



## ENSEÑAR QUÍMICA BÁSICA EN PANDEMIA: EL MUNDO COMO AULA, LA CASA COMO LABORATORIO

Lucy Coria

Universidad Católica Argentina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias,

ucycoria@uca.edu.ar

Héctor Fasoli

hector\_fasoli@uca.edu.ar

Sandra Menchaca

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería

sandramenchaca@uca.edu.ar



## RESUMEN

En este trabajo presentamos el abordaje realizado en cursos de Química de primer año para estudiantes de Ingeniería Ambiental, lo que incluyó los siguientes aspectos de la enseñanza: presentación conceptual de los temas basados en aspectos de la vida cotidiana; ejercicios numéricos de aplicación metodológicamente ordenados; trabajo en grupos reducidos; atención personal del estudiante; uso de simulaciones y animaciones; entrenamiento en autoevaluación a través de test basados en diferentes plataformas educativas; evaluación personalizada mediante un método original y sencillo, junto con un examen de 10 puntos y realización de ejercicios experimentales basados en usos habituales en los dos grandes laboratorios de toda casa: la cocina y el baño.

## PALABRAS CLAVE

enseñanza remota, evaluación sincrónica y asincrónica, autoevaluaciones, grupos reducidos, destreza experimental.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia iniciada a finales de 2019 (Organización Mundial de la Salud, 2020) y que llevó a establecer en la Argentina el aislamiento social preventivo obligatorio (ASPO) a comienzos del ciclo lectivo 2020 (Boletín Oficial de la República Argentina, 2020) constituyó un desafío para el sistema educativo en general y para los docentes en particular, quienes en muy poco tiempo debieron adaptar la metodología de la manera más eficaz posible. Las referencias sobre enseñanza en situaciones de emergencia, si bien no son escasas (Neira del Ben *et al.*, 2020), (Hodges *et al.*, 2020), (López-Morocho, 2020), requieren un tiempo de adaptación y entrenamiento para el manejo de plataformas educativas y, sobre todo, para el desarrollo de destrezas didácticas raramente ejercitadas con anterioridad.

Repentinamente, las plataformas empleadas como apoyo de la enseñanza y reservorios de material didáctico pasaron a jugar un papel central en la etapa de comunicación y, sobre todo, la evaluación de los estudiantes. Simultáneamente, se popularizaron los sistemas de comunicación por videollamada, de escasa utilización en la enseñanza formal en todos los niveles educativos (<https://zoom.us/>; <https://meet.google.com/>).

Las disciplinas fácticas como Física, Química y Biología debieron afrontar el difícil escollo de asumir una formación necesariamente incompleta, sin trabajos experimentales o con trabajos de laboratorio postergados hacia fines del cuatrimestre, en lapsos diarios extensos, en pocas jornadas de presencialidad.

Describimos aquí el conjunto de estrategias llevadas a cabo para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje de materias de Química de primer año de la carrera de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Católica Argentina. Abarcamos diferentes aspectos de la enseñanza, desde el manejo de las clases expositivas hasta las de ejercicios conceptuales y numéricos. Explicamos cómo se intentó superar –al menos parcialmente– el entrenamiento en el trabajo experimental. La base de la enseñanza se concentró en el análisis detallado de fenómenos y experiencias cotidianas, para internalizar un mundo que, inesperadamente, quedó limitado a las paredes del hogar, en el mejor de los casos.

## MÉTODO Y ESTRATEGIAS

La enseñanza se focaliza en el empleo de Zoom y el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la plataforma Moodle. Las estrategias cubren los aspectos conceptuales, ejercicios numéricos y experimen-



tales y evaluación, apoyados en material didáctico de uso libre o escrito por nosotros. La mayor parte de la experiencia se realizó en la asignatura Química General e Inorgánica (QGeI) y, cuando se indica, en Química Orgánica (QO).

## Presentación conceptual y ejercicios

La presentación de los temas en un curso inicial de Química es crucial debido a la heterogeneidad de los cursantes. Los temas se presentan desde una perspectiva histórico-observacional, ubicando en contexto la temática y relacionándola con la experiencia cotidiana mediante experimentos con materiales y productos domésticos realizados durante la explicación remota. La exposición y discusión se hace mediante uso de pizarra blanca. Aun con dificultades, se alentó el diálogo con cámara encendida. Las series de ejercicios se relacionan con las clases en orden temático y de complejidad (Retahílas).

## Atención Personalizada

La enseñanza remota tiene la deficiencia de la falta de comunicación inmediata del estudiante con el profesor fuera del horario de clases. La “puerta siempre abierta” del ámbito de la facultad se reemplaza por la comunicación a través de correo electrónico y la solicitud de entrevistas personales. También se establecen horarios de consultas fijos, durante todo el cuatrimestre, y entrevistas con los estudiantes que fallan en las evaluaciones.

## Ejercicios de actitud y destreza experimental (EADE)

El ASPO estableció una gran incertidumbre en cómo se formarían experimentalmente los estudiantes. Por esto, se propusieron los EADE: experimentos sencillos, cuali y cuantitativos, que los estudiantes pueden realizar en sus propias casas, transformando actividades cotidianas rutinarias o específicas en centro de los tres pilares del método científico: observar, medir e interpretar. Las premisas son siempre claras y precisas, pero las tareas pueden incluir actividades de elección libre que deben ser optimizadas y “normalizadas” siguiendo una guía didáctica. Los estudiantes deben documentar por escrito y de manera audiovisual lo realizado y cargarlo en el EVA. Pueden contar con la colaboración de asistentes de sus familias, participación que alentamos fuertemente.

# MATERIALES Y ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

## Uso de simulaciones y animaciones

El uso de simulaciones y animaciones en la enseñanza de ciencias experimentales juega un papel importante, ya que permite mostrar de manera gráfica y didáctica el proceso o fenómeno sobre el cual se está discutiendo. Estas herramientas se incluyen en QGeI y QO con el objetivo de complementar el desarrollo de las clases prácticas. Se utilizaron simulaciones interactivas libres (University of Colorado Boulder, 2020), animaciones desarrolladas por la Universidad de Oxford y el programa de modelado molecular ChemSketch desarrollado por ACD/Labs.

## Trabajo en grupos reducidos en aula virtual

La incorporación y fomento de actividades que permitan una mayor interacción entre los estudiantes es importante a fin de preservar las relaciones sociales y el trabajo en equipo, frecuentes en la presenciali-



dad. Esto se consiguió mediante la plataforma Zoom y control de la sesión del docente como anfitrión, trabajando temas específicos en grupos reducidos de estudiantes (no más de cinco), con una puesta en común final.

### Test dinámicos de autoevaluación

Los test dinámicos fueron diseñados como una herramienta de autoevaluación de los estudiantes, la cual se puede desarrollar de manera optativa y anónima a través de la plataforma EVA, basándonos en el *software* en línea Genially.

## EVALUACIONES PERSONALIZADAS

La propuesta de evaluaciones personalizadas puede ser usada para fomentar la autonomía del estudiante y analizar su metodología de estudio. Se diseñaron evaluaciones parciales con ejercicios cuyos datos dependan del número de DNI de cada estudiante, garantizando de esta forma la individualidad del resultado. Con el apoyo de un programa en Excel fue fácil realizar la corrección personalizada de cada prueba. Se publica luego el “Examen de 10 puntos” con la resolución detallada del examen, tendiente a la autoevaluación crítica.

## RESULTADOS

La integración de la parte conceptual, combinada con demostraciones simples frente a la cámara del cursante, logró el efecto de “presencialidad”. La posibilidad de consultas grupales y personales fuera del horario curricular acercó al estudiante al ámbito de estudio universitario. El material didáctico, en todas sus variantes, permitió una mayor interiorización y entendimiento de los conceptos y procesos estudiados en las materias de Química. Las simulaciones y animaciones estimularon la visualización de estructuras y experimentos. El trabajo en grupos reducidos facilitó la comunicación entre estudiantes y con el docente. Las evaluaciones personalizadas fueron implementadas en toda la cursada de la materia QGeI, con muy buenos resultados: los estudiantes fueron mejorando gradualmente su desempeño con cada una de las tres evaluaciones parciales.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La interrelación entre los aspectos conceptuales y la ejercitación permitieron aproximarnos mucho a lo observado en las clases presenciales: las dificultades para relacionar hechos con ideas fueron similares y el tiempo en comenzar a vincularlos fue similar. Los resultados de las evaluaciones remotas fueron comparables a los observados en cursos en el campus físico (ca. 70% de aprobación), al igual que la relación de estudiantes que aprobaron la cursada (ca. 85% de quienes finalizaron el curso). La deserción fue ligeramente mayor (ca. 15%) y obedeció a estudiantes que cambiaron de carrera o dejaron la universidad. Todos realizaron dos de los tres EADE propuestos y ocho de cada diez estudiantes completaron el tercero. Fue sorprendente la participación familiar (padres, hermanos, novios) y la calidad del material audiovisual recibido.

## REFERENCIAS

Boletín Oficial de la República Argentina. (19 de marzo de 2020). *Decreto 297/2020*. Obtenido de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>



- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (27 de marzo de 2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*. Recuperado el 25 de mayo de 2021, de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- López-Morocho, L. R. (2020). Educación remota de emergencia, virtualidad y desigualdades: pedagogía en tiempos de pandemia. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(5-2), 98-107. doi:10.33386/593dp.2020.5-2.347
- Neira del Ben, P., Rodríguez Queija, C. y Villanueva Penedo, J. (2020). *Enseñanza de emergencia a distancia: textos para la discusión*. The Learning Factor. Recuperado el 07 de mayo de 2021, de <http://www.educacionperu.org/wp-content/uploads/2020/04/Ensen%CC%83anza-Remota-de-Emergencia-Textos-para-la-discusio%CC%81n.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (20 de marzo de 2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Obtenido de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- University of Colorado Boulder. (2020). *PhET Interactive Simulations*. Recuperado el 05 de 05 de 2021, de PhET Interactive Simulations: <https://phet.colorado.edu/>