



# Programa de Estancias Cortas de Investigación

## QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL-GAMIFICACIÓN.

Folio:255

Carrera: Química

Semestre: Noveno

La Facultad de Química de la UNAM enfrenta la necesidad de mejorar la enseñanza de la Química Analítica debido a la limitada disponibilidad de recursos educativos interactivos. Para abordar esta problemática, se propone el concurso "100 Químicos Analíticos Dijeron", diseñado para fomentar el aprendizaje activo y desarrollar competencias clave en los estudiantes de licenciatura. Se pretende que la implementación de este concurso, acompañado de su dinamismo, mejorará significativamente la comprensión y aplicación de los conceptos de Química Analítica, reflejándose en un mejor desempeño académico. Los objetivos incluyen la aplicación de investigación documental formativa, la generación de material educativo/audiovisual y la formación de recursos humanos. La metodología incluye la creación de un banco de preguntas basado en los planes de estudio y bibliografía relevante. Se espera que este enfoque promueva un aprendizaje más profundo y práctico en los estudiantes participantes.

### Resumen

### Planteamiento del problema.

En la Facultad de Química de la UNAM, existe una necesidad de fortalecer la enseñanza de la química analítica, como lo menciona el informe de actividades de la Facultad de Química de la UNAM, se destacan diversas iniciativas académicas y de investigación implementadas durante el ciclo 2019-2020 (Dirección General de Planeación y Análisis Institucional, UNAM, 2020). La falta de recursos educativos interactivos y accesibles limita el aprendizaje práctico de los estudiantes. El concurso "100 Químicos Analíticos Dijeron" busca abordar este problema, fomentando el aprendizaje activo y la formación de competencias clave en los estudiantes de licenciatura.

La implementación del concurso "100 Químicos Analíticos Dijeron", que integra la creación de un material educativo que sea dinámico, mejorará significativamente la comprensión y aplicación de los conceptos de química analítica entre los estudiantes de la Facultad de Química de la UNAM, y fomentará el desarrollo de competencias clave en análisis y resolución de problemas, reflejándose en un mejor desempeño académico y preparación profesional.

### Hipótesis

1. Plantear una actividad en la que la comunidad se podría interesar
2. Investigar los planes de estudios del dept. Química Analítica.
3. Comparar los planes entre las carreras que comparten mismas asignaturas.
4. Investigar la bibliografía usada para la elaboración del temario así como la recomendada.
5. Elaborar preguntas que engloben el temario de cada asignatura

### Objetivos

1. Aplicar la Investigación documental formativa en el proceso enseñanza-aprendizaje a estudiantes de licenciatura, con enfoque en la química analítica ambiental.
2. Generar de propuestas de material educativo / audiovisual (para disponibilidad en sitio AMYD, FQ, UNAM).
3. Formar recursos humanos a nivel licenciatura.

### Metodología

### Resultados

La propuesta de concurso "100 Químicos Analíticos Dijeron", inspirado en los conocidos programas de televisión mexicana "El Rival Más Débil" y "100 Mexicanos Dijeron". Está propuesta está dirigido a estudiantes de la Facultad de Química de la UNAM.

#### Requisitos de participación

Podrán participar en el concurso estudiantes de cualquier carrera de la Facultad de Química de la UNAM que cumplan con los siguientes requisitos:

Promedio mínimo: 8.0.

Asignaturas cursadas:

- Química Analítica I
- Química Analítica II
- Química Analítica Experimental I
- Química Analítica Experimental II
- Química Analítica Instrumental (MELEC/MEC o MS/MEE)

#### Premio

El estudiante ganador del concurso recibirá una beca de un valor único de **\$2,850.00 MXN**, financiada por el proyecto PAPIME 201324

\*Todo participante contará con una constancia de participación\*.

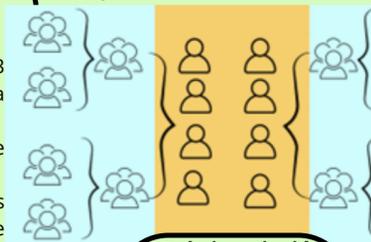
#### Fase Azul

Duelo por equipos de eliminación directa.

Dinámica:

- Los participantes tendrán 3 segundos para responder cada pregunta.
- Se realizará una sola tanda de preguntas.
- El equipo que cometa menos errores avanzará a la siguiente ronda.

Diagrama 1. Formato de eliminación del concurso



#### Estructura del concurso

El concurso se desarrollará en dos fases: **Fase Azul y Fase Dorada**, con la participación de un total de **32** estudiantes, los cuales serán divididos en **8** equipos de cuatro integrantes. Los equipos serán formados mediante un sorteo al inicio del concurso.

#### Fase Dorada

Duelo individual.

Dinámica:

- Los participantes tendrán 5 segundos para responder cada pregunta.
- Se llevarán a cabo tres tandas de preguntas.
- El/la estudiante con menos errores en esta fase será declarado ganador del concurso.

### Conclusiones

La investigación documental se realizó con el objetivo de recopilar preguntas necesarias para la realización del concurso propuesto, el cual será organizado y compartido por el Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química de la UNAM.

La propuesta de práctica presentada en este póster se encuentra disponible en el siguiente enlace

[https://drive.google.com/drive/folders/1XFKT-uBVECNCS2fGR4hHlaCE4CW0NHNd?usp=drive\_link]. Además, mediante el código QR que se proporciona, se puede acceder a las transparencias de un seminario organizado por la Dra. Rodríguez Salazar, donde se compartieron los trabajos desarrollados en las PECE's.

Con la propuesta del concurso y la práctica mencionada, se han desarrollado recursos para fomentar la gamificación en el área de la química analítica. Asimismo, la práctica propuesta ofrece una alternativa a las metodologías actuales impartidas en la asignatura, contribuyendo a la innovación en la enseñanza de esta disciplina.

#### QR de inscripción



#### Agradecimientos

- Proyecto DGAPA-UNAM PAPIME PE201324
- CADMIO (2020, 29 Junio). Escala de potencial estándar: Parte I (Video). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kg05q9qghU>
- Kisinger, P. T., & Heenan, W. R. (1996). "Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry" (2nd Edition). CRC Press.
- Mabbott, G. A. (1990). "An Introduction to Electrochemical Methods and Instrumentation." Electrochemical Society
- Pletcher, D., & Walsh, F. C. (1990). "Industrial Electrochemistry." Chapman & Hall.
- Poole, C. F., & Poole, S. K. (2019). Chromatography Today. Elsevier.
- Reina, A., Lhardy, C., García-Oregón, H., Gracia-Mora, J., Marín-Becerra, A., & Reina, M. (2023). GAUO Gaming: Aprendizaje Lúdico de Química Inorgánica y Orgánica Parte 1: Desarrollo de un proyecto lúdico-didáctico en la Facultad de Química de la UNAM. Educación Química, 34(2), Article 2.
- Rouessac, F., & Rouessac, A. (2013). Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Santiago, N. R. L. (2024). Gamificación para química analítica: Un cuarto de escape digital: Educación Química, 35(2), Article 2. <https://doi.org/10.2201/eq.18708404e.2024.2.86355>.
- Silva, M., y Barbosa, J. Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. España, Editorial, Síntesis, Primera Reimpresión, 2004.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., Kiemle, D. J., & Bryce, D. L. (2014). Spectrometric Identification of Organic Compounds (8th ed.). Wiley.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). Principles of Instrumental Analysis (7th ed.). Cengage Learning.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2014). "Fundamentals of Analytical Chemistry" (9th Edition). Cengage Learning.
- Weitz, B., & Spring, M. (1999). "Atomic Absorption Spectrometry" (3rd Edition). Wiley-VCH.
- Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A., & Settle, F. A. (1988). Instrumental Methods of Analysis (7th ed.). Wadsworth Publishing Company.

#### QR seminario



- CORENADR-SEDEMA CONANP-SEMARNAT
- Instituto de Geofísica
- Dr. Alfredo Maciel Córdova
- Dra. Lourdes Soledad Bazán Díaz

#### Logo del concurso



Imagen 1. Logo del concurso "100 químicos analíticos dijeron"

#### Propuesta de práctica para Analítica Experimental II (1700)

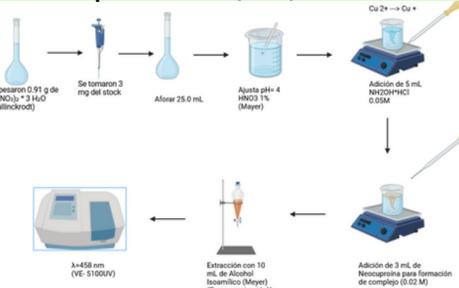


Diagrama 2. metodología de la propuesta de práctica

#### Actividades complementarias

Se asistió a un webinar organizado por el SQM titulado "Los juegos como una herramienta en la educación", el cual resultó ser una fuente de inspiración y creatividad, generando ideas valiosas para el desarrollo del producto final del concurso previamente mencionado.

Además, como actividad para mi tesis, se realizó un muestreo de cuerpos de agua en los "Viveros de Coyoacán" y el "Parque Nacional Fuentes Brotantes" (imagen 2). Esta actividad resultó ser una valiosa experiencia de aprendizaje, especialmente considerando que ninguna de las asignaturas de las cinco carreras impartidas en la Facultad de Química de la UNAM cubre este tipo de actividades.

Por último, se llevó a cabo la puesta en marcha del equipo UV-Vis, lo cual implicó la calibración y optimización del instrumento, asegurando su funcionamiento adecuado para futuros análisis.



Imagen 2. Muestreo de cuerpos de agua

#### Curva de calibración Cu 458 nm

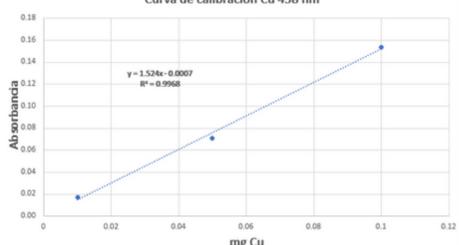


Gráfico 1. Curva de calibración

Tabla 1. Resultados experimentales

| Réplica | mg de Cu Teórico | mg de Cu experimentales |
|---------|------------------|-------------------------|
| 1       | 3.00             | 2.21                    |
| 2       | 3.00             | 2.27                    |
| 3       | 3.00             | 2.90                    |