



**Instituto Politécnico Nacional**  
**CECyT N° 6 “Miguel Othón de Mendizábal”**

**Técnico Laboratorista Químico**  
**ANÁLISIS QUÍMICO**

**Guía de estudios de Análisis Químico Programa 2021**

Elaboró: Emma Rosales Gutiérrez

Enero 2025 revisión junio 2025

A continuación, se presenta la competencia general y contenidos del programa de estudios de Análisis Químico correspondiente al plan de estudios 2021 en el cual está basada la “Guía de estudios”:

Competencia General: Desarrolla los procedimientos y técnicas analíticas de identificación y cuantificación en muestras de agua, alimentos, cosméticos y productos químicos en general.

Contenidos:

UNIDAD	Competencia	RAP	TEMAS	Práctica
Unidad 1 Fundamentos del Análisis Químico cualitativo y cuantitativo	Establece los métodos analíticos fundamentales cualitativos y cuantitativos que se aplican en los análisis químicos	RAP 1. Establece la relación de los fundamentos del análisis químico y sus medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>Métodos analíticos fundamentales cualitativos y cuantitativos que se aplican en los análisis químicos</li><li>Operaciones fundamentales se los análisis</li><li>Errores en los análisis</li></ul>	-
		RAP 2. Correlaciona la clasificación de los análisis químicos cualitativos y cuantitativos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Clasificación de los análisis químicos</li></ul>	Práctica N°1. <i>Medidas de higiene y seguridad en el laboratorio</i>
		RAP 3. Experimenta la preparación de una muestra para el desarrollo del análisis químico en general	<ul style="list-style-type: none"><li>Muestreo</li><li>Disolución de la muestra</li><li>Selección del método analítico</li></ul>	Práctica N°2. <i>Preparación de la muestra para su análisis</i>

Unidad 2 Análisis Químico Cualitativo	Aplica las técnicas y procedimientos específicos del análisis cualitativo para la identificación de metales de importancia industrial	RAP 1. Efectúa la identificación por reacciones vía seca de los iones de importancia industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para la identificación de cationes por vía seca</li> <li>Aplicaciones pirotécnicas más importantes de los colores de los cationes a la llama</li> </ul>	Práctica N°3. <i>Identificación de cationes por vía seca</i>
		RAP 2. Experimenta la Identificación de los cationes del grupo I de la marcha de bunsen y el manejo de estos metales a fin de disminuir el riesgo del impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones de cationes por vía húmeda de la marcha de Bunsen</li> </ul>	Práctica N°4. <i>Identificación de cationes por vía húmeda</i>
		RAP 3. Aplica a técnica de identificación de los cationes de importancia industrial Cu, Mg, Fe, Ca, Cr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones de identificación de los cationes de importancia industrial Cu, Mg, Fe, Ca y Cr</li> </ul>	Práctica N°5. Separación de cationes del grupo I. Marcha de Bunsen
Unidad 3 Análisis Químico Cuantitativo	Establece los procedimientos del análisis cuantitativo en una muestra de alimentos, fármacos y productos químicos en general.	RAP 1: Experimenta los métodos analíticos gravimétricos, directos e indirectos en muestras de productos químicos en general.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos analíticos Gravimétricos, directos e indirectos en muestras de productos Químicos en general</li> <li>Cálculos gravimétricos</li> <li>Espectrofotometría</li> </ul>	Práctica N°6. Determinación espectrofotométrica de hierro
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis gravimétrico Precipitación</li> <li>Análisis gravimétrico volatilización</li> <li>Etapas generales por volatilización</li> <li>Cálculos gravimétricos</li> </ul>	Práctica N°7. Cuantificación gravimétrica por precipitación de calcio
		RAP 2. Demuestra los métodos analíticos, volumétricos por valoración en muestras de alimentos, fármacos y productos químicos en general.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis volumétrico</li> <li>Cálculos</li> </ul>	Práctica N°8. <i>Cuantificación volumétrica de calcio</i>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamento del método volumétrico</li> <li>Requisitos para aplicar el análisis volumétrico</li> </ul>	Práctica N°9. Preparación y valoración de soluciones
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de reacciones del análisis volumétrico</li> <li>Función de Soluciones valoradas e indicadores</li> </ul>	Práctica N°10. Cuantificación acido-base de una muestra
		RAP 3. Aplicar los métodos instrumentales en diferentes productos alimenticios y químicos en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamento del método volumétrico</li> <li>Cálculos</li> </ul>	Práctica N°11. Cuantificación de cloruros
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Polarimetría</li> <li>Refractometría</li> <li>Cromatografía Absorción atómica procedimentales</li> </ul>	Práctica N°12. Cromatografía en capa fina, separación de aminoácidos

## “Guía de estudios de Análisis Químico”

**Instrucciones: Responda amplia y correctamente los siguientes planteamientos:**

- ¿Qué métodos analíticos existen? (Elabora un cuadro sinóptico)
- En el análisis químico se siguen metodologías para la obtención de resultados. Elabora un diagrama de la metodología analítica que utilizarías.
- ¿Cuáles son los criterios de validación que debe cumplir todo método analítico?
- ¿Cuáles son las etapas del análisis químico?

5. Describe de buenas prácticas de Laboratorio: ¿qué son?, ¿cuáles son?
6. ¿Qué son y cuáles son los pictogramas que se encuentran en reactivos químicos?
7. Realiza análisis de los datos cuantitativos siguientes para descartar los errores mediante los cálculos correspondientes, expresa la fórmula matemática, la sustitución de datos, resolución y elabora la gráfica:

Tras una determinación de la cantidad de Calcio en una muestra de tortilla, se obtuvieron los siguientes datos:

- a) 22.6 ppm
- b) 22.9 ppm
- c) 22.3 ppm
- d) 21.2 ppm

Promedio:

$$\text{Promedio } (\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} =$$

Desviación estándar:

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

Cálculo de los límites mínimo y máximo de tolerancia (1 desviación estándar)

Límite mínimo de tolerancia (lmt):

$$lmt = \bar{x} - s$$

Límite máximo de tolerancia (LMT):

$$LMT = \bar{x} + s$$

(Elabora el gráfico de los parámetros y los límites)

Descarta los valores que se encuentran fuera de los límites de tolerancia y recalcula promedio para el reporte de resultados.

Recálculo del promedio para descarte de error de medición:

$$\text{Promedio } (\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Calcula el error absoluto

$$\text{Error absoluto} = x_i - x_t$$

Donde  $x_i$  es el valor de la medición descartada y  $x_t$  es el valor real aceptado (promedio validado).

Calcula el error relativo: Se expresa en porcentaje o en partes por mil.

Fórmula:

$$\text{Error relativo } (E_r) = \frac{x_i - x_t}{x_t} \times 100\%$$

8. Define los tipos de errores que se pueden presentar en el análisis químico.
9. Elabora un mapa mental donde ilustres el instrumental que frecuentemente se emplea en el análisis químico.
10. Elabora un procedimiento para uso y cuidado de una balanza analítica.
11. ¿Qué significa “cifra significativa”?
12. Elabora un cuadro sinóptico de los tipos de análisis según la cantidad de analito.
13. Menciona las características de los tipos de muestreo (simple, compuesto, integrado).
14. Describe en qué consisten las técnicas siguientes de preparación de muestras para su análisis:
  - Trituración
  - Disolución
  - Precipitación
  - Filtración
  - Destilación
15. Elabora un esquema para identificación de los colores a la flama de los principales cationes.

16. Describe el fundamento para identificación de cationes a la flama (en esta se deben mencionar los términos “longitud de onda”, “configuración electrónica”, “emisión de luz”)
17. Expresa las ecuaciones químicas balanceadas y los colores de precipitados formados en cada reacción química que se realizó en la práctica de “Identificación de cationes a la gota”.
18. Elabora un esquema de la identificación de cationes del grupo 1 de la Marcha sistemática de Bunsen.
19. ¿Qué es un reactivo de grupo?
20. ¿Cuál es el reactivo de grupo 1 de cationes?
21. Menciona los riesgos a la salud a los que estamos expuestos por el contacto o manipulación de los cationes de interés del grupo 1
22. Elabora un diagrama de flujo para la preparación de materiales a peso constante para análisis gravimétrico.
23. ¿Cuál es la fórmula general para conocer el % de analito en una muestra?
24. ¿Qué es un factor gravimétrico?
25. ¿Cuál es la fórmula matemática para el cálculo del factor gravimétrico?
26. ¿Qué es un análisis volumétrico?
27. ¿Qué es un estándar primario y cuál es la diferencia entre el estándar primario y el secundario?
28. ¿Qué características tiene el estándar primario?
29. Elabora dos diagramas de flujo para presentar el proceso de preparación de soluciones Normales y para preparar soluciones porcentuales
30. Expresa la fórmula matemática para cálculo de concentraciones:
  - Molares
  - Molales
  - % de masa
  - Partes por millón
  - Normales
  - % de volumen
31. Realiza ejercicios autopropuestos para calcular la cantidad de sustancias que se deban medir para preparar soluciones Normales, Molares, en partes por millón y porcentuales.
32. ¿Cómo se arma un dispositivo de titulación (elabora esquema)?
33. ¿Cuál es la fórmula matemática para determinar la concentración de una sustancia química a partir de una valoración con un estándar?
34. Elabora ejercicios autopropuestos para conocer la concentración de una solución

35. Elabora ejercicios autopropuestos para conocer el % de acidez y % de alcalinidad de distintos productos.
36. Elabora ejercicios autopropuestos para conocer las partes por millón de soluciones químicas a partir de titulación.
37. Elabora un diagrama de flujo para realizar la cuantificación de cloruros en una muestra por método de Mohr
38. ¿Qué es la polarimetría?
39. ¿Qué es la refractometría?
40. ¿Qué relación tiene la temperatura con la cuantificación de sólidos totales?
41. ¿Qué es la espectrofotometría?
42. ¿Para qué nos sirve la espectrofotometría?
43. ¿Qué es la absorbancia y cómo se relaciona con la composición de una muestra?
44. ¿Cómo se interpreta una curva de calibración?
45. Elabora un ejercicio autopropuesto para conocer la concentración de un analito por espectrofotometría, realiza el procedimiento matemático por mínimos cuadrados y también elabora el gráfico, obtén la ecuación de la línea recta, realiza el cálculo para obtener el valor del analito en ppm.
46. ¿Qué es la cromatografía?
47. ¿Qué tipos de cromatografía existen?
48. ¿Cómo se interpreta el resultado de un cromatograma?
49. Elabora un ejercicio autopropuesto para la interpretación de un cromatograma y medición de  $R_f$