

# *Innovación para la enseñanza de la Química*

*Artículos breves sobre la Enseñanza de la Química durante la pandemia*

## **LA PANDEMIA COMO MOTOR DE LA INNOVACIÓN FORZADA: UNA EXPERIENCIA EN QUÍMICA INORGÁNICA EN CONDICIONES DE ASPO**

Leonardo Lupi, M. Soledad Islas

*Departamento de Química y Bioquímica, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, 7600, Argentina.*

E-mail: [msislas@mdp.edu.ar](mailto:msislas@mdp.edu.ar)

Recibido: 28/07/2020. Aceptado: 24/09/2020.

**Resumen.** La pandemia estableció un momento histórico único en nuestra práctica educativa, generando innovaciones forzadas. En este trabajo se relata una experiencia de cursada virtual llevada a cabo en Química Inorgánica, materia de 2do año de las carreras de Lic. en Química y Bioquímica. Se realizaron innovaciones, en particular, en la forma de evaluar, utilizando la plataforma Moodle. Se utilizaron encuestas para recabar información sistemática y evaluar el desempeño docente durante el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO). Los cambios introducidos en la virtualidad y en la materia en general, tuvieron gran aceptación por parte de los estudiantes por lo que se espera mantener en un futuro aquellas propuestas que fueron superadoras.

**Palabras clave.** evaluación, moodle, educación virtual, trabajo cooperativo.

### **The pandemic as driving force of innovation: An experience in Inorganic Chemistry in social isolation conditions.**

**Abstract.** The pandemic has established unique conditions in our educational practice, promoting forced innovations. In this work, the experience of developing an online course of Inorganic Chemistry (2nd year subject in Biochemistry and Chemistry degree) is summarized. The innovations, most of them particularly related to the evaluation, were implemented through the Moodle platform. In the social isolation context, four surveys were conducted with the aim of collecting data in a systematic way and assessing the teachers' performance. As result, the students have positively valued the changes introduced by the online course. Consequently, these and other improvements will be implemented in the near future.

**Key words.** evaluation, moodle, online education, teamwork.

## **INTRODUCCIÓN**

La pandemia de COVID-19 es un evento que aún irrumpe en múltiples aspectos de la vida cotidiana de las personas. La educación a distancia, o virtual, pasó de ser la excepción a ser la regla. Se modificaron las herramientas, los contextos y los tiempos del proceso educativo. En una situación de incertidumbre, mantener una comunicación fluida, empática, y un marco de trabajo y estudio flexible entre los sujetos del vínculo educativo se tornó primordial. La evaluación debería ser parte del proceso



de enseñanza y aprendizaje, sin embargo en el ámbito universitario los sistemas de evaluación suelen ser rígidos, conservadores y solo buscan acreditar el conocimiento adquirido por los alumnos. Si comparáramos una evaluación parcial reciente de la materia "Química Inorgánica" con otra de hace 10 años, veríamos prácticamente no han cambiado. La evaluación suele ser el lugar "donde se interrumpen la mayor parte de las innovaciones" (Maggio, 2018, p. 93) y no se suele constituir como una parte más del proceso educativo. La virtualidad cambió las reglas de juego, limitó la posibilidad del control del cuerpo y la coacción a través de la mirada como elementos claves de encauzamiento de la conducta en el aula (Foucault, 2000). Cuando todo el conocimiento está al alcance de un "click", la examinación individual centrada en la verificación de una enseñanza bancaria (Freire, 2017) se vuelve mucho más prescindible. Como menciona Maggio (2020), la pandemia genera un contexto en el que las innovaciones se producen de hecho. Por ello, se rediseñaron evaluaciones para hacer su resolución menos mecánica y más creativas, fomentando una participación más activa, y el pensamiento crítico.

En el presente trabajo se relata la experiencia en la materia Química Inorgánica (QI), de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) durante el primer cuatrimestre 2020 en el contexto del ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio). Asimismo, se indagará sobre los cambios introducidos en las evaluaciones (virtuales) y se comparará con las utilizadas en la presencialidad en años anteriores.

## **QUÍMICA INORGÁNICA Y SUS EXÁMENES PARCIALES VIRTUALES**

La materia QI se encuentra en el primer cuatrimestre del segundo año de los planes de estudio de las carreras de Bioquímica y de Licenciatura en Química. Posee tres instancias de evaluación parcial, con sus correspondientes recuperatorios donde se evalúan contenidos teórico-prácticos. En el 2020, la cursada virtual se inició en marzo, junto con el ASPO. A lo largo del cuatrimestre se mantuvo una comunicación fluida entre docentes y estudiantes, alentando el aprendizaje y brindando un espacio para canalizar dudas e imprevistos mediante la plataforma. Se generaron recursos audiovisuales de tipo expositivo (videos subidos a YouTube) de las clases teóricas, laboratorios y explicación de ejercicios; quedando disponibles de manera asincrónica junto con sus correspondientes archivos pdf, incluyendo libros, apuntes de cátedra y se brindaron espacios para consultas en foros y encuentros virtuales sincrónicos previos a los exámenes. La migración a la plataforma Moodle (que ocurrió en abril 2020) permitió introducir alternativas a la metodología tradicional de evaluación e implicó también, la alfabetización digital del cuerpo docente. Frente a todos estos cambios, con la idea de sistematizar la respuesta de los alumnos, se realizaron cuatro encuestas anónimas a lo largo de toda la cursada para hacer un seguimiento de las propuestas de enseñanza y del desempeño docente. Como plantea Freire (2018, p. 31) "evaluar, casi siempre implica reprogramar, rectificar", así fue que de esas respuestas se originaron nuevas alternativas metodológicas.

Una de las diferencias con los exámenes parciales tradicionales fue la incorporación de ejercicios de respuesta cerrada, a expensas de los de justificar o desarrollo, utilizando las potencialidades de la plataforma. Entre los ejercicios implementados se mencionan los de emparejamiento, arrastrar y soltar sobre texto (Fig. 1a y 1c). Se ejemplifica también ejercicios de respuesta abierta. La Fig. 1d muestra esquema de concatenación de experiencias a través de imágenes, que requería identificar el compuesto de partida, los intermediarios formados y la justificación los observables mediante reacciones químicas. Otros ejercicios de respuesta abierta incluyeron integrar conceptos mediante la elaboración de un texto corto, cálculos de magnitudes o estequiometría.

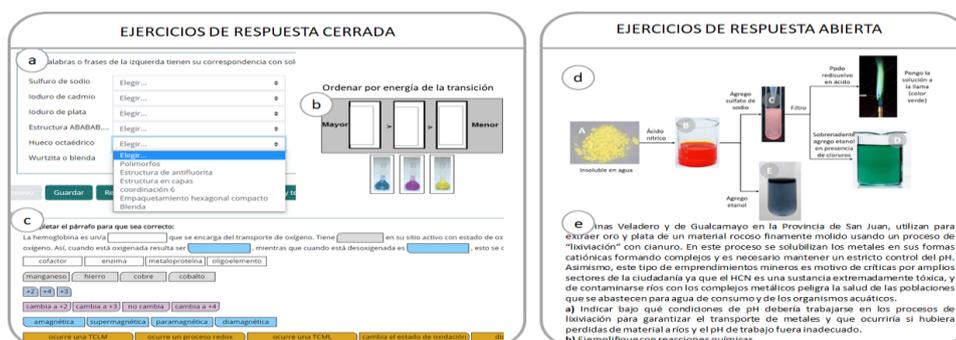


Figura 1. Ejemplos de ejercicios que fueron evaluados en parciales y parcialitos.

## EVALUACIONES DE LABORATORIOS: PARCIALITOS

Además de los tres parciales, la materia tiene nueve evaluaciones semanales tipo "parcialito". Estas evaluaciones fueron quizás las que tuvieron más cambios con respecto a la presencialidad. Los estudiantes podían elegir en qué momento iniciar el examen dentro en un lapso de 24 hs. Una vez iniciado, se disponía de 60 min para completarlo y entregarlo. Los ejercicios de los parcialitos estaban enfocados en los conceptos los prácticos de laboratorio (como el mostrado en la Fig. 1b). Si bien eran de resolución individual, se detectaron respuestas iguales en preguntas de desarrollo, evidenciando algún trabajo en equipo. Por esta razón, se consultó a los alumnos acerca de la posibilidad de cambiar la modalidad de resolución de los dos últimos parcialitos. El 84,5% de los encuestados (28 estudiantes) optaron por trabajar en parejas, mientras que su complemento (6) continuó con la resolución individual. El propósito de la propuesta en parejas fue promover la discusión y el trabajo colaborativo, integrando y vinculando contenidos con situaciones de relevancia socioambiental (Fig. 1e) o de la vida cotidiana. Asimismo, los ejercicios podían incluir respuestas múltiples. En algunos casos se habilitó de forma opcional una orientación para facilitar la resolución, que permitía adaptar la dificultad del ejercicio a las capacidades del equipo o bien utilizarlo como guía para la autocorrección. Esta estrategia permitió que el ejercicio no sea "ni tan simple como para que lo desechen ni tan complejo para desanimarlos" como menciona Litwin (2016, p. 99). Cada pareja entregaba una única resolución que podía ser elaborada en documento compartido.

En cuanto a la respuesta, como docentes, observamos que muchas las parejas pudieron resolver ejercicios verdaderamente avanzados trabajando en equipo, lo que denota lo potente del trabajo colaborativo. Este hecho pone en evidencia el potencial del que disponen los estudiantes, que emerge cuando se promueven prácticas educativas propicias. Un ejemplo claro, de que al reconocernos como seres inacabados y condicionados, nos permite dudar y nos predispone a cambios que fomenten la curiosidad, la alegría y el buen juicio en nuestras prácticas educativas (Freire, 2018). En relación a la opinión de los estudiantes recabada a través de las encuestas, se obtuvieron los siguientes datos. La mayor parte de los estudiantes (49%) consideró en relación a los enunciados que "aprenden más resolviendo ejercicios que requieren desarrollo", manifestando que les permitía mostrar mejor el aprendizaje adquirido. Aunque, el 30% prefirió ejercicios de "respuesta cerrada" y el 21% fue indiferente. Todos los estudiantes consideraron que los parcialitos semanales sirvieron en alguna medida para el aprendizaje, ya sea porque permitieron "establecer una rutina de estudio" (58%), o porque además promovieron "aprender de los errores cometidos" (42%). En cuanto a la modalidad en parejas, el 67% manifestó que les gustó esta modalidad (26% no les gustó, 7% le fue indistinto). Según las encuestas, los estudiantes percibieron un incremento notable en la dificultad de los ejercicios al pasar de la modalidad individual a parejas. Esta situación fue reflejada con claridad por un estudiante: "Me gusto la modalidad en parejas, pero me costó bastante. Creo que la virtualidad no ayudó". Como menciona Litwin, (2016, p.101) "el trabajo en equipo permite que los estudiantes se organicen y confronten hipótesis, [...] los estudiantes no desempeñan espontáneamente bien este tipo de tareas [colaborativas]" por lo que es necesario acompañarlos. A su vez, el 82% manifestó conocer "desde antes de comenzar la cursada" a compañera/o de la pareja elegida (conocer mucho), situación que podría influir en disfrutar la experiencia y lograr consenso en las resoluciones (el resto no conocía "casi nada", 11% o "poco", 7%). La mayor dificultad de esta modalidad estuvo repartido en partes iguales en la "escasa claridad de los enunciados" y en la "dificultad de las preguntas". Estas elecciones fueron manifestadas en otro relato: "Al debatir con la otra persona se nos empezaron a mezclar conceptos y cometer errores, además no entendíamos mucho los enunciados, eran complejos". A pesar de las dificultades, la mayoría de los estudiantes (56%) rescataron como aspecto positivo poder "vivenciar las preguntas como un desafío y pensar otros aspectos de la materia" mientras que el 22% optó por "poder debatir y aprender más en el proceso" y un 18 % por "trabajar en equipo más allá del resultado obtenido". Finalmente, se preguntó si continuarían con la modalidad en parejas de prolongarse la materia, respondiendo la mayoría de los estudiantes que continuaría con dicha modalidad (52%), mientras que los restantes (48%) optarían por volver a la individual.

## **COMPARACIÓN Y RECEPCIÓN GLOBAL DE LA PROPUESTA VIRTUAL**

Según cifras históricas (2017-2019) en la materia QI se inscribieron en promedio por 50 estudiantes, un 78% de los estudiantes aprobó la cursada, un 6 % desaprobó y un 16% abandonó. En esta último cursada, en contexto

del ASPO, sobre un total de 48 inscriptos, el 74% aprobó la materia, 2% desaprobó y 24 % abandonó. Si bien hubo un aumento en el porcentaje de deserciones, el porcentaje de aprobación se mantuvo similar a años anteriores, aun cuando la materia se adecuó al contexto del ASPO. En relación a la percepción de los estudiantes, sobre 33 respuestas en esta encuesta, todos los estudiantes consideraron que habían adquirido durante la cursada virtual los conocimientos de Química Inorgánica de forma satisfactoria (77%), o haberlo realizado "parcialmente" (33%). Asimismo, el 63 % se mostró "Muy conforme" y un 37 % "Conforme" con el desarrollo virtual de la asignatura (0% "Poco conforme" o "Disconforme"). Como sostiene Juarros & Levy (2020) "no es la modalidad (presencial o virtual) lo que garantiza mejores clases y procesos de enseñanza basados en el desarrollo del pensamiento crítico; es la propuesta político pedagógica del docente la que lo define".

## CONCLUSIONES

Las condiciones de ASPO resultaron ser el impulso para promover cambios en varios aspectos, principalmente en la forma de evaluar. Dentro de esos cambios, la modalidad en parejas surge como una posibilidad para mejorar el aprendizaje, en la cual la mayoría de los estudiantes manifestó aspectos positivos. Las evaluaciones deben pensarse como una herramienta que permitan planificar el desarrollo de la materia y ser una instancia más de aprendizaje mejorando las instancias de devolución, según surge de las encuestas. De manera similar, si se trabajara con enunciados "complejos" desde el inicio de la materia, se podría reducir dificultad de su interpretación, haciendo que más estudiantes deseen continuar con la modalidad de trabajo en parejas. La propuesta de cursada virtual tuvo una gran aceptación por lo que esperamos poder mantener algunos de los cambios. Si bien se trató de pequeñas innovaciones, representa grandes pasos en el desarrollo del pensamiento crítico en nuestra práctica educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Foucault, M. (2000). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2017). *Pedagogía del oprimido* (4ta ed.). Siglo XXI.
- Freire, P. (2018). *Cartas a quien pretende enseñar* (2da ed.). Siglo XXI.
- Juarros, M. F. y Levy, E. (2020). Módulo 1: La práctica docente en la educación a distancia. La relación pedagógica mediada por tecnologías. *Pedagogía Crítica y Didáctica En La Enseñanza Digital*.
- Litwin, E. (2016). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Paidós.
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad* (1ra ed.). Paidós.
- Maggio, M. (2020). *Enseñar en tiempos de pandemia*. IFD - INFoD. Min. Educación. <https://www.youtube.com/watch?v=lvY5QZ5Qk04&t=1624s>