
QUÍMICA ANALÍTICA

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

Cartagena99

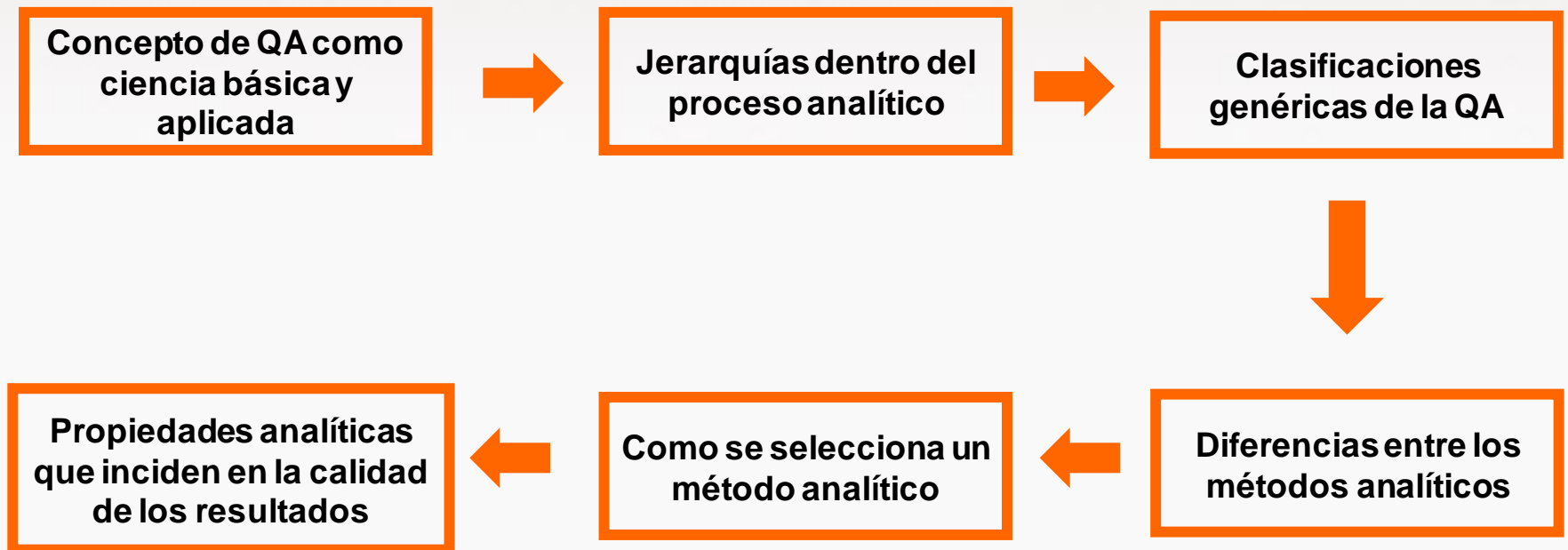
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

¿QUÉ VAMOS A APRENDER?



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

DEFINICIÓN, FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

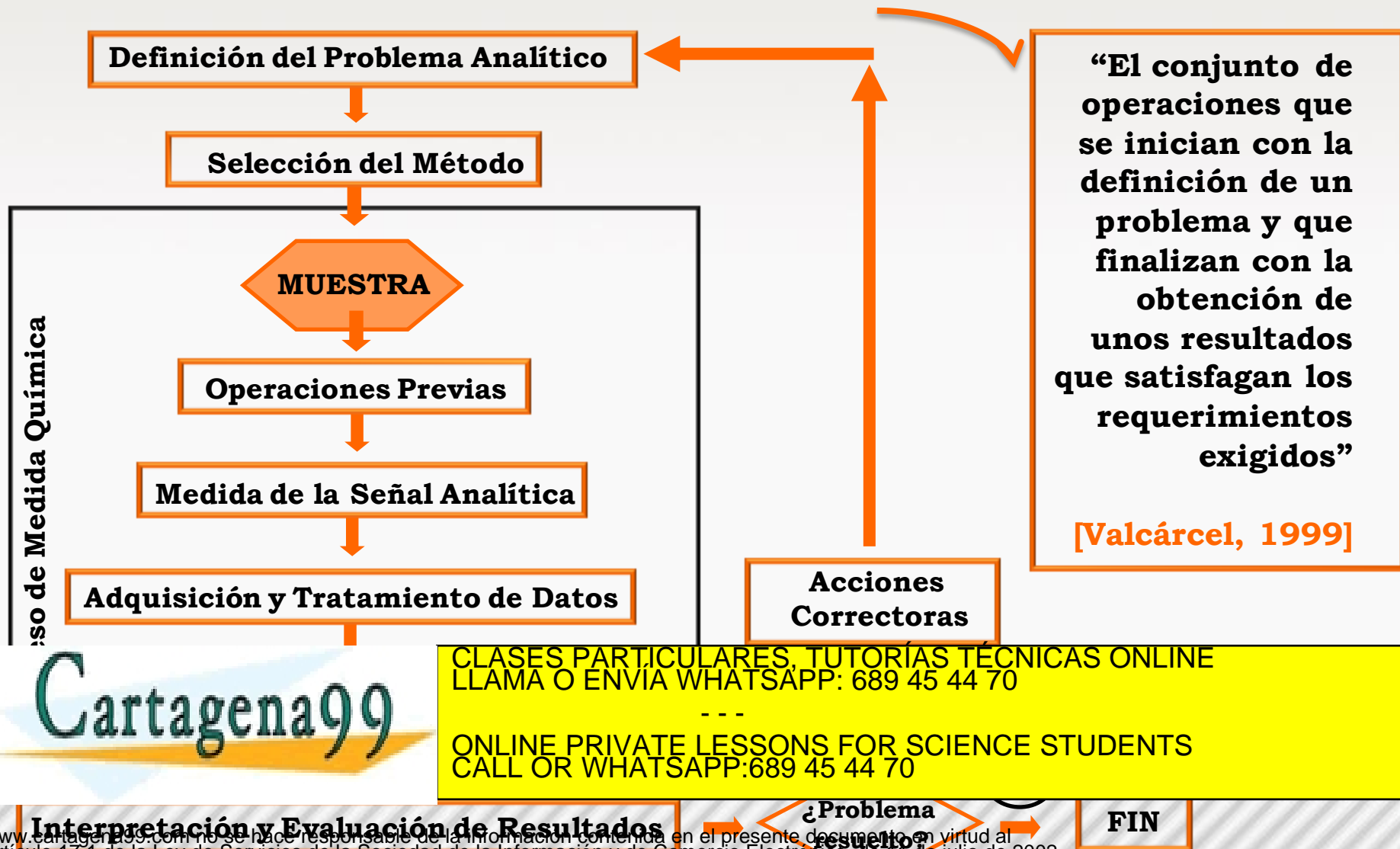
científica

Cartagena99

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPAS

EL PROCESO ANALÍTICO



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

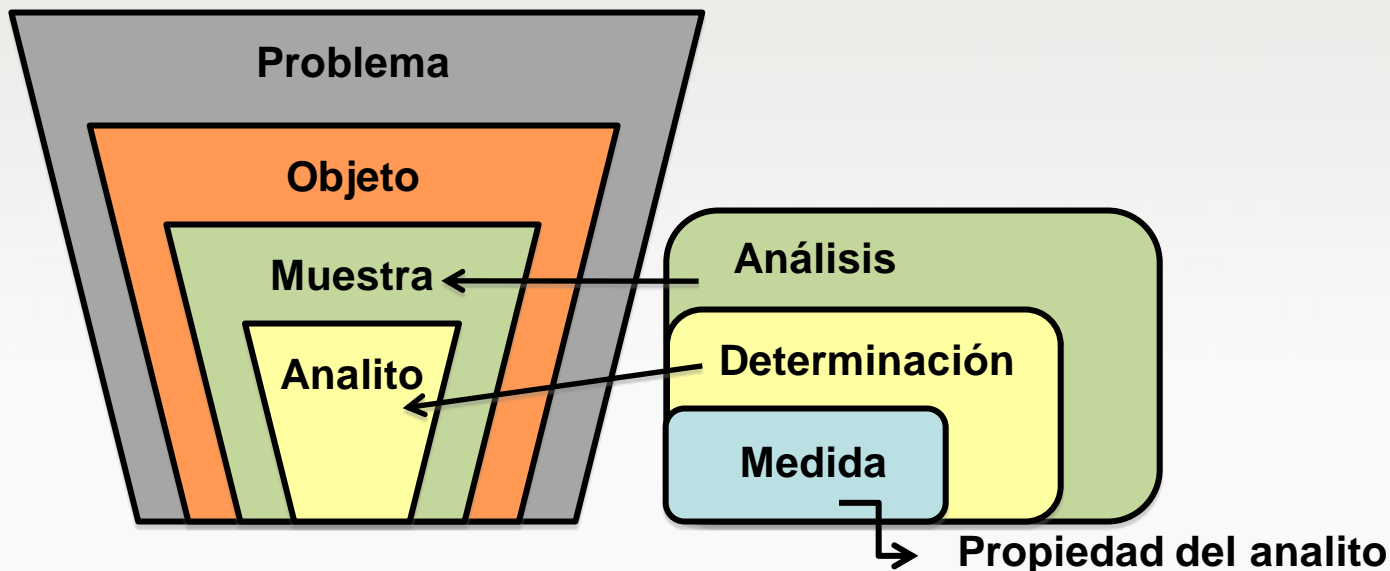
Interpretación y Evaluación de Resultados

¿Problema resuelto?

FIN

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA ANALÍTICO



PROBLEMA	OBJETO	MUESTRA	ANALITO
Contaminación de un río	El río con sus características geográficas y temporales	Alícuotas tomadas en diferentes zonas y tiempos	Especies contaminantes orgánicos e inorgánicos

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

una partida

según muestreo

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 2. SELECCIÓN DEL MÉTODO



TIPOS DE MÉTODOS



LITERATURA CIENTÍFICA



**GRADO DE CONFIANZA
EXIGIDO A LOS RESULTADOS**



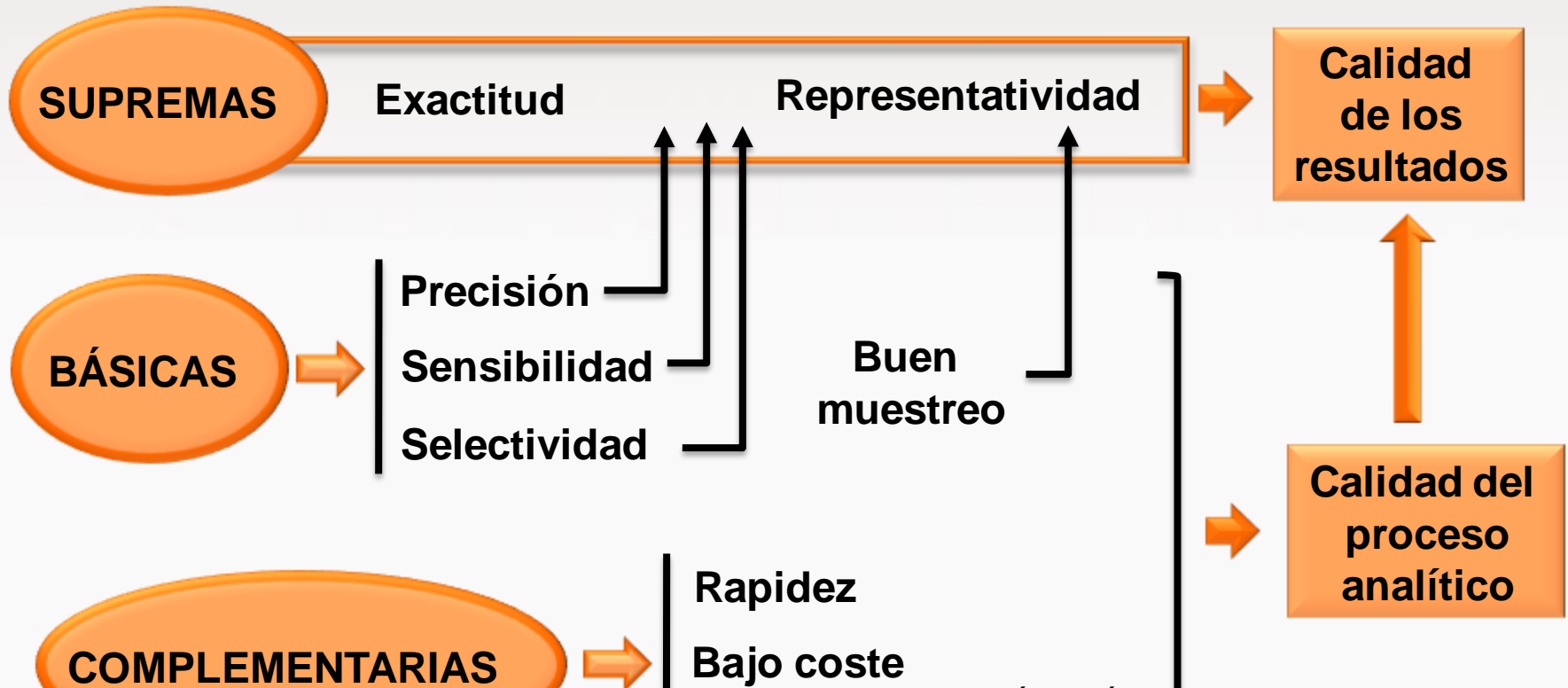
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PROPIEDADES ANALÍTICAS



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PROPIEDADES ANALÍTICAS



Rapidez

Tiempo de análisis que generalmente se expresa como frecuencia de muestreo, es el número de muestras procesadas de forma completa por unidad de tiempo.



Factores personales

SEGURIDAD

Operador, personal de laboratorio, medio ambiente



COMODIDAD

Evitar tareas tediosas o que impliquen estrés, propiciar la creatividad, competitividad y estímulo técnico y económico.



Costes

Valor económico de cada análisis



Rapidez

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

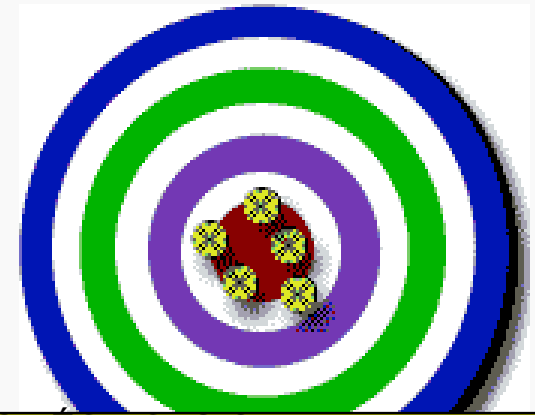
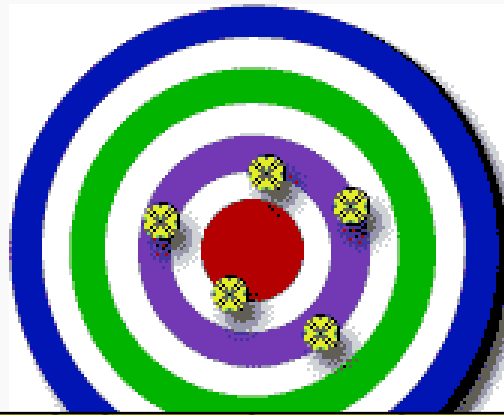
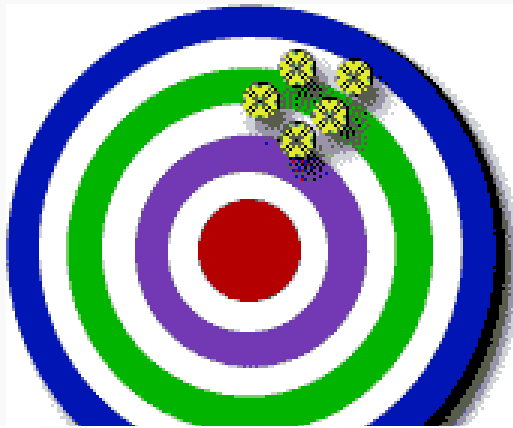
PARÁMETROS DE CALIDAD

Exactitud

La exactitud es lo cerca que el resultado de una medición está del **valor verdadero**

Precisión

La precisión es lo cerca que los valores medidos están **unos de otros**.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Precisión alta

Precisión baja

Precisión alta

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 4. MEDIDA DE LA SEÑAL ANALÍTICA

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS



ANÁLISIS CLÁSICO



Finalidad CUALITATIVA: MARCHAS SISTEMÁTICAS

Identificación “humana o a través de los sentidos humanos” de analitos empleando reacciones químicas siguiendo o no esquemas establecidos



IDENTIFICACIÓN analito



Comparaciones del comportamiento en el proceso de medida químico de un estándar del analito, de un blanco y muestra



Comparaciones con una escala de referencia efectuadas por el ojo humano

Fundamento de la reacción: El nitrato se reduce a nitrito. El nitrito se diazota con una amina aromática y simultáneamente se forma un colorante azo.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

colorimétrica

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 4. MEDIDA DE LA SEÑAL ANALÍTICA

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS

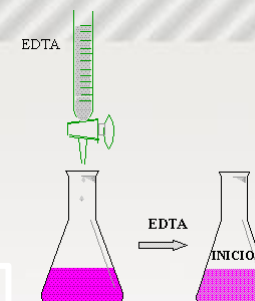
ANÁLISIS CLÁSICO: Finalidad CUANTITATIVA



VOLUMETRÍAS

Se determina el volumen de disolución de una sustancia de concentración conocida que reacciona cuantitativamente con el analito presente en la disolución de la muestra

EJEMPLO: Determinación de la dureza de un agua (concentración de Ca^{2+} y Mg^{2+}) con EDTA



GRAVIMETRÍAS



Determinan la masa del componente de forma directa por pesada de un compuesto de composición fija y conocida

EJEMPLO: Determinación de Ni^{2+} con DMG



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Dimetilglioxima



TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 4. MEDIDA DE LA SEÑAL ANALÍTICA

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS



ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ÓPTICAS

TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS

Espectroscopía MOLECULAR

ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA-VISIBLE
FLUORESCENCIA
FOSFORESCENCIA
QUIMIOLUMINISCENCIA
ESPECTROSCOPIA INFRARROJA (IR)
ESPECTROSCOPIA RAMAN
ESPECTROSCOPIA RESONANCIA
MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

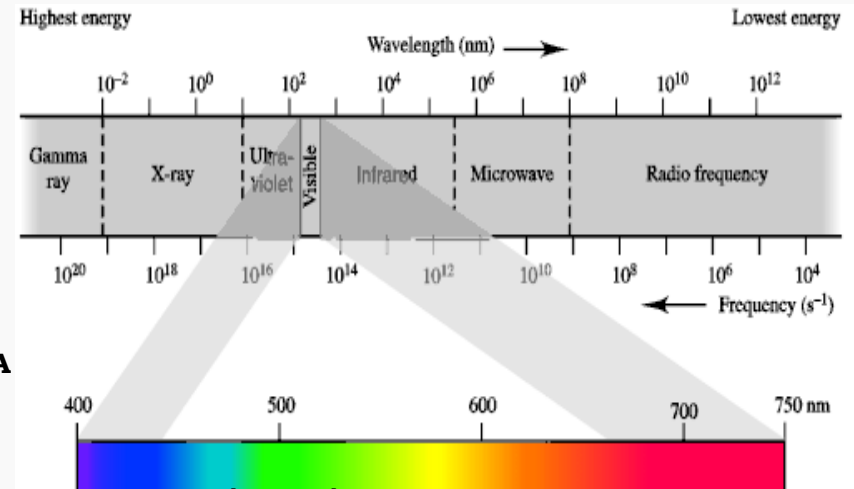
Espectroscopía ATÓMICA

ESPECTROSCOPIA ABSORCIÓN ATÓMICA
ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN ATÓMICA
ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA ATÓMICA

Otras TÉCNICAS

ESPECTROSCOPIA ABSORCIÓN DE RAYOS X

Interacción energía
electromagnética con la materia



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

POLARIMETRÍA

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 4. MEDIDA DE LA SEÑAL ANALÍTICA

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS



ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

CONDUCTIMETRÍA
ELECTROGRAVIMETRÍA
CULOMBIMETRÍA
POLAROGRAFÍA BARRIDO LINEAL
VOLTAMETRÍA HIDRODINÁMICA
VOLTAMETRÍA REDISOLUCIÓN
VOLTAMETRÍA CÍCLICA
AMPEROMETRÍA
ELECTROGRAVIMETRÍA
POTENCIOMETRÍA DIRECTA



Interacción de la corriente eléctrica con la materia



ANÁLISIS INSTRUMENTAL: TÉCNICAS DE ANÁLISIS TÉRMICO

TÉCNICAS ANÁLISIS TÉRMICO GRAVIMÉTRICO
TÉCNICAS ANÁLISIS TÉRMICO DIFERENCIAL
CALORIMETRÍA DIFERENCIAL

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ETAPA 4. MEDIDA DE LA SEÑAL ANALÍTICA

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS ANALÍTICAS



TÉCNICAS DE SEPARACIÓN INSTRUMENTALES



CROMATOGRAFÍA

Separa en función de la velocidad de desplazamiento diferencial de la mezcla de solutos, que se establece al ser arrastrados por una fase móvil (líquida o gaseosa) a través de un lecho cromatográfico que contiene la fase estacionaria (sólida o líquida)



Cromatografía de GASES

Cromatografía de LÍQUIDOS

Según la NATURALEZA de la FASE MÓVIL



CLASIFICACIÓN:

Según la NATURALEZA de FASE ESTACIONARIA

de ADSORCIÓN



ELECTROFORESIS CAPILAR

Se produce el movimiento, en sentido y velocidad, de partículas cargadas debido a la acción de un campo eléctrico externo dentro de capilares (50 µm).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

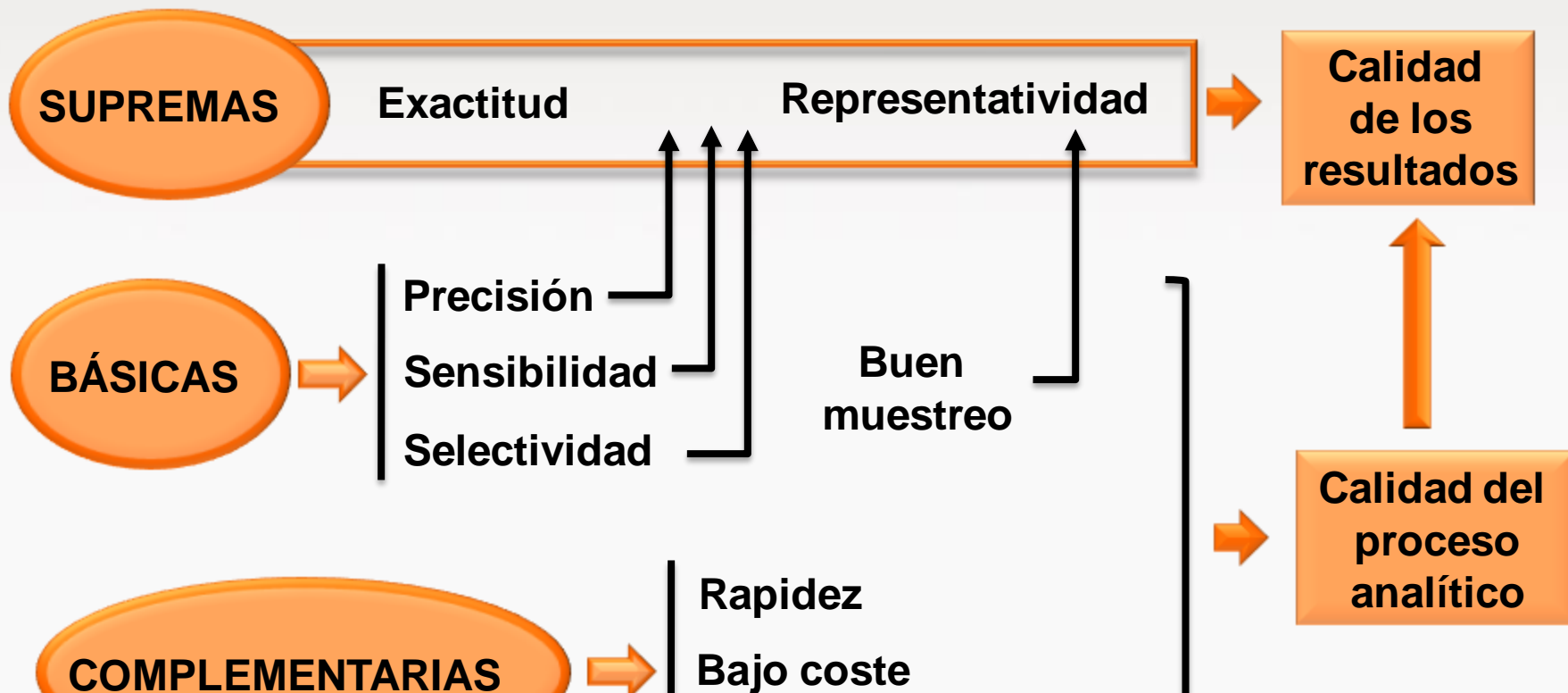
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

negativamente

de REPARTO

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PROPIEDADES ANALÍTICAS



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ERROR E INCERTIDUMBRE

- ✓ El **ERROR** es la diferencia entre el valor medido y el valor “verdadero”
- ✓ También se utiliza error para indicar la incertidumbre estimada en una medida
- ✓ Todas las medidas experimentales vienen afectadas de una cierta imprecisión o incertidumbre, que se debe corregir o al menos estimar.
- ✓ Atendiendo a las causas que los producen, los errores se pueden clasificar en dos grandes grupos:

✓ Errores **ALEATORIOS**



Cartagena99

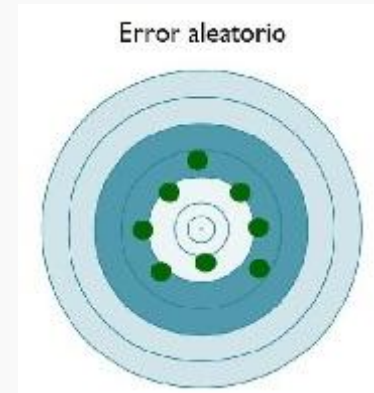
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ERRORES ALEATORIOS

- ✓ Son variaciones al azar, que no se pueden controlar por los múltiples factores que pueden afectar a la medida
- ✓ Se producen en las pequeñas variaciones que aparecen entre observaciones sucesivas realizadas por un mismo operador
- ✓ Son accidentales
- ✓ Se pueden cuantificar



- ✓ **Se compensan (repetir varias veces la medida)**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ERRORES SISTEMÁTICOS

- ✓ Alteran la medida por no tener en cuenta alguna circunstancia que afecta al resultado siempre igual (ej.: valores que son más altos o más bajos que el valor verdadero)
- ✓ Como es constante a lo largo de todo el proceso de medida, afecta a todas las medidas de un modo definido y es el mismo para todas ellas
- ✓ Ejemplos de posibles causas:
 - errores instrumentales (ej: calibración de equipos)
 - error personal (depende del operador que realiza la medida)
 - error de la elección del método (cuando el método utilizado no es adecuado para lo que se mide)

Error sistemático



Cartagena99

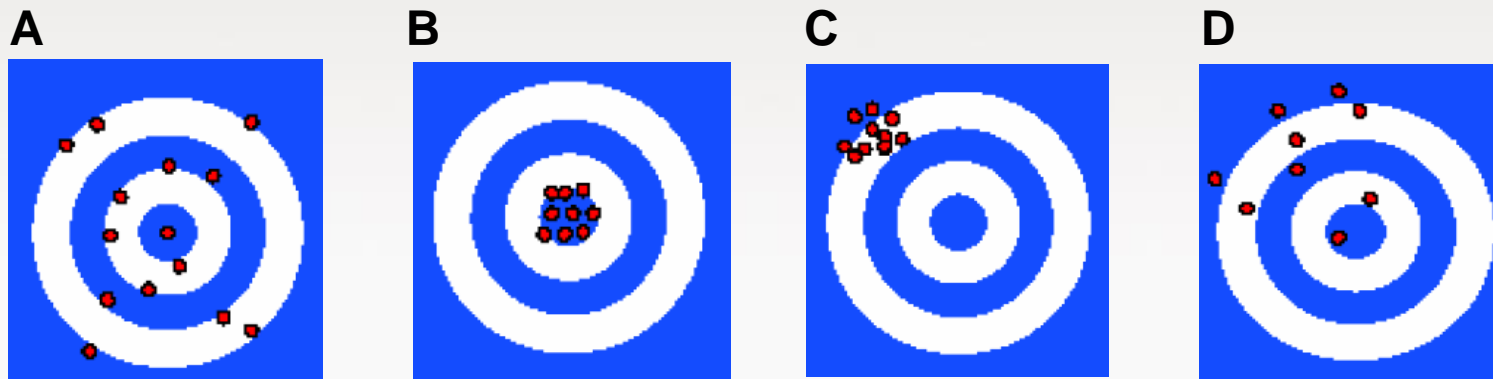
✓ La mayoría de las veces no se llega a conocer la causa
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

EXACTITUD Y PRECISIÓN



A. Gran cantidad de errores aleatorios. No existen errores sistemáticos.

B. Pocos errores aleatorios. No existen errores sistemáticos.

C. Pocos errores aleatorios. Gran cantidad de errores sistemáticos.

D. Gran cantidad de errores aleatorios. Gran cantidad de errores sistemáticos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

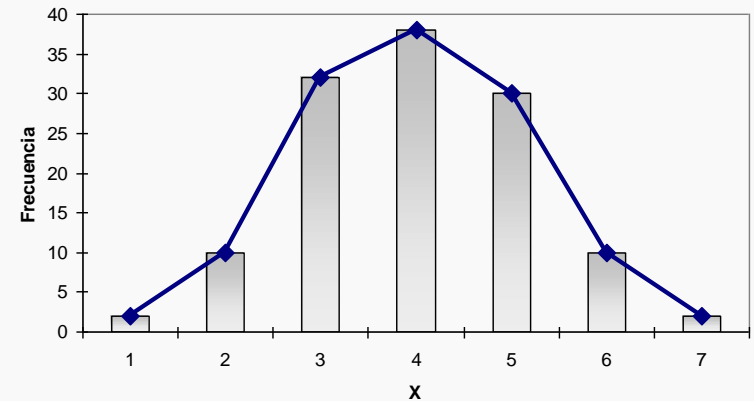
ALGUNAS DEFINICIONES...

✓ **POBLACIÓN** “conjunto de todos los casos o unidades experimentales que son objeto de estudio estadístico”



✓ **MUESTRA** “subconjunto tomado aleatoriamente de la población”

✓ **MODELO DE DISTRIBUCIÓN** “función matemática que describe la distribución de la población en términos de frecuencia de los resultados frente a un valor numérico”



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

CÁLCULO DE LA MEDIA Y DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Población vs Muestra

Población

- **N datos (conjunto ilimitado)**
- Definida por μ y σ

Muestra

- **n datos ($n \ll N$)**
- Definida por \bar{x} y s

Media muestral

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

Desviación estándar muestral

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

- ✓ Es el grado de concordancia entre datos obtenidos de manera independiente al aplicar repetidamente el mismo método analítico a alícuotas de la misma muestra
- ✓ Está relacionada con la variabilidad de la medida: cuanto más pequeña es la desviación, menor dispersión y mejor precisión
- ✓ Se puede evaluar numéricamente de diversas formas:

- desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- desviación estándar relativa

$$\text{RSD} = \frac{s}{\bar{x}}$$

Cartagena99

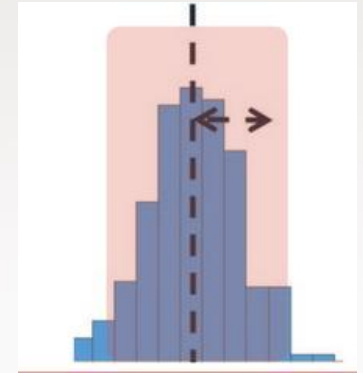
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

- ✓ El intervalo entorno a la media, determinada experimentalmente, dentro del cual se espera, con una cierta probabilidad, que esté incluida la media poblacional (μ) se denomina **intervalo de confianza** y sus límites son los **límites de confianza**
- ✓ Proporciona una medida de la fiabilidad de los resultados. Se toma como incertidumbre de la medida e indica el número de cifras significativas con el que se debe expresar el resultado



- ✓ Cálculo del intervalo de confianza

$$\bar{x} \pm t_{\alpha, \nu} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

S es la desviación estándar,
t es la t de Student para un nivel de probabilidad o confianza y un número de determinaciones (grados de libertad)
y **n** el número de medidas

La distribución **t de Student** permite hallar los límites de confianza cuando sólo se dispone de un número reducido de datos de una población normal

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

Valores de t para diversos niveles de confianza

Número de medidas, n	Nivel de confianza y probabilidad		
	0.10 90 %	0.05 95 %	0.01 99 %
2	6.314	12.706	63.657
3	2.920	4.303	9.925
4	2.353	3.182	5.841
5	2.132	2.776	4.604
6	2.015	2.571	4.032
7	1.943	2.447	3.707
8	1.895	2.365	3.499
9	1.860	2.306	3.355
10	1.833	2.262	3.250
11	1.812	2.228	3.169
12	1.796	2.201	3.106
13	1.782	2.179	3.055
14	1.771	2.160	3.012
15	1.761	2.145	2.977
16	1.753	2.131	2.947
21	1.725	2.086	2.845

Tabla de 2 colas

Nivel de
probabilidad (p)

Nivel de
confianza (%)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

Cifras significativas. Reglas de redondeo

- ✓ Cuando se estima el error de medida, el valor obtenido presenta con frecuencia un número arbitrario de cifras.
- ✓ No tiene sentido emplear cualquier número de cifras en el error, ya que es la primera cifra distinta de cero la que determina su magnitud.
- ✓ Las **cifras significativas** son las que se necesitan para expresar con precisión una medida.
- ✓ Al proceso de eliminar las cifras no significativas se le denomina **REDONDEO**.

Expresiones Incorrectas	Expresiones Correctas
$23.463 \pm 0.165 \text{ cm}$	$23.5 \pm 0.2 \text{ cm}$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$345.2 \pm 3 \text{ m}$	$345 \pm 3 \text{ m}$
-------------------------	-----------------------

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

Ejemplo 1

Se ha llevado a cabo la determinación de mercurio en una muestra de condensado de gas comercial con los siguientes resultados (expresados en ng mL⁻¹):

23.3 22.5 21.9 21.5 19.9 21.3 21.7 23.8 22.6 24.7

a) Calcular la media de los resultados obtenidos evaluando su intervalo de confianza para un 95 % de nivel de probabilidad.

b) Evaluar la precisión del método.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = 22.32 \text{ ng/mL}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$s = 1.377 \text{ ng/mL}$$

$$IC = \frac{ts}{\sqrt{n}} = 2.262 \times \frac{1.377}{\sqrt{10}} = 0.949 \text{ ng/mL}$$

$$IC = \bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

PRECISIÓN DE UN CONJUNTO DE RESULTADOS. INTERVALO DE CONFIANZA

Ejemplo 1

Se ha llevado a cabo la determinación de mercurio en una muestra de condensado de gas comercial con los siguientes resultados (expresados en ng mL⁻¹):

23.3 22.5 21.9 21.5 19.9 21.3 21.7 23.8 22.6 24.7

a) Calcular la media de los resultados obtenidos evaluando su intervalo de confianza para un 95 % de nivel de probabilidad.

b) Evaluar la precisión del método.

$$\bar{x} = 22.32 \text{ ng/mL}$$

$$\text{RSD} = \frac{s}{\bar{x}}$$

$$\text{RSD} = 0.062$$

$$s = 1.377 \text{ ng/mL}$$

$$\text{CV} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

$$\text{CV} = 6.2\%$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ELIMINACIÓN DE RESULTADOS DISCORDANTES: CRITERIO Q DE DIXON

- ✓ Los resultados discordantes son aquellos que no pertenecen a una población o que existe una probabilidad inferior a un determinado valor de que pertenezcan a ella
- ✓ Son valores que no parecen corresponderse con el resto de los valores en el grupo de datos
- ✓ Se pueden producir al cometer errores o fallos en la metodología aplicada
- ✓ Cuando se tienen una serie de valores se debe aplicar algún criterio, como el Q de Dixon para evaluar si los valores extremos están dentro del grupo
- ✓ Se aplica cuando el número de valores está entre 3 y 10

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ELIMINACIÓN DE RESULTADOS DISCORDANTES: CRITERIO Q DE DIXON

Resultado dudoso	Fórmula
Valor más bajo (x_1)	$Q_{\text{exp}} = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1}$
Valor más alto (x_n)	$Q_{\text{exp}} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$

El valor de Q_{exp} calculado se compara con el valor de Q tabulado (Q_{tab}) al nivel de confianza elegido, normalmente el 90%, para el número de datos experimentales (n).

Si $Q_{\text{exp}} > Q_{\text{tab}}$, se rechaza el valor dudoso

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ELIMINACIÓN DE RESULTADOS DISCORDANTES: CRITERIO Q DE DIXON

Valores de Q para diversos niveles de confianza

<u>Número de medidas, n</u>	<u>Q 0.90</u>	<u>Q 0.95</u>
4	0.765	0.829
5	0.642	0.710
6	0.560	0.625
7	0.507	0.568
8	0.468	0.526
9	0.437	0.493
10	0.412	0.466
11	0.392	0.444
12	0.376	0.426
13	0.361	0.410
14	0.349	0.396
15	0.338	0.384
16	0.329	0.374
20	0.300	0.342

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

ELIMINACIÓN DE RESULTADOS DISCORDANTES: CRITERIO Q DE DIXON

Ejemplo 2.

La determinación de la concentración de nitrito en una muestra de agua de río ha proporcionado los siguientes valores, expresados en mg L⁻¹:

0.403 0.410 0.401 0.380

Evaluar si el valor 0.380 mg L⁻¹ debe ser rechazado a un nivel de probabilidad del 95 %.

1. Ordeno los valores de mayor a menor: 0.410, 0.403, 0.401, 0.380

Resultado dudoso	Fórmula
Valor más bajo (x ₁)	$Q_{\text{exp}} = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1}$
Valor más alto (x _n)	$Q_{\text{exp}} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$

$$Q_{\text{exp}} = \frac{0.401 - 0.380}{0.410 - 0.380} = 0.7$$

$$Q_{\text{tab}} = 0.829$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD

- ✓ Cuando existe un valor histórico o valor verdadero (μ), que procede por ejemplo de un material de referencia certificado, se debe evaluar la exactitud entre el valor medio (\bar{x}), obtenido experimentalmente, y el valor verdadero



Utilizamos la distribución t de Student

1º Calcular la t de Student

$$t_{\text{exp}} = \frac{|\mu - \bar{x}| \sqrt{n}}{S}$$

2º Comparar t_{exp} y t_{tab}

Si $t_{\text{exp}} > t_{\text{tab}}$ **existen diferencias significativas**, al nivel de probabilidad establecido, que **indican además de errores aleatorios un error de método**.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD

Ejemplo 3

Para llevar a cabo la determinación rápida de azufre en queroseno, se probó un método nuevo cuyos resultados, en % S, fueron de:

0.112 0.118 0.115 0.119

Se sabe que el contenido real de azufre en la muestra era de un 0.123 %

- Compare el valor medio de los resultados obtenidos con el valor nominal e indique si hay diferencias significativas a un nivel de probabilidad del 95 %.
- ¿Qué ocurre si se trabaja a un nivel de probabilidad del 99 %?

$$t_{\text{exp}} = \frac{|\mu - \bar{x}| \sqrt{n}}{s}$$

$$\bar{x} = 0.116 \%$$

$$s = 3.2 \times 10^{-3} \%$$

Hay diferencias significativas

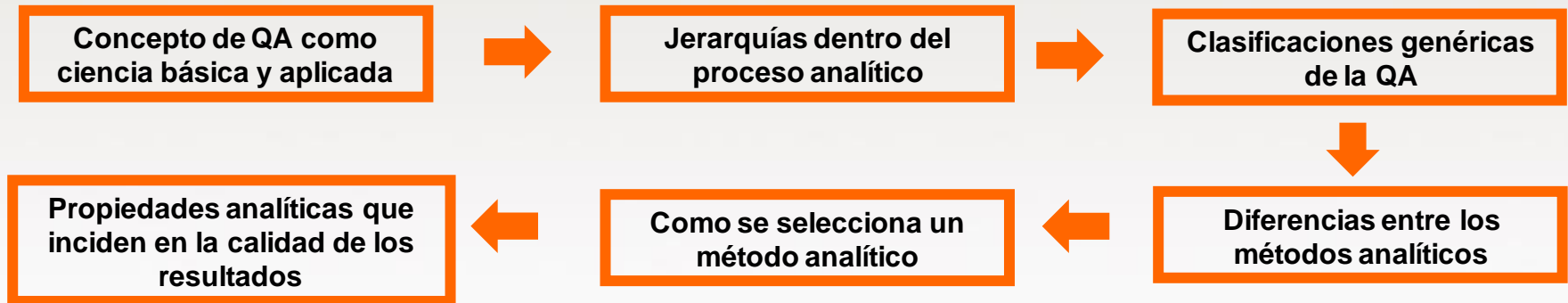
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

TEMA 1. Química Analítica: Concepto, Objetivos y Metodología

¿QUÉ VAMOS A APRENDER?



¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

- Calcular las propiedades analíticas que inciden en la calidad de los resultados

- Exactitud

- Precisión

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \times 100$$

- Intervalo de confianza

$$\mu = \bar{X} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

- Incertidumbre

$$U_R = t \frac{s_R}{\sqrt{n}}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70