



Proyecto de investigación
PECI 2024-2. Programa
Estancia Corta de
Investigación



QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL- GAMIFICACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA.

Alumnos:

Dto. Química Analítica.

Q. Acoltzi Amador Diego

Tutora

Q. Rodríguez Pacheco Oscar Uriel

Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar

Junio de 2024



QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL

1. La Química Analítica Ambiental se dedica al estudio y análisis de componentes químicos presentes en el medio ambiente, como el aire, el agua y el suelo. (Mendham, Denney, Barnes, & Thomas, 2000), (Skoog, Holler, & Crouch, 2017), (Manahan, 2005).

Importancia:

- Monitoreo de la Calidad del Agua y el Aire
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Desarrollo de Políticas



GAMIFICACIÓN

La Gamificación es el uso de elementos y principios de los juegos en contextos no lúdicos para motivar y mejorar la participación y el aprendizaje. (Kapp, 2012), (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011).

Beneficios de integración :

- Mejorar el aprendizaje.
- Aumento del compromiso.
- Desarrollo de habilidades prácticas.
- Fomento de la colaboración.



imagen 1. app's para beneficiar el aprendizaje

EJEMPLOS:

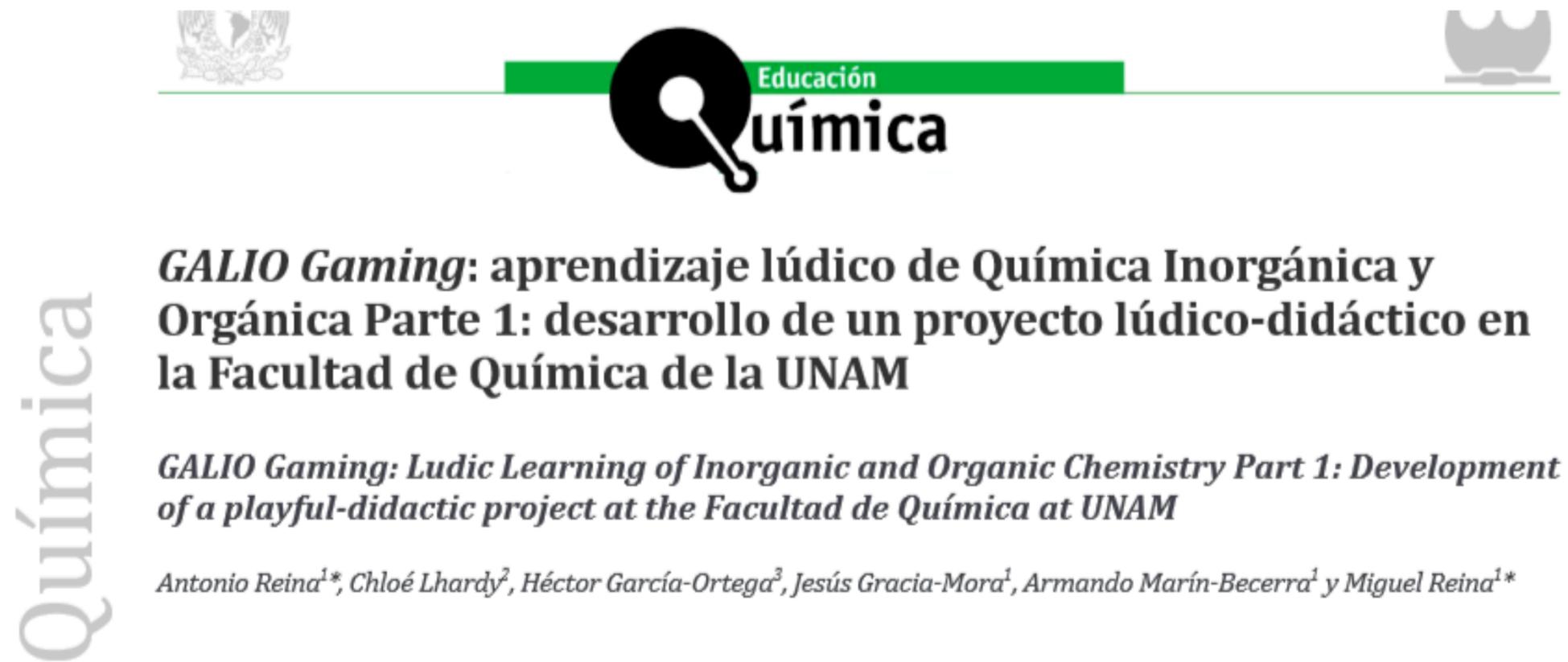


imagen 2. Revista de educación química, obtenida de: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/83704>

EJEMPLOS:

Nombre	Tema que aborda	Plataforma	Jugadores	Habilidad
Compuestos y Moléculas	Conocimiento general Elementos y estructura atómica Fórmulas químicas	Tablero	2	Memorización Identificación Interpretación Análisis de datos Integración
MET-orgánica	Nomenclatura Fórmulas químicas Química orgánica	Cartas	2 a 10	Memorización Identificación
Unit Kemps	Conocimiento general	Cartas	4-6-8	Memorización Identificación Análisis de datos Integración

Imagen 3. Revista de educación química, obtenida de: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/83704>

EJEMPLOS:



Gamificación para química analítica: un cuarto de escape digital

Gamification for analytical chemistry: a digital escape room

Norma Ruth López Santiago¹

imagen 3. Revista de educación química, obtenida de: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/86355>:

EJEMPLOS:



1. Material de laboratorio .
2. Buenas prácticas de Laboratorio.
3. Técnicas analíticas.
4. Química analítica
5. Curvas de calibración

imagen 4. Revista de educación química, obtenida de: [https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/86355:](https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/86355)

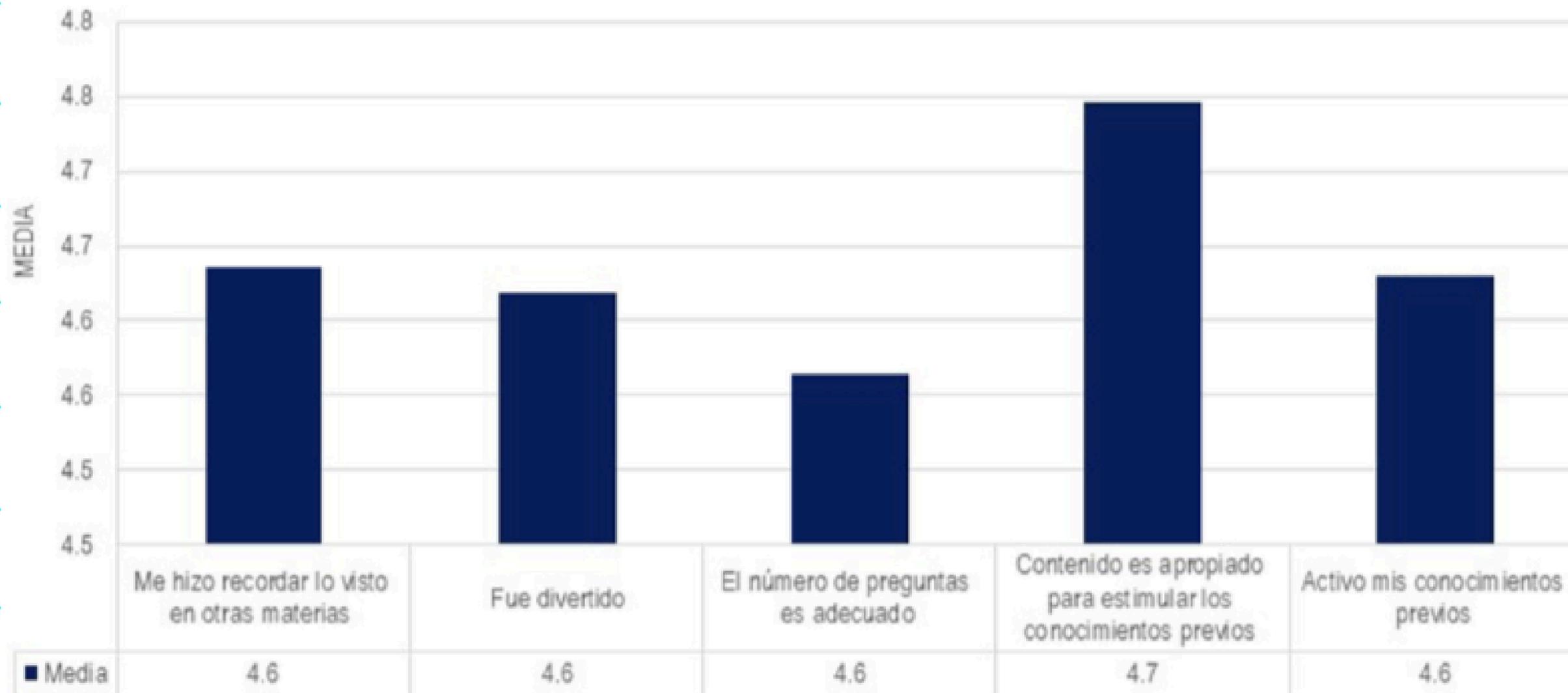
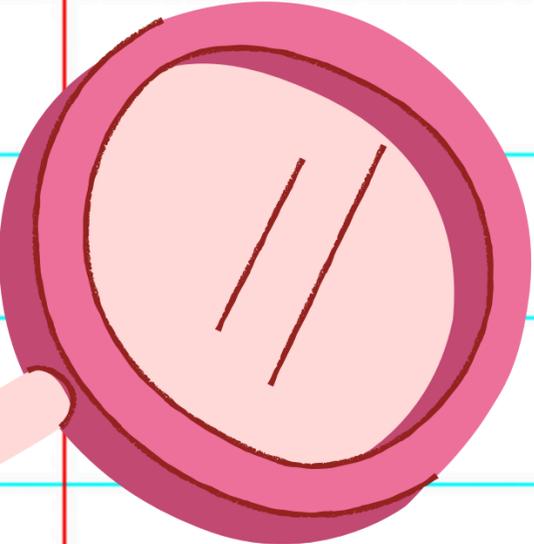


imagen 5. Revista de educación química, obtenida de: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/86355>:

A magnifying glass with a pink handle and a light pink lens, held by a hand from the left side of the page.

OBJETIVOS

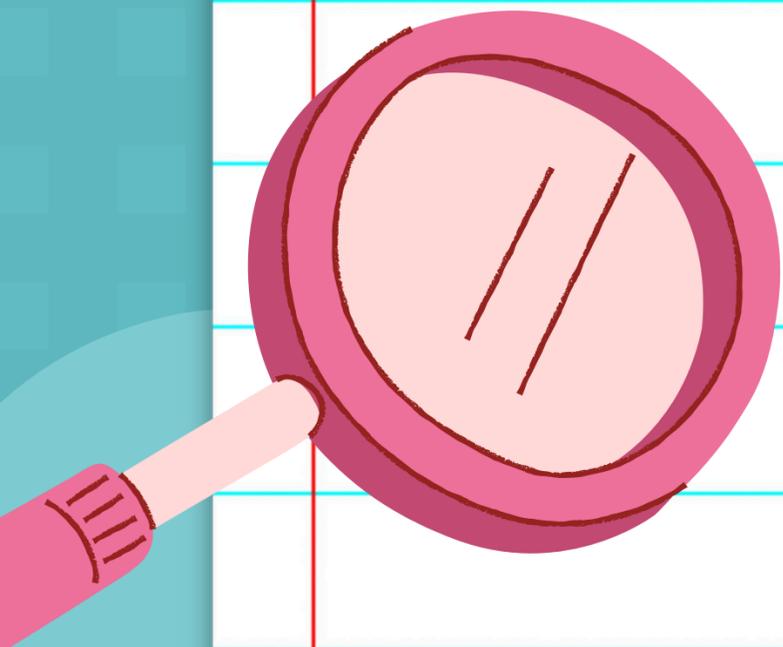


OBJETIVOS

Aplicar la Investigación documental formativa en el proceso enseñanza-aprendizaje a estudiantes de licenciatura, con enfoque en la química analítica ambiental.

Generar propuestas de material educativo / audiovisual (para disponibilidad en sitio AMyD, FQ, UNAM).

Formar recursos humanos a nivel licenciatura



METODOLOGÍA

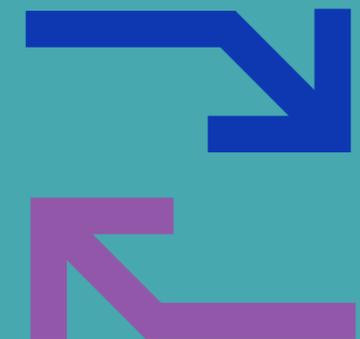




Plantear una actividad en la que la comunidad se podría interesar

Investigar los planes de estudios del dept. Química Analítica.

Comparar los planes entre las carreras que comparten mismas asignaturas.





¿Qué mide una valoración potenciométrica?

Investigar la bibliografía usada para la elaboración del temario así como la recomendada.

¿Qué es un electrolito?

Elaborar preguntas que engloben el temario de cada asignatura

¿Cuál es el valor de la constante de disociación del agua a 25°C?

¿Qué es un anfólito?



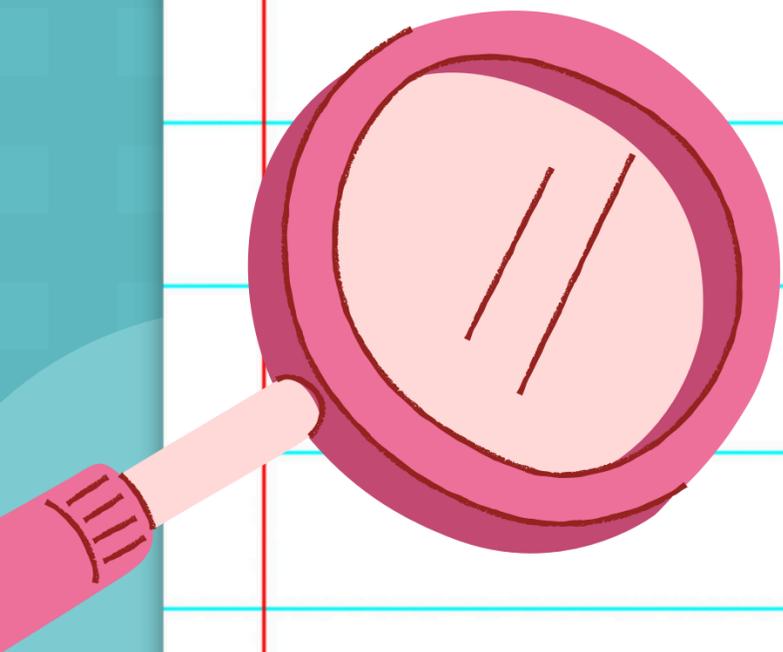
Juego



imagen 6. Programa de la televisión Mexicana "El rival más débil"

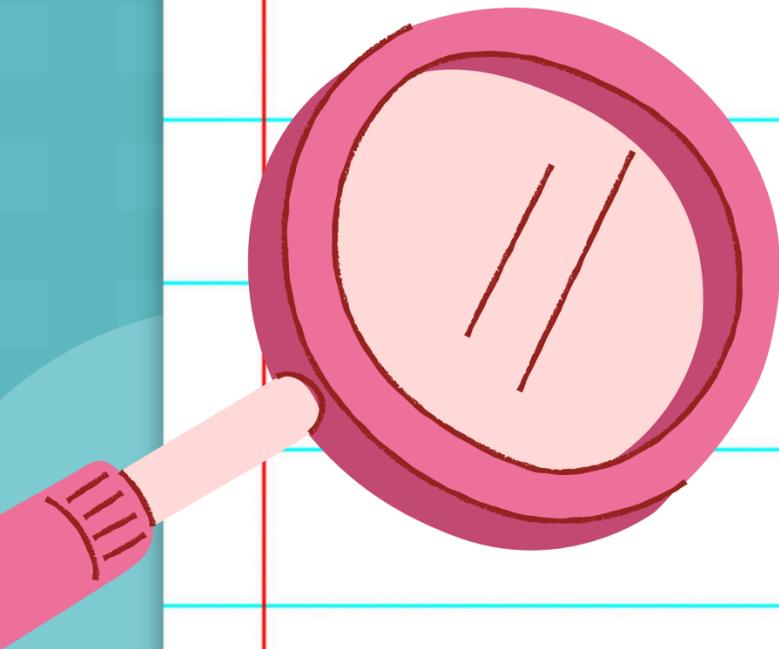


imagen 7. Programa de la televisión Mexicana "100 mexicanos dijeron"



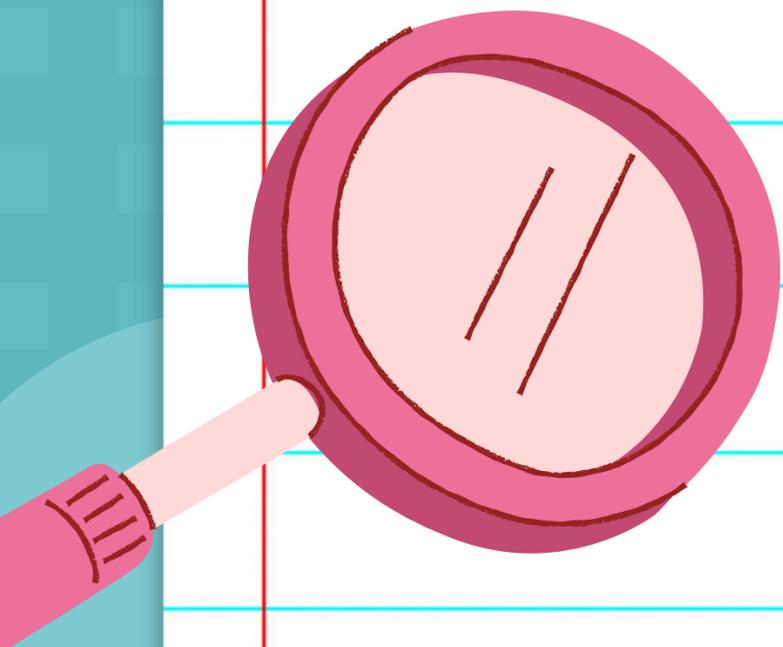
Requisitos:

Alumnos de todas las carreras de la Facultad de química, UNAM, con promedio mínimo de 8.0, que hayan cursado las asignaturas de :



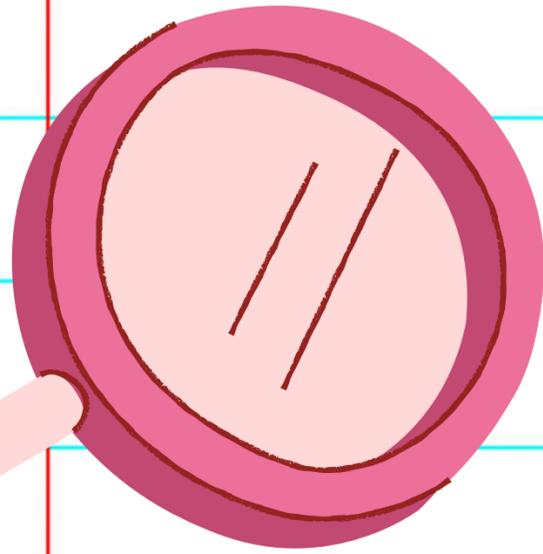
Requisitos:

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



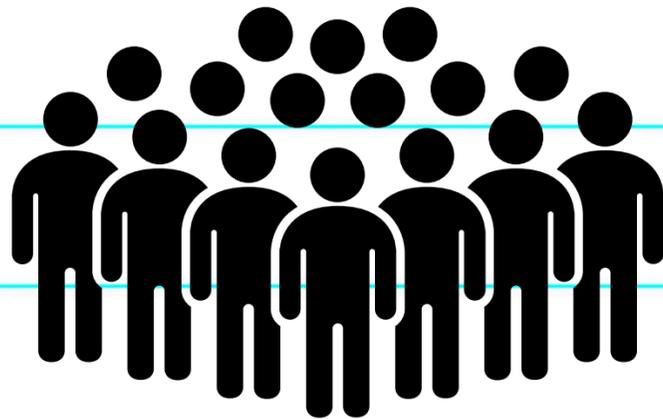
Premio

Beca de estudiante
de un valor de
2,850.00
MXN(único pago),
por parte del
proyecto PAPIME
201324

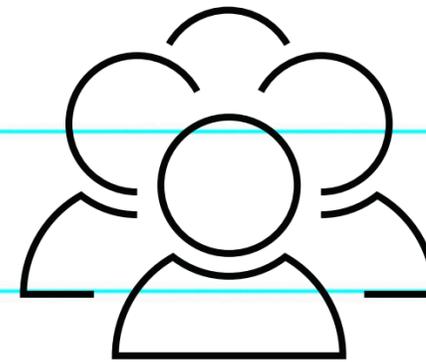
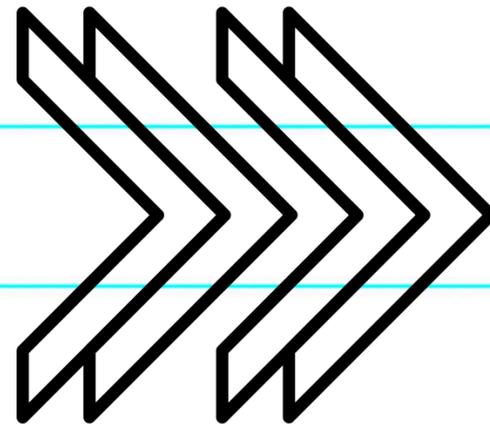


Etapa Azul

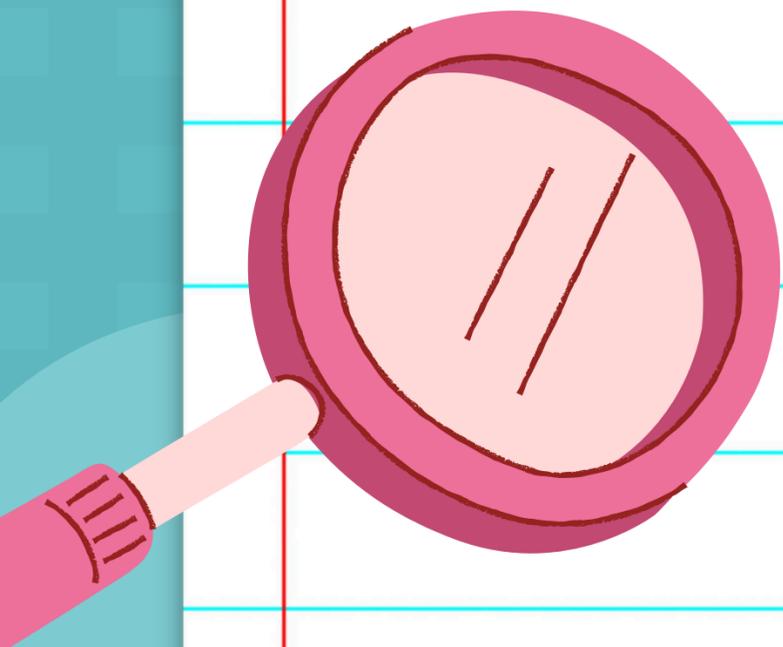
Etapa Dorada



32 participantes de la facultad de química, UNAM.



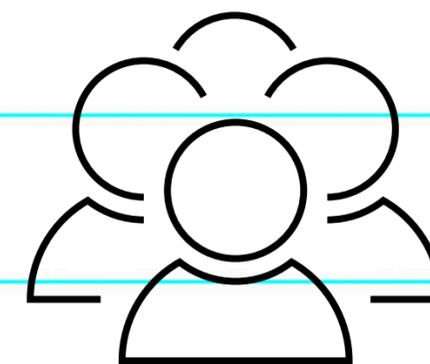
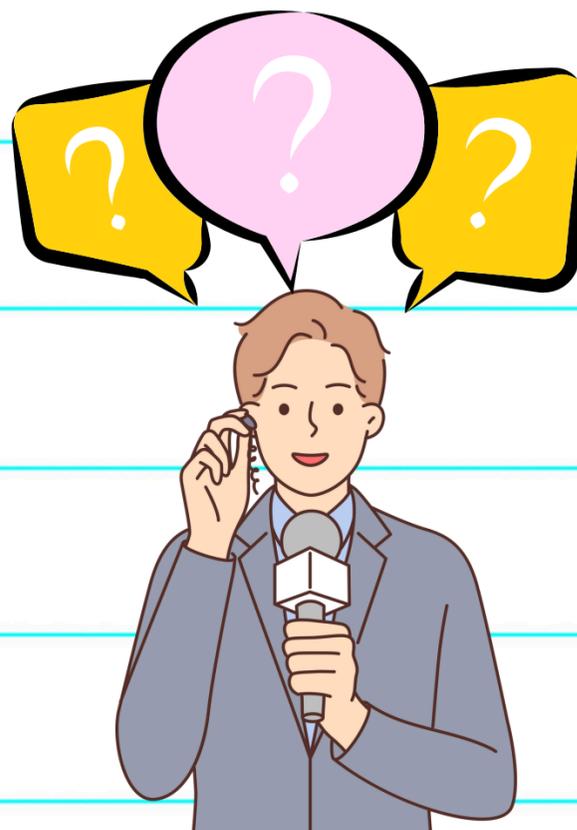
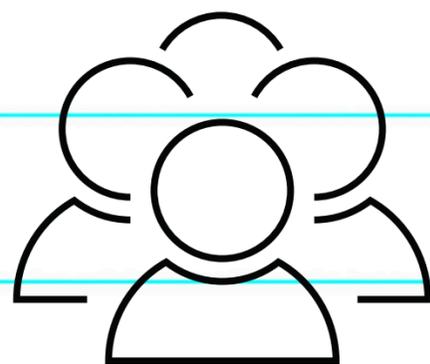
8 equipos de 4 personas (por sorteo).

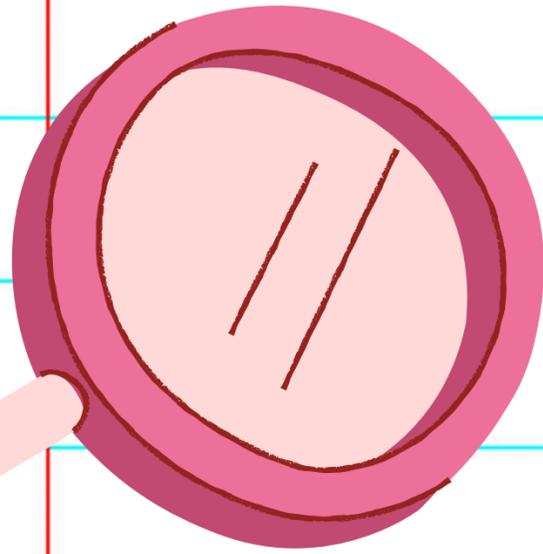


Etapa Azul

- 3 Segundos para responder.
- Una sola tanda de preguntas.
- El equipo que tenga menos errores, avanza a la siguiente ronda.

En dado caso que la "pregunta" se un problema, se le dará al concursante 1 min. para resolverlo

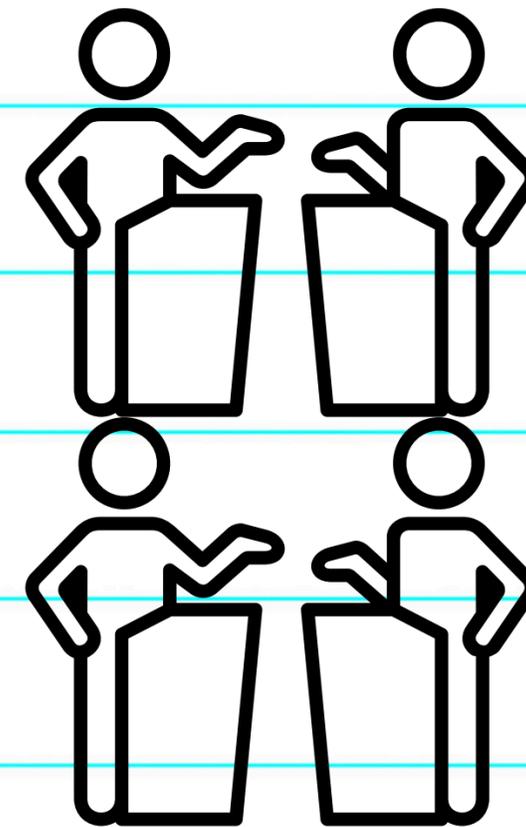
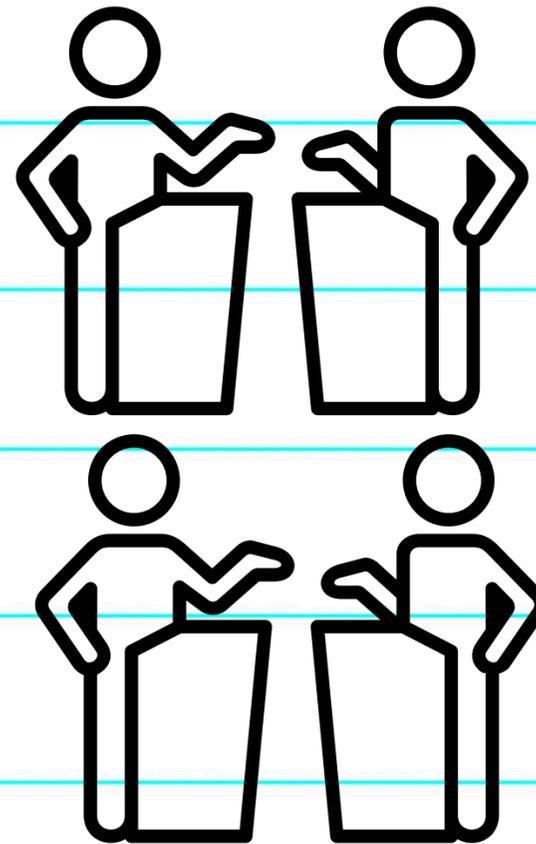


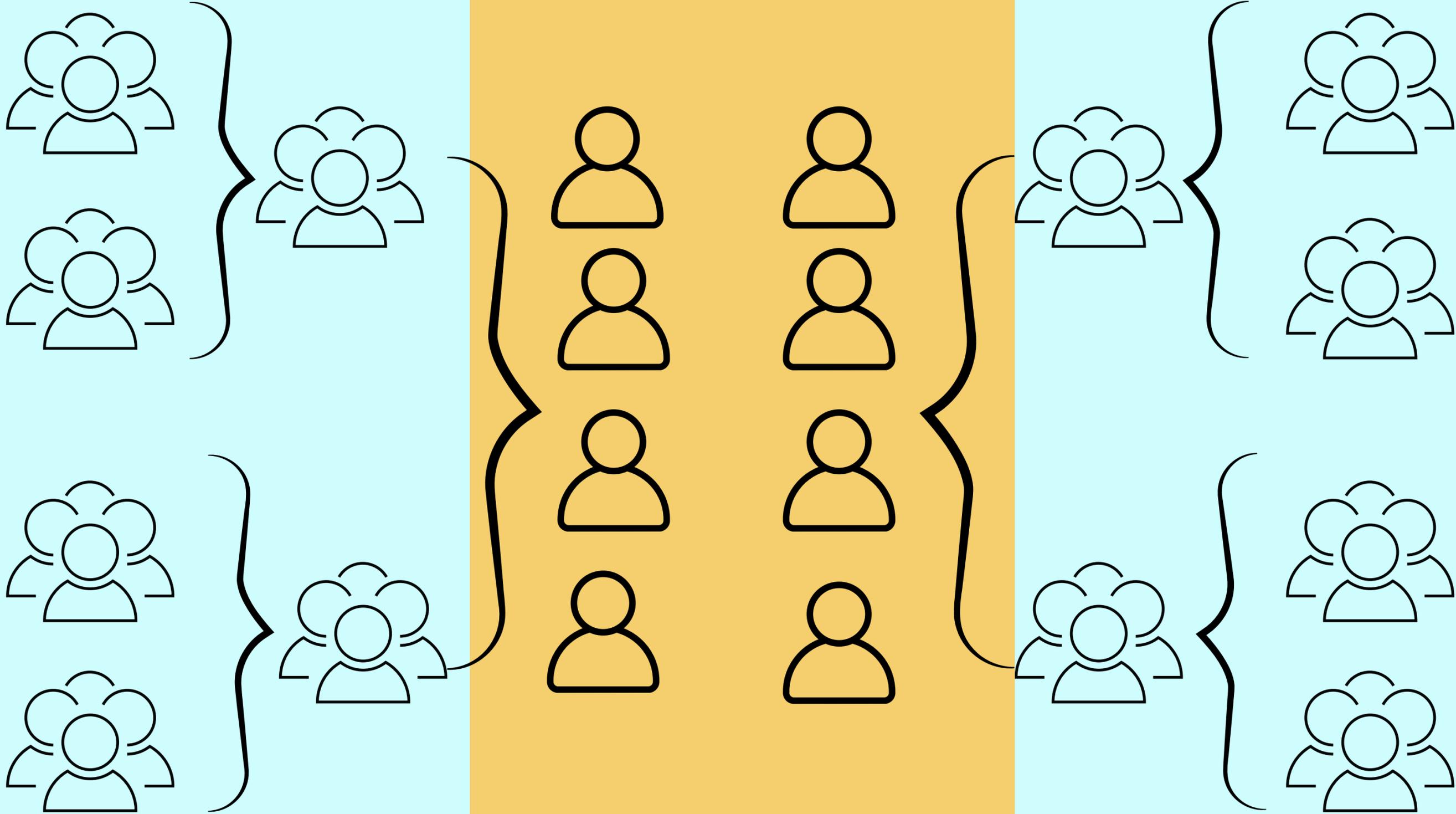


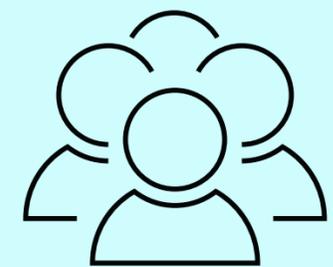
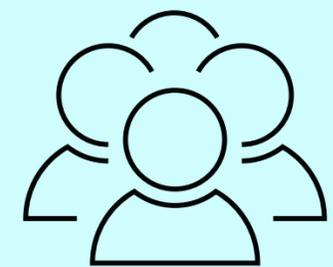
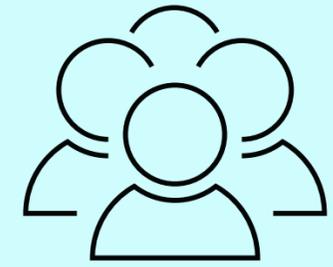
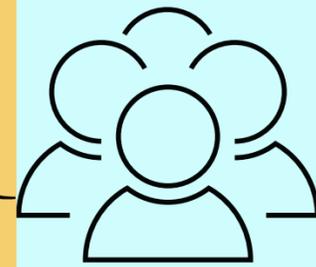
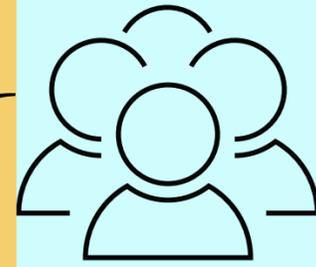
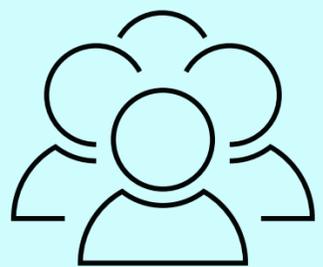
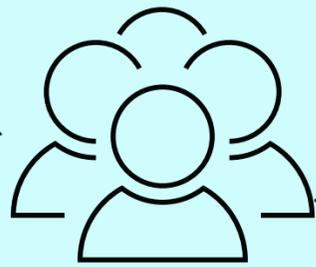
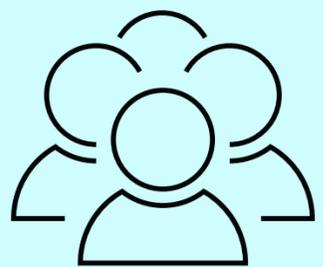
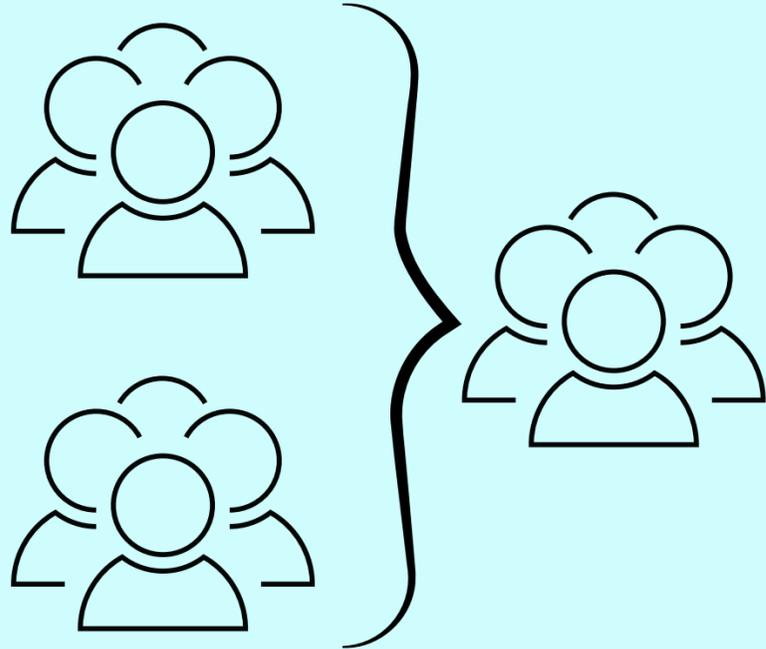
Etapa Dorada

- 5 Segundos para responder.
- Tres tandas de preguntas.
- El/la alumn@ con menos errores, gana el concurso.

En dado caso que la "pregunta" se un problema, se le dará al concursante 1 min. para resolverlo









Actividades complementarias

Se llevó a cabo un muestreo de agua residual en los viveros de Coyoacán y en el Parque Nacional Fuentes Brotantes





Actividades complementarias

Además se asistió al webinar: " Los juegos como una herramienta en la educación" el día 26 de junio a las 17:00 h.

WEBINARS Educación y Divulgación **26 de junio 17:00 H (GMT -6)** **CONAHCYT**

Los juegos como una herramienta en la educación

Registro <https://shorturl.at/mSrsW>



Actividad sin costo
Requiere registro
Constancia de asistencia socios activos: gratuita
Constancia de asistencia no socios: \$200.00 M.N.
Fecha límite para solicitud y pago de constancia: 1 de julio



Conferencista
Dr. en C. Q. Rodrigo Castañeda Rivera
Tec de Monterrey

Objetivos:

- **Descubre** cómo los juegos pueden revolucionar tu enseñanza.
- Los juegos pueden hacer que conceptos complejos como la Economía Circular sean divertidos y accesibles.
- **Descubre** cómo los juegos pueden convertirse en una herramienta poderosa en cualquier aula.
- **Aprende** cómo los juegos pueden desarrollar habilidades esenciales como la colaboración y la creatividad en tus estudiantes.

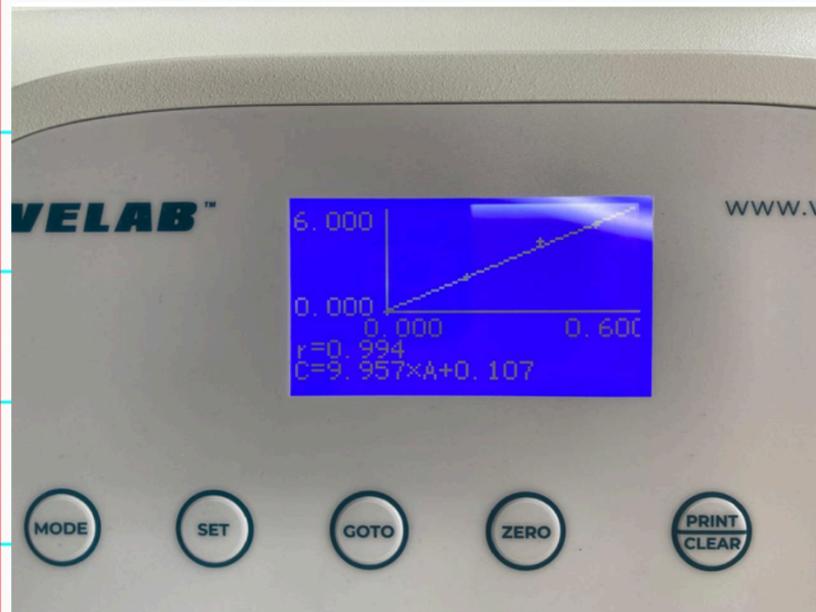
www.sqm.org.mx | contenidosacademicossqm.org.mx





Actividades complementarias

Puesta en marcha del espectrofotómetro UV-Vis



Autodiagnóstico de 20 min al encender

Absorbancia máxima 3.0

Guarda hasta 500 datos



Intervalo de longitudes de onda

Lámpara Deuterio: 190.0 a 340.0 nm

Lámpara de halógeno: 340.0 a 1100.0 nm

Espacio para 4 celdas para medición

Mide Absorbancia, Transmitancia, modo creación curvas (C) y modo análisis (F)





Actividades complementarias

Propuesta de práctica espectrofotometría UV-Vis

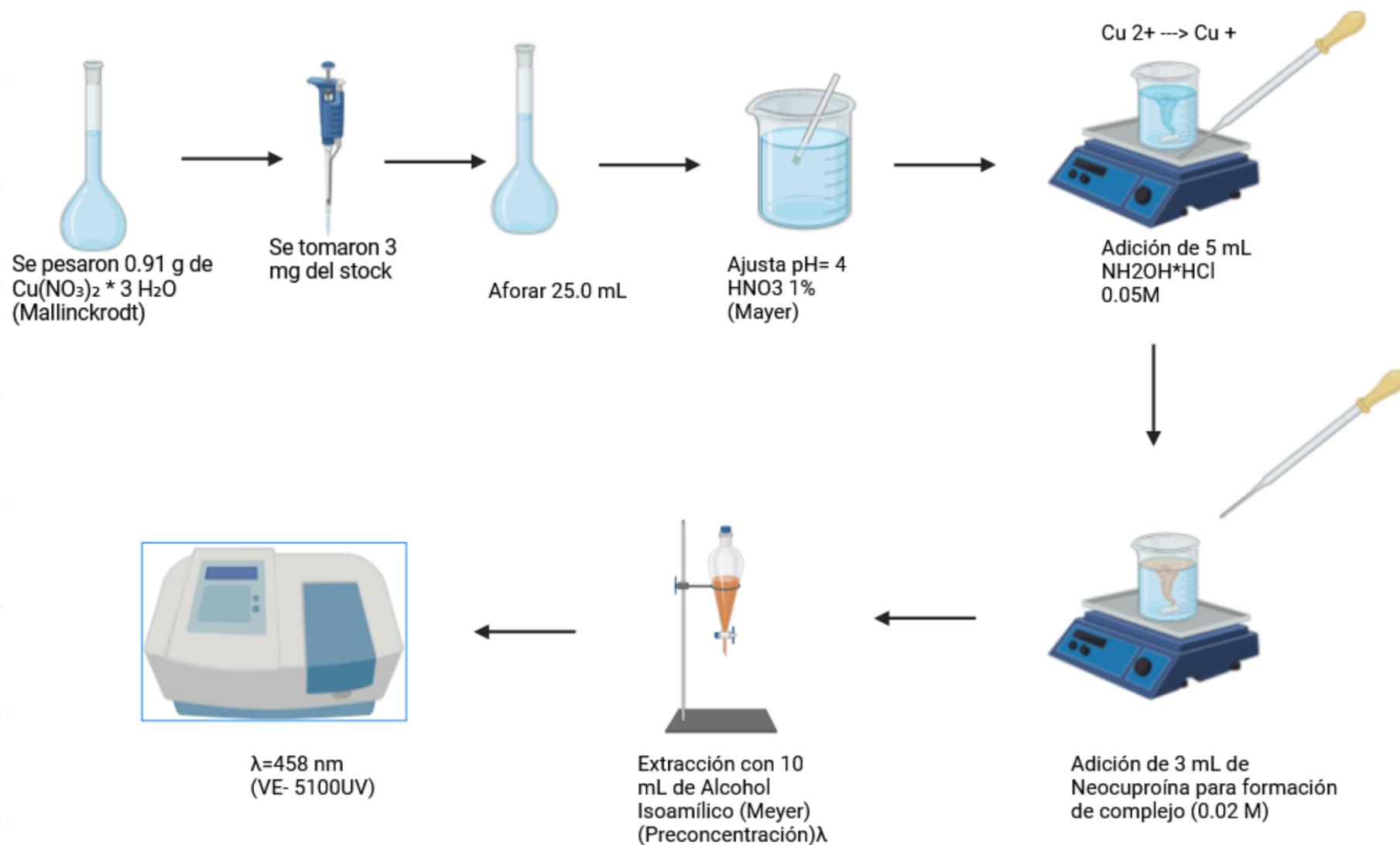
Para la asignatura , Analítica Experimental II (1700) en la unidad 3.
Métodos espectroscópicos moleculares.





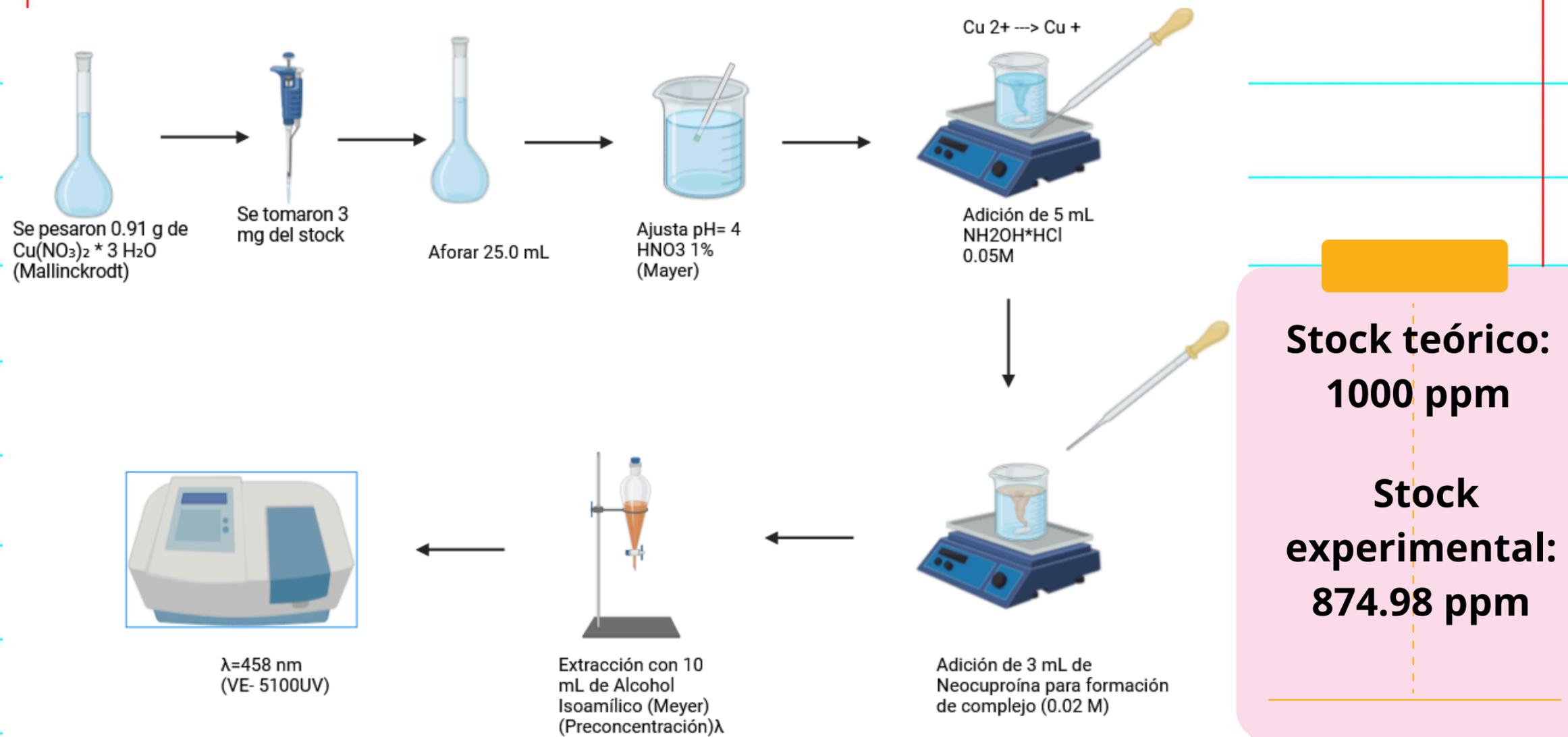
Actividades complementarias

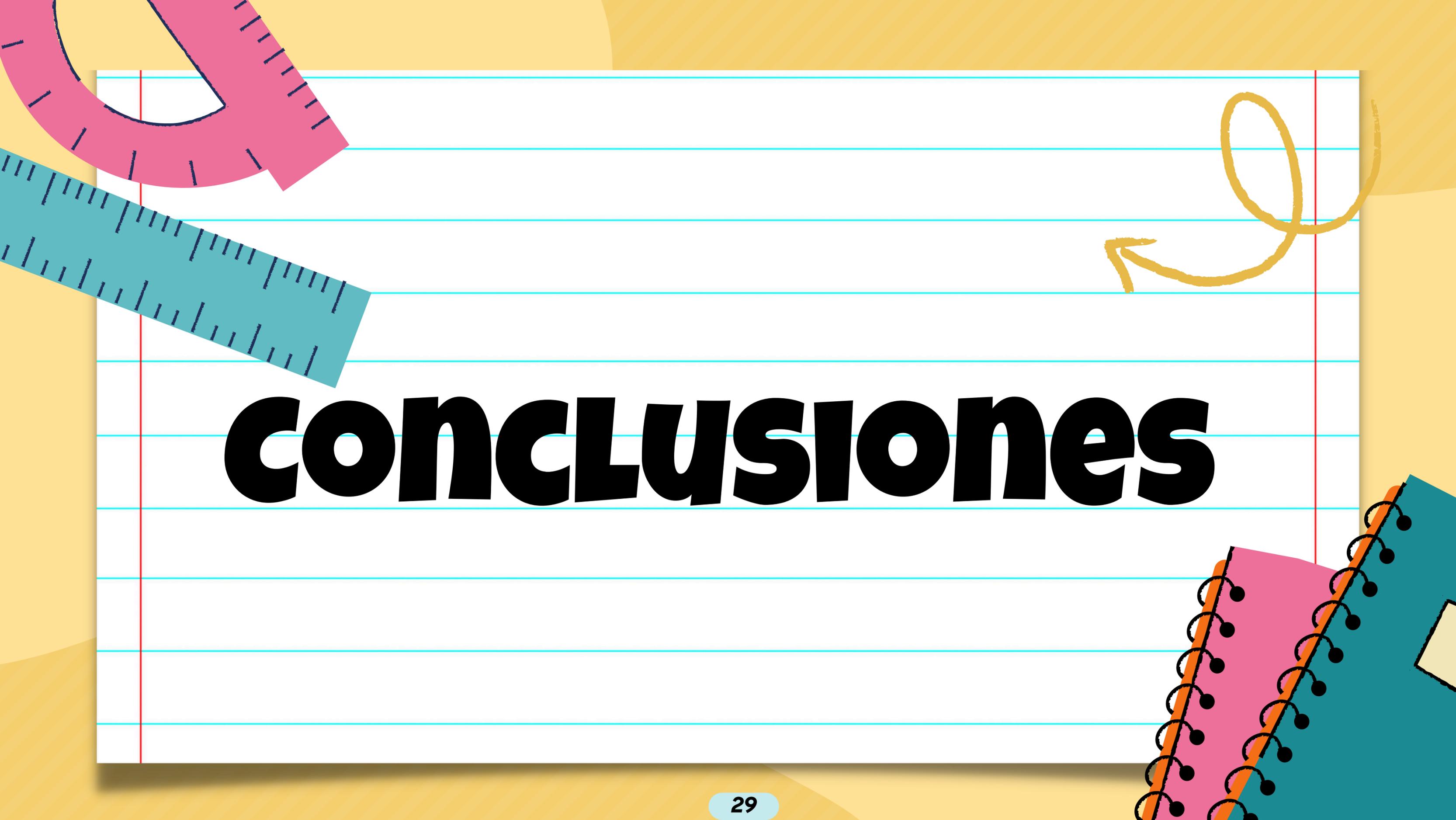
Propuesta de práctica espectrofotometría UV-Vis



Actividades complementarias

Propuesta de práctica espectrofotometría UV-Vis





conclusiones

CONCLUSIONES

El banco de preguntas que se pretende utilizar en el concurso que lleva por nombre "100 Químicos Analíticos dijeron", refleja la aplicación de la investigación formativa.

Esta presentación estará disponible en el sitio AMYD, FQ, UNAM, así como la estructura final del concurso, que se llevará a cabo.

El concurso está diseñado para fomentar la colaboración y mejorar el aprendizaje. Asimismo, la propuesta de práctica se presenta como una alternativa a las metodologías ya implementadas en la asignatura.



AGRADECIMIENTOS

Proyecto DGAPA-UNAM PAPIME PE201324

Departamento de Química Analítica:

Dr. José Luz González Chávez-Jefe del DQA

Dra. Anai Chiken Soriano-Secretaria Aux. de Apoyo académico

Dra. Norma R. López Santiago

Dra. Minerva Monrroy Barreto

Dr. Julio C. Aguilar

Dra. Ma. Teresa de Jesús Rodríguez Salazar

M. en C. Silvia C. Gama González

M. en C. J. Rolando Vázquez Miranda

M. Gabriela Solís.

M. Gerardo Arrieta.

CONANP-SEMARNAT:

Lic. José Luis Juan Bravo Soto

Humberto Adán Peña Fuentes

Manuel de la Paz Duarte

Ana B. Ramos Cervantes

Gina E. Rosina Castilla Picazo

Bióloga Claudia Romero Fuentes

Bióloga Ulla Rothschuh Osorio

Bióloga Ma. de la Paz Díaz Hernández

Biólogo Marco A. Castro Martínez

Bióloga Gómez Hernández



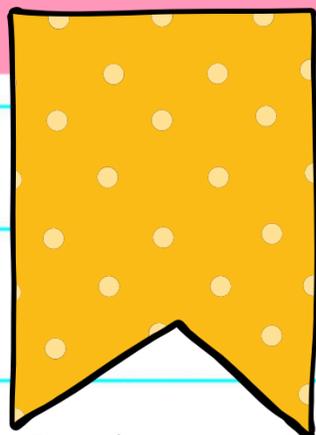
AGRADECIMIENTOS

VELAQUIN:

Biólogo Andrés Díaz R.
M. en C. Mical K. García Reyes

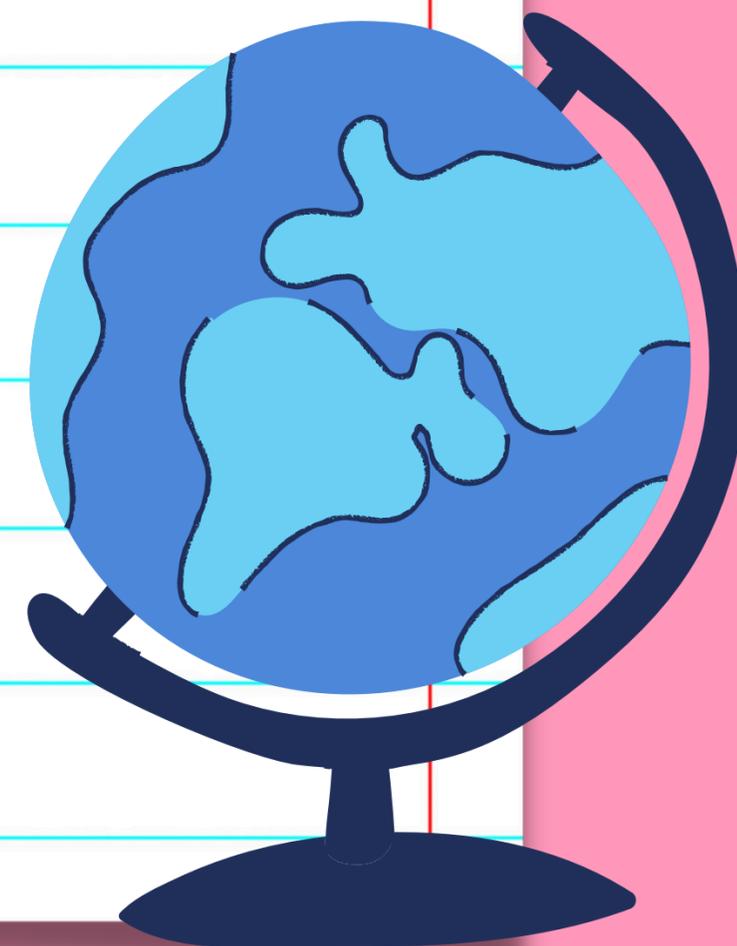
Estudiantes:

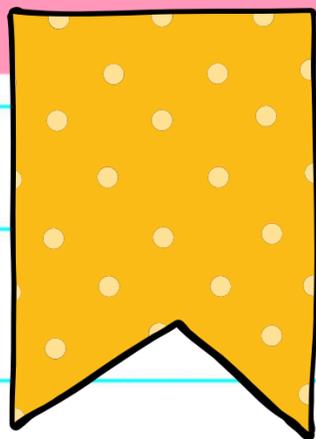
Jiménez Vera Ian Marcus
Azuara Sustayta Manuel



BIBLIOGRAFÍA

- Bard, A. J., & Faulkner, L. R. (2001). "Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications" (2nd Edition). Wiley.
- Brett, C. M. A., & Brett, A. M. O. (1993). "Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications." Oxford University Press.
- CADMIO. (2020, 29 junio). Escala de potencial estándar: Parte I [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XdO5jcVquHU>
- Charlot, G. Química Analítica General, Tomo 1 y Tomo 3, New York, NY, Ed. TorayMasson, New York, NY, 1980.
- Christian, G. D. (2004). "Analytical Chemistry" (6th Edition). Wiley.
- Christian, G. D. Química Analítica, 6a Edición, Mc Graw Hill, México, D. F., 2009.
- Harris, D. C. (2015). "Quantitative Chemical Analysis" (9th Edition). W. H. Freeman and Company.
- Harris, D. C., Análisis Químico Cuantitativo, 3a. Edición / correspondiente a la 6a. del original, Barcelona, España, Editorial Reverté S.A., 2007.

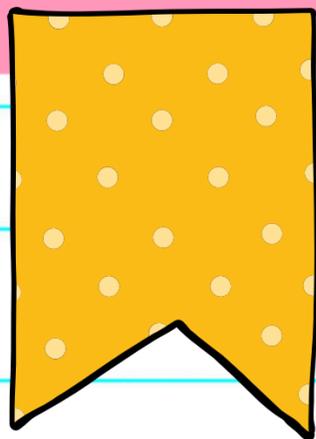




BIBLIOGRAFÍA

- Kellner, R., Mermet, J. M., Otto, M., Widmer, H. M. (2004). "Analytical Chemistry." Wiley-VCH.
- Kissinger, P. T., & Heineman, 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-Ortega, H., Gracia-Mora, J., Marín-Becerra, A., & Reina, M. (2023). GALIO 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.

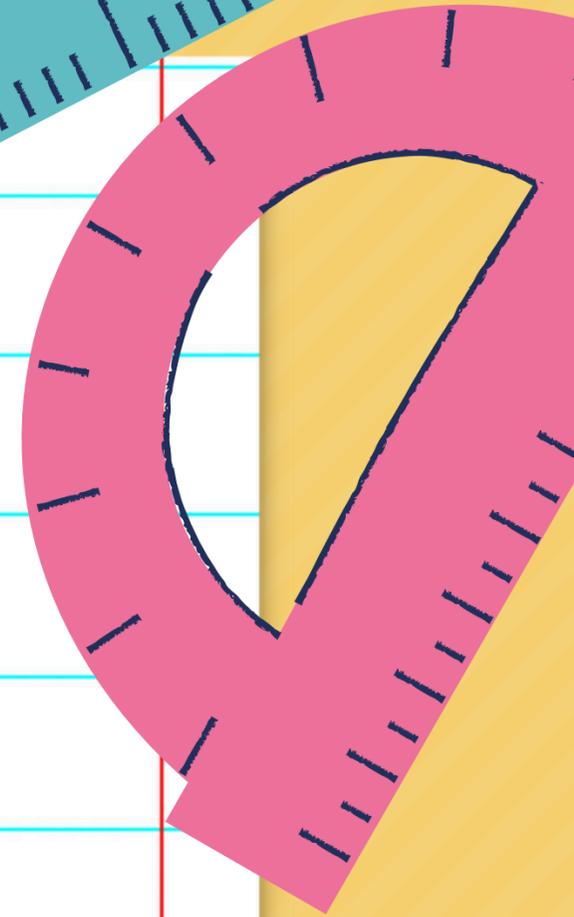
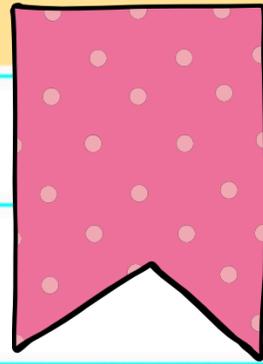




BIBLIOGRAFÍA

- Santiago, N. R. L. (2024). Gamificación para química analítica: Un cuarto de escape digital: *Educación Química*, 35(2), Article 2.
<https://doi.org/10.22201/fq.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.
- Welz, B., & Sperling, 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.





iGRACIAS!

