

*Universidad Nacional de Córdoba*

*Facultad de Ciencias Químicas*

*Escuela de Posgrado*

## **LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS QUÍMICAS EN LA UNIVERSIDAD**

Profesora: Dra. María Gabriela Lorenzo. Universidad de Buenos Aires- CONICET

Colaboradora docente: Mgter. Teresa del Valle Quintero

### **Objetivos**

Se propone una revisión, análisis y fundamentación desde marcos teóricos y metodológicos de diferentes alternativas para la enseñanza de las ciencias químicas considerando los contextos presenciales y los mediados por tecnologías.

Los objetivos son:

- 1) Analizar las particularidades del contexto universitario como escenario para la enseñanza de las ciencias químicas.
- 2) Reflexionar sobre la naturaleza de los contenidos específicos de la enseñanza de las asignaturas del área de ciencias químicas, desde diferentes enfoques teóricos, que influyen en los criterios de selección y secuenciación.
- 3) Revisar la naturaleza experimental de la química y su inclusión en actividades de enseñanza.
- 4) Analizar diferentes propuestas para el diseño y planificación de distintas secuencias de actividades para la enseñanza de las ciencias químicas en la universidad.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Unidad 1: La universidad como contexto de enseñanza de la química**

La formación profesional como objetivo principal de la enseñanza universitaria. Cultura y tradiciones universitarias. La universidad del siglo XXI. Nuevas modalidades de enseñanza. Análisis del triángulo didáctico. Competencias del docente universitario. La reflexión permanente y metacognición: estrategias para mejorar la comprensión de los conocimientos científicos.

#### **Unidad 2: Las ciencias químicas como contenidos de enseñanza en la universidad**

Naturaleza de las ciencias químicas. Niveles representacionales y lenguaje científico. El aula y el laboratorio de clases como escenario complejo. Los contenidos de la enseñanza de las ciencias químicas. Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Contenidos esenciales, necesarios y recomendables. Procesos de selección y secuenciación de contenidos. La selección de contenidos en contextos de pandemia. Las propuestas de enseñanza mediadas por tecnologías.

#### **Unidad 3: Las actividades prácticas para la enseñanza de las ciencias químicas**

Propósitos de las actividades experimentales. El laboratorio como contexto particular de aprendizaje. Laboratorio extendido. Tipos de trabajos prácticos: cerrados y abiertos. Trabajos Prácticos abiertos: como solución de problemas, como planteo de problemas. Experiencias imaginadas. Diseño experimental. Repensar las actividades prácticas en contexto de pandemia. Criterios para el análisis de trabajos prácticos. Diseño de actividades prácticas.

### **Actividades**

Se proponen las siguientes actividades:

- Lecturas comprensivas de bibliografía específica
- Realizar búsquedas, selección y revisión de artículos científicos de la especialidad
- Analizar los contenidos disciplinares específicos de su propuesta de enseñanza
- Revisar su propuesta de actividades de enseñanza sobre algún tópico en particular
- Planificar actividades que evidencien el aprovechamiento de los contenidos del curso
- Analizar y evaluar propuestas de actividades disponibles en entornos digitales
- Contribuir a la confección de un banco de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias químicas.
- Responder cuestionarios sobre temáticas específicas
- Participar y contribuir en los Foros de debate propiciando el intercambio entre todos los participantes.
- Participar activamente en las sesiones de intercambio y consultas en las teleconferencias coordinadas por los directores.
- Contribuir al avance del trabajo grupal trabajando de manera colaborativa con sus pares
- Comunicar los resultados del trabajo grupal de manera escrita y oral de la actividad realizada.

### **Organización del curso**

Modalidad a distancia (Virtual)

Duración: 4 semanas (6 hs por semana)

Carga horaria: 24 horas

Fecha de inicio: 12 de mayo de 2021

Fecha de finalización: 4 de junio de 2021

### **Aprobación del curso: con evaluación**

Los cursantes deberán presentar un trabajo final individual y escrito en el EVEA del curso.

Para poder presentar el trabajo final, los cursantes deberán haber cumplimentado el 80% de las actividades obligatorias indicadas en el campus.

## Cronograma

Semana	Fecha	Temario
1	12 al 14 de mayo	Módulo 1. La universidad como contexto de enseñanza de la química. Contextualización de la enseñanza en la FCQ-UNC
2	19 al 21 de mayo	Módulo 2: Las ciencias químicas como contenidos de enseñanza en la universidad. Revisión y análisis de los contenidos de enseñanza de las asignaturas en donde se desempeñan los cursantes.
3	26 al 28 de mayo	Módulo 3: Las actividades prácticas para la enseñanza de las ciencias químicas. Revisión y análisis de los trabajos prácticos de las asignaturas en donde se desempeñan los cursantes. Análisis del impacto de la enseñanza remota en las asignaturas en donde se desempeñan los cursantes.
4	2 al 4 de junio	Módulo 4: Análisis de las prácticas de enseñanza de las ciencias químicas en la universidad. Integración. Exposición oral del trabajo grupal realizado

## BIBLIOGRAFÍA

- Domin, D. S., (1999). A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76 (4), 543-547.
- Flores, J., Caballero Sahelices, M. C. y Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de investigación*, 33 (68), 75-111.
- Furci, V., Trinidad, O., Dicosmo, C., Peretti, L. y Ferrari, R., (2018). Actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología Arduino™ como propuesta de formación docente en Física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30, No. Extra, 83-89. Recuperado en: [www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/](http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/)
- Hernández Millán, G., (2012). Enseñanza experimental. ¿Cómo y para qué? *Educación Química*, 23 (núm. extraordinario 1), 92-95.

- Hernández, M., Vallejo, A. y Morales, R. Virtual reality laboratories: a review of experiences. *Int J Interact Des Manuf*, 13, 947–966 (2019). DOI: <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00558-7>
- Hofstein, A. y Mamlok-Naaman, R., (2007). The laboratory in science education: the state of the art, *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 105-107.
- Idoyaga, I., Vargas-Badilla, L., Moya, C., Montero-Miranda, E. y Garro-Mora, A. (2020). El laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo universitario*, 1(2), 4-26. <https://campouniversitario.aduba.org.ar/ojs/index.php/cu/article/view/17>
- Johnstone, A. (1993). The development of Chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70 (9), 701-705.
- Lorenzo, M. G. (2016). El discurso científico sobre el papel: la importancia de la redacción de tareas, *Aula Universitaria*, 18, 91-101. (<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/AulaUniversitaria/article/view/6559/9574>)
- Lorenzo, M. G. (2017). Enseñar y aprender ciencias y sobre las ciencias en la universidad. Nuevos escenarios para la interacción entre docentes y estudiantes, *Educación y Educadores*, 20 (2), 249-263. DOI: [10.5294/edu.2017.20.2.5](https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.2.5) (<http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/6866/4519>)
- Lorenzo, M. G. (2018). Los contenidos de ciencias naturales en la enseñanza universitaria: especificidad, abstracción y orientación profesional, *Aula Universitaria*, 19, <https://doi.org/10.14409/au.v0i19>
- Lorenzo, M. G. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria, *Aula Universitaria*, 2, 1, <https://doi.org/10.14409/au.2020.21.e0004>
- Lorenzo, M. G., Farré, A. S. y Rossi, A. M. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (3), 3603. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i3.3603](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3603), <http://reuredc.uca.es>
- Lorenzo, M., Farré, A., & Rossi, A. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 15(3), 3603. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i3.3603](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3603)
- Metscher, S., Tramantano, J. y Wong, K. (2021). Digital instructional practices to promote pedagogical content knowledge during COVID-19, *Journal of Education for Teaching*, 47:1, 121-124, DOI: 10.1080/02607476.2020.1842135
- Reid, N. y Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry., *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 172-185.
- Reigosa Castro, C. y Jiménez Aleixandre, M. P. (2000). La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 275-284.
- Reverdito, A. M. y Lorenzo, M. G. (2007). Actividades experimentales simples. Un punto de partida posible para la enseñanza de la química, *Educación en la Química*, 13 (2), 108-121.

- Rodríguez-Cepeda, R. (2016). Aprendizaje de conceptos químicos: una visión desde los trabajos prácticos y los estilos de aprendizaje. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 7(1), 63-76. En: <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.4403>
- Sandi-Urena, S. (2020). Experimentation skills away from the chemistry laboratory: Emergency remote teaching of multimodal laboratories. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3011–3017. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00803>
- Séré, M. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.
- Stuart, M. T. (2020). Thought Experiments. En: V. Glăveanu (Ed). *The Palgrave Encyclopedia of the Possible*. Palgrave Macmillan, Cham. doi:10.1007/978-3-319-983905\_59-1
- Talanquer, V. (2004). Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química? *Educación Química*, 15 (1), 60-66.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, 33 (2), 179-195. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/09500690903386435> [Consulta: 12/01/12]
- Viera, L., Ramírez, S., Fleisner, A. (2017). [El laboratorio en Química Orgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas](#), *Educación Química*, 28 (4), 262-268.
- Zabalza M.A. (2007). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.

### **Bibliografía complementaria**

- Caballero K., Bolívar A. (2015) El profesorado universitario como docente: Hacia una identidad profesional que integre docencia e investigación. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13 (1), 57-77. <https://doi.org/10.4995/redu.2015.6446>
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1994). *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Buenos Aires: Santillana, Aula XXI.
- Franco Moreno, R., Velasco Vásquez, M. A., & Riveros Toro, Carlos Mario. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56. Retrieved September 13, 2019, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142017000100037&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142017000100037&lng=en&tlng=).
- García, A., Izquierdo, M. (2014). Contribución de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. *Enseñanza de las Ciencias* 32 (1), 265-281. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.758>
- García, F. J., Corell, A., Abella, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la covid-19. *Education in the Knowledge Society*, 21(12), 1-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/eks.23086>
- Idoyaga, I. y Maeyoshimoto, J. (2018). Las actividades experimentales simples: una alternativa para la enseñanza de la física. En: M. G. Lorenzo, H. S. Odetti y A. E. Ortolani (Eds). *Comunicando la ciencia: Avances en investigación en Didáctica de la Ciencia*. (pp. 57-68). Ediciones UNL.

- Idoyaga, I., Moya, C. N., Montero-Miranda, E., Sánchez-Brenes, R., Maeyoshimoto, J. E., Arguedas Matarrita, C. (2020). El laboratorio Remoto de Validación Ácido-Base en un Curso de Química en la Universidad en Bengochea, Contreras (Ed.), Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas y Accesibilidad (Vol. 32, pp. 812-820). Universidad de Alcalá.
- Mellado V. (1999) La Formación Didáctica del Profesorado Universitario de Ciencias Experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, [34, 231-241.](#)
- Miller D.P., Nourbakhsh I. (2016). *Robotics for Education*. In: Siciliano B., Khatib O. (eds) Springer Handbook of Robotics. Springer Handbooks. Springer, Cham.
- Monereo, C. y Pozo, J. I. (2003). *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*, Madrid, Editorial Síntesis.
- Rodríguez, W. y Hernández, R. (2015). Trabajos Prácticos: una reflexión desde sus potencialidades. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 10(2), 15-34. DOI: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2015.v10n2.a1
- Vázquez B., Jiménez R., Mellado V. (2007) El desarrollo profesional del profesorado como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 372-393. <http://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3783>