

# Análisis de las experiencias de autoevaluación asincrónica, realizadas en el Aula Virtual del Laboratorio de Química.

## Analysis of the asynchronous self-correction experiences at Chemistry Laboratory Virtual Classroom

Presentación: 15/10/21

### **Bettina L. Marchisio**

Unidad Docente Básica Química – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires  
bmarchisio@frba.utn.edu.ar

### **E. Graciela De Seta**

Unidad Docente Básica Química – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires  
gdeseta@frba.utn.edu.ar

### **Pablo C. V. Sánchez**

Unidad Docente Básica Química – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires  
pcvsanchez@frba.utn.edu.ar

### **Analía V. Russo**

Unidad Docente Básica Química – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires  
arusso@frba.utn.edu.ar

### **M. Fernanda Lopolito**

Unidad Docentes Básicas Química – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires  
mlopolito@frba.utn.edu.ar

## **Resumen**

Este estudio tiene por objetivo comprender las experiencias de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería en un entorno virtual. Se analiza la participación de los estudiantes en el aula virtual del Laboratorio de Química diseñada en Moodle y su efectividad como una herramienta facilitadora de las actividades asincrónicas en cursos a distancia. Se contrasta el nivel de dificultad y la adaptación a los saberes requeridos mediante la práctica de autoevaluación. Se utilizaron cuestionarios interactivos con múltiples intentos, que aportan un aprendizaje eficaz al análisis y a la corrección de los propios errores.

Los resultados obtenidos muestran una buena efectividad de las preguntas para discernir a los estudiantes en función de las habilidades requeridas en el ítem. Los “índices de discriminación” y las “eficiencias de discriminación” definidos por Moodle resultan superiores al 50% en la mayoría de las preguntas que integran los cuestionarios.

**Palabras clave:** Laboratorio de química, Actividad asincrónica, Aula virtual

## Abstract

The study aims to understand the learning experiences of Engineering students under a virtual environment. The participation of students in the Moodle Virtual Classroom of the Chemistry Laboratory and its effectiveness as a facilitating tool for asynchronous activities at distance courses is analyzed. The level of difficulty and the adaptation to the required knowledge are contrasted through the self-evaluation practice. Interactive questionnaires with multiple chances were used, contributing to effective learning and own mistakes analysis and correction.

The obtained results show a good questions effectiveness to distinguish the students based on the skills required by the item. According to Moodle 'Discrimination index' and 'Discrimination efficiencies' are greater than 50% in most of the questionnaire's options.

**Keywords:** Chemistry Laboratory, Asynchronous activity, Virtual Classroom

## Introducción

En enero de 2020 la Unidad Docente Básica Química (UDB Química) perteneciente al Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Facultad Buenos Aires (UTN.BA) inició un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) con el objetivo de mejorar y adecuar las herramientas del Laboratorio de Química para que los estudiantes aprendan activamente y adquieran competencias para un mundo globalizado.

El PID denominado "Enfoques innovadores en el Laboratorio de Química para Ingeniería en Sistemas de Información, herramientas para la mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en Ciencias Básicas" - Código TEUTIBA0006603TC- tiene entre otros objetivos, evaluar el impacto de nuevos recursos didácticos en las prácticas experimentales del Laboratorio de Química, en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas que cursan durante los períodos lectivos 2020 – 2022.

Los efectos de la pandemia aceleraron los tiempos, ampliaron las líneas de investigación incluyendo la implementación de evaluaciones en entorno virtual para los cursos teóricos y extendieron la población objetivo a los estudiantes de todas las carreras pertenecientes UTN.BA que cursan las asignaturas Química y Química General. Como consecuencia, fue necesaria la modificación de la metodología propuesta dado que la transición al aprendizaje en línea ocurrió de manera forzada, repentina pero medianamente planificada debido al proyecto.

A nivel mundial, desde hace algunos años se ha enunciado la crisis de la enseñanza de la Química, a pesar de que muchos países dedican importantes recursos para su enseñanza, no logran despertar interés en los estudiantes (Galagovsky, 2005; Meza et al., 2018). Cabe destacar, que su estudio contribuye con el desarrollo de habilidades intelectuales, mejora la capacidad de conceptualizar, de manejar ideas nuevas y de utilizar simbolismos, se trata de una disciplina que se manifiesta a través de un complicado conjunto de lenguajes, el verbal, el visual a través de gráficos, esquemas, modelos y simulaciones, de fórmulas, del lenguaje matemático, etc. (Nakamatsu, 2012; Galagovsky et al., 2014). Por lo que resulta necesario un espacio de investigación de las experiencias de aprendizaje que permitan focalizar en el diagnóstico de las necesidades formativas y desarrollar de esta manera actividades que favorezcan una formación de excelencia en los estudiantes (Finkelstein, 2017).

La implementación de un aprendizaje combinado, objetivo inicial del proyecto, requiere de una especial atención a los aspectos organizativos, tales como el apoyo institucional, la infraestructura técnica, la disponibilidad

de capacitación y su implementación efectiva para profesores y estudiantes, así como también la integración de herramientas y recursos disponibles (Iglesias-Pradas et al., 2021; Turnbull et al. 2021), su análisis y valoración.

## Desarrollo

Los recursos didácticos, videos y simulaciones que formaron parte del diseño para el Aula Virtual del Laboratorio de Química del 2020, fueron obtenidos a partir de una curaduría de contenidos digitales con el objetivo de filtrar, organizar, agrupar, integrar y compartir la información relevante y pertinente a nuestras prácticas experimentales. Dada la gran cantidad de información disponible en la web se implementó una metodología conocida como 4S (Javier Guallar y Javier Leiva – Aguilera, 2013; Torres Begines, 2014) como se muestra en la Figura 1.

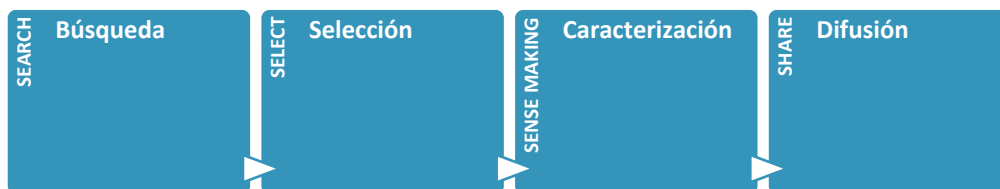


Figura 1: Metodología para la curaduría de contenidos 4S

La curaduría tuvo en cuenta las diferentes trayectorias educativas (Corica, 2018), la aptitud para nivelar la alfabetización digital de los estudiantes (Ramírez et al., 2018) y la idoneidad de dichos recursos para los estudiantes ingresantes a la educación superior. Esta fase es útil para la elaboración de nuevos recursos de aprendizaje que contribuyen a la pedagogía y la didáctica y genera competencias informacionales (Hernández Campillo et al., 2021).

Cabe destacar que los estudiantes ya habían tenido encuentros sincrónicos con los profesores de las diferentes comisiones y utilizado la plataforma Moodle, aplicando en la mayoría de los casos los modelos clásicos de enseñanza (Maggio, 2020); debido a que las actividades en el Aula Virtual del Laboratorio de Química iniciaron en octubre de 2020, las Prácticas de Laboratorio se realizaron de manera asincrónica una vez avanzado el ciclo lectivo.

A medida que los estudiantes afianzaron sus competencias digitales se fueron incrementando los recursos y actividades didácticas, progresando en la realización de las prácticas y consolidando sus habilidades (Lopolito et al., 2021).

Las estadísticas obtenidas en el entorno virtual Moodle nos permite analizar la participación de los estudiantes contabilizando las vistas de los recursos presentes en el aula y los mensajes intercambiados a través del foro y retroalimentaciones. Las participaciones analizadas corresponden a las nueve comisiones de la asignatura Química y cuatro comisiones de la asignatura Química General del primer cuatrimestre del año lectivo 2020 tomadas como prueba piloto para la implementación del Aula Virtual del Laboratorio de Química.

En la Figura 2 se grafica la cantidad actividades realizadas por alumnos en función a los meses del año. En esta figura se puede observar cuatro picos relativos, el primero coincide con el inicio de las actividades, el segundo pico y el más importante coincide con la primera fecha de promoción de las asignaturas Química y Química General, el tercero se da con el inicio de las actividades para lograr la alcanzar la última oportunidad de promoción de las asignaturas en marzo del año 2021 que se evidencia en el cuarto pico de actividades.

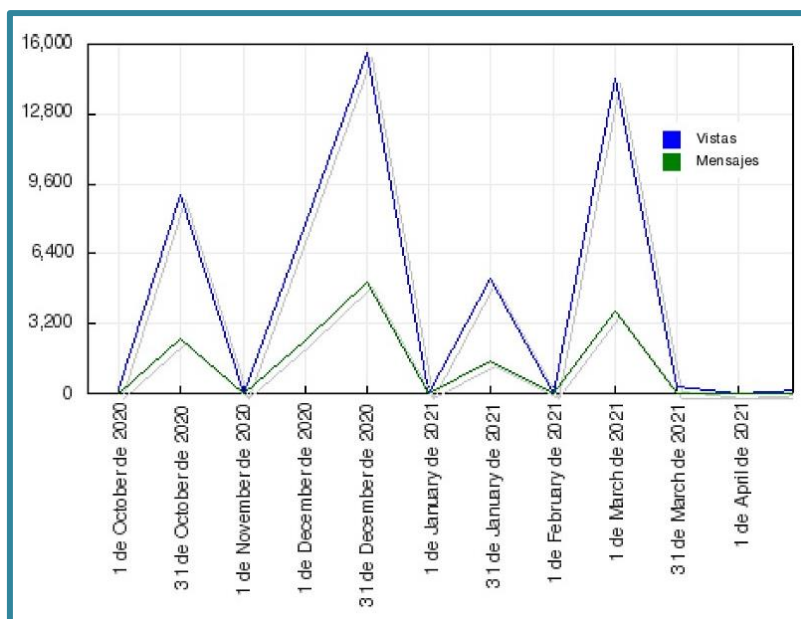


Figura 2: Gráfico de la actividad de los estudiantes.

Los cuestionarios de autoevaluación forman parte de cada una de las ocho Prácticas de Laboratorio propuestas, se basan en los recursos presentes en el Aula Virtual y constituyen una de las experiencias a valorar. Se elaboraron para una modalidad de entrega individual, con cinco preguntas cuyo orden y respuestas eran aleatorios, permitiendo tres intentos para la aprobación con el 60% correctamente resuelto.

La Tabla 1 permite observar la cantidad de intentos realizados por los estudiantes para la aprobación de los cuestionarios, el promedio obtenido luego de todos los intentos realizados. La diferencia en la cantidad de intentos para los cuestionarios 7 y 8 se debe a que estos cuestionarios solo son requeridos para las comisiones de Química General mayoritariamente dictada en modalidad anual. La desviación estándar presenta valores aceptables, se recomiendan valores de dispersión de las calificaciones entre 12% y 18% y se considera que valores inferiores a 12% indican que las calificaciones amontonadas tienen valores cercanos. Los valores de asimetría son adecuados, cero implica una distribución perfectamente simétrica, los valores negativos obtenidos indican distribución con sesgo a la izquierda, el valor recomendado es -1, un valor muy negativo indica falta de discriminación entre los estudiantes a los que les va mejor que al promedio.

Cuestionario	Primeros intentos	Total de intentos	Promedio	Desviación estándar	Asimetría
1. Seguridad e Higiene / Materiales y Productos Químicos	292	313	91,18%	13,45%	-1,6162
2. Sistemas Materiales	290	362	79,94%	20,93%	-0,9621
3. Gases	286	335	81,61%	19,42%	-1,0707
4. Soluciones - Solubilidad	287	327	84,53%	17,63%	-0,8372
5. Soluciones - Neutralización	285	318	85,60%	18,73%	-1,4661
6. pH	287	305	93,71%	17,61%	-3,1793
7. Pilas	44	49	77,14%	20,00%	-0,6144
8. Electroquímica	41	64	58,75%	27,57%	-0,2972

Tabla 1: Estadísticas obtenidas de la totalidad de los cuestionarios

Los cuestionarios fueron formulados con un bajo nivel de dificultad, como técnica de recuperación de conocimientos en apoyo y complemento a las clases teóricas. A continuación, se muestran las estadísticas obtenidas para el cuestionario de pH, el índice de discriminación es la correlación entre las calificaciones ponderadas en la pregunta y las del resto del examen, la eficiencia de discriminación intenta estimar cuan bueno es el índice de discriminación en relación con la dificultad de la pregunta, valores superiores al 50% son considerados adecuados.

Q#	Tipo de pregunta	Intentos	Índice de dificultad	Índice de discriminación	Eficiencia discriminativa
1	Aleatoria	305	91.48%	66.89%	77.57%
2	Aleatoria	305	94.43%	58.30%	69.48%
3	Aleatoria	305	95.74%	57.46%	70.64%
4	Aleatoria	305	93.77%	39.93%	44.23%
5	Aleatoria	305	93.11%	53.92%	59.87%

Tabla 2: Estadísticas obtenidas del cuestionario de pH

## Conclusiones

Se presentan algunas conclusiones sobre el aprendizaje asincrónico de los estudiantes a través del entorno virtual Moodle y los efectos de su actividad en los cuestionarios de autoevaluación. También se observa que la participación aumenta considerablemente frente a las fechas de compromiso de promoción. Los cuestionarios formulados permiten discriminar de manera eficiente los saberes adquiridos por los estudiantes.

Teniendo en cuenta el análisis de datos, es posible optimizar la elaboración de los cuestionarios a partir de los indicadores estadísticos proporcionados por la misma plataforma. Asimismo, permiten identificar oportunidades de mejora, tales como el uso de los cuestionarios simples luego de la visualización de videos para el aprendizaje mediante la técnica de recuperación de información de la memoria, aportando la respuesta correcta y una breve explicación como retroalimentación instantánea para promover el aprendizaje asincrónico.

## Referencias

- Corica, A. M. (2018). Itinerarios posibles o itinerarios probables: un estudio sobre trayectorias educativas y laborales de jóvenes de distintos sectores sociales, egresados de la escuela media en Argentina Alfredo, Miguel Ángel; Altgelt, María Elina; Roldán, Luz Marina. Anuario de Investigación USAL (5).
- Finkelstein C. (2017). ¿Cómo se forman los docentes universitarios? Configurando redes en el mercosur. Integración y conocimiento ISSN 2347 - 0658 N° 6 Vol. 1.
- Galagovsky, Lydia; Bekerman, Diana; Di Giacomo, María Angélica; Alí, Salvador (2014). Algunas reflexiones sobre la distancia entre "hablar química" y "comprender química". Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 4, p. 785-799.
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? Química Viva, 4(1), 8-22.
- Guallar, J., Leiva-Aguilera, J. (2013) El content curator. Guía básica para el nuevo profesional de internet. Barcelona: Ed. UOC, Colección El profesional de la información, n. 24

Hernández Campillo T. R., Carvajal Hernández B.M., Legañoa Ferrá M. A., Campillo Torres I. (2021). Retos y perspectivas de la curación de contenidos digitales en la formación continua de profesores universitarios. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*. Vol 60(1), pp. 23-57.

Iglesias-Pradas S., Hernández-García A., Chaparro-Peláez J., Prieto J.L. (2021) Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study - *Computers in Human Behavior - Volume 119*.

Lopolito M. F., Sánchez P.V., Marchisio B. L., Russo A.V., De Seta E. G. (2021, 5, 6 y 7 de octubre). Experiencias en prácticas experimentales virtuales del laboratorio de química en carreras de ingeniería en pandemia. 5to Congreso Argentino de Ingeniería, 3er Congreso Latinoamericano de Ingeniería, 11vo Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Plataforma virtual.

Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: de la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2), 113-122. ISSN: 2255-1514

Meza, L. U., Núñez, J. P. L., de Figueirêdo, G. J. A., & de Figueirêdo, A. M. T. A. (2018). Propuesta metodológica para incentivar el uso de las tic en la enseñanza de la química en el contexto escolar. *International Journal Education And Teaching (PDVL) ISSN 2595-2498*, 1(01), 158-169.

Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco y Negro*, 3(2), 38-46.

Ramírez, J., González, F., & Casado, E. (2018). Desarrollo de un instrumento de recolección de datos para la evaluación del nivel de alfabetización digital de estudiantes universitarios. Presentado en III Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología IDI-UNICYT 2018

Torres Begines, C. (2014). El rol del curador de contenidos en educación y su aplicación en el aula universitaria. En Gómez, E. R.; Ríos, J.M. y Sánchez, J. (Coords.). *Buenas prácticas con TIC en la educación. Una visión desde Iberoamérica*. Málaga: Universidad de Málaga y Centro Universitario de los Valles, Universidad de Guadalajara.

Turnbull, D., Chugh, R. & Luck, J. (2021). Transitioning to E-Learning during the COVID-19 pandemic: How have Higher Education Institutions responded to the challenge? *Educ Inf Technol* 26, 6401–6419.

## Agradecimientos

Nuestro mayor reconocimiento a todo el plantel de docentes del Laboratorio de Química, que trabajó en la implementación de las aulas generadas por el grupo. A la UDB-Química y a la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCTIP) de la UTN.BA que hicieron posible esta presentación.