

Enseñanza de la química durante la pandemia

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DIRIGIDA EN EL AULA VIRTUAL: RESULTADOS DE SU APLICACIÓN EN QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

Paola N. Esteves^{1,3}, Micaela A. Sanchez¹, David H. Riquelme²

1- Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ingeniería. Provincia de Neuquén, Argentina.

2- Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ciencias Agrarias. Provincia de Río Negro, Argentina.

3- IITCI (CONICET), Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina.

E-mail: estevespaolanatalia@yahoo.com.ar

Recibido: 27/07/2020. Aceptado: 21/09/2020.

Resumen. El aprendizaje de la Química suele ser un proceso conflictivo para el común de los estudiantes universitarios debido a la falta de interés por esta disciplina y las dificultades asociadas a las concepciones de los estudiantes y los contenidos científicos, a lo que, en tiempos de pandemia, se le adicionó las problemáticas de la modalidad virtual. En este trabajo, se presenta una propuesta innovadora enmarcada en la metodología de Enseñanza Dirigida, para abordar los contenidos del programa de Química General e Inorgánica para los futuros ingenieros agrónomos, mediante la cual, fue posible realizar un seguimiento de la trayectoria de cada estudiante para analizar su proceso de aprendizaje y evaluar la efectividad de este tipo de prácticas. Además, este trabajo propone utilizarla como herramienta de enseñanza-aprendizaje, en la modalidad virtual, en el dictado de las materias de química en las carreras de ingeniería.

Palabras clave: metodología virtual, enseñanza dirigida, aprendizaje de la química.

Methodology of directed teaching in virtual classroom: results about applied in general and inorganic Chemistry

Abstract. The learning of Chemistry can be a tough process for university students, due to lack of interest for this discipline and difficulties associated with students' conceptions and the scientific contents. In addition to this, we have to come across with problems of virtual modaly in pandemic times. In this work, an innovate proposal is presented, focus on a learning methodology of directed teaching so as to approach the contents of the General e Inorganic Chemistry syllabus for the future agronomist engineers. Through this methodology, it was

possible to follow every student trajectory in order to analyze the learning process and evaluate its effectiveness. Moreover, this work suggests using it as a learning-teaching tool, in virtual modality, specially for Chemistry subjects in engineering course of studies.

Key words: virtual methodology, directed teaching, Chemistry learning.

INTRODUCCIÓN

La química es una herramienta básica en la interpretación de diferentes procesos de interés agronómico. Los avances de la disciplina son permanentes y permiten mejorar la comprensión del mundo que nos rodea. En todas las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue se dictan en primer año cursos de química básica, independientemente de la orientación de las mismas. Es común observar que los estudiantes presenten diferentes grados de dificultad e interés en el aprendizaje de algunos temas, en particular, aquellos que perciben como más alejados de su realidad o que desconocen el significado y utilidad (Collazo y col., 2005; Andrade Gamboa y col., 2009). La "Enseñanza dirigida" se centra en el estudio de cada unidad mediante material bibliográfico acompañado por una guía de problemas prácticos, donde el rol del docente es plantear los problemas y dirigir su solución, en tanto que el alumno construye sus conocimientos mediante el estudio y la investigación. En el contexto de virtualidad, las herramientas de TIC (tecnologías de la información y la comunicación) toman protagonismo, siendo posible tener nuevas formas de proporcionar la información, proponer nuevas estrategias y facilitar nuevos recursos (Pintó, 2011). Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados obtenidos a partir de la implementación de la metodología en la modalidad virtual desde el enfoque de enseñanza dirigida, y plantearla como propuesta, en los cursos básicos de química de las carreras de ingeniería.

DESARROLLO

A solo una semana del comienzo de las clases presenciales, nos encontramos enfrentando una lucha contra la pandemia COVID19, confinados en nuestras casas y en cuarentena total. Debido a esta situación, se implementó un plan de acción pensado desde el sostenimiento del dictado de las clases a través de las tecnologías de la información y la comunicación disponibles en celulares y computadoras personales, enfocados en mantener activa la comunicación con los estudiantes, contemplando las situaciones particulares y manteniendo la flexibilidad.

Metodología de comunicación estudiante-cátedra

La materia Química General e Inorgánica se dicta durante el primer cuatrimestre del primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica. En la modalidad presencial, el dictado consiste en clases teóricas, prácticas de

laboratorio, guía de problemas y horarios de consultas, con una carga horaria semanal de 11 (once) horas. Ante la modalidad virtual, se hizo un relevamiento para contactar a cada uno de los estudiantes y analizar las condiciones de conectividad, donde no todos contaban con red de wifi, pero sí con datos móviles desde el celular con acceso a internet limitado. De esta manera, se continuó con las clases de forma virtual respetando los horarios de clases, utilizando la Plataforma de Educación del Comahue (PEDCO) y el grupo de WhatsApp como medios de publicación del material de estudio, notas, actividades, novedades y espacio de consultas. Las plataformas son herramientas integradas que se utilizan para la creación, gestión y distribución de formación, que integran materiales didácticos y herramientas de comunicación, permitiendo diseñar un ambiente de enseñanza- aprendizaje disponible en internet (Moreno y col., 1998, citado en Rivera, 2004).

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Desde la enseñanza sincrónica, se realizó el dictado de clases teóricas expositivas por videoconferencias en Jitsi Meet desde PEDCO. Este recurso facilita la comunicación y simula la presencialidad a pesar de que los usuarios están en distintos sitios geográficos, ya que se establecen interacciones e intercambios entre el docente y los estudiantes (Rivera, 2004). En la modalidad asincrónica, se utilizaron videos propios y/o seleccionados de otras fuentes, presentaciones en diapositivas con sus respectivas explicaciones y capítulos de libros digitales para profundizar cada tema. De esta manera, el contenido o la actividad estaba disponible para su acceso, gracias a que las TIC permiten aprender en cualquier lugar y momento, donde el docente ya no es el único que provee la información, sino que el alumno puede conseguirla desde medios digitales (Pintó, 2011).

Las guías de problemas con enfoque en enseñanza dirigida, que el alumno debía resolver a partir de las clases teóricas y/o bibliografía, acompañaban cada unidad temática, relacionando los conceptos teóricos con los problemas prácticos, y que, al finalizar, podían corroborar con las correspondientes resoluciones. El modelo de enseñanza diferida, atribuye el protagonismo al estudiante en su propio proceso de aprendizaje, mientras que el profesor es un elemento facilitador, y donde el material y los recursos deben propiciar, dinamizar y conducir el proceso de formación académica (Sangra, 2005).

Se discutieron temas de aplicación agronómica, mediante artículos integradores, para relacionar lo aprendido en situaciones concretas de interés para los estudiantes, como lo es el efecto invernadero y su interrelación con gases, o la lluvia ácida y el concepto de pH. Nuestro ayudante de alumno y futuro ingeniero, presentó dos clases por videoconferencia

sobre hidroponía y control de heladas, relacionando su trabajo cotidiano con la química. Desde este aspecto, se busca que el estudiante logre ciertas habilidades, disponga de conceptos teóricos y actitudinales de manera tal de integrar y reorganizar los conocimientos adquiridos y utilizarlo en su futuro desarrollo profesional, logrando una alfabetización científica que le permita adoptar una opinión fundada y tomar decisiones sobre cuestiones de base científica (Pedrinaci, 2012).

Actividades de aprobación del cursado (regularidad)

Desde el enfoque de evaluación como proceso, que tiene como finalidad la mejora permanente a lo largo de la tarea que se desarrolla (Rivera, 2004), cada tema fue evaluado mediante Trabajos Prácticos vía PEDCO, para tener un seguimiento del avance de los alumnos; en el caso de que trabajaran desde el celular, se aceptaron fotos de las resoluciones. Los TP fueron corregidos primero por el docente y luego por los alumnos como modalidad de autoevaluación, para que de esta manera pudieran analizar su propio proceso de aprendizaje. Al tratarse de instancias no eliminatorias, aquellos que desaprobaron el TP y el recuperatorio, fueron nuevamente evaluados al finalizar el cursado, buscando así, la continuidad y permanencia del alumno en la materia y en la carrera.

Para obtener la regularidad, el alumno debía aprobar un examen parcial integrador virtual de carácter eliminatorio, o su correspondiente recuperatorio, con la condición de tener previamente rendidos los trabajos prácticos evaluativos. Las calificaciones obtenidas en los trabajos fueron contempladas, aportando a la calificación del examen parcial integrador (no así al recuperatorio) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Nota Parcial} = \text{nota parcial} + \left[\frac{\text{nota } 1^{\circ} \text{ TP}}{2000} * \text{nota parcial} \right] + \left[\frac{\text{nota } 2^{\circ} \text{ TP}}{2000} * \text{nota parcial} \right] + \left[\frac{\text{nota } 3^{\circ} \text{ TP}}{2000} * \text{nota parcial} \right] \dots \text{etc}$$

En el caso de que se aprobara en la instancia de recuperatorio, la nota del TP en la ecuación anterior fue dividida por 5000, mientras que, si solo aprobó los recuperatorios en la instancia final del cursado, se dividía por 10000.

Resultados

Se inició con 57 alumnos matriculados, inscriptos en la materia, con gran participación en el curso de ingreso. Una vez declarada la cuarentena, se logró contactar con todos los estudiantes, de los cuales ocho no continuaron cursando de manera virtual, por razones personales. A partir de la implementación de los trabajos prácticos evaluativos, los estudiantes comenzaron a realizar las guías prácticas, leer el material bibliográfico y realizar consultas, lo que permitió

tener un seguimiento de la trayectoria de aprendizaje de cada uno. Del grupo de estudiantes, el 86% realizó alguno de los TP obligatorios, de los cuales el 70% rindió el examen parcial integrador virtual, aprobando más de la mitad, con un solo ausente, mientras que los desaprobados tienen la instancia de recuperatorio. En base a encuestas realizadas a los alumnos, todos expresaron que fue conveniente continuar con la modalidad virtual a pesar de las complicaciones asociadas a este formato. La mayoría manifestó que la realización de los trabajos prácticos ayudó a su proceso de aprendizaje, en un menor o mayor alcance, mientras que la totalidad concuerda que fueron de utilidad las actividades de temas interconectados entre agronomía y química.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

El desafío de la cátedra consiste en motivar a los estudiantes en la asignatura, sin perder el nivel académico. De esta forma, abordar los contenidos a partir de temáticas de interés social y en relación a la actividad profesional nos permitió generar una mejor predisposición de los estudiantes en el aprendizaje de la materia. La elaboración de trabajos prácticos y de investigación bibliográfica permiten desarrollar habilidades de lecto-escritura y enriquecer así el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El material complementario de interés en el área de la agronomía y su relación con conceptos básicos en Química, sirvieron de herramienta para lograr un alto nivel de abstracción. Para lograrlo deben existir conexiones entre estos temas de interés para el ingeniero y conceptos químicos, posteriormente deben surgir conexiones entre su trabajo como profesional y la red cognitiva del estudiante. "El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente", Ausubel (1976).

Gracias a esta metodología, se logró que los alumnos puedan comprender, discutir, aplicar y relacionar los contenidos del programa de Química General e Inorgánica, logrando avanzar en la alfabetización científica, más allá del campo estrictamente agronómico, y en la interacción entre pares, con actitud responsable y compromiso en el aprendizaje, siendo consideradas a su vez, las problemáticas en relación al aislamiento, intentando llegar a todos los alumnos.

Desde la experiencia, nuestro principal propósito es compartir con los equipos docentes las herramientas metodológicas propuestas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, tratando de disminuir en lo posible las tensiones originadas por la abrupta y cargada agenda que conlleva la virtualización de las clases, y fomentar todos los instrumentos que nos permitan mantener a los estudiantes vinculados a la facultad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D.P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. Ed. Trillas. México.
- Andrade Gamboa, J., Corso, H. L. y Severino, M.E. (2009). Química atractiva en un ingreso a la Universidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 423-439
- Collazo, S.E., Corso, H.L. y Andrade Gamboa, J. (2005). Posibles causas del fracaso de los estudiantes universitarios. *Desde la Patagonia (Difundiendo saberes)*, 6, 6-13.
- Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. En E. Pedrinaci (Coord.), A. Caamaño, P. Cañal, y A. de Pro, *El desarrollo de la competencia científica: 11 ideas clave*, (pp. 15-38). Graó.
- Pintó, R. (2011). Las tecnologías digitales en la enseñanza de la Física y de la Química. En A. Caamaño, J. Ametller, P. Cañal, D. Couso, J. R. Gallástegui, M. P. Jimenez-Aleixandre, N. Sanmartí (Eds.), *Didáctica de la Física y la Química*. (pp. 169-192). Graó. España.
- Rivera, K. A. (2004). *Un modelo de enseñanza-aprendizaje virtual: análisis, diseño y aplicación en un sistema universitario mexicano*. (Tesis de doctorado Universidad de Granada.) <https://www.semanticscholar.org>
- Sangra, A., Guardia, L., Mas, X., y Girona, C. (2005). *Los materiales de aprendizaje en contextos educativos virtuales. Pautas para el diseño tecnopedagógico*. UOC. Barcelona.