

## FACULTAD DE QUÍMICA-DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA

3.<sup>a</sup>  
EDICIÓN

CONCURSO DE CONOCIMIENTOS EN  
QUÍMICA ANALÍTICA



### TUTORÍA POR:

DR. JOSÉ LUZ GONZÁLEZ CHÁVEZ  
(JEFE DEPTO. DE Q. ANALÍTICA)

DRA. MARÍA TERESA DE JESÚS RODRÍGUEZ SALAZAR  
(COORDINADORA Y RESPONSABLE  
DEL PROYECTO PECI-QUÍMICA ANALÍTICA GAMIFICACIÓN 2026-2)

### ALUMNOS

ROSA F. FUENTES RODRÍGUEZ

AVRIL SHIMIZU ESCOBAR

DIEGO A. VALDEZ MARURI

SAMANTHA M. SUAREZ  
CARREÑO



# MISIÓN: LABORATORIO CENTRAL

# INTRODUCCIÓN

LA **QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL** ESTUDIA LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES Y OTRAS SUSTANCIAS PRESENTES EN EL AGUA, AIRE, SUELO Y ORGANISMOS VIVOS, CON EL FIN DE EVALUAR SU IMPACTO EN EL AMBIENTE Y LA SALUD. LA **GAMIFICACIÓN**, POR SU PARTE, ES UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA QUE UTILIZA ELEMENTOS DEL JUEGO (RETOS, PUNTUACIÓN, RETROALIMENTACIÓN, ENTRE OTROS) PARA HACER EL APRENDIZAJE MÁS MOTIVADOR Y DINÁMICO. EL TÉRMINO HÍBRIDO INDICA QUE LA EDICIÓN COMBINA ACTIVIDADES PRESENCIALES, COMO EL TRABAJO DE LABORATORIO, CON ACTIVIDADES A DISTANCIA, COMO LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DIGITAL.



**INVESTIGACIÓN  
DOCUMENTAL  
DEL TEMA.**

**FORMATIVA**



**GENERAR PROPUESTA DE MATERIAL  
EDUCATIVO/AUDIOVISUAL,  
APLICANDO CONOCIMIENTOS  
ADQUIRIDOS**



# OBJETIVOS

**ELABORACIÓN DE INFOGRAFÍA Y  
PRESENTACIÓN DE SEMINARIO PARA  
DIFUNDIR EN EL REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL AMYD**



# ¿Qué es “Misión Laboratorio?”

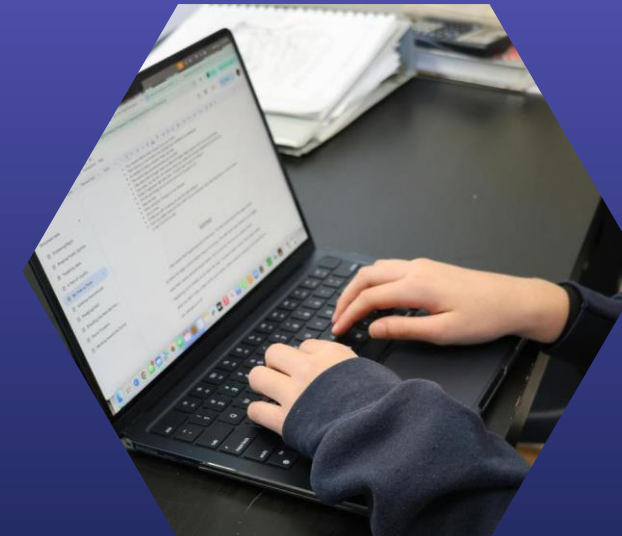
UNA ESTRATEGIA DE GAMIFICACIÓN QUE TRANSFORMA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN UNA EXPERIENCIA INMERSIVA DE APRENDIZAJE



Química Ambiental



Gamificación



Modalidad híbrida

# METODOLOGÍA

1

## Revisión documental

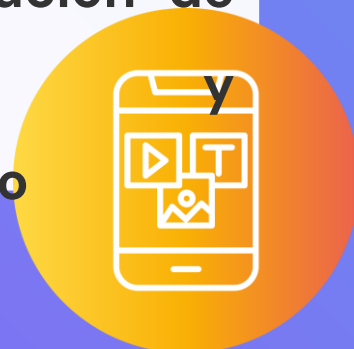
Consultas especializadas sobre Química Analítica Ambiental y gamificación educativa. Revisión de las ediciones 2024 y 2025.



2

## Identificación de contenidos

Selección de conocimientos y habilidades. Integración de contenidos conceptuales, experimentales e instrumentales. Interpretación de datos, resolución de problemas y razonamiento analítico.



3

## Diseño de la estrategia de gamificación

Transformación en retos y etapas progresivas. Fase Verde: Equipos de Investigación. Fase Dorada: Analistas de Élite.

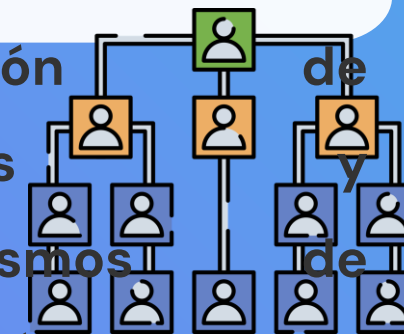


4

## Diseño y organización de la dinámica

Bancos de preguntas. Clasificación por dificultad y modalidad de respuesta. Criterios de puntuación, eliminación y clasificación.

Definición de tiempos y mecanismos de validación.



5

## Integración de la modalidad híbrida

Actividades presenciales vinculadas con el trabajo experimental. Investigación documental y elaboración de material digital a distancia.



# DESARROLLO DEL PROYECTO

La tercera edición de **Misión: Laboratorio Central** fue desarrollada mediante la colaboración entre docentes del Departamento de Química analítica y estudiantes participantes del Proyecto PAPIME PE201324



## Dirección académica

**Dr. José Luz González Chávez**  
*Jefe del Departamento de  
Química Analítica*

- Inauguración del evento
- Participación como jurado
- Clausura



## Coordinación académica

**Dra. Anahí Chiken Soriano**  
*Secretaria Académica del  
Departamento de Química  
Analítica*

- Moderación del concurso
- Coordinación de las fases
- Conducción de la dinámica



## Coordinación general del proyecto

**Dra. Ma. Teresa de J. Rodríguez Salazar**  
*Coordinadora General*

- Planeación del concurso
- Organización académica
- Supervisión del proyecto



## Desarrollo del banco de preguntas

**366 preguntas originales**  
Desarrollados por:

- Rosa F. Fuentes Rodríguez
- Avril Shimizu Escobar
- Diego A. Valdez Maruri
- Samantha M. Suárez Carreño



# RESULTADOS

# BANCO DE PREGUNTAS

NÚCLEO ACADÉMICO DEL PROYECTO



DISTRIBUCIÓN POR ÁREA (aproximada)



■ Analítica (I, II, III)  
■ Experimental (I, II, III)  
■ Instrumental (I, II)

VISTA UTILIZADA DURANTE EL CONCURSO

BANCO TOTAL

**366**

PREGUNTAS



ASIGNATURAS

**8**

MATERIAS



NIVELES

**3**

DIFICULTADES



**366**

preguntas

Banco completo disponible



**8**

asignaturas

Organización por materias del plan de estudios



Basadas en bibliografía especializada

Referencias confiables y contenidos actualizados



Clasificadas por nivel de dificultad

Fácil • Medio • Difícil

❏ MISION: LABORATORIO CENTRAL

👤 8 EQUIPOS DE INVESTIGACION

❏ FASE VERDE

❏ PUERTA 1:

Diagnostico Inicial – 6 equipos

❏ PUERTA 2:

Lab. Experimental – 4 equipos

❏ PUERTA 3:

Instrumentacion Analitica – 3  
equipos

❏ FASE DORADA: ANALISTAS DE ELITE

👤 Competencia individual

❏ PUERTA 4:

Camara de Decisiones – 6 pasan

❏ PUERTA 5:

Camara Final – 4 pasan

🏆 RONDAS FINALES

❏ SALA DE BRONCE – 3.er lugar

❏ SALA MAESTRA – Gran Final

Podio

# FASE VERDE

## Equipos de investigación

ETAPA COLABORATIVA DONDE LOS PARTICIPANTES RESUELVEN RETOS PROGRESIVOS PARA DEMOSTRAR SUS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES EN QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL

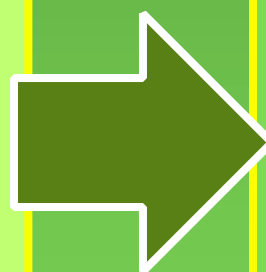
TEMAS: QA 1 Y 2, QAE 1 Y 2, QAI 1 Y 2  
EJEMPLO DE PREGUNTA: DEFINICIÓN DE TITULACIÓN



### Diagnóstico inicial

- Conceptos básicos
- Definiciones
- Fundamentos

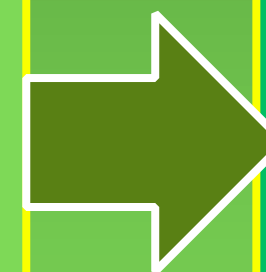
6 equipos avanzan  
20 min



### Laboratorio experimental

- Procedimientos básicos
- Reactivos
- Buenas Prácticas

4 equipos avanzan  
20 min



### Instrumentación analítica

- Equipos analíticos
- Interpretación de resultados
- Espectros y cromatogramas

3 equipos avanzan  
20 min

# FASE DORADA

## Competencia individual

Etapa en la que los participantes responden de manera

individual preguntas de mayor dificultad para obtener

un lugar en las rondas finales.

**TEMAS: QA 2 Y 3, QAE 3, QAI 1**

**EJEMPLO DE PREGUNTA: ¿QUÉ ES UN AGENTE ENMASCARANTE?**



1 participante por equipo



### PUERTA 4

- Casos aplicados
- Interpretación de resultados
- Resolución de problemas



### PUERTA 5

- Integración de conocimientos
  - Toma de decisiones
  - Mayor nivel de complejidad
- Clasifican los 4 mejores**



# RONDAS FINALES

TEMAS: QA 2 Y 3, QAE 3, QAI 2  
EJEMPLO DE PREGUNTA: CÁLCULO  
PARA LA DETERMINACIÓN  
GRAVIMÉTRICA DE HIERRO  
(PESADO COMO  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) EN  
UNA MUESTRA QUE CONTENGA EL  
ORDEN DEL 20% DE ESTE  
ELEMENTO. ¿CUANTO DE MUESTRA  
SE DEBE PESAR?

## SALA DE BRONCE

- Eliminación directa
- Participación individual
- Avanzan los mejores



## SALA MAESTRA

- Mayor nivel de dificultad
- Preguntas decisivas
- Definición de finalistas



## PODIO

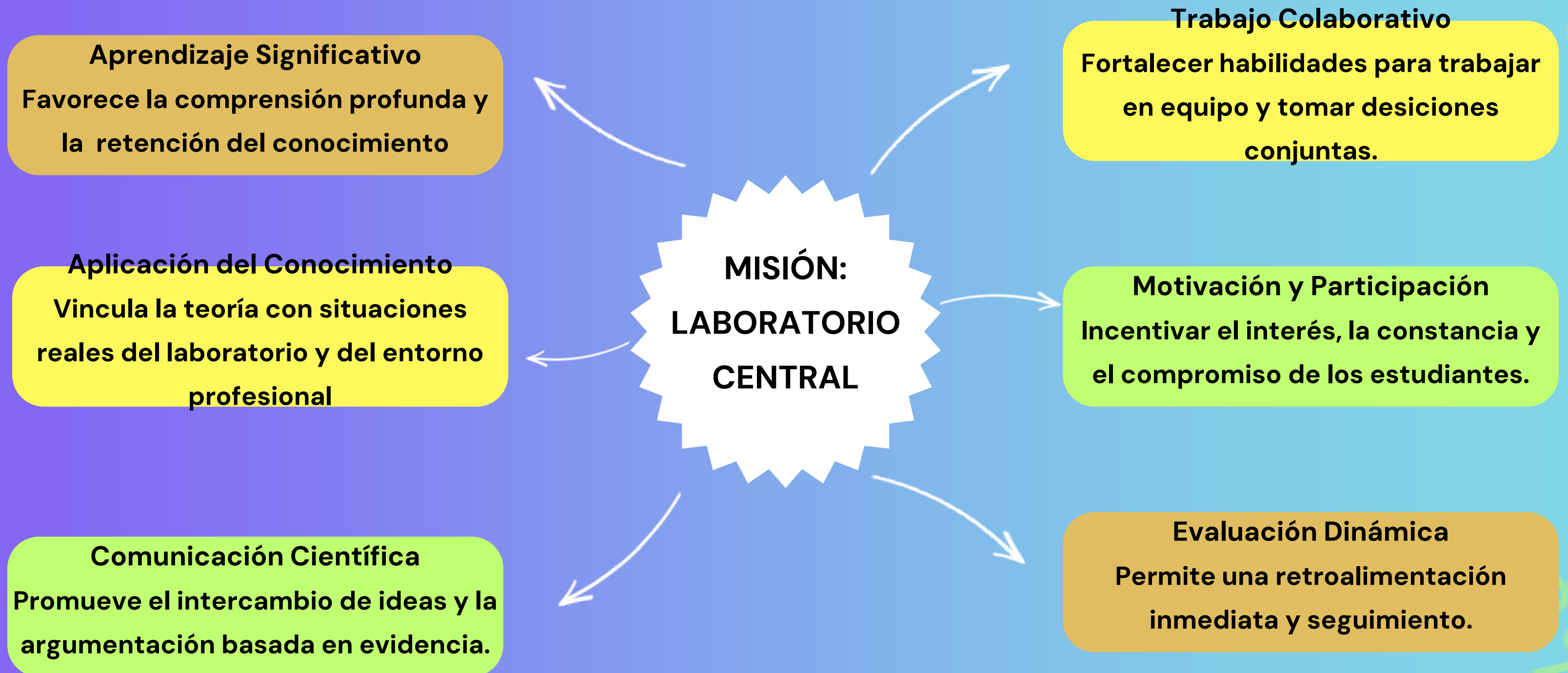
- Primer lugar
- Segundo lugar
- Tercer Lugar



# MATERIAL DESARROLLADO



# IMPACTO ESPERADO



# ORGANIZACIÓN DE LA DINÁMICA

## Jurado

- Supervisa el cumplimiento de las reglas del concurso.
- Evalúa el desempeño de los participantes.
- Registra resultados y valida puntuaciones.

## Participantes

- las preguntas en cada etapa.
- Compiten de forma individual o en equipo según la fase.
- Avanzan según el desempeño y puntaje obtenido.

## Coordinación y funciones

### del jurado

La coordinación entre organizadores y jurados garantiza una evaluación objetiva y el adecuado desarrollo de cada etapa.

# REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

## Requisitos

Persona responsable del proyecto.

en una licenciatura y en el proyecto PAPIME.

los cinco semestres del plan de estudios

correspondiente.

- Tener un promedio global mínimo de 8.0.
- En el caso del alumnado que haya concluido sus estudios de licenciatura, podrá ser propuesta por la persona responsable del proyecto por cualquiera de los tres niveles de beca (beca de licenciatura, beca de tesis de licenciatura y beca de otra opción de titulación), siempre y cuando no haya transcurrido un plazo mayor a 18 meses desde que concluyó sus estudios.
- f) No contar con beca de alguna otra institución pública o privada (beca de titulación, beca de vinculación, beca de servicio social, etc.).
- g) En caso de contar con una beca, deberá suspenderla y notificarlo a la DGAPA; el incumplimiento de este requisito será causa de pérdida o suspensión de la beca PAPIME.
- h) No tener relación laboral con la UNAM, excepto en el caso de los ayudantes de profesor, quienes podrán tener un contrato hasta por ocho horas semanales en la UNAM.



## Recomendaciones

del

- Alternar el orden de concursantes (rondas por equipo/individual) para preguntas.
- Permitir porras del público (no bullying).
- Permitir el apoyo del público, diciendo la respuesta a través de mímica solamente (si alguien del público dice la respuesta
- con la voz, el concursante queda eliminado).



# CONCLUSIONE

- Se realizó una revisión exhaustiva de bibliografía especializada en química analítica (16 fuentes consultadas), lo que permitió sustentar de manera rigurosa el contenido teórico y metodológico del banco de 366 preguntas, garantizando su pertinencia académica y actualización.
- A partir de los conocimientos adquiridos durante la investigación, se diseñaron y produjeron distintos materiales didácticos: el banco de preguntas clasificado por materia, tema y dificultad; el tutorial explicativo de la dinámica; el material de apoyo para el jurado; y la identidad gráfica del concurso, aplicando de forma práctica lo aprendido a lo largo del proceso.
- Se elaboró una infografía y la presente presentación institucional, ambas destinadas a difundir el proyecto en el Repositorio Institucional AMyD, cumpliendo con el propósito de compartir la experiencia con la comunidad académica de la

# AGRADECIMIENTO

**¡ MUCHAS  
GRACIAS !**



- DRA. MARÍA TERESA DE JESÚS RODRÍGUEZ SALAZAR  
(COORDINADORA Y RESPONSABLE DEL PROYECTO PECI-  
QUÍMICA ANALÍTICA GAMIFICACIÓN 2026-2)
- DR. JOSÉ LUZ GONZÁLEZ CHÁVEZ  
(JEFE DEPTO. DE Q. ANALÍTICA)
- DRA. ANAÍ CHIKEN SORIANO (SECRETARIA ACADÉMICA  
DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA)
- DRA. DANIELA FRANCO B (COLABORADORA)
- Q. ROSA F. FUENTES RODRÍGUEZ (PECI 2026)
- Q. AVRIL SHIMIZU ESCOBAR (PECI 2026)
- Q. DIEGO A. VALDEZ MARURI (PECI 2026)
- Q. SAMANTHA SUÁREZ (PECI 2026).
- Q. D. ANDREA GARCÍA A. (PECI 2025)
- IQ. ELVIS A. TOVAR F. (PECI 2025/ SS-2025-12/157-1011)

# Referencias

- Ayres, G. H. (1970). Análisis químico cuantitativo (2.ª ed.). HARLA/Ediciones del Castillo. (Trabajo original publicado en 1958).
- Bard, A. J., & Faulkner, L. R. (2001). Electrochemical methods: Fundamentals and applications (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., & Stoltzfus, M. W. (2014). Química: La ciencia central (12.ª ed.). Pearson Educación.
- Cañizares Macías, M. P. (2006). Fundamentos de química analítica (2.ª ed.). Pearson Educación.
- Charlot, G. (1975). Curso de química analítica general. Toray-Masson.
- Guiteras, J., Rubio, R., & Fonrodona, G. (2003). Curso experimental en química analítica. Editorial Síntesis. [Acceso al libro](#)
- Hamilton, L. D., & Simpson, S. G. (1991). Cálculos de química analítica (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Harris, D. C. (2007). Análisis químico cuantitativo (6.ª ed.). Editorial Reverté.
- Harris, D. C. (2016). Análisis químico cuantitativo (9.ª ed.). Editorial Reverté.
- Patnaik, P. (2004). Dean's analytical chemistry handbook (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Ringbom, A. (1963). Complexation in analytical chemistry: A guide for the critical selection of analytical methods based on complexation reactions. Interscience Publishers.
- Sansón Ortega, M. del C., Aguilar Cordero, J. C., Covarrubias Herrera, R., Quéré Thorent, A., Zamora Martínez, O., Rodríguez Salazar, M. T., Ocampo Alaffita, S. M., & Monarca Rodríguez, J. J. (2009). Manual de prácticas: Química Analítica I (Clave 1402). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química.
- Silva, M., & Barbosa, J. (2002). Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. Editorial Síntesis.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2005). Fundamentos de química analítica (9.ª ed.). Thomson.
- Trémillon, B. (1997). Réactions en solution: Concepts et applications. Masson.
- Valcárcel Cases, M., & Gómez Hens, A. (1988). Técnicas analíticas de separación. Editorial Reverté.
- OpenAI. (2026). ChatGPT (GPT-5.6 Luna) [Large language model]. [OpenAI](#)