar explicaciones químicas a los procesos fisiológicos, y fisiopatológicos del cuerpo humano, pudiendo así dar tratamientos con sustancias químicas. Algunos la consideran la progenitora de la bioquímica. Desde el comienzo de la medicina moderna, esta parte de la ciencia ha quedado en desuso. Su fundador fue Paracelsus, y su práctica fue famosa entre los años 1525 y 1660.



### **Dentro de la química pura encontramos diferentes ramas:**

Química orgánica: También conocida como Química del carbono, es la rama de la química que se encarga del estudio de la materia viva. Trata la numerosa cantidad de moléculas que contienen carbono, es decir, los compuestos orgánicos. Friedrich Wöhler y Archibald Scott Couper, son conocidos como los progenitores de esta amplia parte de la ciencia química.

Química inorgánica: Se encarga del estudio de composición, estructura y reacciones de los elementos inorgánicos y sus compuestos, es decir, estudian todos los compuestos que no contengan carbono, ya que estos pertenecen a la química orgánica. La separación entre estas dos ramas de la química, en muchas ocasiones no es del todo clara, como podemos comprobar en la química organometálica.

Química analítica: La química analítica (del griego, descomponer), es la parte de la química que se dedica al estudio de la composición química de materiales, desarrollando y mejorando métodos e instrumentos con el fin de obtener información de la naturaleza química de la materia. Esta parte de la química se divide a su vez en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa.

**Dentro de esta rama, se incluye el *Análisis Químico*, siendo esta la parte práctica que usa los métodos de análisis para solucionar problemas relativos a la composición de la materia.**

Físico-Química: Es la parte de la química que se encarga de estudiar los fenómenos comunes a estas dos ciencias, la química y la física. Hasta finales del pasado siglo, no se consideró como parte independiente de la ciencia química. Esta rama contiene campos como la termoquímica, electroquímica, cinética, etc.

Química Preparativa: Esta especialidad, estudia la parte que se dedica a la preparación y purificación de sustancias, con el fin de crear nuevos productos en laboratorio.

## **2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE**

¿Cuáles son las ramas de la química y define cada una de ellas?

Mencione porque es importante el estudio de la química

¿Que estudia la química analítica?

¿Cómo se divide la química analítica?

¿Qué es un análisis?

¿Qué es análisis cualitativo?

¿Qué es análisis cuantitativo?

¿Con que rama de la química te identificas o te gusta? Justifica

Mencione cuáles son los procedimientos mecánicos para la separación de muestras y definalos.

**1 La Química Analítica** (*proviene del latín: Ana = de abajo hacia arriba, LÍsis=desmembrar, destruir*) es la parte de la química que tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes métodos. Se divide en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa.

## Historia

La consolidación de la concepción moderna de [composición química] a finales del siglo XVIII, junto con la mayor importancia de los estudios cuantitativos de los procesos químicos propició la aparición de un conjunto de conocimientos que dieron origen a la química analítica. No significa esto que anteriormente no existiera interés por el análisis químico. Diversas tareas prácticas, como el ensayo de metales, el análisis de aguas, la toxicología, etc. habían propiciado el perfeccionamiento de numerosas técnicas de análisis, que comportaban el empleo de numerosos reactivos y un variado número de instrumentos.

La búsqueda de métodos de análisis más rápidos, selectivos y sensibles es uno de los objetivos esenciales perseguidos por los cultivadores de la química analítica. En la práctica, resulta muy difícil encontrar métodos analíticos que combinen estas tres cualidades y, en general, alguna de ellas debe ser sacrificada en beneficio de las otras. En el análisis industrial, la velocidad del proceso suele condicionar las características del método empleado, más que su sensibilidad. Por el contrario, en toxicología la necesidad de determinar sustancias en cantidades muy pequeñas puede suponer el empleo de métodos muy lentos y costosos.

Como hemos señalado, las características generales de la química analítica fueron establecidas a mediados del siglo pasado. Los métodos gravimétricos eran preferidos, por lo general, a los volumétricos y el empleo del soplete era común en los laboratorios. Autores como Heinrich Rose (1795-1864) y Karl R. Fresenius (1818-1897) publicaron influyentes obras durante estos años, que establecieron las características generales de la disciplina. El segundo fue, además, el editor de la primera revista dedicada exclusivamente a la química analítica, *Zeitschrift für analytische Chemie*, que comenzó a aparecer en 1862. Karl R. Fresenius creó también un importante laboratorio dedicado a la enseñanza de la química analítica y a la realización de análisis químicos para diversas instituciones estatales e industrias químicas.

El desarrollo de los métodos instrumentales de análisis químico se produjo en el último cuarto de siglo, gracias al establecimiento de una serie de correlaciones entre las propiedades físicas y la composición química. Los trabajos de Robert Wilhelm Eberhard Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff establecieron las bases de la espectroscopia e hicieron posible el descubrimiento de numerosos elementos. Nuevos instrumentos ópticos, como el colorímetro o el polarímetro, simplificaron e hicieron mucho más rápidos un gran cantidad de análisis de importancia industrial. Las leyes electroquímicas establecidas por Faraday, las investigaciones de autores como O. Wolcott Gibbs (1822-1908) y la creación de laboratorios de investigación como el de Alexander Classen



(1843-1934) permitieron que las técnicas de análisis electroquímico ganaran importancia en los últimos años del siglo XIX. En los años veinte de este siglo, el polaco Jaroslav Heyrovsky (1890-1967) estableció las bases de la polarografía que, más adelante, se convirtió en una técnica de análisis muy importante de determinados iones y fue también empleada para el estudio de la naturaleza de los solutos y los mecanismos de reacción en disolución. Otra de las técnicas importantes que iniciaron su andadura en esos primeros años del siglo XX fue la cromatografía que se desarrolló enormemente en las décadas posteriores. El siglo XX estuvo también caracterizado por la llegada de nuevos instrumentos como el pH-metro y el gran desarrollo de los métodos espectrocópicos, particularmente la espectroscopia infrarroja y la resonancia magnética nuclear, que tuvieron una gran aplicación en muchas áreas de la química, especialmente en química orgánica.

### Métodos y conceptos principales

Los métodos que emplea el análisis químico pueden ser:

Métodos químicos (se basan en reacciones químicas) o clásicos:

- A) ANÁLISIS VOLUMÉTRICO
- B) ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO
- C) MÉTODOS FISCOQUÍMICOS (SE BASAN EN INTERACCIONES FÍSICAS) O INSTRUMENTALES:
- D) MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS
- E) MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS
- F) MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS



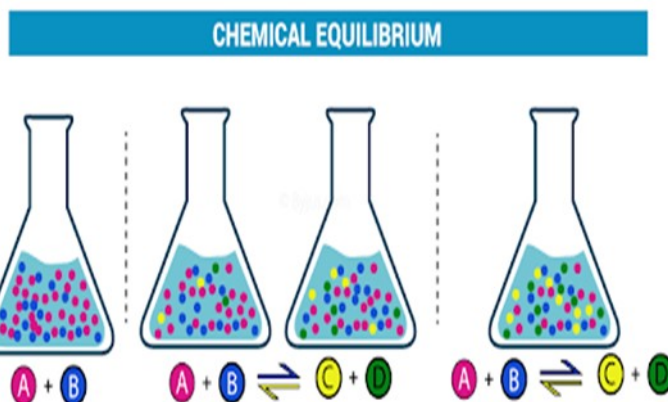
Los métodos químicos han sido utilizados tradicionalmente, ya que no requieren instrumentos muy complejos (tan sólo pipetas, buretas, matraces, balanzas entre otros) Los métodos fisicoquímicos, sin embargo, requieren un instrumental más sofisticado, tal como equipos de cromatografía, cristalografía, etc. El estudio de los métodos químicos está basado en el equilibrio químico, que puede ser de los siguientes tipos:

Equilibrio ácido-base

Equilibrio redox

Equilibrio de solubilidad

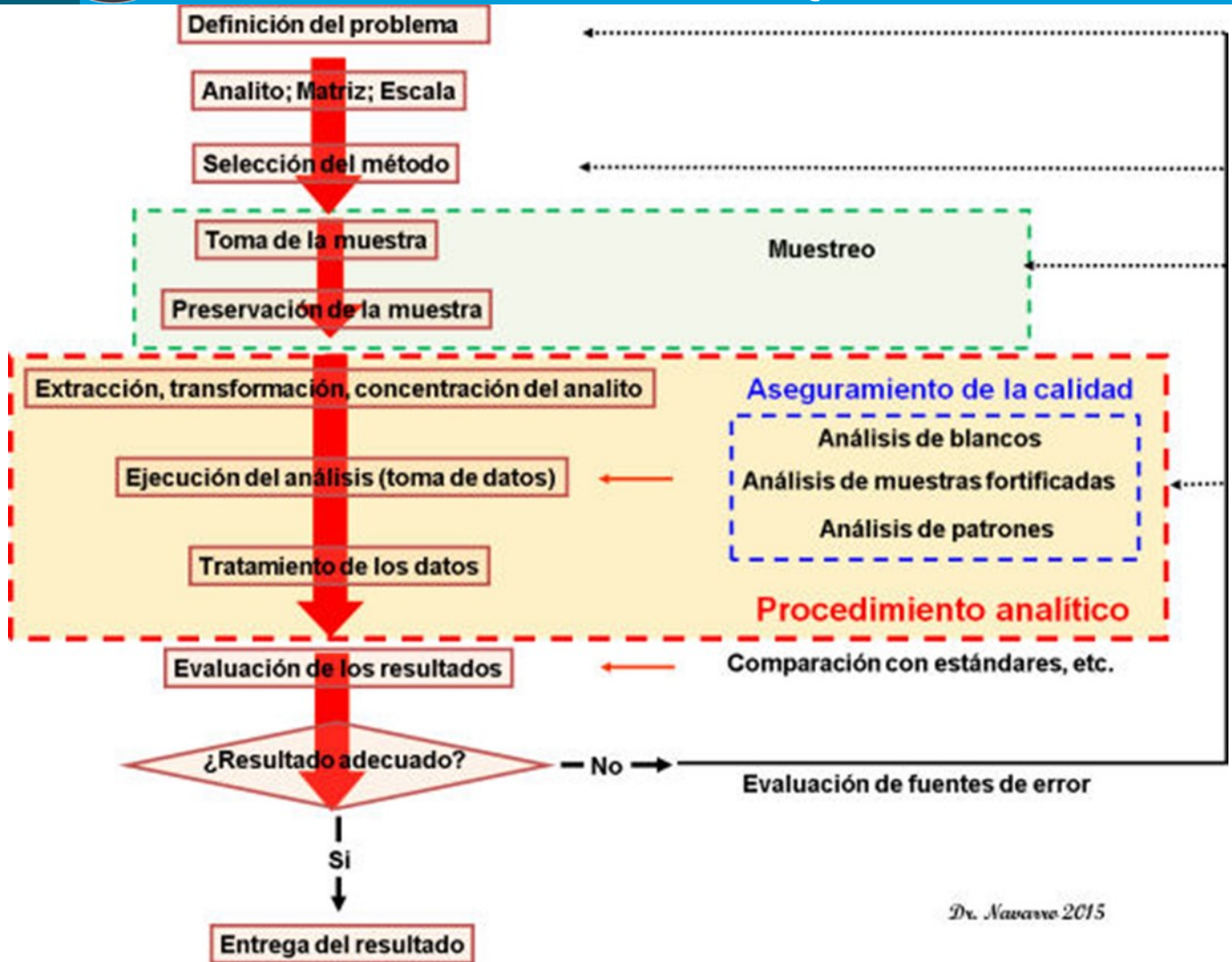
Equilibrio de complejos



Como bien sabemos el análisis químico, es la parte práctica que aplica los métodos de análisis para resolver problemas relativos a la composición y naturaleza química de la materia.

### **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



Dr. Navarro 2015

determinado problema analítico. Sus etapas se resumen en el esquema siguiente:

**Figura1. Metodología del Proceso analítico.**

<https://navarrof.orgfree.com/Docencia/QuimicaAnalitica/Analitica2.htm>

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 sub-etapas. 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.

En el esquema se incluyen algunas operaciones que tienen que ver con el **aseguramiento de la calidad** de los análisis. Esto incluye el análisis de blancos que no son más que muestras sin analito que reciben los mismos tratamientos (adiciones de reactivos, tratamientos térmicos, etc.); el análisis de muestras fortificadas (esto quiere decir que se le añaden cantidades conocidas del analito) y el análisis de patrones, que son muestras que contienen cantidades conocidas del analito, que puedo analizar en un orden creciente y que nos permiten hallar curvas de calibración para el análisis de un determinado compuesto o elemento. También incluye el análisis de muestras certificadas, con una matriz similar a la muestra que queremos analizar. Estos estándares certificados, resultan costosos, pero nos ayudan a determinar la exactitud de nuestras determinaciones. Sobre esto se ampliará en lo referente a la calidad.

Por último quiero hacer referencia a la confianza que uno puede tener en los resultados que obtiene en el análisis químico. La aplicación escrupulosa de los procedimientos analíticos, el utilizar los reactivos de la calidad adecuada, la utilización de instrumentos y material con la calidad adecuada y que son sometidos a las verificaciones y mantenimientos correspondientes, la observación cuidadosa de lo que acontece en cada momento, el llevar adecuadamente la bitácora de trabajo y mucho ingenio y honestidad, nos darán los resultados necesarios.

### **Características de calidad de los métodos analíticos**

**Exactitud:** Grado de concordancia entre el resultado y un valor de referencia certificado. En ausencia de exactitud se tiene error sistemático.

**Precisión:** Grado de concordancia entre los datos obtenidos de una serie. Refleja el efecto de los errores aleatorios producidos durante el proceso analítico.

**Sensibilidad:** Capacidad para discriminar entre pequeñas diferencias de concentración del analito. Se evalúa mediante la sensibilidad de calibración, que es la pendiente de la curva de calibración a la concentración de interés.

**Límite de detección:** Concentración correspondiente a una señal de magnitud igual al blanco más tres veces la desviación estándar del blanco.

**Intervalo dinámico:** Intervalo de concentraciones entre el límite de cuantificación (LOQ) y el límite de linealidad (LOL).

**Selectividad:** Cuantifica el grado de ausencia de interferencias debidas a otras especies contenidas en la matriz.

análisis. Además, habrá que considerar otro tipo de parámetros asociados y de gran importancia práctica como son la rapidez, costo, seguridad del proceso, peligrosidad de los residuos, etc.

Un mecanismo muy indicado para conocer la calidad del método analítico es participar en programas de intercomparación con otros laboratorios. En ellos, un organismo independiente evalúa los resultados, tanto en exactitud como en precisión, sobre muestras enviadas a los laboratorios participantes. Los resultados de la intercomparación permiten corregir los errores de funcionamiento del método analítico y, una vez comprobada la calidad del mismo, obtener la homologación del laboratorio para realizar los análisis. La homologación requiere la puesta en marcha de un programa de garantía de calidad, que permita controlar el funcionamiento global del laboratorio.

### **Trazabilidad de los resultados analíticos**

La calidad de los resultados analíticos exige que estos sean trazables, esto es que puedan relacionarse directamente con las unidades patrones del sistema internacional de medida (amperio, kilogramo, mol, metro y segundo). La trazabilidad exige una cadena ininterrumpida de comparaciones que une el resultado obtenido con los estándares del sistema internacional y que, en análisis químico, pasa por las sustancias de referencia, los patrones químicos tipo primario y secundario, los estándares físicos, los pesos atómicos, etc. El concepto de trazabilidad se aplica tanto al resultado de un análisis, como a una medida cualquiera, al instrumento con el que se obtiene, el método que se aplica y el laboratorio mismo. Cuando un resultado es trazable implica que ha sido obtenido en un laboratorio trazable, aplicando instrumentos trazables y un método trazable. En un método absoluto como la gravimetría la cadena de trazabilidad es corta:

*Muestra---precipitado---masas atómicas----mol, Kg*

En un método relativo como una volumetría la cadena es más larga:

*Muestra---patrón secundario---patrón primario---masas atómicas----mol, Kg*

La Química Analítica puede definirse como la ciencia que desarrolla y mejora métodos e instrumentos para obtener información sobre la composición y naturaleza química de la materia. Dentro de la Química Analítica se incluye el Análisis Químico que es la parte práctica que aplica los métodos de análisis para resolver problemas relativos a la composición y naturaleza química de la materia. Los ámbitos de aplicación del Análisis Químicos son muy variados, en la industria destaca el control de calidad de materias primas y productos acabados; en el comercio los laboratorios certificados de análisis aseguran las especificaciones de calidad de las mercancías; en el campo médico los análisis clínicos facilitan el diagnóstico de enfermedades.

### **Es interesante realizar una definición de términos ligados al análisis:**

Muestra: Parte representativa de la materia objeto del análisis.

Analito: Especie química que se analiza.

Técnica: Medio de obtener información sobre el analito.

Método: Conjunto de operaciones y técnicas aplicadas al análisis de una muestra.

Análisis: Estudio de una muestra para determinar sus composición o naturaleza química.



Dentro de la Química Analítica también pueden diferenciarse diversas áreas según la información que se desea obtener. Así, la Química Analítica Cualitativa se centra en identificar la presencia o ausencia de un analito, mientras que la Química Analítica Cuantitativa desarrolla métodos para determinar su concentración.

### **Métodos de análisis**

Métodos clásicos, que se basaban en propiedades químicas del analito. Se incluyen las gravimetrías, las volumetrías y los métodos de análisis cualitativo clásico.

Métodos instrumentales, basados en propiedades químico-físicas. La clasificación de los métodos instrumentales se realiza en base a la propiedad que se mide (espectroscópicos, electroanalíticos, térmicos).

Métodos de separación. Se incluyen en este grupo los métodos cuya finalidad es la separación de compuestos para eliminar las interferencias y facilitar las medidas.

Además, habrá que considerar otro tipo de parámetros asociados y de gran importancia práctica como son la rapidez, costo, seguridad del proceso, peligrosidad de los residuos, etc.

## **2**

### **ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE**

Resume con tus propias palabras la historia de la química analítica.

En la *figura 1*. Metodología de la los procesos analíticos, identifica: la muestra, analito, técnica, método, y análisis.

¿Qué es la química analítica?

Consideras que la química analítica es importante, ¿Por qué?

Identifica y define las Características de calidad de los métodos analíticos.

## 1 ANÁLISIS QUÍMICO

El análisis es una parte importante del trabajo de un químico, y los químicos se apoyan en una gran cantidad de técnicas. Algunas, consisten principalmente en pesar, medir, e identificar sustancias basadas en sus reacciones con otras sustancias. El análisis es la operación por la cual se separa o determina los componentes de una mezcla o de una combinación. El objetivo del análisis químico es conocer que sustancias y que cantidad componen un determinado material.

El análisis puede ser:

**INMEDIATO:** Si solo se separan los cuerpos simples o compuestos que forman una mezcla. Ejemplo: la mezcla de azufre y Hierro.

Carbonato de calcio en agua.

**ELEMENTAL:** Si se separan los cuerpos simples de una combinación. Ejemplo en la combinación de agua, la sal, el óxido de magnesio.

**CUALITATIVO:** Si se limita a señalar cuales son los componentes de una mezcla o de una combinación. El análisis químico cualitativo, trata del reconocimiento de las especies (compuestos, moléculas, Iones o átomos) que se encuentran en una muestra. Ejemplo cuando identificamos los componentes de la molécula de agua, cuando separamos de una solución salina.

**CUANTITATIVO:** Tiene por objeto determinar las cantidades en porcentajes de gramos o moles de cada uno de los componentes de una combinación. Ejemplo Identificarlos porcentajes en una sustancia.

Separación de los componentes de una mezcla. Las diferentes propiedades de los cuerpos permiten aislarlos cuando se encuentran mezclados. Se aprovechan sus distintos puntos de fusión o de ebullición; su distinta densidad; su diverso modo de conducirse con los disolventes.

En la cotidianidad se puede observar una gran cantidad de eventos relacionados con las técnicas de separación de mezclas. Por ejemplo, cuando preparamos un café utilizamos papel de filtro o un colador de tela para separar los granos de café del líquido. También cuando preparamos pasta o espaguetis y utilizamos un colador para separarlos del agua. Igualmente, al preparar algunos jugos de frutas los colamos para separar la pulpa del zumo.

Estas técnicas nos permiten separar mezclas ya sean homogéneas o heterogéneas. Los procedimientos mecánicos se emplean para separar mezclas heterogéneas y los procedimientos físicos para separar mezclas homogéneas.

A continuación analizaremos cada uno de los procedimientos físicos y mecánicos para separar mezclas.

### PROCEDIMIENTOS MECANICOS PARA SEPARAR Y ANALIZAR UNA MEZCLA:

**Filtración.** Este procedimiento es uno de los más empleados en la cotidianidad debido a su practicidad. La filtración consiste en hacer pasar a través de un papel de filtro una mezcla formada por un sólido y un líquido, quedando retenido en el papel de filtro la parte sólida y el líquido es recogido en otro recipiente como filtrado. Ejemplo: Cuando se filtra el café.



**Decantation.** Este método consiste en separar dos líquidos inmiscibles, es decir, que no son solubles, o en separar una mezcla formada por un sólido insoluble en un líquido. Por ejemplo, una mezcla de agua y aceite. El material más denso (agua) cae en el fondo del envase y mientras que el material menos denso (aceite) permanece en la superficie.

Embudo de decantación



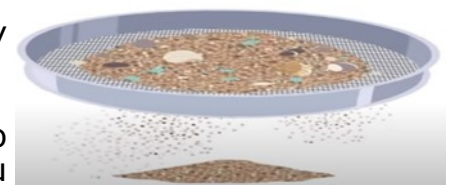
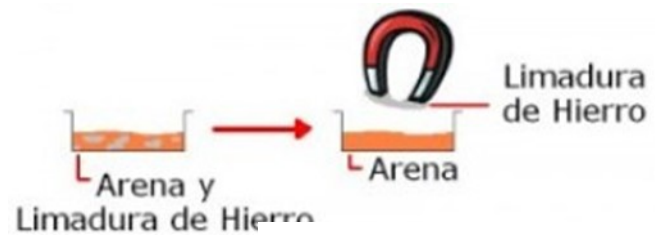
## Flotación

El caso contrario de la decantación, consiste en **permitir que la fase sólida de menor densidad flote en el líquido**, para luego retirarlo manualmente o mediante un tamiz. El perfecto ejemplo de ello es el procedimiento de limpieza de las piscinas.



La flotación permite que la fase sólida de menor densidad flote en el líquido.

**Imantación.** Consiste en separar mezclas constituidas por un material magnético y otro material que no lo es. Para lograr este método se utiliza un imán. Ejemplo: Mezcla de arena y limaduras de hierro.



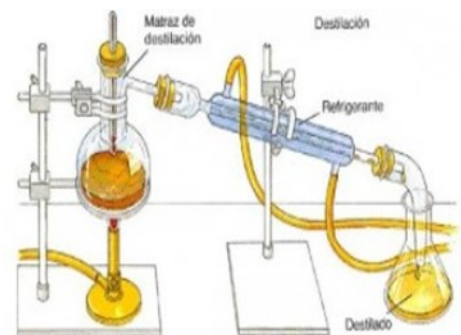
**Tamizado.** Consiste en hacer pasar por una red, malla o tamiz los componentes de una mezcla, consiguiéndose su separación. Por ejemplo, en la construcción para separar la arena de las piedras se utiliza un tamiz.

**Centrifugación.** Este método se basa en la separación de mezclas por la diferencia de densidades que los componentes presenten. Para ello se emplea un aparato llamado centrifuga que efectúa movimientos circulatorios, logrando que los materiales más densos se sitúen en el fondo de los tubos de ensayo. Un ejemplo cotidiano sería la lavadora, ya que esta actúa como una centrifuga separando el agua de la ropa.



## METODOS FISICOS PARA SEPARAR LOS COMPONENTS DE UNA MEZCLA

**Destilación.** Consiste en separar una mezcla de dos líquidos que presentan diferentes puntos de ebullición, los cuales luego se condensan al pasar por una tubería fría. El líquido más volátil, es decir, el que posee menor punto de ebullición se evapora y se separará primero. La destilación puede ser simple o fraccionada. Un ejemplo es la destilación del vino para obtener bebidas alcohólicas como brandy o cognac

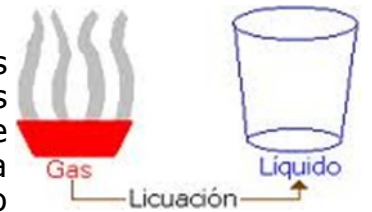


**Evaporación.** Este método se utiliza para separar un sólido disuelto en un líquido. Por ejemplo, una disolución de agua salada, se lleva a calentamiento sin tapar el recipiente y se deja hasta evaporar toda el agua para que así quedé el sólido como residuo en el fondo.



**Cristalización.** Es un procedimiento que se utiliza para purificar sustancias sólidas. Esto se logra disolviendo el sólido en un solvente caliente. El sólido que pretendemos cristalizar debe ser soluble en caliente e insoluble en frío. Luego se filtra para eliminar las impurezas presente y se deja reposar y enfriar lentamente, con lo que se formarán cristales. Este tipo de procedimientos es ampliamente utilizado en la industria farmacéutica

**Licuefacción:** La licuefacción es el proceso por el cual el Gas es transformado en líquido. Para separar el oxígeno de los demás gases del aire, se comienza por liquidar el aire, como se hace en el sector industrial alrededor del mundo. A través de la disminución de la temperatura. Luego de liquidado el aire se lo destila el nitrógeno, se desprende primero a  $-199^{\circ}\text{C}$ , mientras tanto el oxígeno, lo hace a  $-182^{\circ}\text{C}$ .



Ejemplo el proceso del gas natural tiene dos etapas. En la primera, el Gas Natural se enfría y condensa. La segunda etapa consiste en reducir la presión hasta valores próximos a la atmosférica en un proceso denominado flashing.

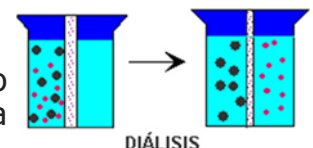


El motivo de realizar este proceso es el de facilitar su transporte hasta los consumidores. El Gas Natural Licuado (GNL) es transportado en grandes buques metaneros hasta las plantas de regasificado, donde vuelven e dejarlo en estado gaseoso antes de comprimirlo en la red de gaseoductos local.



**Disolución:** Una disolución es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables. También se puede definir como una mezcla homogénea formada por un disolvente y por uno o varios solutos.

Un ejemplo común podría ser un sólido disuelto en un líquido, como la sal o el azúcar, disueltos en agua; o incluso el oro en mercurio, formando una amalgama. También otros ejemplos de disoluciones son el vapor de agua en el aire, el hidrógeno en paladio o cualquiera de las aleaciones existentes. Este proceso que se utiliza para separar los componentes de una mezcla. Los disolventes, más usados son: Agua, alcohol, éter, acetona, acético ácido, cloroformo, tetracloruro de carbono, bencina, amoníaco, sulfuro de carbono, entre otros. Cuando se usan disolventes muy volátiles se emplea el aparato se utiliza un digestor aparato.

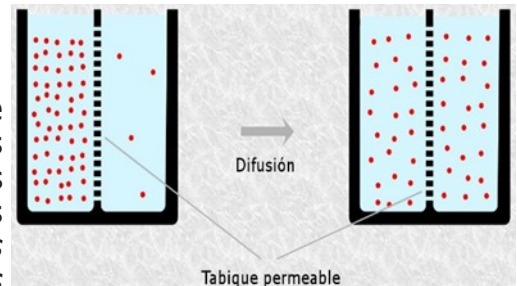


**Diálisis:** Separación de las sustancias que están juntas o mezcladas en una misma disolución, a través de una membrana que las filtra.

**Congelación fraccionada:** Por este procedimiento se puede, por ejemplo, concentrar el agua oxigenada, por separación del agua ordinaria, en estado de hielo. En algunos países se acude a la congelación fraccionada para separar el agua de la sal marina.

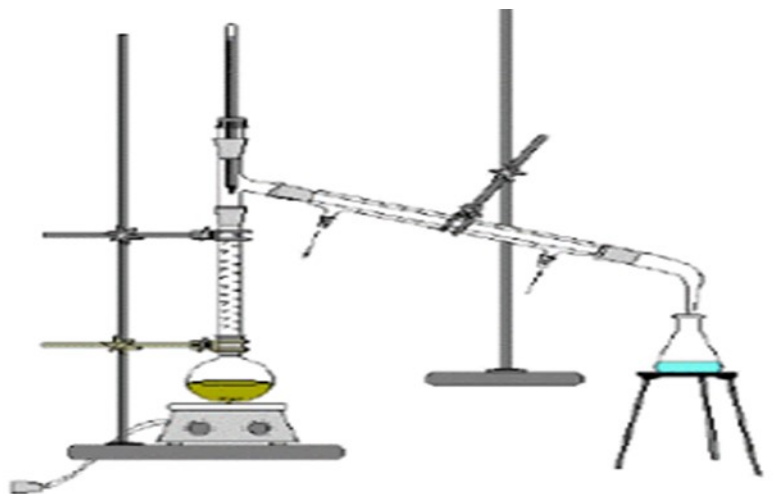


**Difusión:** Es un procedimiento por medio del cual se puede separar gases de distintas densidades: los gases menos densos atraviesan con mayor velocidad los orificios de porcelana sin vidriar u otros tabiques porosos, pues: *“las velocidades difusivas de los gases son inversamente proporcionales a las raíces cuadradas de sus densidades”* según la ley de Graham.



**Disolución fraccionada:** Es un proceso utilizado en química para separar mezclas (generalmente homogéneas) de líquidos mediante el calor, y con un amplio intercambio calorífico y másico entre vapores y líquidos. Se emplea cuando es necesario separar soluciones de sustancias con puntos de ebullición distintos pero cercanos. Una de las fuentes más importantes de materias primas es el petróleo, procesado en grandes cantidades en las refinerías. Este procedimiento permite separar los cuerpos cuyas solubilidades son distintas, ejemplo, el cloruro de potasio puede separarse del cloruro de magnesio empleando este procedimiento.

**Disolución fraccionada:** Es un proceso utilizado en química para separar mezclas (generalmente homogéneas) de líquidos mediante el calor, y con un amplio intercambio calorífico y másico entre vapores y líquidos. Se emplea cuando es necesario separar soluciones de sustancias con puntos de ebullición distintos pero cercanos. Una de las fuentes más importantes de materias primas es el petróleo, procesado en grandes cantidades en las refinerías. Este procedimiento permite separar los cuerpos cuyas solubilidades son distintas, ejemplo, el cloruro de potasio puede separarse del cloruro de magnesio empleando este procedimiento.



## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

- 1) Establezca diferencia entre un análisis elemental y inmediato y de ejemplos
- 2) Establezca diferencia entre un análisis cualitativo y cuantitativo y de ejemplos
- 3) Cuales son métodos de separación de mezcla?
- 4) Mencione y defina 5 métodos para separar los componentes de una mezcla mecánicos
- 5) Mencione y defina 6 métodos para separar los componentes de una mezcla físicos

## 1 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

### Análisis cualitativo:

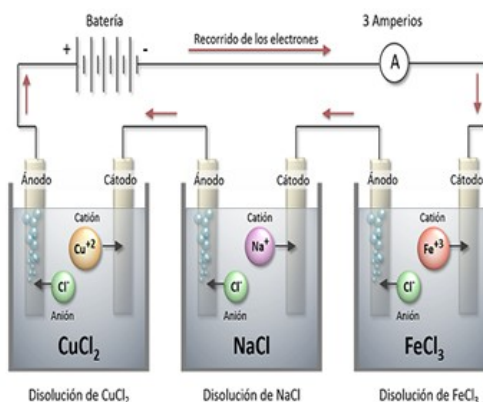
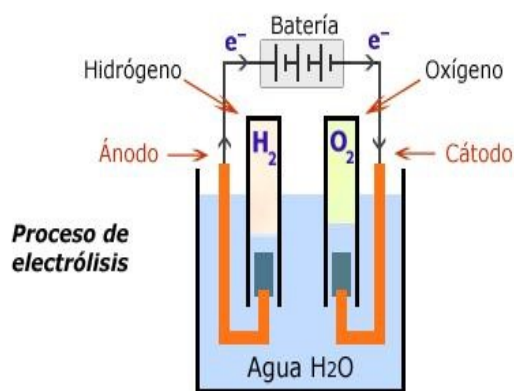
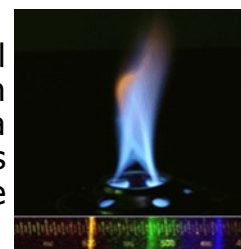
Cuando se desconoce un los componentes de una mezcla o de una combinación química, se emplean diversos procedimientos para investigarlos.

Reactivo: producen con determinada sustancias precipitados insolubles o de colación características. El yoduro de potasio en un reactivo de sales de plomo, porque produce con ellas coloraciones anaranjado. Por consiguiente al agregar Yodura de potasio en una solución cualquiera, si se produce una coloración anaranjada, esta revela los presencia de **sales de plomo**. En la actualidad tiene gran importancia "" reactivos orgánicos para análisis inorgánicos".

Cloración de la llama: se lleva a la llama oxidante un bucle de platino, con la sustancia problema, el sodio por ejemplo la tiñe en amarillo, el cloruro de cobre, el plomo y el selenio en azul; el litio, el estroncio y el calcio, en distintos tonos de rojo el potasio en violeta; el sulfato de cobre en verde, etc.

Un bucle de platino impregnado de bórax disuelve la sustancia problema dado en la llama oxidante, "Perlas de bórax", diversamente coloreada, amarillas con el hierro, azules con el cobalto, rojas con el uranio, etc.

Espectroscopia: Es una rama importante de la química analítica. El espectroscopio, revela con mucha precisión, la prescencia aun en dosis, muy pequeñas, de cualquier elemento. Las astroquímica emplea este procedimiento para determinar la composición de los astros. Es tan preciso el "helium" fue descubierto e el sol antes de que se le encontrará en la tierra.



Electrólisis: Es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad. En ella ocurre la liberación de electrones por los aniones en el ánodo (una oxidación) y la captura de electrones por los cationes en el cátodo (una reducción).

Descargas por corrientes de alta tensión: en tubos en los cuales se ha hecho vacío parcial revelan por su coloración la naturaleza de los gases residuales. En los avisos luminosos, la coloración roja manifiesta la presencia del neón, la azul violácea la del argón, la violácea del mercurio, la azul verdosa del Zenón, entre otros. Las observaciones por medio del espectroscopio de las descargas en el vacío permiten la identificación exacta de los elementos, que se introduzcan al tubo.

## PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS CUANTITATIVO:

**Procedimiento Gravimétrico:** En química analítica, el análisis gravimétrico o gravimetría consiste en determinar la cantidad proporcionada de un elemento, radical o compuesto presente en una muestra, eliminando todas las sustancias que interfieren y convirtiendo el constituyente o componente deseado en un compuesto de composición definida, que sea susceptible de pesarse. La gravimetría es un método analítico cuantitativo, es decir, que determina la cantidad de sustancia, midiendo el peso de la misma (por acción de la gravedad). Para ello se utiliza la balanza. Ver figura (*Balanzas analíticas de precisión digitales y Mecánica.*)



Balanzas analíticas de precisión digitales



Balanzas mecánicas de tres brazos

**La balanza:** Definimos balanzas de precisión como "una balanza utilizada para pesar cantidades hasta un número muy preciso, generalmente hasta un miligramo". A veces se les denomina "saldos de carga superiores". Los balances de precisión están disponibles en una amplia gama de capacidades, desde varios cientos de gramos hasta kilogramos. No son tan precisos como los balances analíticos, pero son más precisos que el banco promedio o la escala compacta. Además, las balanzas de precisión tienen una capacidad más alta que las balanzas analíticas, pero una menor legibilidad.

**Procedimiento volumétrico:** El procedimiento volumétrico es una técnica basada en mediciones de volumen para calcular la cantidad de una sustancia en solución, y consiste en una valoración (titulación), que es el proceso de determinación del volumen necesario de solución (solución patrón) que reacciona con una masa o volumen determinado de una muestra. La adición de solución patrón se continúa hasta alcanzar el punto llamado punto final, momento cuando el número de equivalentes de una sustancia es igual al número equivalentes de la otra. Para ello utilizan métodos de cálculos matemáticos, a partir de soluciones estándares.

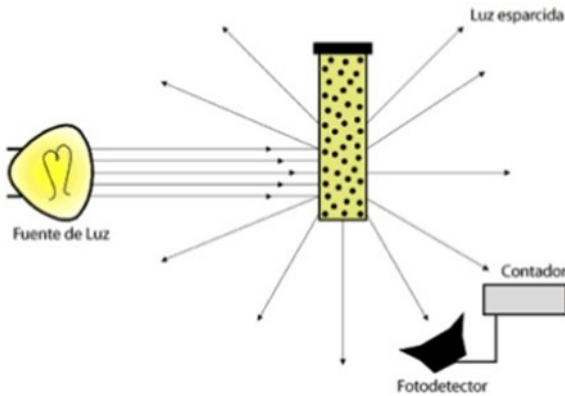
**Procedimiento densimétricos:** Este tipo de análisis densimétrico, permite determina la concentración de una solución usando su peso específico.



### Otros procedimientos:

**Térmicos:** Se provoca la combustión de la sustancia examinada y se absorben y pesan los gases producidos.

**Ópticos:** Emplea el colorímetro o tintómetro que permite hacer una comparación de colores con soluciones tipo o con vidrios coloreados.



**Nefelometría:** Emplea turbidómetro que permite medir la opalescencia de una sustancia por el espesor de la capa líquida que logra intersectar completamente la luz de una bujía. Este método se aplica en los acueductos para medir la turbidez del agua y determinar la cantidad de sustancias que se le deberán agregar para purificarla.

**Fluoroscopia:** La cantidad y la coloración de las fluorescencias provocadas por los rayos ultravioletas sirven para la identificación de muchas sustancias. El uso de la luz ultravioleta en microscopía hace aparecer fluorescentes ha ciertas preparaciones y facilitan su reconcomios y dosificación.



**Potenciómetros:** Controlan eléctricamente las reacciones y permiten una dosificación exacta.



**Microscopia química:** La ciencias de bioquímicas disponen de aparatos y procedimientos especiales para la identificación y valoraciones de la sustancias.



## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

- Mencione cuales son los procedimientos de análisis químicos cualitativos y defina cada uno de ellos.
- Mencione cuales son los procedimientos de análisis químicos cuantitativos y defina cada uno de ellos.
- Que diferencia existe entre procedimientos de análisis químicos cualitativos y cuantitativos.





## 1 TERMINOLOGIA EN ESTADISTICA y MEDICIÓN DE LOS CARACTERES

Necesitamos conocer los términos más usuales que se utilizan en este curso de PPMQ, por lo que a continuación vamos a introducir algunas definiciones y conceptos básicos para poder trabajar con la estadística tales como: población, muestra, caracteres, entre otros.

**Población:** (*colectivo o universo*), Conjunto de unidades, elementos ó individuos sobre los que se realiza el estudio y que cumplen una determinada característica o propiedad. A cada uno de los elementos de la población se les llama individuos o unidades estadísticas.

El tamaño de la población es el número de individuos que tiene dicha población y lo vamos a denotar por N.

**Muestra:** Cualquier subconjunto de la población. La muestra es una representación de la población, por ello es importante su elección. El proceso mediante el cual se extrae una muestra de una población se llama muestreo.

Uno de los tipos de muestreo más utilizado es el muestreo aleatorio simple en el que cada individuo de la población tiene la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. Cuando al hacer un estudio se toma este tipo de muestreo se dice que hemos obtenido una muestra aleatoria simple y se denota de la manera siguiente:  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

Existen una serie de razones por las que se elige una muestra, una de ellas es por el costo que supone hacer un estudio de un población entera, como puede ser la población Colombiana, por ello se toma una parte de la población que se estudia y así se reduce el costos considerablemente. Otra razón es por la rapidez con la que se analiza al ser un subconjunto de la población tendrá menos elementos que toda ella.

Normalmente al hacer un estudio estadístico primero seleccionamos la población que vamos a analizar y después se extrae la muestra, pero cuidado, no siempre es necesario tomar una muestra ya que si queremos estudiar el fracaso escolar de un curso determinado, deberemos tomar todos los alumnos de dicho curso y no un muestra de él.

### **Caracteres Estadísticos:**

Es una propiedad que permite clasificar a los individuos de la población. Se distinguen dos tipos:

a) Cualitativos: Son aquellos cuya variación se recoge por la presentación de distintas cualidades, es decir, los que no se pueden medir.

*Ejemplos:* – Estado civil, color de ojos, sexo, profesión de una persona, Carrera que piensa elegir un alumno.

**Modalidades:** “profesión” (economista, profesor, camarero,...) Las modalidades son las diferentes situaciones posibles de un carácter.

b) Cuantitativos: Son aquellos que se pueden medir ó contar y están formadas por cantidades numéricas.

*Ejemplos:*

– Talla y peso de un individuo.

- Número alumnos matriculados en una universidad.
- Número de libros de una determinada biblioteca.
- Número de personas enfermas en un hospital.

**Variables Estadísticas:**

Supongamos, por ejemplo el carácter estadístico cuantitativo "peso", es evidente que toma distintos valores y como a cada medición le podemos asignar un número real, diremos que el peso es una variable estadística.

Luego una variable estadística es la propiedad que se desea estudiar en una población, de manera que esa propiedad sea observable en todos los individuos de dicha población.

Las variables estadísticas se dividen en dos tipos que estudiamos a continuación.

**a) Variables estadísticas discretas:** Cuando solo puede tomar un número finito de valores, los valores posibles que toma son aislados. Cuando tenemos muchos datos, podemos agruparlos y así transformamos una variable estadística discreta en continua.

*Ejemplos: Número de empleados de una fábrica. Número de goles marcados en la liga. Número de discos vendidos. Número personas encuestadas sondeo de opinión.*

**b) Variables estadísticas continuas:** Toma valores dentro de un cierto intervalo de la recta real, los datos se agrupan en intervalos.

*Ejemplos: Presión sanguínea de varios enfermos, Diámetro de ruedas de coches. Nicotina de un cigarrillo en las distintas marcas, Temperaturas registradas cada hora.*

*NOTACIÓN:  $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots$  distintos valores que toma la variable estadística.*

**Rango ó Recorrido:** Diferencia entre el valor mayor y el menor de un conjunto de datos. Amplitud total de los datos. Conjunto de todos los posibles valores que toma la variable.

**Intervalo de Clase:** Es el intervalo donde se encuentran los datos agrupados cuando se estudian variables estadísticas continuas. El número de clases o intervalos y la longitud que debemos considerar depende de cada problema y de la utilización que se quiera dar a las tablas estadísticas. Lo normal es que todos los intervalos sean de la misma amplitud, aunque pueden existir múltiples razones donde se aconsejen tomar intervalos de amplitud variable, como puede ser el caso en el que existan uno o dos intervalos donde se concentren la mayoría de los datos.

**Marca de Clase:** Es el valor medio de cada intervalo de clase.

**Frecuencias:** Facilitan la exposición ordenada de un conjunto de observaciones.

Si consideramos una población estadística de N individuos, descrita según una variable ó carácter X, cuyas modalidades han sido agrupadas en un número n de clases, denotándolo como  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

*Para cada una de las clases  $x_i, i=1,2,\dots,n$  vamos a definir:*

Frecuencia absoluta de la clase  $x_i$ : Es el número fide observaciones que existen en dicha clase, dicho de otra manera, es el número de veces que se repite dicho valor.

Frecuencia absoluta acumulada de la clase  $x_i$ : Número de elementos de la población cuya modalidad es inferior o equivalente a las de la clase  $x_i$ .

Frecuencia relativa de la clase  $x_i$ : Es el cociente entre las frecuencias absolutas de dicha clase y el número total de observaciones o datos que denotamos por N, es decir: Si estamos interesados en trabajar con porcentajes, sólo tenemos que multiplicar la frecuencia relativa por 100



## PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREOS PARA ANALISIS QUIMICO

y así representamos el porcentaje (%) de la población que comprende a esa clase.

Frecuencia relativa acumulada de la clase  $x_i$ : Número de elementos de la población que están en alguna de las clases inferior o igual a la clase  $x_i$ .

**2**

### ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

Porque considerar que es importante la aplicación de la estadística en el módulo de principios y procedimientos de muestreo para análisis químico – PPMQ?

¿Qué diferencia existe entre Población y Muestra?

Mencione y defina ¿qué es frecuencia y sus clases?

Mencione y Defina los tipos de Variables Estadísticas



**1 Medición:** Se entiende por medición la asignación de números a elementos u objetos para representar o cuantificar una propiedad. El problema básico está dado por la asignación un numeral que represente la magnitud de la característica que queremos medir y que dicho números pueden analizarse por manipulaciones de acuerdo a ciertas reglas. Por medio de la medición, los atributos de nuestras percepciones se transforman en entidades conocidas y manejables llamadas "números". Es evidente que el mundo resultaría caótico si no pudiéramos medir nada.

**Estadístico:** Un estadístico es una medida usada para describir alguna característica de una muestra , tal como una media aritmética, una mediana o una desviación estándar de una muestra.

**Parámetro:** Una parámetro es una medida usada para describir alguna característica de una población, tal como una media aritmética, una mediana o una desviación estándar de una población.

**Distribución en el muestreo:** Cuando el tamaño de la muestra ( $n$ ) es más pequeño que el tamaño de la población ( $N$ ), dos o más muestras pueden ser extraídas de la misma población. Un cierto estadístico puede ser calculado para cada una de las muestras posibles extraídas de la población. Una distribución del estadístico obtenida de las muestras es llamada la distribución en el muestreo del estadístico.

**Error Estándar:** La desviación estándar de una distribución, en el muestreo de un estadístico, es frecuentemente llamada el error estándar del estadístico. Por ejemplo, la desviación estándar de las medias de todas la muestras posibles del mismo tamaño, extraídas de una población, es llamada el error estándar de la media. De la misma manera, la desviación estándar de las proporciones de todas las muestras posibles del mismo tamaño, extraídas de una población, es llamada el error estándar de la proporción. La diferencia entre los términos "desviación estándar" y "error de estándar" es que la primera se refiere a los valores originales, mientras que la última está relacionada con valores calculados. Un estadístico es un valor calculado, obtenido con los elementos incluidos en una muestra.

**Error muestral o error de muestreo:** La diferencia entre el resultado obtenido de una muestra (un estadístico) y el resultado el cual deberíamos haber obtenido de la población (el parámetro correspondiente) se llama el error muestral o error de muestreo. Un error de muestreo usualmente ocurre cuando no se lleva a cabo la encuesta completa de la población, sino que se toma una muestra para estimar las características de la población. El error muestral es medido por el error estadístico, en términos de probabilidad, bajo la curva normal. El resultado de la media indica la precisión de la estimación de la población basada en el estudio de la muestra. Mientras más pequeño el error muestras, mayor es la precisión de la estimación. Deberá hacerse notar que los errores cometidos en una encuesta por muestreo, tales como respuestas inconsistentes, incompletas o no determinadas, no son considerados como errores muestrales. Los errores no muestrales pueden también ocurrir en una encuesta completa de la población.

### **Métodos de selección de muestras.**

Una muestra debe ser representativa si va a ser usada para estimar las características de la población. Los métodos para seleccionar una muestra representativa son numerosos, dependiendo del tiempo, dinero y habilidad disponibles para tomar una muestra y la naturaleza de los elementos individuales de la población. Por lo tanto, se requiere un gran volumen para incluir todos los tipos de

métodos  
muestreo.

de

Los métodos de selección de muestras pueden ser clasificados de acuerdo a:

El número de muestras tomadas de una población dada para un estudio y la manera usada en seleccionar los elementos incluidos en la muestra. Los métodos de muestreo basados en los dos tipos de clasificaciones son expuestos en seguida.

Métodos de muestreo clasificados de acuerdo con el número de muestras tomadas de una población. Bajo esta clasificación, hay tres tipos comunes de métodos de muestreo. Estos son, muestreo simple, doble y múltiple.

**Muestreo simple:** Este tipo de muestreo toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de inferencia estadística. Puesto que solamente una muestra es tomada, el tamaño de muestra debe ser el suficientemente grande para extraer una conclusión. Una muestra grande muchas veces cuesta demasiado dinero y tiempo.

**Muestreo doble** Bajo este tipo de muestreo, cuando el resultado de le estudio de la primera muestra no es decisivo, una segunda muestra es extraída de la misma población. Las dos muestras son combinadas para analizar los resultados. Este método permite a una persona principiar con una muestra relativamente pequeña para ahorrar costos y tiempo. Si la primera muestra arroja una resultado definitivo, la segunda muestra puede no necesitarse.

**Muestreo múltiple** El procedimiento bajo este método es similar al expuesto en el muestreo doble, excepto que el número de muestras sucesivas requerido para llegar a una decisión es más de dos muestras.

Métodos de muestreo clasificados de acuerdo con las maneras usadas en seleccionar los elementos de una muestra.

Los elementos de una muestra pueden ser seleccionados de dos maneras diferentes:

Basados en el juicio de una persona.

Selección aleatoria (al azar)

**Muestreo de juicio:** Una muestra es llamada muestra de juicio cuando sus elementos son seleccionados mediante juicio personal. La persona que selecciona los elementos de la muestra, usualmente es un experto en la medida dada. Una muestra de juicio es llamada una muestra probabilística, puesto que este método está basado en los puntos de vista subjetivos de una persona y la teoría de la probabilidad no puede ser empleada para medir el error de muestreo, Las principales ventajas de una muestra de juicio son la facilidad de obtenerla y que el costo usualmente es bajo.

**Muestreo Aleatorio:** Una muestra se dice que es extraída al azar cuando la manera de selección es tal, que cada elemento de la población tiene igual oportunidad de ser seleccionado. Una muestra aleatoria es también llamada una muestra probabilística son generalmente preferidas por los estadísticos porque la selección de las muestras es objetiva y el error muestral puede ser medido en términos de probabilidad bajo la curva normal. Los tipos comunes de muestreo aleatorio son el muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y muestreo de conglomerados.

**Muestreo aleatorio simple:** Una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población. Para obtener una muestra aleatoria simple, cada elemento en la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, el plan de muestreo puede no conducir a una muestra aleatoria simple. Por conveniencia,

este método puede ser reemplazado por una tabla de números aleatorios. Cuando una población es infinita, es obvio que la tarea de numerar cada elemento de la población es infinita, es obvio que la tarea de numerar cada elemento de la población es imposible. Por lo tanto, ciertas modificaciones del muestreo aleatorio simple son necesarias. Los tipos más comunes de muestreo aleatorio modificado son sistemático, estratificado y de conglomerados.

**Muestreo sistemático:** Una muestra sistemática es obtenida cuando los elementos son seleccionados en una manera ordenada. La manera de la selección depende del número de elementos incluidos en la población y el tamaño de la muestra. El número de elementos en la población es, primero, dividido por el número deseado en la muestra. El cociente indicará si cada décimo, cada onceavo, o cada centésimo elemento en la población van a ser seleccionados.

El primer elemento de la muestra es seleccionado al azar. Por lo tanto, una muestra sistemática puede dar la misma precisión de estimación acerca de la población, que una muestra aleatoria simple cuando los elementos en la población están ordenados al azar.

**Muestreo Estratificado:** Para obtener una muestra aleatoria estratificada, primero se divide la población en grupos, llamados estratos, que son más homogéneos que la población como un todo. Los elementos de la muestra son entonces seleccionados al azar o por un método sistemático de cada estrato. Las estimaciones de la población, basadas en la muestra estratificada, usualmente tienen mayor precisión (o menor error muestral) que si la población entera muestreada mediante muestreo aleatorio simple. El número de elementos seleccionados de cada estrato puede ser proporcional o desproporcional al tamaño del estrato en relación con la población.

**Muestreo de conglomerados:** Para obtener una muestra de conglomerados, primero dividir la población en grupos que son convenientes para el muestreo. En seguida, seleccionar una porción de los grupos al azar o por un método sistemático. Finalmente, tomar todos los elementos o parte de ellos al azar o por un método sistemático de los grupos seleccionados para obtener una muestra. Bajo este método, aunque no todos los grupos son muestreados, cada grupo tiene una igual probabilidad de ser seleccionado. Por lo tanto la muestra es aleatoria.

## 2

### ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

Mencione y defina ¿cuáles son los métodos de muestreo y como se clasifican?

Mencione y Defina los tipos de errores Estadísticos

Mencione ¿Qué diferencia existe entre Medición, Estadístico, Parámetro?



**1 INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE EL TRABAJO EN LABORATORIO.**

Cualquier operación del laboratorio en la que se manipulen productos químicos presenta siempre unos riesgos. Para eliminarlos o reducirlos de manera importante es conveniente, antes de efectuar cualquier operación:

- Hacer una lectura crítica del procedimiento a seguir.
- Asegurarse de disponer del material adecuado.
- Manipular siempre la cantidad mínima de producto químico.
- Llevar las prendas y accesorios de protección adecuados.
- Tener previsto un plan de actuación en caso de incidente o accidente.

**Normas Generales De Trabajo En El Laboratorio**

Dado que el laboratorio es un lugar donde se manipulan gran cantidad y variedad de productos peligrosos, con el fin de evitar su contacto, inhalación o ingestión, fuente de intoxicaciones o accidentes, se pueden establecer una serie de normas de tipo general sobre diferentes aspectos aplicables a la mayoría de los laboratorios.

**Organización**

El laboratorio debe disponer de los equipos de protección personales (EPPs) y de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación (duchas, lavaojos, mantas ignífugas, extintores, etc.) adecuados a los riesgos existentes.

El laboratorio debe mantenerse ordenado y en elevado estado de limpieza. Se debe recoger inmediatamente todos los vertidos que ocurran, por pequeños que sean.

No deben realizarse experiencias nuevas sin autorización expresa del responsable del laboratorio ni poner en marcha nuevos aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características y requerimientos, tanto generales como de seguridad.



## 2. Normas generales de conducta

Como norma higiénica básica, el personal debe lavarse las manos al entrar y al salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.

Debe llevar en todo momento la bata y ropa de trabajos abrochados y los cabellos recogidos, evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio. No se debe trabajar separado de la mesa o la poyata, en la que nunca han de depositarse objetos personales.

Está prohibido fumar e ingerir alimentos en el laboratorio. Para beber es preferible la utilización de fuentes de agua a emplear vasos y botellas. Caso de que aquellas no estén disponibles, nunca se emplearán recipientes de laboratorio para contener bebidas o alimentos ni se colocarán productos químicos en recipientes de productos alimenticios.

Se debe evitar llevar lentes de contacto, sobre todo si no se emplearan gafas de seguridad de manera obligatoria. Es preferible el uso de gafas de seguridad graduadas o que permitan llevar las gafas graduadas debajo de ellas.

En las mesas de laboratorio o en el suelo, no pueden depositarse prendas de vestir, apuntes, etc., que pueden entorpecer el trabajo.

## 3. Utilización de productos y materiales



Antes de proceder a su utilización deben comprobarse siempre los productos y materiales, empleando solamente los que presenten garantías de hallarse en buen estado.

Debe comprobarse el correcto etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio, etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases para otros productos sin retirar la etiqueta original.

Antes de comenzar la manipulación del producto químico es necesario leer detenidamente la etiqueta donde se informa sobre su toxicidad y posibles riesgos.

Los productos químicos deben manipularse cuidadosamente, no llevándolos en los bolsillos, ni tocándolos o probándolos y no pipeteando con la boca, guardando en el laboratorio la mínima cantidad imprescindible para el trabajo diario.

No introducir en los botes de reactivos pipetas o espátulas que no estén completamente limpias y secas.





## OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.

Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornillos, radiadores, etc.

Cuando se vierta cualquier producto químico se debe actuar con rapidez, pero sin precipitación.

En caso de proyección o accidente, avisar inmediatamente al profesor.

Los tubos de ensayo no deben llenarse más de 2 ó 3 cm, han de tomarse con los dedos, nunca con la mano, siempre deben calentarse de lado utilizando pinzas y orientado de forma que no apunte directamente a otra persona, no deben llevarse en los bolsillos y deben emplearse gradillas para guardarlos.

Reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio. Para el encendido de los mecheros Bünsen emplear preferentemente encendedores piezoeléctricos.

Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente.

Al finalizar la tarea o una operación recoger los materiales, reactivos, etc. para evitar su acumulación fuera de los lugares específicos para guardarlos y asegurarse de la desconexión de los aparatos, agua corriente, gases, etc.

Los productos químicos de desecho se verterán sobre los recipientes dispuestos en el laboratorio para recogida de residuos (ácidos, bases, disolventes clorados, disolventes no clorados, acetona de lavar).

### **Peligrosidad de los productos químicos. Clasificación de peligrosidad**

Los productos químicos, tanto las sustancias químicas como los preparados, se considerarán peligrosos debido a sus propiedades fisicoquímicas y toxicológicas y también a sus efectos específicos, tanto sobre la salud humana como sobre el medio ambiente.

## **2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE**

Que es un laboratorio

Cuáles son las instrucciones generales sobre el trabajo en el laboratorio.

Cuáles son los objetivos de un laboratorio.

Diga la importancia de los laboratorios

Mencione 10 reglas generales de los laboratorios

Cuáles son las recomendaciones del uso de materia de vidrio en el laboratorio.

Diga las clases de laboratorios y defina cada una de ellos.

Que es un almacenamiento de productos químicos.

Que es un producto químico

Cuáles son los materiales peligrosos

Que es una matriz de compatibilidad

# OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

1



## ¿Qué son Productos Químicos?

Son todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, que puede estar presente como elemento o compuesto puro, ó como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico.

## y ¿cuáles son materiales peligrosos?



Materiales perjudiciales que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material (Decreto 1609 de 2002).

## ¿Qué son las Etiquetas de los PQ?

Son aquellas que se encuentran en el envase, empaque y/o embalaje del PQ y proporcionan la información necesaria sobre el manejo seguro y almacenamiento, colores o símbolos de peligrosidad (rótulos), indicaciones sobre riesgos y consejos de seguridad, es decir, son las **advertencias que se hacen sobre el riesgo de un PQ**. Las etiquetas deben estar siempre en buen estado y ser legibles.

## ... y ¿Qué son los Rótulos de los PQ?

Son aquellos que se ubican sobre las unidades de transporte (contenedores, carrotaques, entre otros) y en las etiquetas de los PQ y, proporcionan la información necesaria sobre la **advertencia del riesgo del PQ** mediante colores o símbolos de peligrosidad que llevan el número de la clase pertinente en la mitad inferior. Los rótulos deben estar siempre en buen estado y ser legibles.



Continuación...

**¿Qué es una Matriz de Compatibilidad?** es una guía para almacenar productos químicos de manera segura, en especial en lugares muy estrechos. Lo más aconsejable es asignar espacios suficientes para separar adecuadamente los riesgos.

Esta se hace con base a la información de incompatibilidad es para cada PQ que se encuentra consignada en cada hoja de seguridad MSDS.







## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

### **Define con tus palabras:**

Que es un PQ?

Que es un material Peligroso?

Para que sirve una matriz de compatibilidad?

Que significa la sigla MSDS, NTC y NFPA?

Para que se utilizan las etiquetas de los PQ

Que uso tienen los rótulos?

Dibuje y represente una clase según la clasificación del PQ.

Dibuje y represente una sub-clase según la clasificación del PQ.

Dibuje y explique cada él rombo de la NFPA.



## **OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS**

1

# SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y ROTULADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Producto: \_\_\_\_\_

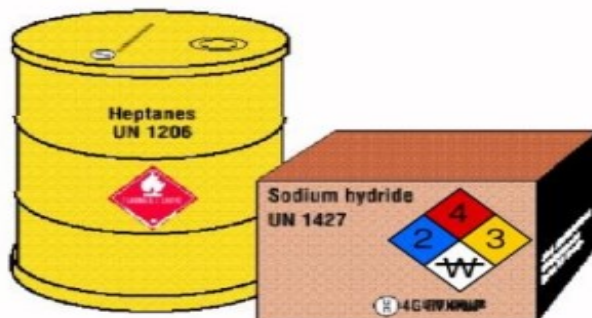
Fecha de: Fabricación \_\_\_\_\_ Transvase \_\_\_\_\_

Fecha de vencimiento \_\_\_\_\_

Lote No. \_\_\_\_\_

Proveedor: \_\_\_\_\_





## Clasificación de PQ según UN / NTC 1692

- Clase 1. Explosivos**
- Clase 2. Gases**
- Clase 3. Líquidos inflamables**
- Clase 4. Sólidos inflamables**
- Clase 5. Comburentes y peróxidos orgánicos**
- Clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas**
- Clase 7. Sustancias radiactivas**
- Clase 8. Sustancias corrosivas**
- Clase 9. Sustancias peligrosas varias**



## Clasificación de PQ según UN / NTC 1692



### Clase 1. Explosivos

Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que de manera espontánea por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores. Esta clase contiene seis (6) divisiones y trece (13) grupos de compatibilidad.

**Subclase 1.1:** sustancias o artículos que ofrecen peligro de explosión en masa. Es decir, que afecta toda la carga en forma instantánea.

**Subclase 1.2:** Sustancias o artículos que ofrecen peligro de proyección mas no explosión en masa.

**Subclase 1.3:** sustancias o artículos que ofrecen peligro de fuego y en menor grado proyección de partículas, o ambos, mas no peligro de explosión en masa.

**Subclase 1.4:** Sustancias o artículos que no representan peligro significativo. Pueden entrar en ignición eventualmente.

**Subclase 1.5:** Sustancias o artículos muy insensibles que ofrecen en condiciones especiales, peligro de explosión en masa.

**Subclase 1.6:** Sustancias o artículos extremadamente insensibles que no tienen peligro de explosión en masa.

### Clase 2. Gases

Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 Kpa (gases: comprimidos, licuados y criogénicos, en solución). Esta clase contiene las siguientes divisiones:



**Subclase 2.1 Gas inflamable:** pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 13% en volumen.



**Subclase 2.2 Gas no inflamable:** no tóxicos; Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes.



**Subclase 2.3 Gas tóxico:** ocasionan peligros para la salud, son tóxicos o corrosivos.

## Clase 3. Líquidos inflamables



Líquidos, o mezcla de ellos, o líquidos que contienen sólidos o en suspensión (por ejemplo: pinturas, barnices, lacas, etc., pero sin incluir sustancias que se clasifican de otra parte por sus características de peligro), que emiten vapores inflamables a temperaturas máximas de 60,5°C, en ensayos en copa cerrada, o máximo 60,6°C en ensayos de copa abierta, denominado comúnmente como punto de inflamación. Sin

embargo, los líquidos con punto de inflamación superior a 35°C, que no mantienen la combustión, no es necesario considerarlos como inflamables para el propósito de la norma NTC 1692.

Los líquidos presentados para transporte a temperaturas que se encuentran en su punto de inflamación o por debajo de él, se consideran en cualquier caso como líquidos inflamables.

Los líquidos inflamables también incluyen sustancias que son transportadas o presentadas para transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que emanan vapores inflamables a la máxima temperatura de transporte o por debajo de ella.

## Clase 4. Sólidos inflamables

Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se encienden con facilidad o pueden causar o activar incendios por fricción; sustancias autoreactivas o afines que experimentan una fuerte reacción exotérmica; explosivos insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos. Comprenden tres (3) divisiones:



**Subclase 4.1 Sólido inflamable:** Son aquellos que bajo condiciones de transporte son combustibles o pueden contribuir al fuego por fricción.



**Subclase 4.2 Sólidos espontáneamente combustibles:** Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales.



**Subclase 4.2 Sólidos que emiten gases inflamables al contacto con el agua:** Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella.



## Clase 5. Oxidantes y peróxidos orgánicos

**Subclase 5.1 Sustancias Oxidantes:** sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otro material.



**Subclase 5.2 Peróxidos orgánicos:** Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente O-O y que pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido reemplazados por radicales orgánicos. Son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además pueden tener una o más de las siguientes propiedades:



- ser susceptibles de descomposición explosiva,
- arder rápidamente,
- ser sensibles a los choques o fricción,
- reaccionar peligrosamente con otras sustancias,
- causar daños a los ojos.

## Clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas

**Subclase 6.1 sustancias Tóxicas:** Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.



**Subclase 6.2 sustancias Infecciosas:** Sustancias que contienen microorganismos viables como: bacterias, virus, parásitos, hongos y rickettsias, o recombinantes, híbridos o mutantes, que se sabe causan enfermedades en los animales o en los humanos.



## Clase 7. Sustancias radiactivas



Se entiende por sustancia radiactiva toda aquella cuya actividad sea superior a 70 kBq/kg (0,002 mCi/g). Por actividad específica se entiende en este contexto, la actividad por unidad de masa de un radionúclido ó, respecto de un material en el que un radionúclido tenga una distribución uniforme.





### Clase 8. Sustancias corrosivas

Sustancias que por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos que entran en contacto o si se produce un escape pueden causar daños de consideración a otras mercancías, o a los medios de transporte, o incluso destruirlos, y pueden así mismo provocar otros riesgos.



### Clase 9. Sustancias peligrosas varias

Comprende sustancias y objetos que durante el transporte, presentan un riesgo diferente a las otras clases. En esta clase se incluyen sustancias en estado líquido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 100° C o sustancias en estado sólido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 240° C.

**Subclase 9.2 Sustancias que producen contaminación ambiental:** por bioacumulación o por toxicidad a la vida acuática o terrestre (contaminante ambiental).





### AZUL: RIESGO PARA LA SALUD

**Nivel 0:** la exposición al material no presenta riesgos para la salud más allá de los que presenta cualquier material inflamable ordinario, por ejemplo la madera. No hay riesgos incluso en casos de ingestión o inhalación de grandes cantidades, por ejemplo el cloruro de sodio (sal común).

**Nivel 1:** la exposición al material puede causar irritación y otros daños menores no persistentes incluso en ausencia de asistencia médica. Por ejemplo, la acetona o el bromato de sodio.

**Nivel 2:** la exposición intensa, o prolongada pero sin ser crónica, puede causar irritación y daños residuales con incapacidad temporal o permanente si no hay atención médica rápida. Por ejemplo, el éter dietílico o el cloroformo.

**Nivel 3:** la exposición aguda durante poco tiempo puede causar daños serios temporales o daños residuales moderados incluso con atención médica inmediata. Por ejemplo, el cloro, hidróxido sódico o monóxido de carbono.

**Nivel 4:** exposiciones muy cortas pueden resultar letales o causar daños graves permanentes. Por ejemplo, cianuro, fosfano o ácido fluorhídrico.

### ROJO: INFLAMABILIDAD

• **Nivel 0:** materiales no inflamables en condiciones normales, por ejemplo el tetracloruro de carbono. Se incluyen los materiales intrínsecamente no inflamables, por ejemplo cemento, que son aquellos que no se inflaman si se exponen al aire y se calientan hasta los 820 °C durante cinco minutos.

**Nivel 1:** materiales con un punto de inflamabilidad de 93 °C o superior. Por ejemplo la mayoría de aceites minerales. No entran en ignición en condiciones ambientales sin que haya precalentamiento.

• **Nivel 2:** punto de inflamabilidad entre 38 y 93°C. Por ejemplo, el gasóleo. La ignición de estos materiales puede ocurrir si se exponen a temperaturas ambientales relativamente altas sin necesidad de calentamiento.

• **Nivel 3:** punto de inflamabilidad entre 23 °C y 38 °C; también se incluyen líquidos con punto de inflamabilidad por debajo de 23 °C y punto de ebullición igual o superior a 38 °C. Estos materiales pueden arder bajo la mayoría de condiciones ambientales. Por ejemplo, acetona.

**Nivel 4:** punto de inflamabilidad por debajo de 23 °C. Son líquidos que arden rápidamente y que a presión atmosférica y temperatura normal se vaporizan rápidamente dispersándose por el aire. Por ejemplo, acetileno, hidrógeno líquido o sustancias pirofosfóricas.

### AMARILLO: REACTIVIDAD/INESTABILIDAD

• **Nivel 0:** materiales normalmente estables incluso cuando son expuestos al fuego y que no reaccionan con el agua. Por ejemplo, el helio.

• **Nivel 1:** materiales normalmente estables pero que pueden volverse inestables ante condiciones de elevada presión y temperatura. Por ejemplo, el propileno y el acetileno.

**Nivel 2:** materiales que normalmente son estables pero que pueden sufrir cambios químicos bruscos a temperatura y presión elevada. También se incluyen materiales que reaccionan de forma violenta con el agua. Por ejemplo, el potasio, el sodio y algunos compuestos derivados como la sosa cáustica.

• **Nivel 3:** materiales que pueden detonar si se exponen a algún agente que inicie la reacción tales como una fuente de ignición, calentamiento previo o un impacto fuerte. Se incluyen materiales que reaccionan de forma violenta con el agua o que pueden explotar si reciben una descarga eléctrica. Por ejemplo, nitrato amónico, trifloruro de cloro o el flúor.


**Nivel 4:** materiales susceptibles de detonación o descomposición explosiva bajo condiciones normales de presión y temperatura. Por ejemplo, nitroglicerina,

dióxido de cloro o azida de sodio.

## BLANCO: RIESGOS ESPECÍFICOS Y AVISOS ESPECIALES

En la sección blanca del diamante de los materiales peligrosos se incluyen letras y símbolos especiales que indican riesgos específicos.

- **OX**: material muy oxidante que puede provocar la combustión de otros materiales sin presencia de aire. A veces se puede ver como **OXY** aunque el estándar NFPA 704 no recoge estas siglas. Por ejemplo, el perclorato potásico y el peróxido de hidrógeno.
- **W**: material peligroso en contacto con agua. Por ejemplo, el celsio o el ácido sulfúrico.
- **SA**: con las siglas de *Simple Asphyxiant* gas, en español gas asfixiante simple. Es específico para los gases hidrógeno, nitrógeno, helio, neón, argón, kryptón y xenón. Las siguientes siglas y símbolos no están recogidas en el estándar NFPA 704 pero son utilizados con relativa frecuencia:
- **COR** o **CORR**: materiales corrosivos, generalmente ácidos y bases fuertes.
- **ACID**: ácidos fuertes. Por ejemplo, ácido sulfúrico.
- **ALK**: bases (álcalis) fuertes. Por ejemplo, hidróxido potásico.

**BIO** o  . material biológico o con residuos biológicos que suponen riesgo de transmisión de patógenos. Por ejemplo, material hospitalario y cultivos bacterianos.

**RA, RAD** o  : material radiactivo. Por ejemplo, el plutonio y el uranio.

- **CYL** o **CRYO**: material criogénico. Por ejemplo, nitrógeno líquido.
- **POI**: sustancias venenosas (del inglés *poison*). Por ejemplo, arsénico y estricnina.

## 2

### ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

Como se clasifica los PQ según la NTC1692?

Define con tus palabras las clasificaciones de los PQ de las **clases de 1 a la 9** y sus respectivas subclases.

Identifique y mencione cada uno de los niveles, símbolos y letras del rombo de la NFPA 704.

# 1

## HOJA DE SEGURIDAD –MSDS / TARJETAS DE EMERGENCIA - TE

### HOJA DE SEGURIDAD –MSDS

Las Hojas de Datos de Seguridad (conocidas en inglés como Material Safety Data Sheets o MSDS), contienen información valiosa y detallada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, permiten conocer los riesgos potenciales para la salud y la seguridad y describen la forma de responder efectivamente en casos de situaciones de exposición normal o de emergencia. Estas Hojas de Datos son obligatorias en Colombia por parte de los proveedores, de acuerdo con la Ley 55 de 1993, sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.



Las Hojas de Datos de Seguridad del Material contienen información útil y deben estar al alcance de todos los trabajadores, usuarios y transportadores, por lo que es importante que estas personas aprendan a interpretar y aplicar sus datos, para convertirlas en herramientas efectivas en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de origen químico.

### TARJETAS DE EMERGENCIA

#### ¿Qué es la tarjeta de emergencia?

Es un documento complementario de la Hoja de datos de seguridad, que se elabora específicamente para el transporte de materiales (pueden ser peligrosos o no). Suministra información sobre el producto, su fabricante, el proveedor y representante de la información en caso de emergencia.

Identifica los peligros, la forma de protegerse, la reactividad y las medidas a tomar en caso de incendio, derrame o afectación a las personas.

#### ¿Quiénes y para qué la utilizan?

El objetivo principal de la Tarjeta de emergencia es contar con información rápida y específica durante el transporte de una determinada mercancía, para ser consultada por las autoridades en carretera, entidades de socorro en caso de emergencia, brigadas de las empresas involucradas en la cadena de transporte y el propio conductor de la carga.





## OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

1.- Nombre comercial del material peligroso: Se detalla información referente al nombre comercial, nombre químico.

2.- Descripción: Describir el tipo de sustancia, Número UN, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto.

3. Riesgos del producto en casos de derrame o fuego.






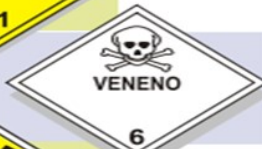



*Derrame.-* Procedimientos guía de limpieza y absorción de derrames, goteos o escapes. Se debe distinguir entre pequeños y grandes eventos. Es importante recomendar claramente los procedimientos de recolección o neutralización, descontaminación o limpieza. El conductor debe conocer la información y tener la capacidad de dar una primera respuesta de acuerdo con lo especificado en este documento.

*Fuego.-* Informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión, sistemas adecuados de extinción de incendios y procedimientos o instrucciones. Sólo para personal capacitado y puede indicar algún equipo de protección especial.

4.- Protección básica recomendada: Esta información debe indicar cómo controlar la exposición para disminuir los riesgos físicos o químicos. Los controles pueden ser de ingeniería como la ventilación, y equipos de protección personal para cada vía de ingreso. El texto debe considerar condiciones normales y casos de emergencia, de acuerdo con las circunstancias potenciales como magnitud de la emergencia. Deben colocarse los parámetros de exposición como TLV u otros límites aplicables.

5. En caso de accidente: En los siguientes casos: derrame o fugas, fuego y exposición indicar las medidas básicas y necesarias para controlar estos tipos de situaciones.

## ETIQUETAS PARA MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (OMI/ICONTEC/DOT)

CLASIFICACIÓN	EJEMPLO DE PRODUCTOS	
1. EXPLOSIVOS	Trinitrotolueno, dicromato de amonio.	
2. GASES COMPRIMIDOS, LICUADOS, REFRIGERADOS O DISUELTOS BAJO PRESIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inflamables: Acetileno, hidrógeno.</li> <li>* No inflamables: Argón, Refrigerantes</li> </ul>	
3. LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	Ejemplos: Gasolina, etanol, éter (inflamables) ACPM, kerosene, fenol (combustibles).	
4. SÓLIDOS COMBUSTIBLES Y REACTIVOS	Parafina, madera, azufre (combustibles) Carburo de calcio, sodio metálico, (reactivos) Catalizador de Níquel (combustible espontaneo)	
5. OXIDANTES (COMBURENTES)	Oxígeno, permanganato de potasio, cloro, peróxidos.	
6. TÓXICOS- VENENOSOS- INFECCIOSOS	Piridina, benceno, trióxido de arsénico, plaguicidas, material biológico infeccioso	
7. RADIOACTIVOS	Isótopos radioactivos de cobalto	
8. CORROSIVOS	Soda cáustica, ácido clorhídrico, amoníaco	
9. OTRAS SUSTANCIAS NO INCLUIDAS EN OTRA PARTE	Asbesto, hielo seco (CO <sub>2</sub> ), formaldehído.	



### CONTENIDO DE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE UN MATERIAL QUÍMICO

1. Nombre del producto químico e información sobre la compañía productora, con su dirección y teléfonos. Se incluye el número CAS, para mejor identificación.
2. Composición e información sobre ingredientes. Importante en casos de sustancias mezcladas.
3. Identificación de los riesgos. Descripción en frases cortas y concretas sobre los peligros y efectos adversos potenciales en trabajadores, usuarios y medio ambiente.
4. Primeros Auxilios. Describe el tratamiento médico y de primeros auxilios para exposición accidental por las diferentes rutas de ingreso al organismo humano.
5. Medidas en casos de inflamación e incendios. Guía básica para bomberos y brigadistas. Señala los extintores apropiados y las precauciones a seguir.
6. Medidas en casos de derrame accidental.
7. Guías para manipulación y almacenamiento.
8. Controles a la exposición ocupacional y protección personal. Recomienda los métodos de control en la fuente, en el medio y en el receptor. Indica los valores TLV - si siguen las normas de los Estados Unidos - y el valor MAK (Concentración Máxima Permissible) de algunas normas europeas.
9. Propiedades físicas y químicas. Propiedades que ayuden a determinar el comportamiento de la sustancia para poder establecer los procedimientos de manipulación segura y elegir los equipos de protección personal.
10. Estabilidad y reactividad. Indica las circunstancias que podrían presentarse con productos que se descomponen violentamente y reaccionan peligrosamente con otros.
11. Información toxicológica. Con datos que ayudan a establecer el grado de peligro para la salud del trabajador por las varias rutas de ingreso. Especifica también el riesgo de carcinogenicidad, efectos reproductivos, neurotoxicidad, etc.
12. Información ecológica. Datos que pueden ser importantes en casos de un derrame o escape.
13. Consideraciones de desecho o disposición. Métodos de disposición o limitaciones por la legislación nacional e internacional.
14. Información para seguridad en el transporte. Indica los códigos utilizados internacionalmente, especialmente el Código OMI (International Maritime Organization), el Número de las Naciones Unidas y las regulaciones de IATA para transporte aéreo.
15. Informaciones reguladoras internacionales y/o nacionales. Se refiere a la forma correcta de etiquetar un producto incluyendo pictogramas (rombo OMI o etiqueta de la CEE, por ejemplo) e indicadores de peligro.
16. Otras informaciones pertinentes. Para incluir referencias bibliográficas, por ejemplo.



# OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS



MSDD ACIDO SULFURICO 1 de 2

## HOJA DE SEGURIDAD



### ACIDO SULFURICO H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Sulfato de hidrógeno; aceite de vitriolo; ácido de batería; dihidrógeno sulfato; electrolito ácido; espíritu del azufre. Líquido aceitoso, denso, fuertemente corrosivo. Incoloro a pardo oscuro, según su pureza. Higroscópico.

CAS[7664-93-9]

UN 1830



#### RIESGOS Y PRECAUCIONES:

*Frases R:* 35. Provoca quemaduras graves.

*Frases S:* 26-30-45. En caso de contacto con los ojos, lave inmediata y abundantemente con agua y obtenga atención médica inmediata. Nunca adicione agua a este producto. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta). Corrosivo y tóxico. Desprende vapores irritantes por encima de 30°C. Sus nieblas son cancerígenas para los humanos.

**NFPA:** Salud 3; Inflamabilidad 0; Reactividad 2. Peligros específicos: reactivo con el agua.

#### PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS IMPORTANTES:

Punto de ebullición: 274°C (100%). 327°C (98%). 279°C (93%).

Gravedad específica: 1.839 (100%). 1.844 (98%). 1.835 (93%).

Punto de fusión: -12°C (77.7%); -35°C (93%); -2°C (98%); 11°C (100%)

Umbral de olor: Mayor que 1 mg/m<sup>3</sup>. Se ha reportado irritación entre 1 y 3 mg/m<sup>3</sup>. No útil como aviso preventivo. Puede ocurrir tolerancia.

Solubilidad: Miscible en todas proporciones en agua, y soluble completamente en etanol, con descomposición.

Densidad de vapor: 3,4 (aire=1). Más pesado que el aire.

Valor de pH: 0.3 (1N), 1.2 (0.1N), 2.1 (0.01N)

Velocidad de evaporación: Muy baja.

#### PRIMEROS AUXILIOS:

**Inhalación:** Retire la fuente de contaminación o mueva la víctima al aire fresco. Personal entrenado debe aplicar oxígeno si hay dificultad para respirar, o respiración artificial si la víctima no respira. Haga inhalar un aerosol de bicarbonato de sodio al 2% y enjuague la boca con la misma solución si la víctima está consciente. No permita que se mueva innecesariamente. Transporte de inmediato a un centro médico de urgencias.

**Contacto con la piel:** Evite contacto directo. Use guantes. Lave rápido la piel contaminada con mucha agua tibia, por 20 min. Bajo la corriente de lavado, retire la ropa contaminada. Neutralice con solución alcalina como bicarbonato sódico 2-3%, carbonato sódico 5%, hiposulfito sódico 5%, o trietanolamina al 10%. Si la irritación persiste, repita el lavado. Después del lavado transporte la víctima a un hospital.

**Ingestión:** No suministre por la boca sustancias si la víctima está perdiendo rápidamente la conciencia, está inconsciente o convulsiona. Enjuague los labios con agua. Dé a beber 240 a 300 ml de agua para diluir el material en el estómago. Si hay leche, debe ser administrada después que el agua. No induzca al vómito; si éste ocurre naturalmente, repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.

**Contacto con los ojos:** Evite contacto directo. Use guantes impermeables. Lave de inmediato con abundante agua a baja presión, preferible tibia, por 30 min. Mantenga los párpados levantados y separados. Puede usar solución salina neutra tan pronto como ésta esté disponible.

No interrumpa el lavado, hasta que llegue el vehículo de emergencia. Si la irritación persiste, repita el lavado. Obtenga atención médica inmediata.

#### INCENDIO

**Consideraciones especiales:** No es combustible. Sin embargo, puede ocasionar incendio por contacto con materiales combustibles. Puede reaccionar con metales, en especial cuando está diluido, produciendo gas de hidrógeno altamente inflamable y explosivo.

Durante un fuego, libera óxidos de azufre irritantes y tóxicos. Los contenedores pueden estallar si se encuentran involucrados en un incendio.

**Procedimiento:** Utilice equipo de protección adecuado, puede ser necesario traje encapsulado y autocontenido. Aplique agua desde la mayor distancia posible, con el fin de enfriar los contenedores. Retire los recipientes del fuego si lo puede hacer sin peligro.

**Medios de extinción apropiados:** Utilice el agente adecuado de acuerdo con el fuego de los alrededores. El agua no debe aplicarse directamente sobre el ácido sulfúrico, por el riesgo de generación de calor suficiente para producir salpicaduras de ácido.

#### VERTIDO ACCIDENTAL:

No toque el material. Evite que entre en espacios confinados, desagües o corrientes de agua. Aleje de la zona material combustible. Aisle de inmediato el área 100 metros a la redonda. Utilice equipo de protección adecuado. Conténgalo con diques de poliuretano o calcetines y absorba con absorbentes inertes como almohadillas, tapetes (para sustancias ácidas), cal, piedra caliza. Introduzca en contenedores resistentes, cerrados y marcados. Lave el área con agua.

**ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD:** Estable en condiciones normales. Evite agua y calor. Por encima de 30°C desprende vapores.

**Productos de descomposición peligrosos:** Se descompone a 200°C para formar trióxido de azufre y agua.

**Incompatibilidad:** Reacción violenta con la mayoría de químicos orgánicos e inorgánicos, y agua. Descompone sales de ácidos, no del salicílico.

**Corrosividad:** Muy corrosivo a la mayoría de los metales, incluyendo hierro al carbón y acero inoxidable. No ataca plomo, mercurio ni teflón.

**PARAMETROS DE CONTROL POR EXPOSICIÓN:** TWA: 1 mg/m<sup>3</sup> STEL: mg/m<sup>3</sup> Carcinogenicidad A2 Cancerígeno sospechoso (ACGIH)



# OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

## MSDD ACIDO SULFURICO 2 de 2

### MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO:



Monogafas de seguridad contra salpicaduras y lámina facial.



>8hr: Caucho de butilo, Teflón, Saranex, Barricade, Chemrel, Responder.  
**Riesgo de salpicaduras:** CPF 1-4,



Lavaojos



**Conc. >70%:** Caucho de butilo, 4H (Silver Shield) 30-70%: Caucho natural, de butilo, neopreno, PVC, 4H.



>8hr: Caucho de butilo.



Ducha



**0,5 a 3mg/m<sup>3</sup>:** respirador con cartucho combinado gases ácidos/polvos y neblinas y pieza facial completa.  
**3 mg/m<sup>3</sup>:** línea de aire con botella de escape.

**Concentraciones Superiores o desconocidas:** equipo de respiración autocontenido.

Material corrosivo y muy tóxico. Debe manipularlo sólo personal que conozca sus medidas de seguridad. Evite generar vapores o neblinas. Utilice siempre equipo de protección. Etiquete los contenedores y evite su deterioro. Manténgalos herméticamente cerrados cuando no los use. Al hacer diluciones adicione lento el ácido al agua, a la inversa puede liberarse abundante calor con riesgo de ebullición localizada y salpicar. Ante exposición repetida a vapores realice enjuagues rutinarios con bicarbonato sódico 2%. Aplique crema humectante en las manos al terminar la jornada. Almacene bien cerrado en local aislado, seco, bien ventilado, sin luz solar directa. Frío y concentrado puede almacenarse en acero. Diluido, en vidrio o plomo. Alejado de materiales incompatibles y fuentes de ignición. El piso debe ser de cemento resistente a ácidos.

### TRANSPORTE

Etiquete claramente contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados. Asegure todos los contenedores contra movimiento. Evite inhalar el producto y cualquier contacto directo. Cierre y asegure manholes y válvulas, y verifique que no tengan fugas. No se admite en aviones de pasajeros (IATA). No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), espontáneamente combustibles (4.2) o materiales venenosos (6.1). Puede ir junto con las clases 1.4, 4.1, 4.3, 5.1, 5.2, sólo si están separados de manera que no se mezclen si el material se sale del empaque. No lo cargue encima de o adyacente a materiales de las clases 4.1, 4.3, 5.1 o 5.2. Ubíquelo en estibas a 10 cm o más del piso, o cárguelo de otra forma, tal que se evite la mezcla con otros materiales peligrosos si hay un derrame. Cuando cargue garrafas, frascos y contenedores fáciles de romper, hágalo uno por uno y en forma cuidadosa. Estos recipientes deben estar encasillados o embalados con tablas, o en barriles, de forma que sean bien soportados por cada hilera. Disponga sólo las hileras que puedan ser soportadas por la primera sin peligro de que ésta se rompa o se deteriore. El piso del vehículo debe ser liso. Puede usar en el interior un piso falso bien fijado.

**Clasificación de peligro: 8. Etiqueta: Corrosivo:** (Según Departamento de Transporte de Estados Unidos)

### INFORMACION TOXICOLOGICA:

**Inhalación:** Daño severo a los pulmones incluyendo edema. Irritación y quemaduras de las mucosas y el tracto respiratorio. Secreción nasal, estornudos, sensación de quemazón en la garganta y región retroesternal, tos, dificultad respiratoria con posibles espasmos de las cuerdas vocales, sensación de quemazón en los ojos con lagrimeo y congestión conjuntival. A altas concentraciones, esputos y secreción nasal sanguinolentos, hematemesis, gastritis. Los síntomas pueden presentarse horas o días después de la exposición y son agravados por ejercicio físico.

**Contacto con la piel:** Irritación severa y quemaduras. Coloración blanca seguida de marrón con formación posterior de úlcera sobre una zona rosada. Recuperación tardía, con cicatrices permanentes. Quemaduras extensivas pueden ocasionar la muerte. La severidad de las heridas depende de la concentración y la duración de la exposición. Contacto prolongado con neblinas produce enrojecimiento, irritación y quemaduras.

**Contacto con los ojos:** El líquido produce irritación severa (enrojecimiento, inflamación y dolor) y daño permanente, incluyendo ceguera. Ulceraciones profundas corneales, queratoconjuntivitis y lesiones palpebrales con secuelas graves. La severidad de los daños depende de la concentración y la duración de la exposición. Irritante en forma de nieblas o aerosoles.

**Ingestión:** Quemaduras a los labios, dientes, garganta, esófago y estómago. Los síntomas pueden incluir dificultad para tragar, ardor intenso, náusea, vómito, diarrea. y en algunos casos colapso y muerte. Pequeñas cantidades pueden ser aspiradas por los pulmones durante la ingestión o en caso de vómito, con daños severos a los pulmones y muerte. La acción tóxica produce acidosis que afecta al sistema nervioso con síntomas como agitación, marcha vacilante y debilidad generalizada.

**Efectos crónicos:** Las nieblas fuertes pueden producir cáncer. Exposición repetida a concentraciones bajas de nieblas o aerosoles causan dermatitis (enrojecimiento, ardor y resacamiento). Altas concentraciones en el ambiente pueden causar erosión dental con coloración marrón, estrías en el esmalte, y caries. Inhalación prolongada de neblinas o aerosoles puede causar síntomas de irritación respiratoria tales como hiperreactividad bronquial. Exposición dérmica a soluciones diluidas puede producir desecación, úlceras e inflamación crónica purulenta alrededor de las uñas.

### INFORMACION ECOLOGICA:

Tóxico para organismos acuáticos. Corrosivo, más en forma diluida. Existe peligro para el agua potable en caso de penetración en suelos y/ló acuíferos. No produce consumo biológico de oxígeno. Efecto perjudicial por desviación del pH.

Clase alemana de contaminación del agua: 2 (compuestos contaminantes)

### BIBLIOGRAFIA:

1. Base de datos MERCK ChemCAT Basis. CD-ROM. Merck KGaA - Darmstadt. Versión 1.1.0. 01/98. Artículo 100713.
2. Forsberg, K., et al. Quick selection guide to chemical protective clothing. 2a edición. Van Nostrand Reinhold, 1993. p. 79 3. North American Emergency Response Guidebook. Transport Canada et al. P. 222 - 223.
4. Base de datos MSDS (98-2). CD-ROM. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Registros 1292605, 1291266, 1236871. 5. Base de datos CHEMINFO (98-2). CD-ROM., Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Registro 122.
6. Diccionario de química y de productos químicos. Gessner G. Hawley. Ediciones Omega S. A. 1992. Barcelona, p.797-798. 7. NIOSH Pocket guide to chemical hazards. NIOSH, Junio de 1997. p. 200,201.
8. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo. 2a. Edición, 1989. p. 67-69.

**FECHA DE EMISION:** Septiembre de 1998

Los datos suministrados en esta ficha se basan en nuestro conocimiento actual No representan una garantía sobre las propiedades de este producto.



**MODELO DE TARJETA DE EMERGENCIA**

NOMBRE DE LA EMPRESA

TARJETA DE EMERGENCIA

NOMBRE COMERCIAL DEL MATERIAL PELIGROSO:

MSDS\* No.

DESCRIPCIÓN:

RIESGOS DEL PRODUCTO EN CASO DE DERRAMES O FUEGO:

PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA:

**EN CASO DE ACCIDENTE**

SI OCURRE ESTO

HAGA LO SIGUIENTE

DERRAMES O FUGAS

FUEGO

EXPOSICIÓN

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_



### 2

### ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE

Que es y para la que se utiliza una MSDS?

Que es y para que se utiliza una tarjeta de emergencia?

Que función cumple la OMI-Organización Marítima Internacional?

Que significa y para qué sirve la NFPA?

Que es y para qué sirve Número CAS?

Que función tiene la CEE: Comunidad Económica Europea?

Que función tiene la EPA?

Desarrolla la **tarjeta de emergencia** basado con la información de la **Hoja de seguridad ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**?



	<p><b>Vasos de precipitado.</b> Pueden ser de dos formas: altos o bajos. Sin graduar o graduados y nos dan un volumen aproximado (los vasos al tener mucha anchura nunca dan volúmenes precisos). Se pueden calentar (pero no directamente a la llama) con ayuda de una rejilla.</p>
	<p><b>Embudo de vidrio.</b> Se emplea para trasvasar líquidos o disoluciones de un recipiente a otro y también para filtrar, en este caso se coloca un filtro de papel cónico o plegado.</p>
	<p><b>Cristalizador.</b> Puede ser de forma baja o alta. Es un recipiente de vidrio donde al añadir una disolución se intenta que, en las mejores condiciones, el soluto cristalice.</p>
	<p><b>Vidrio de reloj.</b> Lámina de vidrio cóncavo-convexa que se emplea para pesar los sólidos y como recipiente para recoger un precipitado sólido de cualquier experiencia que se introducirá en un desecador o bien en una estufa.</p>
	<p><b>Filtro plegado.</b> Se elabora con papel de filtro, sirve para filtrar, se coloca sobre el embudo de vidrio y el líquido atraviesa el papel por acción de la gravedad; el de plieques presenta mayor superficie de contacto con la suspensión.</p>
	<p><b>Embudos de decantación.</b> Son de vidrio. Pueden ser cónicos o cilíndricos. Con llave de vidrio o de teflón. Se utilizan para separar líquidos, inmiscibles, de diferente densidad.</p>
	<p><b>Tubos de ensayo.</b> Recipiente de vidrio, de volumen variable, normalmente pequeño. Sirven para hacer pequeños ensayos en el laboratorio. Se pueden calentar, con cuidado, directamente a la llama. Se deben colocar en la gradilla y limpiarlos una vez usados, se colocan invertidos para que escurran. Si por algún experimento se quiere mantener el líquido, se utilizan con tapón de rosca.</p>
	<p><b>Gradilla.</b> Material de madera o metal (aluminio), con taladros en los cuales se introducen los tubos de ensayo.</p>

## OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS

	<p><b>Buretas.</b> Material de vidrio para medir volúmenes con toda precisión. Se emplea, especialmente, para valoraciones. La llave sirve para regular el líquido de salida. Manejo: 1) se llena con la ayuda de un embudo. 2) los líquidos han de estar a la temperatura ambiente. 3) el enrase debe hacerse con la bureta llena (aunque también se puede enrasar a cualquier división), tomando como indicador la parte baja del menisco. 4) la zona que hay entre la llave y la boca de salida debe quedar completamente llena de líquido.</p>
	<p><b>Matraz Aforado.</b> Material de vidrio para medir volúmenes con gran precisión. Existen de capacidades muy variadas: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1.000 mL. Sólo mide el volumen que se indica en el matraz. No se puede calentar ni echar líquidos calientes. El enrase debe hacerse con exactitud, procurando que sea la parte baja del menisco del líquido la que quede a ras de la señal de aforo. Se emplea en la preparación de disoluciones.</p>
	<p><b>Mortero con mano o mazo.</b> Pueden ser de vidrio, ágata o porcelana. Se utilizan para triturar sólidos hasta volverlos polvo, también para triturar vegetales, añadir un disolvente adecuado y posteriormente extraer los pigmentos, etc.</p>
	<p><b>Gradilla.</b> Material de madera o metal (aluminio), con taladros en los cuales se introducen los tubos de ensayo.</p>
	<p><b>Escobilla y escobillón.</b> Material fabricado con mechón de pelo natural, según el diámetro se utilizan para lavar: tubos de ensayo, buretas, vasos de precipitado, erlenmeyer, etc.</p>
	<p><b>Erlenmeyer.</b> Matraz de vidrio donde se pueden agitar disoluciones, calentarlas (usando rejillas), etc. Las graduaciones sirven para tener un volumen aproximado. En una valoración es el recipiente sobre el cual se vacía la bureta.</p>
	<p><b>Matraz.</b> Instrumento de laboratorio que se utiliza, sobre todo, para contener y medir líquidos. Es un recipiente de vidrio de forma esférica o troncocónica con un cuello cilíndrico.</p>

	<p>Un <b>Agitador Magnético</b> es un dispositivo electrónico que utiliza un campo magnético para mezclar de manera automatizada un solvente y uno o más solutos.</p>
	<p>La <b>Argolla Metálica</b> es considerada como una herramienta de metal dentro de un laboratorio químico. Esta provee soporte para sostener otros materiales, permitiendo la preparación de diferentes entornos de trabajo.</p>
	<p>El <b>balón de destilación</b> se utiliza principalmente para separar líquidos mediante un proceso de destilación. La Destilación es un proceso de separación basado en la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla.</p>
	<p><b>Balanza Analítica</b> La balanza es un instrumento que sirve para medir la masa. La balanza analítica es una clase de balanza utilizada principalmente para medir pequeñas masas.</p>
	<p><b>Capsula de Porcelana</b> La capsula de porcelana es un pequeño contenedor semiesférico con un pico en su costado. Este es utilizado para evaporar el exceso de solvente en una muestra.</p>
	<p><b>Centrífuga de Laboratorio</b> La centrífuga es un equipo de laboratorio que genera movimientos de rotación, tiene el objetivo de separar los componentes que constituyen una sustancia.</p>
	<p>El <b>densímetro</b> es una herramienta de medición que permite determinar la densidad relativa de un líquido. Por lo general está hecho de vidrio y consta de un tallo cilíndrico y una bombilla que contiene mercurio o perdigones de plomo que le permiten flotar en posición vertical en líquidos.</p>
	<p><b>Mechero Bunsen</b> El mechero bunsen es un instrumento utilizado en laboratorios para calentar muestras y sustancias químicas. El mechero bunsen está constituido por un tubo vertical que va enroscado a un pie metálico con ingreso para el flujo de gas</p>



## OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

	<p><b>Una mufla es un horno destinado</b> normalmente para la cocción de materiales cerámicos y para la fundición de metales a través de la energía térmica. Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control.</p>
	<p><b>Papel Tornasol o Papel PH</b> El Papel tornasol o Papel pH es utilizado para medir la concentración de Iones Hidrógenos contenido en una sustancia o disolución. Mediante la escala de pH, la cual es clasificada en distintos colores y tipos.</p>
	<p><b>pHmetro (Medidor de pH)</b> Un <b>pHmetro</b> o medidor de pH es un instrumento científico que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como pH.</p>
	<p><b>Pinza de Crisol</b> La pinza de crisol es una herramienta de acero inoxidable y su función es sostener y manipular capsulas de evaporación, crisoles y otros objetos. Se utiliza principalmente como medida de seguridad cuando estos son calentados.</p>
	<p><b>Pipeta</b> Las pipetas permiten la transferencia de un volumen generalmente no mayor a 20 ml de un recipiente a otro de forma exacta. este permite medir alícuotas de líquido con bastante precisión. Suelen ser de vidrio.</p>
	<p><b>Placa de Petri.</b> Recipiente redondo, hecho de vidrio o de plástico, posee diferentes diámetros, es de fondo bajo, con una cubierta de la misma forma que la placa, pero un poco más grande de diámetro, ya que se puede colocar encima y cerrar el recipiente, como una tapa.</p>
	<p><b>Probeta</b> Tubo de cristal alargado y graduado, cerrado por un extremo, usado como recipiente de líquidos o gases, el cual tiene como finalidad medir el volumen de los mismos.</p>
	<p><b>Soporte Universal de Laboratorio</b> El Soporte Universal es una herramienta que se utiliza en laboratorio para realizar montajes con los materiales presentes en el laboratorio permitiendo obtener sistemas de medición y preparar diversos experimentos.</p>
	<p><b>Termómetro</b> Un termómetro es un instrumento utilizado para medir la temperatura con un alto nivel de exactitud. Puede ser parcial o totalmente inmerso en la sustancia que se está midiendo.</p>



## **2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE.**

**1. Que es y que función cumplen los siguientes elementos del laboratorio.**

- a) Probeta
- b) Bureta
- c) Soporte Universal
- d) Placa de Petri
- e) Tubo de Ensayo
- f) Mortero
- g) Termómetro
- h) Erlenmeyer
- i) Pipeta
- j) Pinza de Crisol
- k) Mechero Bunsen

**2. Que entiendes por materiales de laboratorio.**

# EMPRENDIMIENTO



## GUÍA N° 1.

### SABER : EMPRENDIMIENTO

**COMPETENCIA** : Interpreta la importancia del emprendimiento para generar su propio negocio y mejorar su calidad de vida.

#### 1 **EMPRENDIMIENTO:** Es....

La palabra *EMPRENDIMIENTO* proviene del francés *entrepreneur* (pionero), y se refiere a la capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional por alcanzar una meta u objetivo, también se refiere iniciar una nueva empresa o proyecto, término que después fue aplicado a empresarios que fueron innovadores o agregaban valor a un producto o proceso ya existente

Aquella actitud y aptitud de la persona que le permite emprender nuevos retos, nuevos proyectos; es lo que le permite avanzar un paso más, ir más allá de donde ya ha llegado. Es lo que hace que una persona esté insatisfecha con lo que es y lo que ha logrado, y como consecuencia de ello, quiera alcanzar mayores logros.

Capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional por alcanzar una meta u objetivo, siendo utilizada también para referirse a la persona que iniciaba una nueva empresa o proyecto, término que después fue aplicado a empresarios que fueron innovadores o agregaban valor a un producto o proceso ya existente

Inicio de una actividad que exige esfuerzo o trabajo, o tiene cierta importancia o envergadura.

Emprender: Iniciar, arrancar, comenzar, principiar, intentar, entablar, abordar, atrever, procurar.

**IMPORTANCIA DEL EMPRENDIMIENTO:** El emprendimiento es el salvador de muchas familias, en la medida en que les permite emprender proyectos productivos, con los que puedan generar sus propios recursos, y les permita mejorar su calidad de Vida. El emprendimiento es el mejor camino para crecer económicamente, para ser independientes, y para tener una calidad de vida acorde a nuestras expectativas lo cual implica desarrollar una Cultura del emprendimiento y mejorar su calidad de vida. Los altos niveles de desempleo, y la baja calidad de los empleos existentes, han creado en las personas, la necesidad de generar sus propios recursos, de iniciar sus propios negocios, y pasar de ser empleados a ser empleadores.

**EL EMPRENDIMIENTO Y LA VIDA PERSONAL:** El emprendimiento afecta la vida personal del emprendedor de forma importante, lo que indica, que el emprendedor tenga conciencia de ello antes de dedicarse de lleno a sus proyectos. En el caso del emprendimiento, no se trata de una ocupación de 8 horas al día; se trata de ocupación total, a tiempo completo.

#### 2 **ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE.**

Después de realizar lectura, y copiar texto en el cuaderno y responda lo siguiente:

- 1- Realice un resumen donde se evidencie el tema o Idea principal de la lectura, 10 líneas.
- 2- Identifique 20 términos desconocidos y busque significado en el diccionario.

## GUÍA N° 2.

**SABER : REFERENTE LEGAL LEY 1014 DE 2006**

**COMPETENCIA** : Identifica, analiza y comprende el alcance de la Ley 1014/2006.

### REFERENTE LEGAL

**1 REFERENTE LEGAL LEY 1014 de 2.006:** Fomento a la cultura del emprendimiento. Entiéndase por cultura al conjunto de valores, creencias, hábitos, costumbres y normas que comparten las personas en la organización y que surgen de la interacción social, los cuales generan comportamientos colectivos que establecen una identidad entre los miembros y los identifica con otra organización.

**Cultura:** Conjunto de valores, creencias, ideologías, hábitos, costumbres y normas, que comparten los individuos en la organización y que surgen de la interrelación social, los cuales generan patrones de comportamiento colectivos que establece una identidad entre sus miembros y los identifica de otra organización.



Emprendimiento es: Una manera de pensar, razonar y actuar, centrada en oportunidades orientada hacia la creación de riquezas; su resultado es la creación de valor que beneficia a la empresa, la familia, la economía y la sociedad.

**VALORES:** Respeto – Solidaridad – Lealtad – Gratitud – Felicidad – Responsabilidad – Honestidad – Compromiso – Amistad – Fidelidad – Ética – Perseverancia – Tolerancia – Generosidad – Amor – Libertad – Equidad – Competitividad – Sinceridad – Comprensión – Perdón – Paciencia – Humildad -

**EMPRENDER:** Es iniciar, arrancar, comenzar; Emprender, es más que una ley, es una necesidad para crecer, en el ámbito personal, social, familiar, laboral y empresarial, y así generar un desarrollo sostenible, que permita generar un cambio de actitud y así el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Emprender es, es un compromiso individual, es una opción de vida, es espontáneo y voluntario de acuerdo a las expectativas de cada persona.

**Emprendedor:** Es una persona con intenciones de cambiar, crecer, crear, con capacidad de generar riqueza, de innovar, generador de bienes y servicios y con capacidad de asumir de una forma creativa, ética responsable, comprometida y efectiva.

### 2

#### **ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE.**

Después de realizar lectura, y copiar texto en el cuaderno, y responda lo siguiente:

- 1- Describa y explique que es un Valor
  
- 2- Describa, en un párrafo de 10 líneas la importancia de los valores para una convivencia pacífica y en armonía.
  
- 3- Escoja 10 (diez) Valores y busque su significado en el diccionario

## GUÍA N° 3.

### 1 TIPOS DE EMPRENDIMIENTOS Y EMPRENDEDORES

**COMPETENCIA** : Identifica, describe y comprende los tipos de emprendimientos y emprendedores.

#### TIPOS DE EMPRENDIMIENTO

**Emprendimiento:** (ES EL OBJETO- ACCIÓN) Es una manera de pensar, razonar y actuar, centrada en oportunidades orientada hacia la creación de riquezas; generación de negocios, productos o servicios; su resultado es la creación de valor que beneficia a la empresa, la familia, la economía y la sociedad.

El emprendimiento es el proceso de diseñar, lanzar y administrar un nuevo negocio, que generalmente comienza como una pequeña empresa o una emergente, ofreciendo a la venta un producto, servicio o proceso.



Emprendimiento Empresarial Tradicional: Aquel que entra en un mercado de producción de bienes, que ya existen y se comercializan actualmente, sin embargo, puede superar a sus competidores, bien, por haber agregado ciertas mejoras o cambios a los objetos producidos, o por ciertas ventajas inherentes a su empresa.



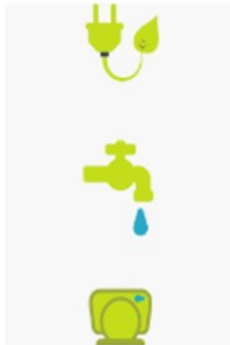
Emprendimiento Comercial: Es quien vende los productos que terceros le coloquen. Agrega poco o nulo valor al objeto vendido, sin embargo, si lo hace con la atención y servicios. En este caso, se cuentan los supermercados, abastos, tiendas de ropa, ferreterías, librerías, farmacias, etc.



Emprendimiento de servicios: Se basa principalmente en los aportes que su personal pueda dar (aunque también venden artículos de terceros), su negocio está en la venta de aquellas habilidades que puedan poner a disposición de su clientela. Ejemplos: Las ventas de comida, panaderías, centros estéticos, floristerías, peluquerías, gimnasios, servicios técnicos (computación, plomería, electricidad, decoración). Es el más común de los emprendimientos, porque necesita poco capital para funcionar.



**Emprendimiento Tecnológico:** Es aquella actividad que se basa en las nuevas tecnologías, y va desde crear apps (o adicionales) para móviles (Blackberry, Apple o Android, principalmente) o para servicios (como facebook, twitter, etc).



BuenaEsa Tierra Grata ...  
cartagenacomovamos.org

**Emprendimiento Social:** Hace referencia a una empresa cuya prioridad es la de satisfacer las necesidades de la sociedad de su entorno a través de una figura empresarial. Su objetivo tiene un gran carácter social, por lo que la obtención de máximos beneficios pasa a un segundo plano.

## TIPOS DE EMPRENDEDORES:

**Emprendedor:** (ES EL SUJETO-PERSONA) Es una persona con intenciones de cambiar, crecer, crear, con capacidad de generar riqueza, de innovar, generador de bienes y servicios y con capacidad de asumir de una forma creativa, ética responsable, comprometida y efectiva

**1. Constructor:** Estos emprendedores son los máximos jugadores en el juego de los negocios; siempre están buscando estar dos o tres pasos delante de la competencia. Por lo general se describen como enfocados, fríos, despiadados y calculadores. Muchos podrían decir que Donald Trump pertenece a esta categoría.





**2. Oportunista:** Este corresponde a la parte especulativa del emprendedor interno que todos tenemos. Es parte de nuestros seres que quiere estar en el momento y lugar indicado, aprovechando oportunidades para ganar cuánto dinero sea posible. Ejemplo, Larry Page & Sergey Brin : Ellos vieron la oportunidad de mejorar los resultados de búsqueda en la web, teniendo en cuenta los enlaces para mejorar las posiciones de las paginas mas relevantes.



**3. Especialista:** Este emprendedor entrará en una industria y permanecerá en ella de 15 a 20 años. Tienen gran experiencia y conocimiento del sector, pero suelen batallar por destacarse en mercados competitivos. Éstos corresponden a, por ejemplo, diseñadores gráficos, expertos en TI o contadores y abogados independientes. Steven Paul Jobs, (Steve Jobs), empresario y magnate de los negocios en el sector informático y de la industria del entretenimiento estadounidense. Cofundador y presidente ejecutivo de Apple y máximo accionista individual de The Walt Disney Company

**4. Innovador:** Generalmente encontraremos al emprendedor innovador en el 'laboratorio' del negocio trabajando en un invento, receta, concepto, sistema o producto que pueden ser la base de uno o varios negocios. El reto del Innovador es enfocarse en las realidades del negocio y en las posibilidades verdaderas del producto. William Henry Gates III, conocido como Bill Gates, es un multimillonario magnate empresarial, informático y filántropo estadounidense, cofundador de la empresa de software Microsoft junto con Paul Allen.



## 2 ACTIVIDADES PARA VERIFICAR EL APRENDIZAJE. REALICE LECTURA DEL TEXTO ANTERIOR Y RESUELVA LO SIGUIENTE:

- 1- Realice resumen de 10 líneas donde se indique la importancia del emprendimiento para generar riqueza.
- 2- Busque en internet o cualquier medio e Identifique cinco (5) ejemplos de emprendimientos, y cinco (5) ejemplos de tipo de emprendedores, reconocidos por sus emprendimientos.



**Absorción por la piel:** una de las vías de ataque e ingreso al organismo humano de las sustancias tóxicas. La vía de absorción a través de la piel tiene estos efectos: irritación primaria, dermatitis, sensibilización de la piel y absorción hasta el sistema sanguíneo. La designación piel (skin) que aparece en algunos tlv de la acgih se refiere a la posibilidad de absorción de una sustancia química en particular por la piel o los ojos, lo cual suma en la absorción total al organismo humano de dicha sustancia.

**ACGIH:** es la sigla en inglés de la conferencia americana de higienistas gubernamentales, de los estados unidos, una importante organización constituida por personal profesional de las agencias del gobierno y entidades educativas dedicadas a programas de salud y seguridad industrial. La acgih desarrolla y publica anualmente los valores límites de tolerancia (tlv) para varios centenares de sustancias químicas. Esta entidad tiene reconocimiento mundial y la resolución 2400 de 1979 del ministerio del trabajo y seguridad social los acepta como niveles máximos permisibles de exposición laboral en Colombia.

**Aerosol:** colección de partículas muy pequeñas suspendidas en el aire. Las partículas pueden ser líquidas (vapor, neblina) o sólidas (material particulado: polvos, humos).

**Análisis:** estudio de una muestra para determinar sus composición o naturaleza química

**Analito:** especie química que se analiza.

**ANSI:** american national standard institute (EE.UU)

**APELL:** (awareness and preparedness for emergencies at local level). Es la sigla en inglés de un proceso permanente de concientización y preparación de las empresas químicas y de la comunidad circundante para casos de emergencias tecnológicas (incendios, explosiones, derrames, escapes, volcamiento de carrotanques, etc.). Su metodología de trabajo fue diseñada por el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA).

**Asfixiante:** un vapor o gas que causa inconsciencia o muerte por sofocación (falta de oxígeno). La asfixia es uno de los principales riesgos potenciales de los trabajos en recintos cerrados.

**Átomo:** unidad básica, constitutiva de los elementos químicos, compuesta por un núcleo con protones, neutrones y electrones, en número igual a los protones, que se mueven alrededor del núcleo.

**Calor:** forma de propagación de la energía que se transfiere entre dos cuerpos como resultado de una diferencia de temperatura. El calor fluye del cuerpo más caliente hacia el más frío.

**Carcinógeno / cancerígeno:** una sustancia química que causa cáncer. Si se sabe o se sospecha que la sustancia puede causar cáncer, deben tomarse precauciones especiales adicionales de acuerdo con la respectiva hoja de seguridad del material. Tanto la ACGIH (ver) como la agencia internacional para investigación del cáncer (IARC) publican anualmente información sobre carcinogenicidad.

**CAS:** número cas. Debido a que una misma sustancia química puede tener varios nombres en todos los idiomas, se ha acogido la numeración del chemical abstracts service (CAS) de la sociedad química americana para cada sustancia, la cual permanece única en todo el mundo y facilita la localización de información adicional sobre cada una de ellas.

**Catalizador:** compuesto químico que participa en una reacción y aumenta su velocidad. El catalizador se regenera al final del proceso.

**CEE:** comunidad económica europea. Entidad que congrega a la mayoría de los países de europa y que desde el punto de vista de seguridad en el manejo de sustancias químicas ha dictado su propia normativa en cuanto a señalización: pictogramas y frases r y s (frases predeterminadas para señalar los riesgos y las precauciones).

**CI50:** concentración en el aire de un contaminante que mata el 50% de los animales de un grupo en experimentación, con una sola exposición.

**Comburente:** sustancia que por sí misma no es necesariamente combustible, pero que puede por desprendimiento de oxígeno, causar o contribuir a la combustión de otro material.

**Combustible:** es un término general que designa las sustancias que pueden encenderse y dar fuego permanentemente.

**Combustión:** reacción de un compuesto (por ejemplo un hidrocarburo) con el oxígeno para formar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua. La combustión representa un proceso exotérmico.



## GLOSARIO

**Concentración:** la cantidad relativa de una sustancia cuando se combina o se mezcla con otras sustancias. Los efectos de sobreexposición a una sustancia dependen de su concentración en el aire ambiente o en otro medio. Las unidades que se usan corrientemente son ppm: partes de la sustancia química por millón de partes de aire u otro solvente y mg/metro cúbico: miligramos de polvo, gas, vapor o neblina por metro cúbico de aire. En el caso de dosis se usa miligramos por kilogramo de peso del sujeto.

**Corrosivo:** una sustancia que causa la destrucción visible o cambio permanente en la piel o los tejidos, en su sitio de contacto.

**Descomposición:** formación de una o varias sustancias a partir de un determinado compuesto. Por acción del calor, el clorato de potasio se descompone en cloruro de potasio y oxígeno.

**DI50:** la dosis de una sustancia química que mata el 50% de un grupo de animales en experimentación, durante los 30 días siguientes a su exposición.

**DOT:** departamento (ministerio) de transporte de los estados unidos que regula la señalización y el transporte de materiales peligrosos en ese país. El DOT ha adaptado la clasificación OMI.

**EPA:** agencia de protección ambiental de los estados unidos. Regula en ese país los aspectos de control del medio ambiente y recientemente estableció una reglamentación sobre seguridad en plantas de procesos químicos.

**Error (de medición):** resultado de una medición menos el valor verdadero de la magnitud a medir.

**Error aleatorio:** resultado de una medición menos la media que pudiera resultar de un infinito número de mediciones de la misma magnitud a medir llevadas a cabo bajo condiciones de repetibilidad. El error aleatorio es igual al error menos el error sistemático

**Error de paralaje:** cambio de ángulo o posición que altera la apreciación de la medida correcta. Debido a que no se mantiene la perpendicularidad del ojo del observador con respecto a la escala de medida.

**Error relativo:** error de medición dividido por el valor verdadero de la magnitud a medir.

**Error sistemático:** la media que puede resultar de un infinito número de mediciones de la misma magnitud a medir llevadas a cabo bajo condiciones de repetibilidad, menos el valor verdadero de dicha magnitud. El error sistemático es igual al error menos el error aleatorio

**Estabilidad:** una expresión de la capacidad de un material químico de mantenerse estable permaneciendo de la misma forma bajo condiciones estipuladas en la hoja de seguridad de ese material).

**Estequiometría:** estudia las relaciones de peso, masa, mol, volumen, etc., de las sustancias que participan en una reacción química.

**Exactitud de la medición:** acuerdo más cercano entre el resultado de una medición y un valor verdadero de la magnitud a medir. Notas: "exactitud" es un concepto cualitativo. El término "precisión" no debe ser utilizado por "exactitud".

**Explosivo:** sustancia química o mezcla de sustancias que experimentan una reacción de descomposición muy rápida, produciendo gran cantidad de calor y exposición de gases y generando alta presión sobre sus alrededores.

**Familia química:** un grupo de elementos o compuestos con un nombre común general. Los productos químicos de una misma familia frecuentemente comparten ciertas propiedades fisicoquímicas (ejemplo: acetona y metil-etil-cetona) y efectos tóxicos; aunque, a veces existen excepciones (ejemplo: benceno es cancerígeno, pero el tolueno no lo es).

**Fórmula química:** la fórmula química o fórmula molecular, expresa los elementos químicos (carbono, hidrógeno, oxígeno, etc.) Constituyen una sustancia química. Igualmente da el número de átomos de cada unidad o molécula. La fórmula química sirve para indicar la presencia de elementos potencialmente peligrosos.

**Frases R y S:** dentro del comercio de sustancias químicas en la comunidad económica europea se exige que en los membretes o rótulos de mercancía química aparezcan unas frases que indiquen los riesgos de la sustancia que se maneja (frases r) y las recomendaciones de seguridad o prevención (frases s). Flash point: ver temperatura de inflamación

**Gas comprimido:** es una sustancia gaseosa a temperatura y presión normal, pero que está embotellado como gas a presión, como líquido a presión o como líquido refrigerado. Estos gases por su condición de empaque deben ser manejados con cuidado.

**Gas inflamable:** es un gas que puede encenderse fácilmente y quemarse rápida y explosivamente. Si el gas se acumula en el ambiente de manera que alcanza a su límite inferior de inflamabilidad, puede llegar a ocurrir una explosión.

**Hoja de datos de seguridad de materiales: ver texto, sección 6.2, contenido en anexo 1 y hoja típica en anexo 2. Humos:** son partículas sólidas muy pequeñas en el aire, formados por enfriamiento de un vapor caliente. Por ejemplo el plomo metálico fundido genera vapores que se condensan en forma de partículas finas de este metal.

**IMDG:** la organización marítima internacional que regula el manejo seguro de materiales químicos peligrosos. Es una dependencia de la ONU. Equivale al OMI, en español.

**Incertidumbre de medición:** parámetro, asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que pudieran ser razonablemente atribuidos a la magnitud a medir.

**Incompatibles:** materiales que pueden causar reacciones peligrosas si se ponen en contacto directo.



**INCONTEC:** instituto colombiano de normas técnicas.

**Índice:** parte fija o móvil de un dispositivo indicador cuya posición con referencia a las marcas de la escala es capaz de indicar el valor que se determina.

**Ingestión:** entrada del material químico por vía oral (boca) al cuerpo.

**Inhalación:** entrada del material químico por la respiración al cuerpo en forma de aerosoles (polvos, humos, neblinas, vapores o gases).

**Instrumento de medición:** dispositivo diseñado para ser usado en hacer mediciones, solo o en unión de dispositivos suplementarios.

**Límite inferior de inflamabilidad:** (o de explosividad). La más baja concentración (expresada en porcentajes) de un vapor o gas en mezclas con aire que produce una llama instantánea cuando se le pone en presencia de una fuente de ignición calor o llama.

**Límite superior de inflamabilidad:** (o de explosividad). La más alta concentración (expresada en porcentaje) de un gas o vapor en mezclas con aire, a la cual se enciende cuando se le pone en presencia de una fuente de ignición. La diferencia entre el límite inferior y el límite superior constituye el rango inflamabilidad o explosividad de una sustancia.

**Límite:** la concentración mínima de una sustancia química a la cual la mayoría de las personas detectan por su sistema olfatorio, su olor característico.  
Límites permisibles de exposición: ver TLV

**Magnitud básica:** cualquier magnitud que, en un sistema de magnitudes, es convencionalmente aceptada como funcionalmente independiente de las otras.

**Magnitud derivada:** magnitud definida, en un sistema de magnitudes, como función de las magnitudes básicas de ese sistema.

**Magnitud:** atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede ser identificado cualitativamente y determinado cuantitativamente. Ejemplos: longitud, tiempo, masa, temperatura, resistencia eléctrica, concentración de cantidad de sustancia.

**MAK:** es la concentración máxima permisible según normativa alemana, por debajo de la cual se considera que no hay riesgos para la salud en casos de exposición ocupacional de riesgos químicos.

**Material particulado:** material sólido de origen mineral u orgánico finamente dividido por efectos de molienda o trituración, esparcido en el aire. De este 47 material en el aire solo una fracción (que para el caso de los polvos se denomina «polvo respirable») pasa a través del sistema respiratorio superior hasta los pulmones.

**Medición:** conjunto de operaciones que tienen como objetivo determinar el valor de una magnitud. Nota las operaciones pueden ser ejecutadas automáticamente.

**Medida materializada:** dispositivo diseñado para reproducir o suministrar, de manera permanente durante su uso, uno o más valores conocidos de una magnitud dada.

**Método:** conjunto de operaciones y técnicas aplicadas al análisis de una muestra.

**Metrología:** ciencia de las mediciones. Nota: la metrología incluye todos los aspectos teóricos y prácticos relacionados con las mediciones, independientemente de la incertidumbre y de la rama de la ciencia o la tecnología donde ellas ocurran.

**Mol:** cantidad de sustancia que contiene tantos átomos, electrones o especies químicas como átomos hay en exactamente 12 g de  $^{12}\text{C}$ .

**Molécula:** entidad química que resulta de la unión de varios átomos mediante enlaces químicos. El agua se compone de moléculas de fórmula  $\text{H}_2\text{O}$ .

**MSDS:** material safety data sheet. El nombre en inglés de la hoja de datos de seguridad del material.

**Muestra:** parte representativa de la materia objeto del análisis.

**Múltiplo de una unidad (de medida):** unidad de medida mayor, la cual se forma a partir de una unidad dada, de acuerdo a una escala convencional. Ejemplos: uno de los múltiplos decimales del metro es el kilómetro; un múltiplo no decimal del segundo es la hora.

**Mutágeno:** sustancia que puede causar cambios (mutaciones) en el material genético de una célula viva.

**Narcótico:** sustancia que causa somnolencia o inconsciencia finalmente.

**NFPA:** asociación nacional de protección contra incendios de los estados unidos. Es una institución privada que produce normas de prevención y control de incendios y explosiones, de mucha aceptación en todo el mundo.

**NIOSH:** instituto nacional de seguridad y salud ocupacional de los estados unidos.

**Nombre comercial:** es aquel bajo el cual un producto químico es conocido comercialmente. Algunas sustancias son vendidas bajo nombres comunes como ácido muriático, varsol. En algunos casos son nombres o marcas registradas.

**OIT:** organización internacional de los trabajadores con sede en ginebra, suiza. La república de colombia es miembro de esta organización y sus convenios sobre control de la exposición a sustancias químicas en el trabajo son de obligatorio cumplimiento.

**OMI:** organización marítima internacional de las naciones unidas que estableció el código sobre manejo de sustancias químicas peligrosas (en inglés, IMDG). El uso de símbolos o etiquetas de OMI está reglamentado en colombia.



## GLOSARIO

**OMS:** organización mundial de la salud OSHA: entidad del gobierno de estados unidos que regula los aspectos de seguridad y salud ocupacional en los lugares de trabajo.

**Oxidación:** semirreacción que consiste en la pérdida de electrones por parte de la sustancia involucrada. En la oxidación hay aumento en el número de oxidación.

**Oxidante:** sustancia que cede oxígeno fácilmente para producir la oxidación o la combustión de otros materiales.

**Pnuma:** programación de las naciones unidas para el medio ambiente.

PPM: ver «concentración»

**Producto:** sustancia que se forma durante una reacción química. Por ejemplo: al mezclar una solución de nitrato de plata con otra de ácido clorhídrico, uno de los productos es un precipitado de AGCL.

**Punto de ebullición:** la temperatura a la cual un líquido cambia al estado de vapor. El punto de ebullición del agua, por ejemplo, es 100° centígrados (°C).

**Punto de fusión:** la temperatura a la cual una sustancia sólida cambia el estado líquido. El punto de fusión del agua es de 0°c.

**Punto de inflamación:** ver «temperatura de inflamación»

**Química pura:** se encarga de estudiar las sustancias, ya sean orgánicas o inorgánicas.

**Radio-actividad:** propiedad de ciertas sustancias químicas a reaccionar consigo misma o con otra sustancia, produciendo efectos indeseables como: alta presión, aumento de temperatura, emisión de productos tóxicos o corrosivos.

**Radioquímica:** se encarga de las transformaciones de elementos o sustancias radioactivas. Estudia radioisótopos.

**Rango de inflamabilidad:** ver explicación en «límite superior de inflamabilidad».

**Reacción:** proceso por el cual uno o más elementos o compuestos químicos (reactivos) forman otras sustancias nuevas (productos).

**Reactivo:** sustancia que se transforma en otras nuevas al descomponerse o combinarse químicamente.

**Recinto confinado:** espacio o recinto parcialmente cerrado, en donde la ventilación y la iluminación son insuficientes, puede haber presencia de gases o vapores tóxicos y carecen de entradas y salidas amplias. *Ejemplo: tanques de almacenamiento, vasijas de destilación, sótanos y registros (cámaras subterránea) de servicios públicos en las calles.*



**Resultado de una medición:** valor atribuido a una magnitud a medir, obtenido por una medición.

**Sensibilizante:** sustancia que por repetidas exposiciones a ella, causa respuestas muy marcadas en la piel o en el sistema respiratorio, entre otros.

**Símbolo de una unidad (de medida):** símbolo convencional que designa una unidad de medida.

**Sistema de unidades (de medida):** conjunto de unidades básicas y de unidades derivadas, definidas de acuerdo con reglas dadas, para un sistema de magnitudes dado. Ejemplos: sistema internacional de unidades, SI; sistema de unidades MKS.

**Sistema internacional de unidades, SI:** sistema coherente de unidades adoptado y recomendado por la conferencia general de pesas y medidas (CGPM).

**Skin (piel):** anotación usada con los TLV de la ACGIH para indicar que la sustancia señalada puede ser absorbida por la piel, las membranas mucosas, los ojos, y este contacto debe considerarse como parte de la exposición total, para evitar exceder el TLV de dicha sustancia.

**Submúltiplo de una unidad de medida:** unidad de medida menor, la cual se forma a partir de una unidad dada, de acuerdo a una escala convencional. Ejemplo uno de los submúltiplos decimales del metro es el milímetro.

**Tarjeta de emergencia:** guía de actuación para casos de emergencias en el transporte de sustancias químicas por carretera. Debe llevarla el conductor la cabina de camión-tanque y lo orienta sobre lo que debe hacer y a quién puede pedir ayuda, en caso de emergencia.

**Técnica:** medio de obtener información sobre el analito.

**Temperatura de inflamación:** (conocido en inglés como flash -point). La temperatura mínima a la cual los vapores encima de un líquido se encienden en presencia de una chispa o llama. Existen varios métodos para determinar la temperatura de inflamación, siendo el más corriente el astm de taza cerrada.

**Teratógeno:** sustancia química que puede causar defectos físicos en el embrión o en el feto cuando una mujer embarazada se expone a tal sustancia.

**TLV-(STEL):** (short term exposure limit). Se refiere a la concentración máxima aceptable para periodos de un máximo de 15 minutos, siempre y cuando no se produzcan más de cuatro exposiciones a esta concentración al día.

**TLV:** - THERSHOLD LIMIT VALUE, en inglés. Valor límite de tolerancia. Un término usado por la ACGIH para expresar la concentración en el aire de una sustancia química de la cual todos los trabajadores pueden estar expuestos, día tras día, sin efectos adversos para su salud. Los TLV han sido aceptados como guías de referencia en Colombia a través de la resolución 2400 de 1979, del ministerio del trabajo y seguridad social. Los TLV son revisados anualmente por la ACGIH.

**TLV-C (CEILING):** valor - techo. Concentración máxima permisible, que no debe ser excedida en ningún momento. TLV - con notación skin (piel). Ver esta palabra.



**TLV-TWA:** la concentración promedia, ponderada en el tiempo o jornada de trabajo, para un trabajo diario de 8 horas y 40 horas mensuales.

**Tóxico sistémico:** sustancia que tiene la capacidad de causar daños en muchos o todos los sistemas del organismo humano.

**Trabajo en caliente:** trabajo de mantenimiento o reparación que involucra el uso de soldadura o generación de calor. Puede generar incendios en presencia de sustancias inflamables o combustibles.

**UN:** número único que asigna las naciones unidas (UN) a cada sustancia química comercial con el objeto de facilitar la identificación a través de un código o manual que debe ser conocido por comercializadores, almacenadoras, cuerpos de bomberos, unidades de respuesta a emergencias y usuarios.

**Unidad (de medida):** magnitud particular, definida y adoptada por convenio, con la cual son comparadas otras magnitudes del mismo tipo para expresar la cantidad relativa a esa magnitud.

**Valor límite de tolerancia:** ver TLV

**Valor límite umbral:** ver TLV

**Valor techo:** - concentración máxima permisible - ver TLV – c

**Ventilación local extractiva:** un sistema de ventilación que captura y remueve los contaminantes en el punto donde son generados, antes de que éstos escapen al medio ambiente de trabajo. La ventaja de la ventilación local sobre la ventilación general consiste en que el material se extrae del ambiente de trabajo, en vez de esparcirlo o dividirlo por toda el área. Este tipo de ventilación es ampliamente recomendado para eliminar materiales químicos peligrosos en el aire.

**Verificación:** conjunto de operaciones efectuadas por una entidad metrológica, legalmente autorizada, con el fin de comprobar y afirmar que un instrumento satisface enteramente las exigencias o reglamentaciones de verificación.

**Verificar (2):** conjunto de operaciones que determinan una conformidad. El verificar no entrega una lectura.

**Volatilidad:** capacidad de un material para evaporarse. Las sustancias tóxicas volátiles (o sea que tienen una alta presión de vapor), son más peligrosas.

- 1) Química I, Grupo Editorial Educar
- 2) Química General Industrial, Lambis A. Fitco.
- 3) Guía: Jack Ballinger, Gershon Shugar, Chemical Technicians' Ready Reference Handbook, 5th Edition, 2011, ISBN-13: 978-0071745925
- 4) Herring; Harwood; Petrucci, Química General, PRENTICE HALL 8º edición, 2003 54 PET
- 5) P. W. Atkins: Química General. Omega 1992.
- 6) BRICEÑO, Carlos Omar y RODRÍGUEZ DE CÁCERES, Lilia. QUÍMICA. Bogotá: Editorial Educativa, 1993. 681p.
- 7) MAYA HOYOS, Milena y Otros. PROYECTO SABERES SER HACER QUIMICA 10. Editorial - SANTILLANA, 2016.
- 8) Introducción a la química Moderna, 2 edición Cultura colombiana, LTDA, Ignacio Alfonso Acosta
- 9) General Chemistry Online - Companion Notes: Matter. Antoine.frostburg.edu. Retrieved 2011-06-12.
- 10) \*Atkins J. y Jones, L. (2012). Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, 5ª Ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- 11) Bawer JD. (1996). Análisis Clínicos, Métodos e Interpretación. Barcelona. Ed. Reverté.
- 12) Análisis de Accidentes de Trabajo. SURATEP S.A 2018. Gloria E. Londoño, C. Wilson
- 13) Pelaez M, Juan Carlos Medina F. Secciones que comprende, de acuerdo con Norma ANSI Z400.1 de 1993
- 14) Bernabei, Dante. «Seguridad - Manual para laboratorio». Editado en español por
- 15) Laboratorios E. Merck Darmstadt, Alemania, 1994
- 16) Córdoba P. Darío, Editor, «Toxicología», tercera edición. Medellín, 1994
- 17) De Fex A. Rafael L., «Protección de Plantas químicas». Editado por el Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá 1990
- 18) Decreto Ley No 1295 de junio de 1994 del Ministerio del Trabajo y Seguridad social,
- 19) «Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales». Artículos
- 20) 64 a 67 «Protección de empresas de alto riesgo».
- 21) Decreto No 1281 de junio de 1994, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Por el cual se reglamentan las actividades de Alto Riesgo».
- 22) Ley 9ª de 1979, Título III «Salud Ocupacional»: De los agentes químicos y biológicos,
- 23) Artículos 101 a 104.
- 24) Ley 55 de julio de 1993, «Por medio de la cual se aprueba el convenio No 170 y la recomendación No 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo, adoptados por la 77ª Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990»



## WEBGRAFIA

- 1) <http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/pesada.html>
- 2) <https://www.google.com/search?q=partes+de+una+balanza>
- 3) <http://quimicayambiente.jimdofree.com>
- 4) [https://www.youtube.com/watch?v=-0R\\_WjSzChI](https://www.youtube.com/watch?v=-0R_WjSzChI)
- 5) <https://www.youtube.com/watch?v=7Q3tl7Qm4w4>
- 6) <https://www.caracteristicas.co/alcanos/>
- 7) <https://www.caracteristicas.co/alquenos/>
- 8) <https://quimica.laguia2000.com/quimica-organica/alquinos-propiedades-quimicas>
- 9) [https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/8881/mod\\_resource/content/1/Tema\\_10-Teoria.pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/8881/mod_resource/content/1/Tema_10-Teoria.pdf)
- 10) <https://conceptodefinicion.de/densidad/>
- 11) <https://quimicayambiente.jimdofree.com>
- 12) <https://www.dgb.sep.gob.mx/servicios-educativos/telebachillerato/LIBROS/3- semestre-2019/Quimica-I.pdf>
- 13) <http://medioanalitico.iespana.es/>
- 14) [https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica\\_anal%C3%ADtica](https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_anal%C3%ADtica)
- 15) <https://ibero.mx/campus/publicaciones/quimanal/pdf/1importanciaquimicaanlit.pdf>
- 16) <https://quimicaencasa.com/tecnicas-de-separacion-de-mezclas/>
- 17) <https://concepto.de/metodos-de-separacion-de-mezclas/#ixzz6S7LOAYnQ>

### Vídeos Complementarios:

- 1) <https://www.youtube.com/watch?v=Nodm39Ewz9I>
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=dRgZjPEqtaY>

## CONTACTO DOCENTES

<b>ANTONIO CASTRO ANGULO</b>	<a href="mailto:antonio.castro@iecasd.edu.co">antonio.castro@iecasd.edu.co</a> <a href="mailto:antonio-luisdocentecasd@gmail.com">antonio-luisdocentecasd@gmail.com</a>
<b>JAVIER MARTINEZ HERRERA</b>	<a href="mailto:javier.martinez@iecasd.edu.co">javier.martinez@iecasd.edu.co</a>
<b>JORGE SUAREZ RUEDA</b>	<a href="mailto:jorge.suarez@iecasd.edu.co">jorge.suarez@iecasd.edu.co</a> <a href="mailto:jsr246@hotmail.com">jsr246@hotmail.com</a>
<b>YADIRA ARGUELLO NIEBLES</b>	<a href="mailto:yadira.arguello@iecasd.edu.co">yadira.arguello@iecasd.edu.co</a>
<b>ZUNILDA AMARIS DE GUERRERO</b>	<a href="mailto:zunilda.amaris@iecasd.edu.co">zunilda.amaris@iecasd.edu.co</a> <a href="mailto:zuamji@hotmail.com">zuamji@hotmail.com</a>
<b>MARIO HERNADEZ FLOREZ</b>	<a href="mailto:mario.hernandez@iecasd.edu.co">mario.hernandez@iecasd.edu.co</a>
<b>JUANCARLOS GONZALES GOMEZ</b>	<a href="mailto:carlos.gonzalez@iecasd.edu.co">carlos.gonzalez@iecasd.edu.co</a> <a href="mailto:gomnzalez.jc@gmail.com">gomnzalez.jc@gmail.com</a>
<b>VICTOR VELEZ BARRIOS</b>	<a href="mailto:victor.velez@iecasd.edu.co">victor.velez@iecasd.edu.co</a> <a href="mailto:vicmanvel82@hotmail.com">vicmanvel82@hotmail.com</a>
<b>DERLIS GARNICA ROMAN</b>	<a href="mailto:garnicaderlys@gmail.com">garnicaderlys@gmail.com</a>