# QUIMICA ANALITICA I

SEMESTRE PRIMAVERA 2011

## Profesores participantes

- Dra. Jeannette Espinoza, oficina 306
- Dr. Edwar Fuentes , oficina 201
- Dr. Santiago Zolezzi, oficina 414

- Dra. Tatiana Garrido, oficina 308. Coordinadora

## Información general

- Departamento: Química Inorgánica y Analítica
- Carrera: Ciclo común
- Carácter: Obligatorio
- Régimen: Semestral
- Requisitos: Química General II
- Duración : I Semestre
- Semanas Lectivas: 13
- Nº Créditos: 7
- Semestre : IV

## Contenidos

1. Objetivos de la Química Analítica

2. Descripción del Campo Analítico
   - Tipo de muestra
   - Toma de muestra
   - Técnicas de análisis según escala de trabajo.

## Contenidos

3. Estudio de equilibrios químicos en solución
   - Competencia de equilibrios ($K_a$, Kps, $K_c$, $\varepsilon^0$) y su uso en análisis cualitativo y cuantitativo.

4. Análisis Cualitativo
   - Reacciones químicas de interés analítico
   - Análisis de aniones- Análisis de cationes

## Contenidos

5. Volumetría Acido- Base

6. Volumetría de Complejos y Redox

7. Volumetría de Precipitación y Gravimetría

8. Expresión de Resultados

# Programación

| Semana Lectiva | Día | Miércoles (1 hr) | Doc. | Día | Jueves (2 hrs) | Doc. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Semana 1 | 23-nov | **Introducción objetivos Química Analítica y Descripción del Campo Analítico(1/1)** | TG | 24-nov | **Estudio de Equilibrios Químicos en solución (1-2/9)** | EF |
| Semana 2 | 30-nov | Estudio de Equilibrios Químicos en solución (3/9) | EF | 01-dic | Estudio de Equilibrios Químicos en solución (4-5/9) | EF |
| Semana 3 | 07-dic | Estudio de Equilibrios Químicos en solución (6/9) | EF | 08-dic | Feriado | |
| Semana 4 | 14-dic | Estudio de Equilibrios Químicos en solución (7/9) | EF | 15-dic | Estudio de Equilibrios Químicos en solución (8-9/9) | EF |
| Semana 5 | 21-dic | **Analisis Cualitativo (1/3)** | JE | 22-dic | Analisis Cualitativo (2-3/3) | JE |
| Semana 6 | 28-dic | **Volumetria Acido- Base (1/7)** | JE | 29-dic | Volumetria Acido- Base (2-3/7) | JE |
| Semana 7 | 04-ene | Volumetria Acido- Base (4/7) | JE | 05-ene | Volumetria Acido- Base (5-6/7) | JE |
| Semana 8 | 11-ene | Volumetria Acido- Base (7/7) | JE | 12-ene | **Volumetria de complejos y Redox (1-2/8)** | SZ |
| Semana 9 | 18-ene | Volumetria de complejos y Redox (3/8) | SZ | 19-ene | Volumetria de complejos y Redox (4-5/8) | SZ |
| Semana 10 | 25-ene | Volumetria de complejos y Redox (6/8) | SZ | 26-ene | Volumetria de complejos y Redox (7-8/8) | SZ |
| Semana 11 | 01-feb | **Volumetria de Precipitación y Gravimetria (1/7)** | TG | 02-feb | Volumetria de Precipitación y Gravimetria (2-3/7) | TG |
| Semana 12 | 07-mar | Volumetria de Precipitación y Gravimetria (4/7) | TG | 08-mar | Volumetria de Precipitación y Gravimetria (5-6/7) | TG |
| Semana 13 | 14-mar | Volumetria de Precipitación y Gravimetria (7/7) | TG | 15-mar | Expresión de Resultados (1-2/2) | TG |

# Metodología

- Clases teóricas: Método de exposición y discusión. Uso de técnicas audiovisuales
- Material de aprendizaje: Guías de ejercicios y problemas
- Resolución de ejercicios en clases

## Evaluaciones

- Eximición: Promedio $A_1$ y $A_2 \geq 5{,}0$
- Pre: Para cambiar una nota o si falto a una A
- Nota de Presentación: 60%
- Examen: 40 %

## Bibliografía


- Daniel C. Harris. Cuantitative Chemical Analysis 5t" edition. W.H. Freeman and Company N.Y. 1999-03-19
- A. Vogel. Química Analítica Cualitativa. Ed. Kapelusz. Argentina 1989
- A. Araneo. Química Analítica Cualitativa. Ed. Andes Bogotá Colombia 1981
- Luna Rungel. Fundamentos de Química Analítica. Vol. 1 y 11 Ed. Limusa- México 1981
- Skoog. Fundamentos de Química Analítica. Octava edición. Edamsa Impresiones, México. 2009

Prof. Tatiana Garrido

# Química Analítica

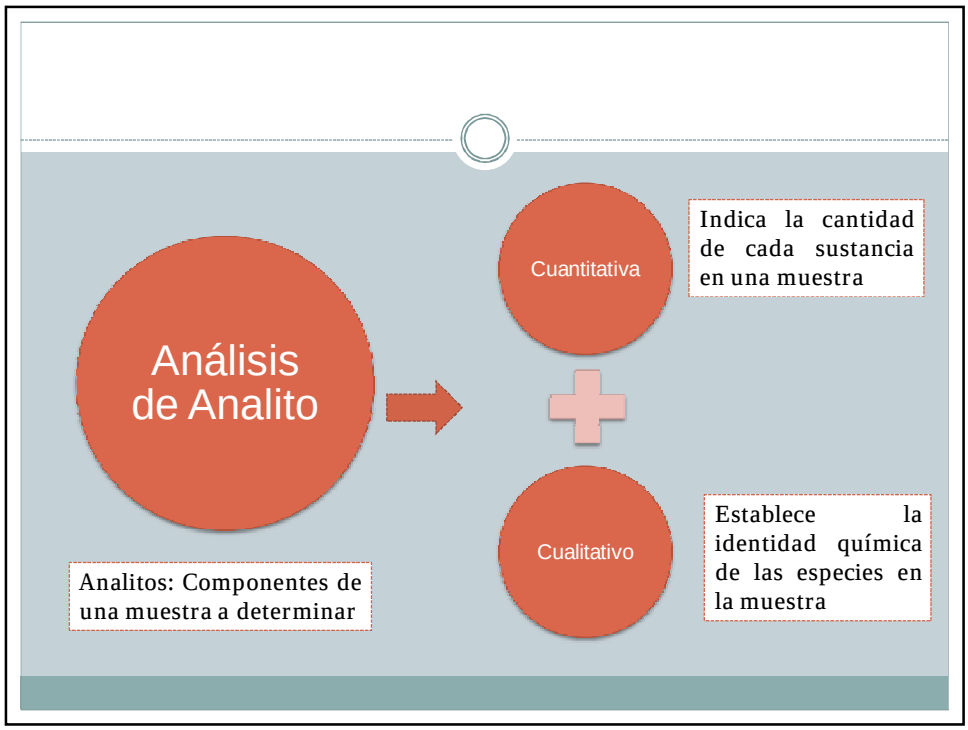
## Definición

*"La química analítica es una ciencia de medición basada en un conjunto de ideas y métodos que son útiles en todos los campos de la ciencia y la medicina"*

*Skoog, 2009, Fundamentos de Química Analítica*

*"Ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica herramientas de amplia naturaleza, que se concretan en un proceso de medida química encaminados a obtener información de calidad"*

*M. Valcárcel, 1999, Principios de Química Analítica, Ed. Springer*


Análisis de Analito
Cuantitativa
Indica la cantidad de cada sustancia en una muestra
Cualitativo
Establece la identidad química de las especies en la muestra
Analitos: Componentes de una muestra a determinar

La Química Analítica y Otras Ciencias
Biología
Química Analítica
Medicina
Ciencias Sociales
Agricultura

## Química Analítica

- Muestras sanguíneas: determinación de oxigeno y dióxido de carbono.
- Gases de escape: determinación de HC, óxidos de nitrógeno y CO “Contaminación Atmosférica”

## Química Analítica

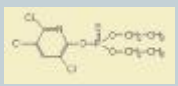
- Muestras de alimentos: determinación cuantitativa de nitrógeno, para determinar el valor nutricional de los alimentos
- Muestras de acero, para determinar la cantidad de C, Ni y Cr, y de esta manera modificar la dureza del material, resistencia a la corrosión y ductilidad

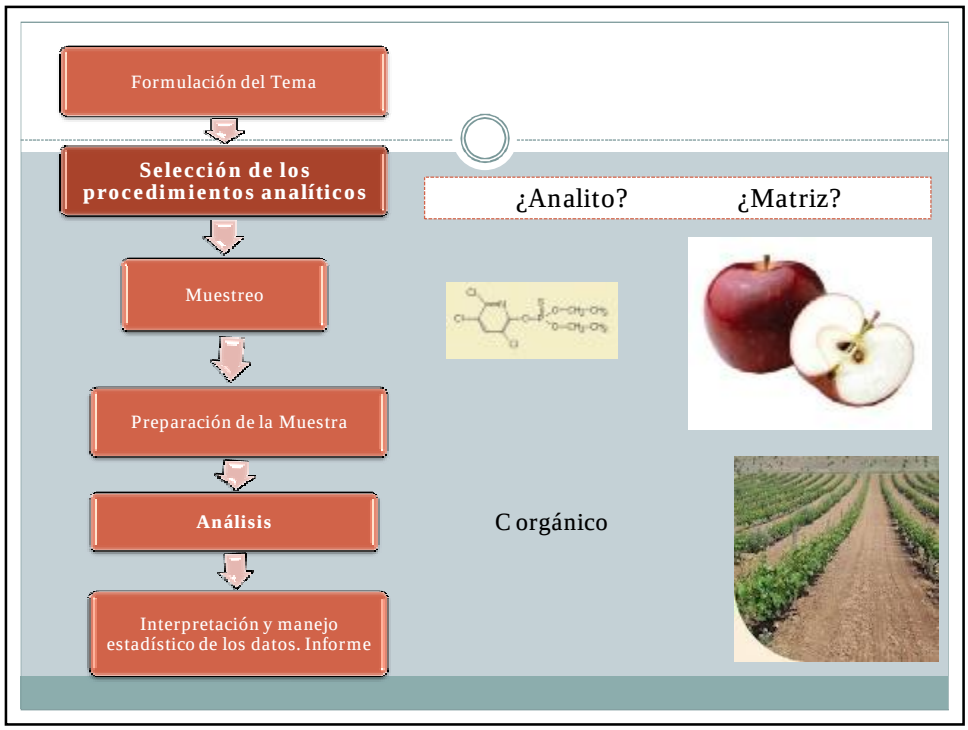
## Proceso Analítico

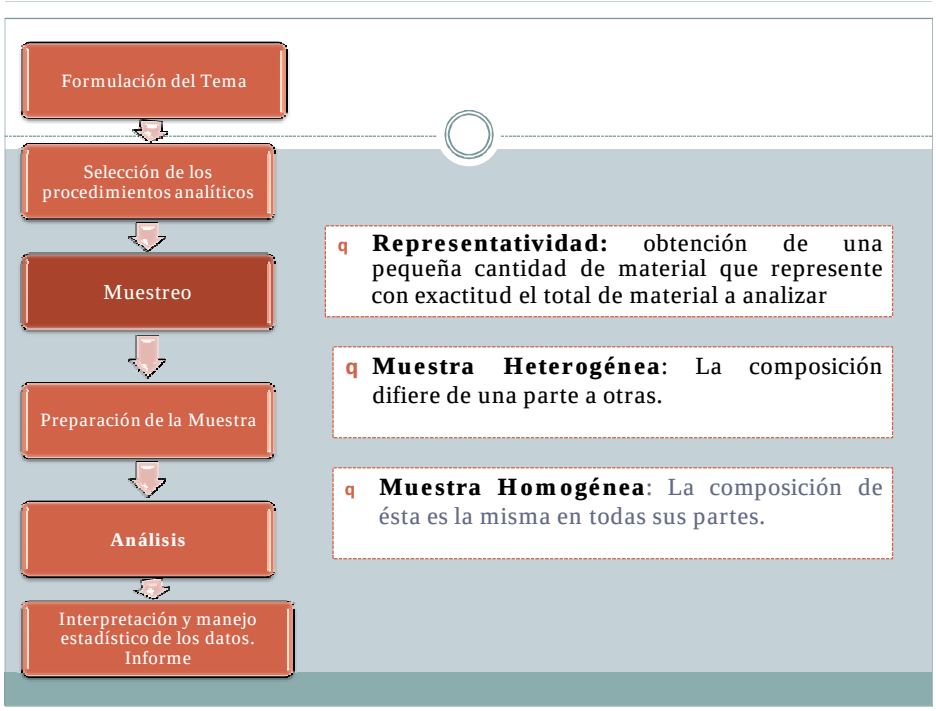
- Formulación del Tema
- **Selección de los procedimientos analíticos**
- Muestreo
- Preparación de la Muestra
- **Análisis** → **Cuantitativo/ Cualitativo**
- Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe

- Formulación del Tema
- Selección de los procedimientos analíticos
- Muestreo
- Preparación de la Muestra
- **Análisis**
- Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe

¿Analito? ¿Matriz?




Formulación del Tema
Selección de los procedimientos analíticos
Muestreo
Preparación de la Muestra
Análisis
Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe
¿Analito?
¿Matriz?
C orgánico


Formulación del Tema
Selección de los procedimientos analíticos
Muestreo
Preparación de la Muestra
Análisis
Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe
q Representatividad: obtención de una pequeña cantidad de material que represente con exactitud el total de material a analizar
q Muestra Heterogénea: La composición difiere de una parte a otras.
q Muestra Homogénea: La composición de ésta es la misma en todas sus partes.

## Suelos afectados por Derrame

Puntual

## Suelos utilizados en cultivo

Aleatorio

El tipo de muestreo dependerá del objetivo de nuestro estudio, lo que se debe procurar es la representatividad de la muestra.

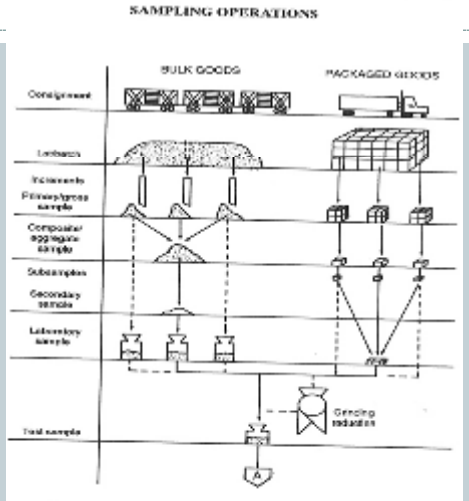
Lote

Muestra Bruta

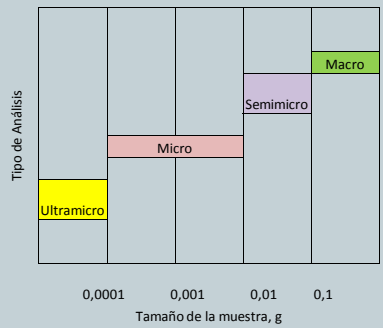
Muestra de Laboratorio

Muestra Analítica

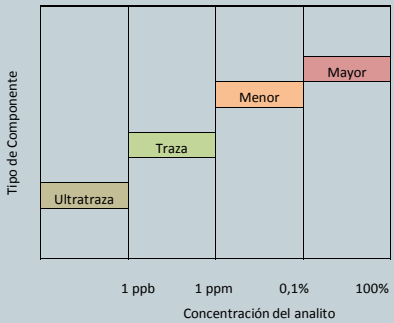
Alícuota

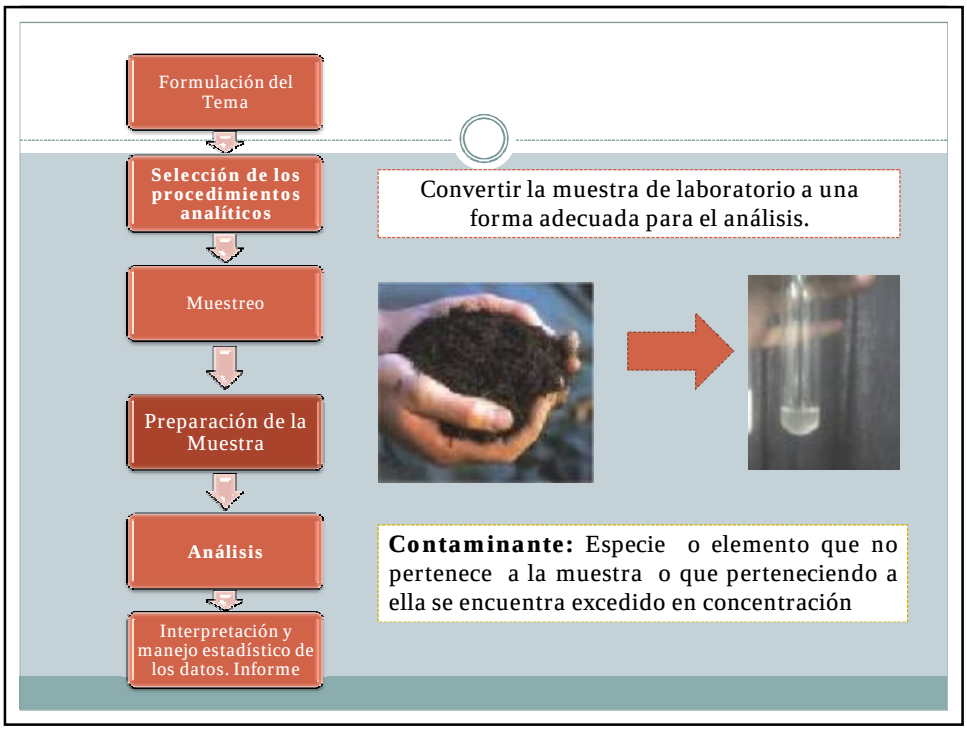


## Análisis según tamaño de muestra




## Clasificación del tipo de componentes, por la concentración del analito

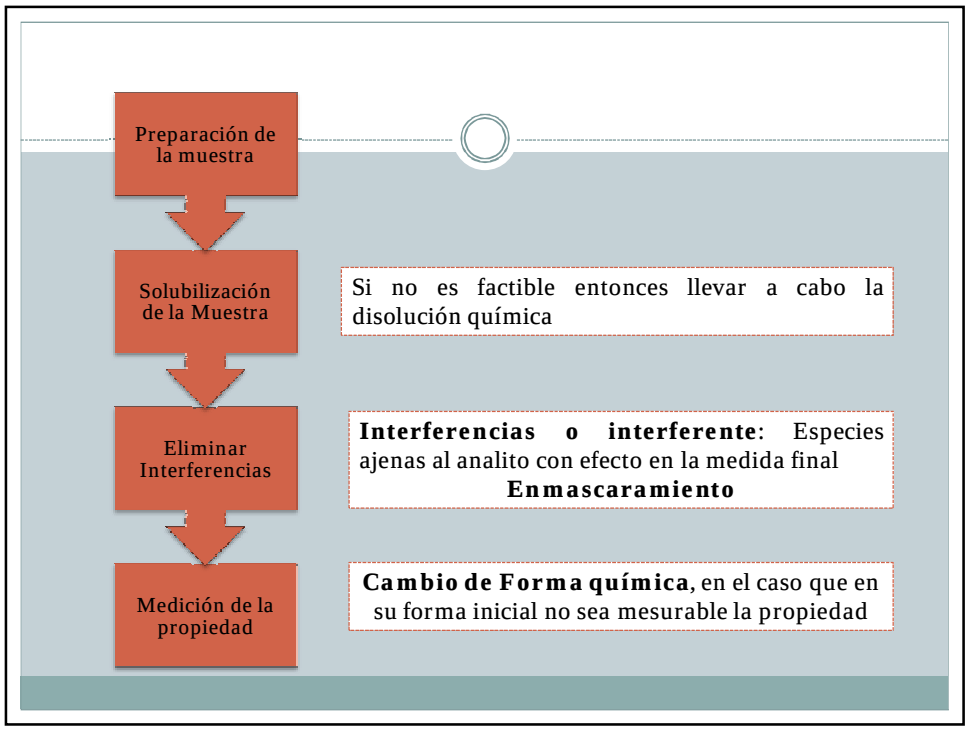


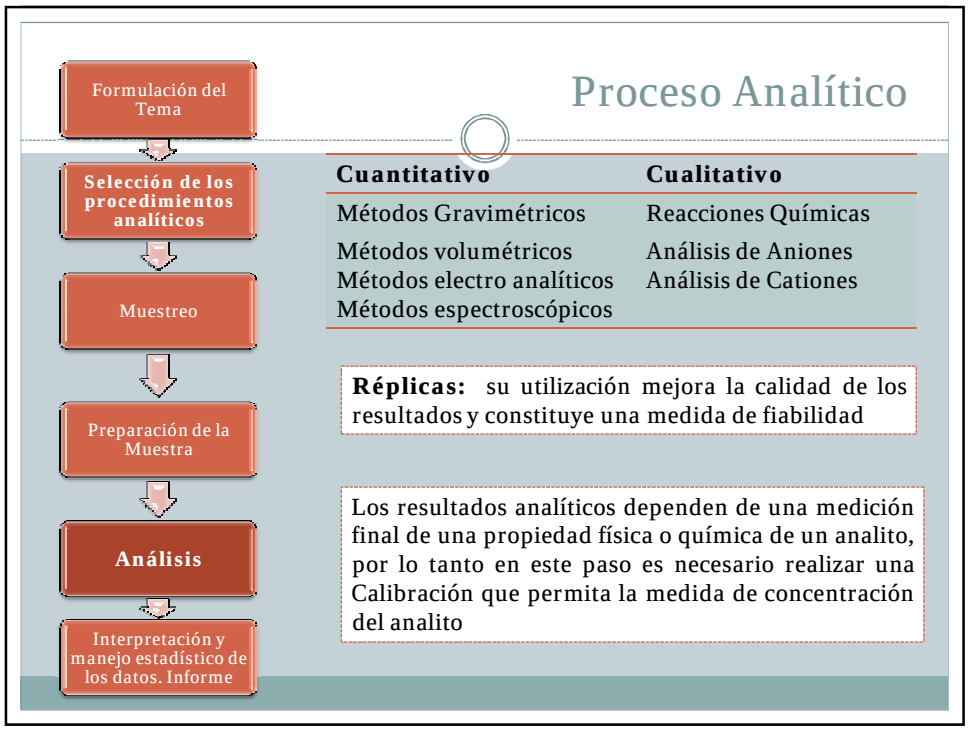



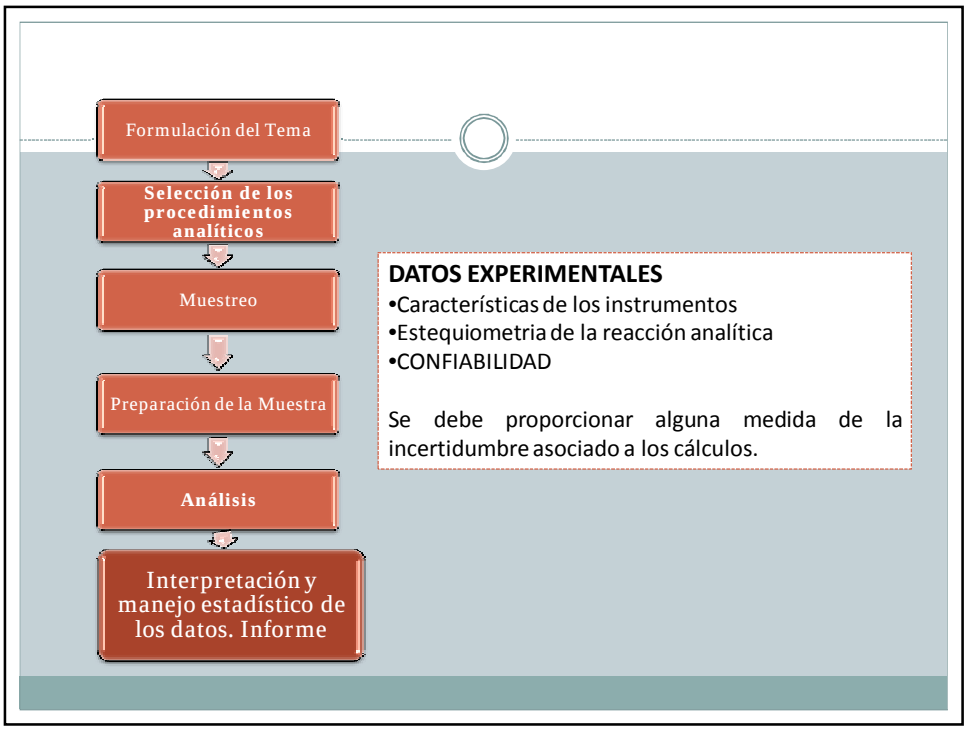

Convertir la muestra de laboratorio a una forma adecuada para el análisis.



**Contaminante:** Especie o elemento que no pertenece a la muestra o que perteneciendo a ella se encuentra excedido en concentración


Preparación de la muestra
Solubilización de la Muestra
Eliminar Interferencias
Medición de la propiedad
Si no es factible entonces llevar a cabo la disolución química
**Interferencias o interferente**: Especies ajenas al analito con efecto en la medida final
**Enmascaramiento**
**Cambio de Forma química**, en el caso que en su forma inicial no sea mesurable la propiedad


Proceso Analítico
Formulación del Tema
Selección de los procedimientos analíticos
Muestreo
Preparación de la Muestra
Análisis
Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe
Cuantitativo
Cualitativo
Métodos Gravimétricos
Métodos volumétricos
Métodos electro analíticos
Métodos espectroscópicos
Reacciones Químicas
Análisis de Aniones
Análisis de Cationes
**Réplicas:** su utilización mejora la calidad de los resultados y constituye una medida de fiabilidad
Los resultados analíticos dependen de una medición final de una propiedad física o química de un analito, por lo tanto en este paso es necesario realizar una Calibración que permita la medida de concentración del analito


Formulación del Tema
Selección de los procedimientos analíticos
Muestreo
Preparación de la Muestra
Análisis
Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe
DATOS EXPERIMENTALES
•Características de los instrumentos
•Estequiometria de la reacción analítica
•CONFIABILIDAD
Se debe proporcionar alguna medida de la incertidumbre asociado a los cálculos.

Trazabilidad
TRAZABILIDAD
EXACTITUD
Unidos
CADENA ININTERRUMPIDA DE COMPARACIONES

# Interpretación de Resultados

- .Informe
- Publicación en revista científica
- Libro

# Ejemplo

¿Cuánta Cafeína hay en una barra?

Formulación del Tema

**Selección de los procedimientos analíticos**

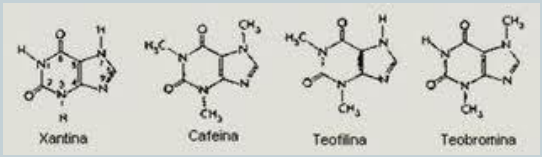
Muestreo

Preparación de la Muestra

**Análisis**

Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe

¿Cuánta Cafeína hay en una barra? Efecto sobre insomnio




Técnica determinación Cafeína HPLC
Interferente: Grasa

Formulación del Tema

**Selección de los procedimientos analíticos**

Muestreo

Preparación de la Muestra

**Análisis**

Interpretación y manejo estadístico de los datos. Informe

¿Cuánta Cafeína hay en una barra?

Exactitud necesaria
Costos

Heterogéneo/ homogéneo
Puntual/ aleatorio

Disolución
Eliminación interferentes

Replicas
Material de referencia