

Programa de Estancias Cortas de Investigación

Química Analítica Ambiental-Gamificación (Híbrida)

1622/Q/7

Introducción

La Química Analítica ha representado, a lo largo de los años en la Facultad de Química, una de las asignaturas que mayor desafío supone tanto para su aprendizaje como para su enseñanza. Si bien integrar los conocimientos teóricos y prácticos en el laboratorio adquiridos para la aplicación son indispensables para la resolución de problemas reales, constituye un proceso complejo para el estudiantado. Por ende, el diseño de estrategias didácticas innovadoras puede favorecer la motivación, promover la aplicación de los conocimientos adquiridos y despertar un mayor interés por las distintas áreas que conforman esta disciplina.

Con este propósito, se diseñó una dinámica de aprendizaje basada en la gamificación, mediante la elaboración de un banco de 366 preguntas que abarcan diversos temas de la Química Analítica. La actividad se estructuró en seis fases, incluyendo una ronda final para los concursantes con mejor desempeño y una fase adicional dirigida a los participantes que no accedieron a la final con el objetivo de usar elementos y dinámicas de los juegos. La implementación de elementos característicos de los juegos, como sistemas de puntuación, niveles y reconocimientos, tuvo como objetivo incrementar el interés, la participación activa y el compromiso del alumnado, al mismo tiempo que fortalecía la consolidación de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Planteamiento del problema

La enseñanza de la Química Analítica enfrenta retos relacionados con el aprendizaje y la integración de conocimientos teóricos y prácticos. Algunas de sus asignaturas presentan altos índices de reprobación en la Facultad, mientras que existe una disponibilidad limitada de recursos educativos interactivos y accesibles. Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar dinámicas lúdicas que integren los contenidos de las distintas asignaturas, desafíen al alumnado y favorezcan el uso de sus conocimientos previos, con el propósito de fortalecer el aprendizaje y mejorar su rendimiento académico.

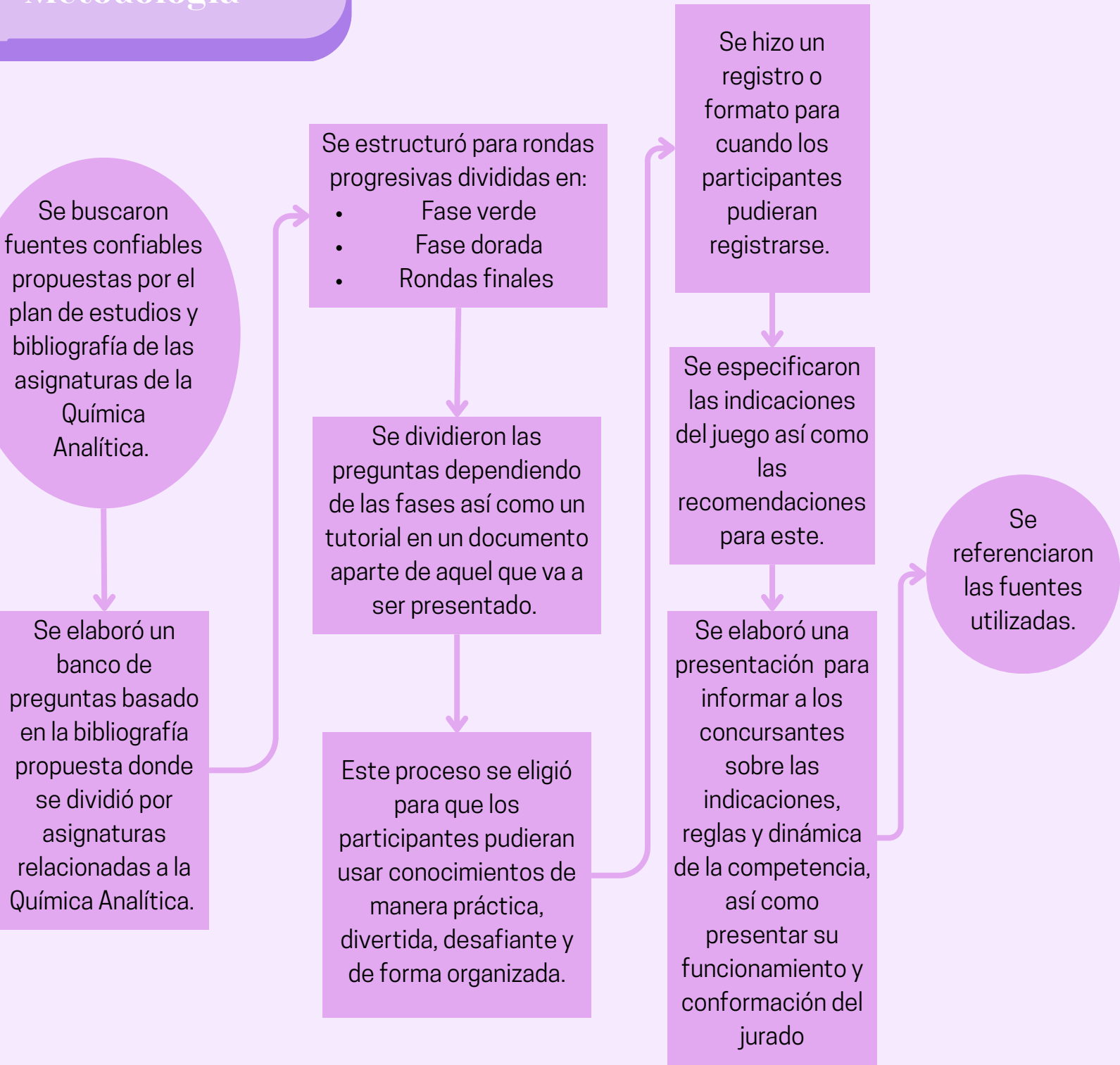
Hipótesis y objetivos

A través de la dinámica se incentivará al alumnado a probar sus conocimientos adquiridos y previos de las asignaturas relacionadas a la Química Analítica y difundir una estrategia lúdica como dinámica para la transmisión de los conocimientos y lograr un aprendizaje más eficiente.

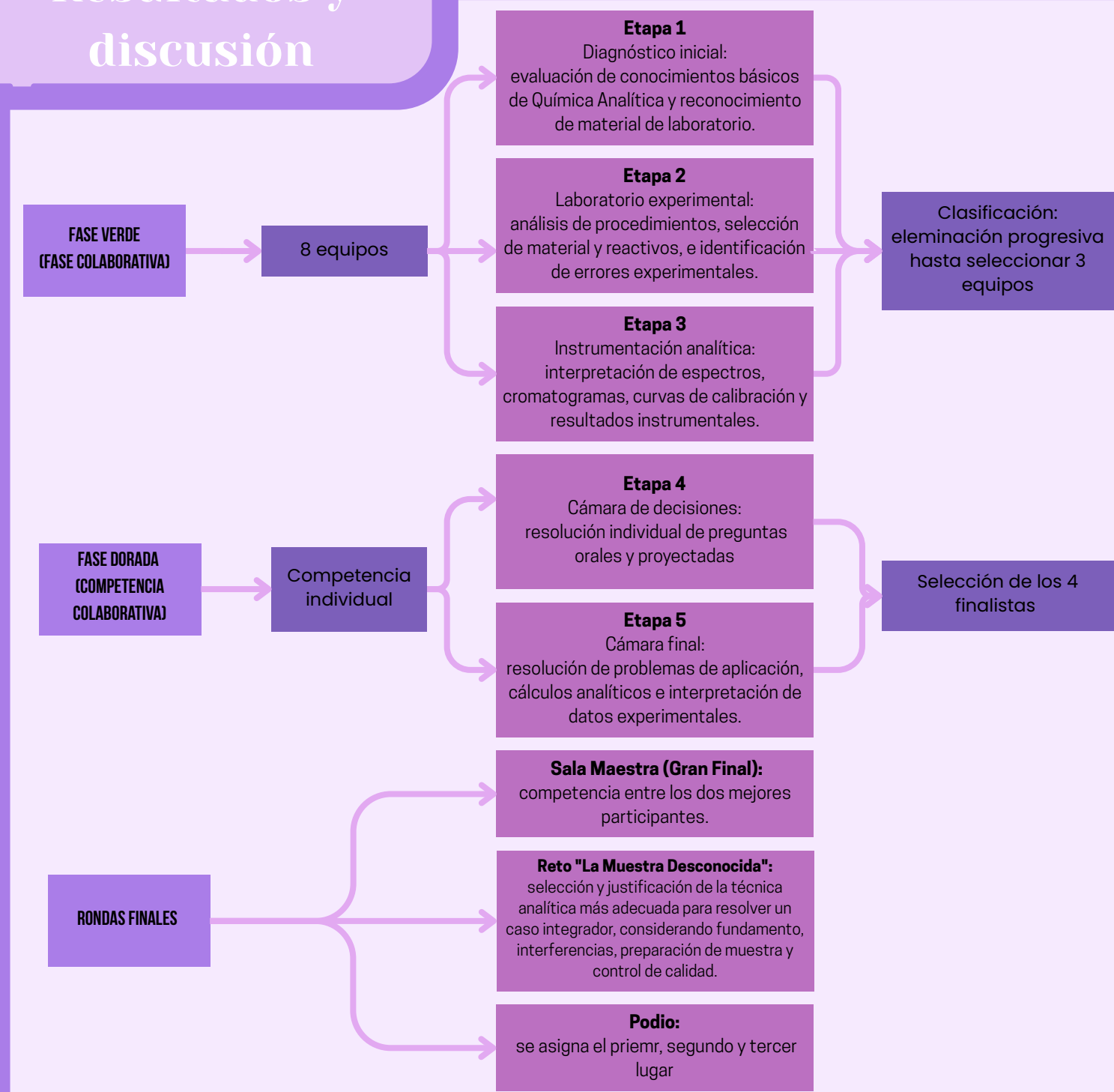
Objetivos:

- Realizar investigación documental formativa sobre Química Analítica Ambiental y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Diseñar y desarrollar una dinámica educativa, incluyendo su estructura, reglas, banco de preguntas y material audiovisual.
- Generar y difundir recursos didácticos para fortalecer el aprendizaje de la Química Analítica y la formación de estudiantes de licenciatura.

Metodología



Resultados y discusión



Se elaboró un banco de preguntas de **366 preguntas** en total referenciados a las fuentes documentales basados en el programa de estudios y la bibliografía recomendada, posteriormente este banco de preguntas se integró con una dinámica lúdica dividido en:

Asignatura	Rango de preguntas	Total
Análítica I	1–67	67
Análítica II	68–92	25
Análítica III	93–124	32
Análítica Experimental I	125–168	44
Análítica Experimental II	169–190	22
Análítica Experimental III	191–263	73
Análítica Instrumental I	264–330	67
Análítica Instrumental II	331–366	36

Conclusiones

En la presente PECI se pudieron cumplir los objetivos de la investigación. El primero de estos se justifica mediante la investigación documental y bibliográfica, la cual permitió realizar una revisión y recopilación del banco de preguntas. El segundo objetivo se cumplió mediante la realización de la dinámica educativa, organizada en unidades temáticas, asignaturas y las fases del concurso. Finalmente, el tercer objetivo se evidenció mediante la elaboración de la presente infografía, así como del banco de preguntas y el tutorial, elaborados por los integrantes del proyecto de gamificación en conjunto. Estos materiales fueron presentados como parte de la exposición realizada durante el seminario el día 29 de julio, para posteriormente ser difundidos en el repositorio institucional AMyd: <https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?>.

La estancia permitió realizar una revisión integral de los contenidos de Química Analítica contemplados en los distintos planes de estudio, así como explorar la implementación de la gamificación como estrategia didáctica. La recopilación y organización de la información evidencian la importancia de consultar diversas fuentes bibliográficas, ya que ello no solo fortalece y amplía los conocimientos previamente adquiridos, sino que también permite comprender conceptos desde diferentes perspectivas y con un mayor nivel de profundidad. Asimismo, el desarrollo de dinámicas basadas en la gamificación constituye una herramienta que favorece la motivación, el aprendizaje activo y la participación del estudiantado, al despertar su curiosidad mediante retos académicos que promueven el razonamiento, la resolución de problemas y el interés por la Química Analítica.

Referencias

- 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.
- Ay res, G. H. (1970). Análisis químico cuantitativo (2.ª ed.). HARLA / Ediciones del Castillo. (Trabajo original publicado en 1958)
- Guitarras, J., Rubio, R., & Fonrodona, G. (2003). Curso experimental en química analítica. Editorial Síntesis: <https://sisntesis-read-garden.rhidi.unam.mx:2443/viewer/curso-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.
- Cañizares Macías, M. P. (2006). Fundamentos de química analítica (2.ª ed.). Pearson Educación.
- Harris, D. C. (2007). Análisis químico cuantitativo (6.ª ed.). Editorial Reverté.
- Harris, D. C. (2016). Análisis químico cuantitativo (9.ª ed.). Editorial Reverté.
- 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.
- Skoog, 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.
- Trémillon, B. (1997). Réactions en solution: Concepts et applications. Masson.
- Valcárcel Cases, M., & Gómez Hens, A. (1998). Técnicas analíticas de separación. Editorial Reverté.
- 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.

Agradecimientos a: 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/ SS2025 12/157-1011), Q. ACOLTZI AMADOR (PECI 2024), Q. RODRÍGUEZ PACHECO (PECI 2024/ SS 2023-12/16-1799)