



Programa de Estancias Cortas de Investigación

QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL-GAMIFICACIÓN

1583 / Q / 07

RESUMEN

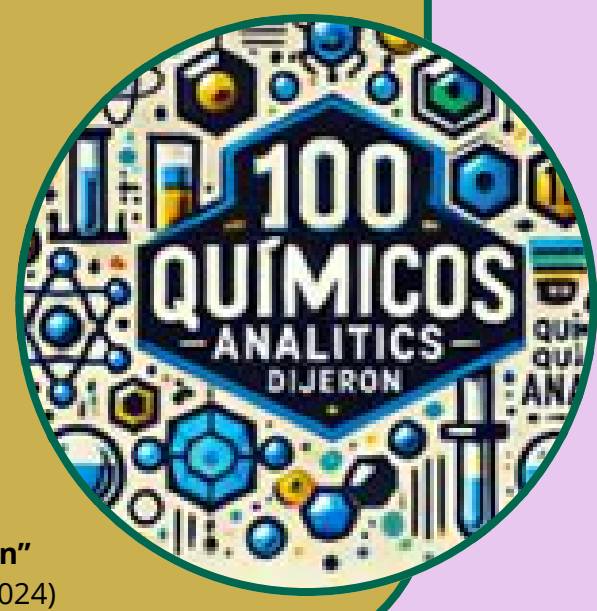
La Facultad de Química de la UNAM continúa fortaleciendo la enseñanza de la Química Analítica mediante concursos gamificados que fomentan el aprendizaje activo. Con base en la experiencia de las ediciones previas — "100 Químicos Analíticos Dijeron" (2024) y "Dr. Gaston Charlot" (2025) — se diseñó la 3.ª edición: "Misión: Laboratorio Central", centrada en Química Analítica Ambiental.

El proyecto integra investigación documental formativa para renovar el banco de preguntas así como una dinámica progresiva en la cual se enfrentaran a ciertas pruebas.

Concurso de Conocimientos en Química en
Química Analítica: "100 Químicos Analíticos Dijeron"
Imagen elaborada con IA por Rodríguez-Pacheco, O.U. (2024)

2ª EDICIÓN CONCURSO DE CONOCIMIENTOS EN QUÍMICA ANALÍTICA DR. GASTON CHARLOT

2ª Edición del Concurso de
Conocimientos en Química
Analítica: "Dr. Gaston
Charlot 2025"
Imagen elaborada en
PowerPoint por Tovar-
Facundo, E. A. (2025)



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de la Química Analítica sigue enfrentando un reto constante de innovación: varias de sus asignaturas figuran entre las de mayor índice de reprobación en la Facultad, y persiste la limitada disponibilidad de recursos educativos interactivos y accesibles que conecten la teoría con la práctica.

Como estrategia didáctica emergente, el aprendizaje basado en el juego contribuye a elevar el compromiso del alumnado. Esto demanda la creación de recursos dinámicos y funcionales adaptados a las exigencias específicas del área.



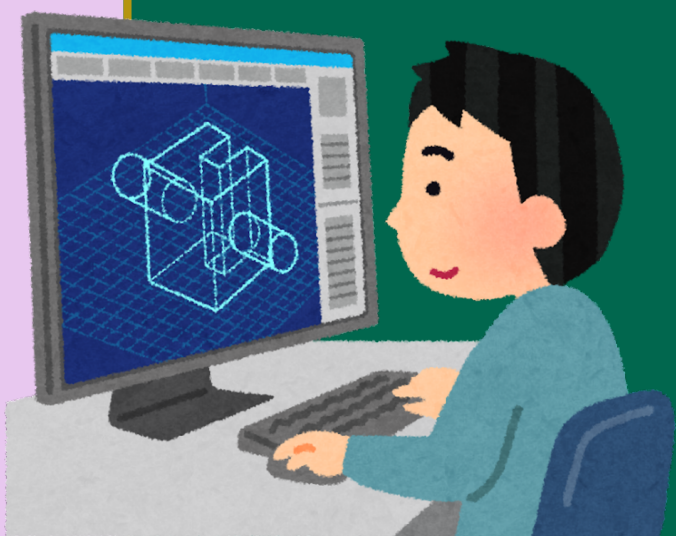
HIPÓTESIS

La implementación de "Misión: Laboratorio Central", con una dinámica progresiva de fases (Verde y Dorada), un banco de preguntas actualizado y organizado por puerta-nivel de dificultad, mejorará la comprensión y aplicación de los conceptos de Química Analítica Ambiental entre los estudiantes, fortaleciendo su desempeño académico y sus competencias de análisis y resolución de problemas.



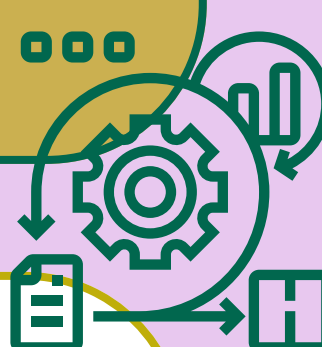
OBJETIVOS PRINCIPALES

- Investigación documental formativa del tema.
- Generar propuesta de material educativo/audiovisual, aplicando conocimientos adquiridos
- Elaboración de infografía y presentación de seminario para difundir en el repositorio institucional AMyD: <https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2¬ifyeditingon=1>
- Formar recursos humanos a nivel licenciatura mediante la participación en el Departamento de Química Analítica.



METODOLOGÍA

- Se recopiló la retroalimentación de las ediciones "100 Químicos Analíticos Dijeron" (2024) y "Dr. Gaston Charlot" (2025).
- Se analizaron los planes de estudio del Departamento de Química Analítica para identificar sus similitudes y diferencias. Con base en la bibliografía oficial, se elaboraron preguntas orientadas a evaluar los contenidos clave de cada materia.
- Se diseñó la dinámica en dos fases —Fase Verde (equipos) y Fase Dorada (individual)— estructurada en cinco puertas de dificultad creciente, más dos rondas finales.
- Se desarrollaron reactivos a partir de los contenidos identificados, organizándolos por asignatura, puerta y nivel de dificultad.
- Se elaboró el tutorial completo del concurso (bases y dinámica) como material de referencia para jurado, moderación y logística.
- Se compartieron los avances y resultados de la investigación formativa mediante un seminario académico.



AGRADECIMIENTO (S)

Personal responsable y colaboradores

- Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar (Coordinadora y responsable del proyecto PECI – Química Analítica Gamificación 2026-2)
- Dr. José Luz González Chávez (Jefe del Departamento de Química Analítica)
- Dra. Anaí Chiken Soriano (Secretaría 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)
- Q. Acoltzi Amador (PECI 2024)
- Q. Rodríguez Pacheco (PECI 2024 / SS-2023-12/16-1799)



RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

Dinámica

- Análisis de los programas de estudio y bibliografía especializada para identificar los contenidos clave de las asignaturas del Departamento de Química Analítica. (DQA) de la Facultad de Química de la UNAM.

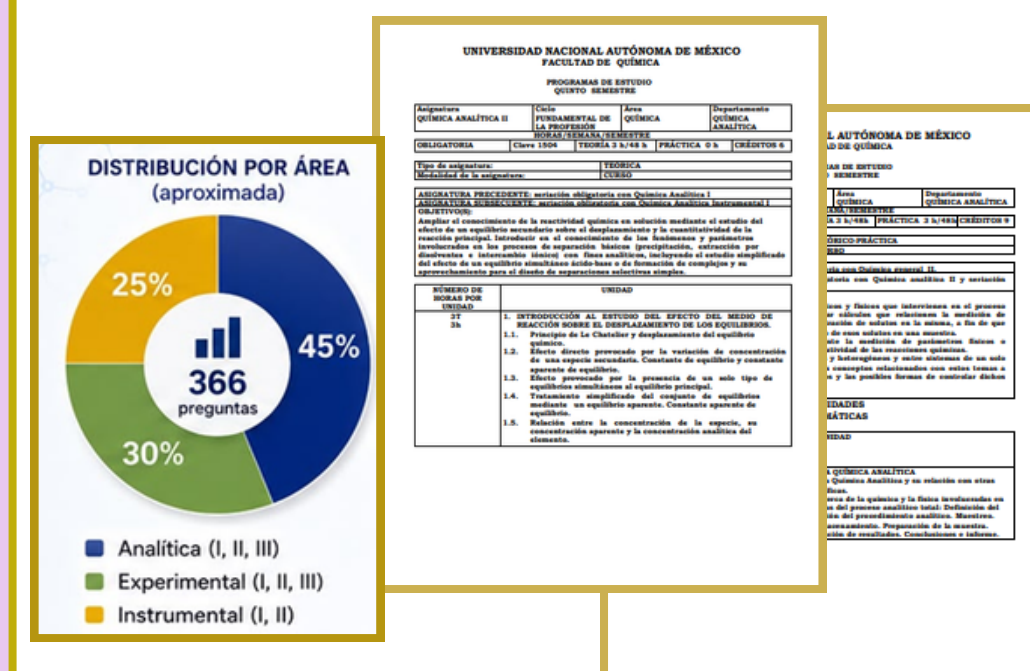


Figura 1. Los programas de estudio de las asignaturas DQA fueron el marco de nuestra investigación documental

Propuesta gamificada

- Distribución de los reactivos

Fase Verde (Grupal) - 8 Equipos Iniciales

Puerta 1 · Diagnóstico Inicial — preguntas de conocimientos generales y reconocimiento de material/instrumental. (6 grupos victoriosos)

Puerta 2 · Laboratorio Experimental — reactivos de razonamiento práctico y procedimientos de laboratorio. (4 equipos victoriosos).

Puerta 3 · Instrumentación Analítica — interpretación de espectros, curvas y cromatogramas. (3 equipos victoriosos).

Fase Dorada (Individual)

Puerta 4 · Cámara de Decisiones — preguntas individuales de respuesta rápida. (6 participantes victoriosos).

Puerta 5 · Cámara Final — cálculos analíticos y resolución de casos prácticos (4 participantes victoriosos)

->Los primeros dos se enfrentarán para el 1º y 2º lugar.

->Los otros dos participantes competirán por el 3º lugar.



Imagen elaborada con IA por Valdez M. D. (2026)

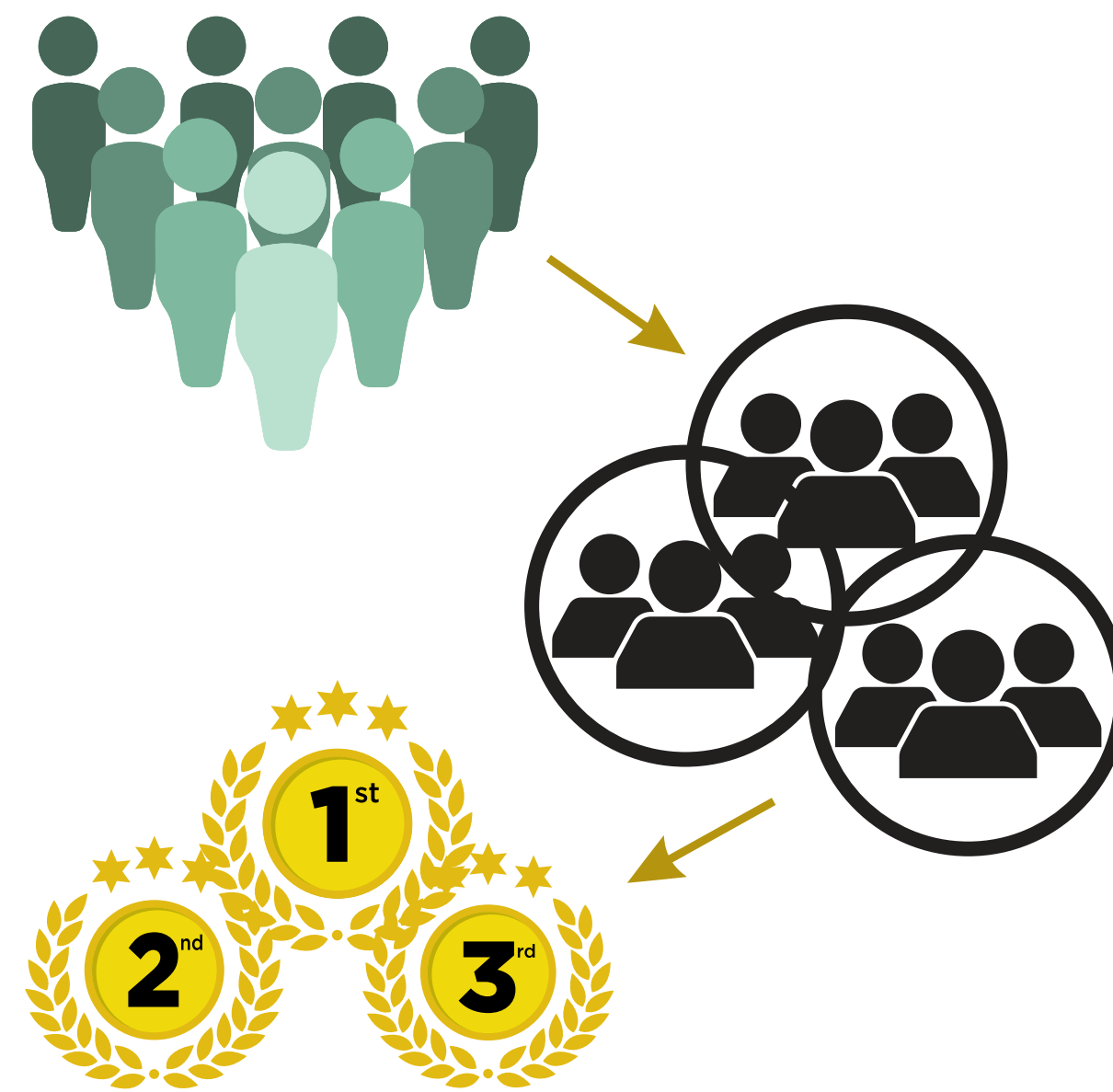
Difusión

- Divulgación de los avances y resultados de la investigación formativa mediante un seminario supervisado por personal del Departamento de Química Analítica. (Presentación: 29 de julio de 2026).

Seminario de presentación de resultados
Evidencia de participación y difusión de la investigación formativa.



Imagen elaborada con IA por Valdez M. D. (2026)



CONCLUSIÓN (S)

- La investigación documental permitió analizar los contenidos de las asignaturas del Departamento de Química Analítica y fundamentar la elaboración de un banco de 366 reactivos especializados.
- Se generó una propuesta de material educativo y audiovisual mediante el desarrollo del banco de preguntas y el diseño de la dinámica del concurso "Misión: Laboratorio Central", aplicando los conocimientos adquiridos durante la investigación formativa.
- Se elaboraron una infografía y una presentación para el seminario, como medios de difusión de los resultados y productos de la investigación formativa en el repositorio institucional AMyD. <https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2¬ifyeditingon=1>
- La estancia contribuyó a la formación de recursos humanos a nivel licenciatura mediante la participación en actividades de investigación documental, elaboración de material educativo y comunicación científica dentro del Departamento de Química Analítica.

REFERENCIAS:

- Sanson Ortega, M. del C., Aguilar Cordero, J. C., Contreras Herrera, R., Quiró Thoren, A., Zamora Martínez, O., Rodríguez Salazar, M. T., Ocampo Alfajita, S. M., & Monarca Rodríguez, J. J. (2009). Manual de prácticas: Química Analítica I (Clave 1400). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.
- Ayres, G. H. (1970). Análisis químico cuantitativo (2.ª ed.). HARLA / Ediciones del Castillo. (Trabajo original publicado en 1958)
- Gutierrez, J., Rubio, R., & Ponrodona, G. (2003). Curso experimental en química analítica. Editorial Síntesis: <https://sinthesis.read-garden.pbid.unam.mx/2443/viewer/course/experimental-en-quimica-analitica/>
- 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.
- Castiella Macías, M. P. (2006). Fundamentos de química analítica (2.ª ed.). Pearson Educación.
- Harris, D. C. (2007). Análisis químico cuantitativo (6.ª ed.). Editorial Reverte.
- Harris, D. C. (2016). Análisis químico cuantitativo (9.ª ed.). Editorial Reverte.
- Hamilton, L. D., & Simpson, S. G. (1991). Cálculos de química analítica (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Charlot, G. (1975). Curso de química analítica general. Toray-Masson.
- Silva, M., & Barbosa, J. (2002). Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. Editorial Síntesis.
- Skog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2005). Fundamentos de química analítica (9.ª ed.). Thomson.
- Ringbom, A. (1963). Complexation in Analytical Chemistry: A Guide for the Critical Selection of Analytical Methods Based on Complexation Reactions. Interscience Publishers.
- Tremillon, B. (1997). Reacciones en solución: Conceptos y aplicaciones. Masson.
- Valderrón Cases, M., & Gómez Hens, A. (1988). Técnicas analíticas de separación. Editorial Reverte.
- Bard, A. J., & Faulkner, L. R. (2001). Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Patnaik, P. (2004). Dean's Analytical Chemistry Handbook (2nd ed.). McGraw-Hill.
- OpenAI. (2026). ChatGPT (GPT-5.6 Luna) [Modelo de lenguaje grande]. <https://chatgpt.com/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química. (s.l.). Química Analítica. AMyD. <https://amyd.quimica.unam.mx/course/index.php?categoryid=13>