



Programa de Estancias Cortas de Investigación

Química Analítica Ambiental – Gamificación (Híbrida)

1579 / Q / 7°

RESUMEN METODOLOGÍA

Durante la Estancia Corta de Investigación se desarrolló un proyecto de innovación educativa basado en gamificación para fortalecer el aprendizaje de la Química Analítica en el Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química, UNAM. Se realizó investigación documental y análisis de los programas de estudio para diseñar un banco de preguntas y materiales de apoyo que dieron origen al concurso “Misión: Laboratorio Central”. Como resultado se elaboraron 366 preguntas originales distribuidas en ocho asignaturas, se diseñó la identidad gráfica del proyecto, presentaciones, tutoriales y recursos para participantes y comité organizador. La propuesta constituye una herramienta reutilizable que promueve el razonamiento analítico, la toma de decisiones y el trabajo colaborativo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de la Química Analítica representa un desafío por la amplitud de contenidos, el alto nivel de abstracción y la necesidad de integrar teoría y práctica. Estas características disminuyen la motivación estudiantil y dificultan la aplicación de conocimientos.

Existen recursos didácticos convencionales, pero son limitadas las estrategias que fomentan el aprendizaje activo mediante actividades dinámicas y contextualizadas. Por ello surge la necesidad de desarrollar un concurso académico gamificado que fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje y favorezca la participación estudiantil.

HIPÓTESIS

La integración de estrategias de gamificación sustentadas en investigación documental y organizadas mediante un banco estructurado de preguntas favorecerá el aprendizaje significativo, incrementará la motivación de los estudiantes y fortalecerá la aplicación de conocimientos en Química Analítica.

OBJETIVOS

Objetivos principales

- Investigación documental formativa en el tema.
- Generar propuesta de material educativo / audiovisual, aplicando conocimientos adquiridos.
- Elaboración de Infografía y Presentación de Seminario, para difundirse en el repositorio Institucional AMyD: <https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2¬ifieditingon=1>

Objetivos complementarios

- Desarrollar competencias en el uso responsable eficiente de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la investigación y elaboración de recursos de apoyo.
- Reforzar y consolidar los conocimientos adquiridos previamente en las asignaturas del área de Química Analítica.

METODOLOGÍA

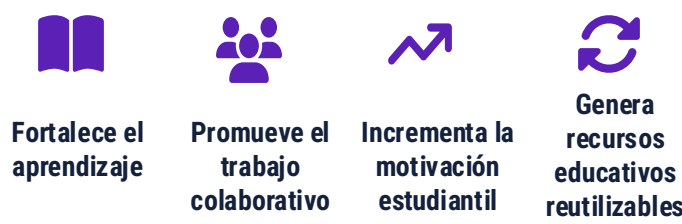
El proyecto se desarrolló en cinco etapas consecutivas:



ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Investigación documental especializada sobre Química Analítica y gamificación.
- Diseño de la identidad gráfica y de los recursos audiovisuales empleados en el concurso.
- Diseño de materiales con apoyo de herramientas digitales e IA.
- Reuniones periódicas de planeación y seguimiento con el equipo académico del Departamento.
- Organización de materiales para participantes, jurado y comité organizador.

IMPACTO DEL PROYECTO

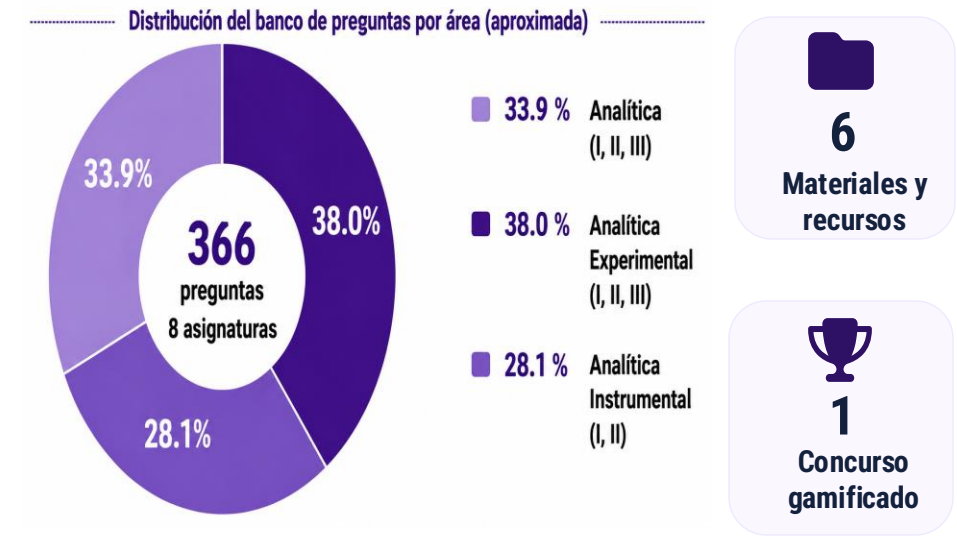


RESULTADOS

La investigación documental formativa permitió analizar los contenidos de las ocho asignaturas del Departamento de Química Analítica y seleccionar los conocimientos clave para la elaboración del banco de preguntas.

Se obtuvieron 366 preguntas originales, clasificadas por nivel de dificultad y modalidad de respuesta, distribuidas en ocho asignaturas y organizadas en tres áreas de la Química Analítica.

Los conocimientos y habilidades adquiridos se aplicaron en el diseño de una propuesta gamificada para el concurso "Misión: Laboratorio Central" y en la elaboración de seis materiales educativos y audiovisuales que constituyen una herramienta reutilizable para el aprendizaje activo.



EVIDENCIAS DEL PROYECTO

1. Dinámica del concurso (ejemplo)

2. Banco de preguntas

3. Constancia de seminario

CONCLUSIONES

- Se realizó investigación documental formativa mediante la revisión de programas de estudio y bibliografía especializada que permitió fundamentar académicamente la elaboración del banco de preguntas y materiales.
- Los conocimientos adquiridos se aplicaron en la generación de una propuesta educativa gamificada, destacando el banco de 366 preguntas y seis materiales educativos y audiovisuales.
- Se elaboraron una infografía y una presentación de seminario como productos de difusión académica destinados al Repositorio Institucional AMyD
- El desarrollo del proyecto permitió fortalecer competencias en el uso responsable y eficiente de herramientas digitales e inteligencia artificial como apoyo a la investigación y producción de recursos.
- La estancia permitió reforzar e integrar conocimientos previamente adquiridos en las asignaturas del área de Química Analítica mediante su aplicación en problemas y materiales académicos.

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.

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., OcampoAlañita, 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.

Skog, 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.

Patnaik, P. (2004). Dean's analytical chemistry handbook (2nd ed.). McGraw-Hill.

OpenAI. (2026). ChatGPT (GPT-5.6 Luna) [Large language model]. [OpenAI](#)

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Proyecto PEGI 2026, al Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química, UNAM, por el apoyo brindado durante el desarrollo de la estancia. Asimismo, se agradece la orientación académica y el acompañamiento de:

- Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar (COORDINADORA Y RESPONSABLE DEL PROYECTO PEGI-QUÍMICA ANALÍTICA GAMIFICACIÓN 2026-2)
- Dr. José Luz González Chávez (JEFE DEPTO. DE Q. 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)