

Usos teóricos y reales de nuevas tecnologías de la información y la comunicación en cursos universitarios de Química.

EJE N° 5

Reseña de Investigación

Andrea Soledad García
Universidad Nacional de Quilmes
agarcia.biologia@gmail.com

RESUMEN

Con el ingreso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación superior y particularmente en el nivel universitario, se generaron transformaciones que impactaron tanto en los procesos de enseñanza y de aprendizaje como en las formas organizacionales y en la conformación política de las universidades (Tamarit *et al.*, 2016).

Durante el 1er cuatrimestre del 2019 se realizó un estudio etnográfico en cursos de Química I, Química II y Química Orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, teniendo como objetivos generales identificar las concepciones de lxs docentes acerca de las TIC, observar las intervenciones tecnológicas y analizar qué impactos tienen sobre el aprendizaje de lxs estudiantes.

Pudimos concluir que lxs docentes tienen opiniones positivas respecto de las TIC, pero consideran que su implementación se ve dificultada por la complejidad de los contenidos que abordan éstas materias. Los escenarios de intervención tecnológica son escasos, observándose un uso instrumental para comunicación y exposición teórica. Lxs estudiantes valoran positivamente las TIC que se utilizan, consideran que podrían agregarse algunas otras, pero sostienen al igual que lxs docentes, que la complejidad y el carácter experimental de las materias son un obstáculo para dicha incorporación.

PALABRAS CLAVE: tecnologías; educación superior; enseñanza y aprendizaje de la química.

DESARROLLO DEL TRABAJO



INTRODUCCIÓN

En las décadas de 1950 y 1960 tuvo lugar una revolución de la microelectrónica que derivó en la transformación de las tecnologías de la información y la comunicación, lo cual sentó las bases para un nuevo paradigma que se consolidó en los años 70, denominado la era de la información (Castells, 2009). La universidad, como institución educativa superior no quedó al margen de las transformaciones y por ellos resultó interesante realizar un estudio etnográfico en cursos de Química 1, Química 2 y Química Orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología (CyT) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), para indagar si existe intervención tecnológica y comprender cómo es la relación entre lo previsto por el docente, lo que sucede en la realidad y el impacto que estas incorporaciones (si existen) tienen sobre los aprendizajes de los estudiantes universitarios. Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Identificar las concepciones de los docentes acerca de las TIC, sus perspectivas y el modo en que las incluyen en la programación de la enseñanza (usos previstos).
- Conocer de qué manera los docentes incorporan las TIC en sus clases (usos reales).
- Contrastar los usos previstos y los reales.
- Caracterizar los escenarios en los que se realiza la incorporación de TIC.
- Describir y comprender el impacto de la intervención tecnológica en los estudiantes.
- Indagar el grado en que los usos reales pueden considerarse transformadores y potenciadores de aprendizajes.

Se trató de un trabajo con intenciones de entender y reflexionar sobre los desafíos y oportunidades que surgen con la aparición de las TIC en las aulas universitarias de tres

materias puntuales de la Diplomatura en CyT durante el primer cuatrimestre del año 2019. El trabajo completo puede consultarse en el Repositorio de la Universidad Nacional de Quilmes, en el siguiente enlace permanente <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3884>

DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Marco Teórico



Según se plantea en el informe de OREALC/UNESCO (2013), el desarrollo explosivo de las TIC en el presente siglo, constituye una oportunidad pero también es un desafío que nos impone la necesidad de encontrarles nuevos sentidos y usos, tendientes a desarrollar sociedades más democráticas e inclusivas. Respecto a esta necesidad de democratizar el conocimiento Tedesco (2008) afirma que “no se trata de negar la potencialidad democratizadora o innovadora de las nuevas tecnologías, sino de enfatizar que el ejercicio de esa potencialidad no depende de las tecnologías mismas sino de los modelos sociales y pedagógicos en las cuales se utilice” (en Carneiro et al., p.31). Otros informes, como el de OREALC/UNESCO (2013), afirman que en este proceso de cambio cultural a partir de la introducción de las TIC en educación, los docentes tienen un rol central ya que tienen la función de acompañar a los estudiantes en el proceso de aprender a aprender, y en relación a esto Martín y Vestfrid (en Martín et al. 2015) afirman que docentes y estudiantes pueden ocupar una posición diferente a la que tradicionalmente tuvieron, dando lugar a nuevas y ricas relaciones donde el aprendizaje se vea reconfigurado. En concordancia con este planteo, para Cabero Almenara (2007) los profesores no van a ser reemplazados por las TIC, pero sí tendrán que cambiar los roles y actividades que actualmente desempeñan, como ha pasado siempre que se ha introducido una nueva tecnología en la instrucción.

Para el caso específico de la educación universitaria, según Villar (2016) el ingreso de las TIC generó transformaciones que impactan en los procesos de enseñanza, en las formas organizacionales y en su conformación política. Por su parte, Adell, Castañeda y Esteve (2018) indican que la digitalización está teniendo un gran impacto en cómo la universidad desarrolla sus funciones y en el mismo sentido Depetris, Feierherd, Carlomagno y Gel (2005) consideran que las instituciones de Educación Superior se han visto fuertemente afectadas, y adaptarse a las actuales condiciones las ha llevado a la búsqueda de nuevos procesos de enseñanza y de aprendizaje que les permitan dar una respuesta más satisfactoria a la demanda social.

Retomando a Salinas (2004), entendemos que las universidades necesitan implicarse en procesos de innovación docente apoyados en las TIC, ya que como señala este autor, las nuevas modalidades llevan a concepciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje que acentúan diversos aspectos como la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje; la preparación de los jóvenes para asumir



responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio, y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo”(Salinas 2004, p.3).

- *La Universidad Nacional de Quilmes y las TIC: antecedentes*

Las carreras científico-tecnológicas presentan algunas características particulares respecto a la modalidad teórico-práctica de dictado, donde los modelos de enseñanza tienden a la resolución de problemas y además gran parte de su carga horaria es para realizar trabajos en el laboratorio, lo cual tiene correlación con su formación profesional

(Dettorre et al. 2019). Existen en la bibliografía disponible, experiencias de innovación con TIC para la enseñanza y aprendizaje de la química en el nivel superior (Vera, Lucero, Stopello, Petris y Giménez 2018; Martín Fernández et al. 2016; Ferrer, Videla, Quiroga, Sebôk y Biassi 2015). La Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) ha sido pionera en nuestro país y en toda Latinoamérica en cuestiones asociadas a las TIC, (Flores 2005, en Dettorre et al. 2019). Para describir algunos antecedentes que nos resultan importantes para nuestra investigación, se toma una presentación realizada por Dettorre et al. (2019) que surge del interior del Departamento de Ciencia y Tecnología y que por lo tanto nos brinda datos fundamentales para entender el contexto institucional en el que se están incorporando herramientas tecnológicas en materias afines a las analizadas en este trabajo. Allí se argumenta que no hay experiencias anteriores debido a ciertas características particulares del Departamento de Ciencia y Tecnología, tales como que los docentes de las carreras científico-tecnológicas no poseen la formación necesaria para implementar propuestas de enseñanza en entornos virtuales; existe una dificultad para articular dichos escenarios con el dictado de asignaturas teórico-prácticas en las que se aplican modelos de enseñanza para la resolución de problemas o que cuentan con una elevada carga experimental, es decir, en las que parte de la enseñanza se realiza en el laboratorio de ciencias como entorno específico ligado al futuro desarrollo profesional de los estudiantes en formación; hay una disponibilidad reducida de recursos digitales aplicables a la modelización en el nivel universitario; la normativa oficial prohibía el dictado de asignaturas semipresenciales en el Departamento, sancionada en años anteriores por el propio Consejo Departamental.



Metodología

Esta investigación es un estudio cualitativo de casos desde una perspectiva etnográfica, la cual tiene como objetivo principal el examen intensivo y en profundidad de diversos

aspectos que componen los casos elegidos, por lo que se espera poder abordarlos en toda su complejidad, pero teniendo en cuenta que la meta principal es la particularización y no la generalización (Gosende, 2009; Stake, 1999).

Para definir las unidades de información, averiguamos la cantidad de comisiones de cada materia que se quería analizar. Se determinó que cada una posee 4 comisiones, lo que hace un total de 12 profesores a cargo. Luego enviamos un correo electrónico a 7 profesores (fueron los que desde la dirección de la Diplomatura en CyT nos facilitaron

sus e-mails) invitándolxs a participar y colaborar de la investigación. Todxs contestaron positivamente pero al momento de la entrevista inicial solo 5 enviaron sus respuestas. Finalmente se definieron como unidades de información las siguientes: 58 estudiantes en formación de grado, cursando materias del ciclo inicial de la Diplomatura en CyT de UNQ; 5 docentes, Titulares y/o Adjuntos de 3 materias del ciclo inicial de la Diplomatura en CyT de UNQ y las planificaciones correspondientes a cada materia analizada.

En el diseño de la investigación se planteó en primera instancia encuestar a algunos docentes de dichas materias, para lo cual se elaboró una encuesta semiestructurada. Del análisis de dicho instrumento se derivaron criterios para posteriormente realizar entrevistas personales con el fin de profundizar la comprensión de las perspectivas que tienen estos profesores con respecto a las TIC y los usos educativos de las mismas. En una tercera instancia se realizó la observación de clases y encuestas a estudiantes para indagar sobre sus concepciones y experiencias cotidianas sobre el uso de tic en las clases de Química. Esta investigación se realizó en un período de cinco meses. Durante Febrero de 2019 se realizó el contacto y el envío de encuestas a profesores vía correo electrónico, a fines de Marzo, con el inicio del ciclo lectivo se comenzó la observación participante que continuó hasta la primer semana de Junio, donde se concluyó el trabajo en el campo con la realización de las encuestas a los estudiantes.

Las materias seleccionadas, Química I, Química II y Química Orgánica, corresponden al trayecto inicial de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología, de la Universidad Nacional

de Quilmes. Poseen régimen cuatrimestral y durante el primer cuatrimestre del año 2019, donde se realizó este estudio etnográfico, se organizan en cuatro comisiones cada una. Cada materia está a cargo de una persona docente responsable a quienes secundan docentes auxiliares, entre los que se distribuye el dictado de clases teóricas, clases prácticas para resolución de problemas y trabajos en laboratorio.

Desde la dirección de la diplomatura se arman las planificaciones generales de cada materia, organizadas en unidades teóricas de contenidos, trabajos prácticos, seminarios y trabajos de laboratorio. Allí también se plantean los objetivos generales, metodologías y cronogramas de trabajo.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos se agruparon y analizaron en 6 dimensiones, discriminadas por materia y en algunos casos por docente. Por una cuestión de extensión de este artículo, se presenta el análisis de manera generalizada:

- 1) Las TIC en el discurso docente: lxs docentes participantes de este trabajo, en general, tienen opiniones favorables respecto de las TIC y consideran que es ineludible utilizarlas como medios de comunicación. Creen que su implementación en la enseñanza de la química se ve dificultada por el carácter práctico y la complejidad de los contenidos abordados.
- 2) Las TIC en el aula: en esta dimensión de análisis se procede al cruzamiento de la información obtenida de la observación participante y de los datos brindados por lxs estudiantes, respecto de la utilización de TIC en el aula. La mayoría de lxs docentes incorporan TIC para la exposición de temas teóricos aunque algunos consideran que no brindan dinamismo por lo cual prefieren utilizar tiza y pizarrón, incluso para modelizar o desarrollar ecuaciones químicas. También las usan para comunicarse y compartir información importante con los estudiantes.
- 3) Las TIC en el discurso Vs las TIC en el aula: De la triangulación de los datos obtenidos de las unidades de información, se puede observar que en general no hay incorporación significativa de TIC en la programación de la enseñanza de las materias



estudiadas. Los objetivos planteados son específicos y no se incorporan en la planificación cuestiones relacionadas al uso de tecnologías. tales como habilidades o competencias digitales. En consonancia con esto, lxs docentes no las utilizan en sus clases salvo para algunas presentaciones teóricas y como medio de comunicación. Consideramos que estas particularidades tienen que ver con el modelo pedagógico en el que se enmarcan estas tres materias analizadas, el cual se centra en la resolución de problemas y el desarrollo de competencias específicas del área de la química.

4) Escenarios de incorporación de TIC: en general se observan escenarios pobres ya que se utilizan como medio de comunicación entre docentes y estudiantes y para una presentación más dinámica en algunas clases teóricas. Siendo puntual el uso de programas informáticos para la sistematización y procesamiento de información obtenida en el laboratorio.

5) Impacto de las intervenciones tecnológicas en los estudiantes: desde la teoría revisada se caracteriza a lxs estudiantes universitarios como participativos, activos y digitalizados, pero como también vimos ciertas aptitudes solo se desarrollan en el ámbito privado, para ocio, recreación o entretenimientos. Consideramos que esto se observa en las respuestas que ellxs dan: el 60% afirma que prefiere el libro de texto y solo el 19% información digitalizada, por lo cual se entiende que requieren en el ámbito educativo del aval, enseñanza e iniciativa del docente para utilizar las herramientas digitales que naturalmente usan durante otras actividades no educativas. Las pocas herramientas utilizadas, son valorizadas positivamente por lxs estudiantes; consideran que el uso de WhatsApp los mantiene “cerca” a su docente y les permite realizar consultas fuera del horario de clases; en cuanto a los blog de cátedra les brinda seguridad ya que tienen toda la información importante disponible permanentemente.

6) Bimodalidad para la enseñanza y aprendizaje de la Química: lxs estudiantes en general, no optarían por cursar con metodología bimodal este tipo de materias, ya que consideran que su carácter práctico y experimental, requiere de la guía y explicación permanente del docente, planteando la necesidad de un método de enseñanza dirigido.

CONCLUSIONES



Luego de haber analizado los datos obtenidos a través de las unidades de información y teniendo en cuenta los objetivos planteados al inicio del trabajo etnográfico, se pudieron esgrimir algunas conclusiones sobre el uso previsto y real de TIC en las materias Química 1, Química 2 y Química Orgánica de la Diplomatura en CyT de la UNQ. Se concluye que existe desconocimiento sobre las potencialidades y ventajas del uso de TIC, tanto por parte de lxs estudiantes como de algunxs docentes, lo cual constituye una barrera para su introducción en estas materias analizadas.

Resulta ineludible, dadas las características de la sociedad actual, incorporar tecnologías en las aulas universitarias. Acordamos con los autores revisados en el marco teórico de éste trabajo, que esta incorporación representa una oportunidad pero principalmente un desafío: para las instituciones, para lxs docentes y para lxs estudiantes. En este marco específico indagado, de tres materias de la Universidad Nacional de Quilmes, creemos que los principales desafíos que se presentan tienen que ver con la capacitación docente y la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y los procesos de aprendizaje. Respecto de las características particulares de las materias científicas indagadas, su carácter teórico-práctico, su metodología basada en la resolución de problemas y su gran carga horaria experimental, resulta en una negativa hacia la introducción de TIC, tanto por parte de lxs docentes como de lxs estudiantes. En este punto observamos una correlación con el planteo de Batista (2014) quien indica que son lxs propios estudiantes lxs que prefieren un método de enseñanza donde el centro sean los materiales y el docente. En relación a esto, observamos en nuestra investigación, que los escenarios en los que existe intervención tecnológica son escasos y con una variedad acotada de instrumentos para comunicación y exposición teórica del docente. Creemos que no es necesario ni prudente ni factible una modalidad virtual para estas materias, sobre todo porque hay habilidades manuales que deben aprenderse en la práctica y en la manipulación de los elementos del laboratorio, pero teniendo en cuenta los antecedentes de otras universidades nacionales, se podrían diseñar, pensar, implementar y luego evaluar, la introducción de tecnologías en algunas actividades puntuales. Por último, teniendo en cuenta las experiencias realizadas en otras instituciones superiores en materias con características similares a las analizadas en este trabajo, podemos afirmar que es posible buscar e implementar usos de las TIC que sean superadores, a través del

desarrollo de nuevos materiales didácticos y pedagogías tendientes a la potenciación de aptitudes tecnológicas de los jóvenes de hoy.

Estas conclusiones a las que pudimos llegar luego de indagar durante el 1er cuatrimestre del año 2019, son la base para abordar en la actualidad una nueva investigación tendiente a observar y analizar la existencia de reconfiguraciones en las ideas de docentes y estudiantes sobre el uso de las tecnologías en carreras científico-tecnológicas, luego del contexto de emergencia Covid-19. Dicha tarea se realizará durante el 1er cuatrimestre del año 2023.

BIBLIOGRAFÍA

- Adell, J., Castañeda Q.L. y Esteve M.F (2018). ¿Hacia la ubersidad? Conflictos y contradicciones de la universidad digital. En: RIED Revista Iberoamericana de educación a distancia. (2018) 21(2), pp 51-68.
- Batista A. (2014). "Algunas reflexiones en torno a educación superior y tecnologías". Resumen de ponencia: GT5 Educación superior mediada por tecnologías digitales. Facultad de Cs Jurídicas y Sociales. UNLP.
- Cabero Almenara J. (2007) "Las nuevas tecnologías de la información y comunicación: aportaciones a la enseñanza". En Cabero, J. (coord.): Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Madrid: Síntesis. Capítulo 1. Pp. 1-13
- Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. (2008): Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid
- Castells, Manuel (2009): "Comunicación y Poder". Madrid, Alianza Editorial.
- Depetris B., Feierherd G., Carlomagno L. y Gel M. (2005): "Educación mediadas por las TICS". Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Dettorre L., Igartúa D., Bianco M.A., Rembado F., Lopez S y Zinni A. (2019) : "Espacio de acompañamiento para asignaturas bimodales del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes: una experiencia de implementación de la bimodalidad en carreras científico-tecnológicas". En: Actas V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
- Ferrer, L. E., Videla, M. S., Quiroga, M. C., Sebök, A., Biassi, M. (2015). "Implementación del uso de las TICs en el proceso enseñanza – aprendizaje de Química Orgánica". Facultad de



Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo. Informe presentado en la 3° jornada de TIC e innovación en el aula. UNLP.

- Gosende, E. (2009): “Metodología de la investigación y estadística descriptiva”; con colaboración de Guillermo de Martinelli. - 1a ed. - Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2009.
- Martín Fernández B.; Sánchez-Paniagua López, M.; Hervás Pérez, J. P.; Rodríguez E. (2016): “Uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias de química analítica”. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 20, núm. 2, 2016, pp. 140-154 Universidad de Granada. Granada, España.
- Martín, M.V (et al.) 2015: “La aventura de innovar con TIC: aportes conceptuales, experiencias y propuestas”. Edición literaria a cargo de María Victoria Martín y Pamela Vestfrid; 1a ed. La Plata. Universidad Nacional de La Plata.
- OREALC/UNESCO (2013), “Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe”.
- Salinas, J. (2004): “Innovación docente y uso de las TIC en enseñanza universitaria”. Revista Universidad y Sociedad del conocimiento. Vol1-N°1-Noviembre 2004.
- Stake, R.E. (1999): “Investigación con estudio de casos”. 2da edición. Madrid. Editorial Morata. ISBN: 84-7112-422-X
- Tamarit G. (2016): Prólogo (pp. 13-23) En: “Bimodalidad: Articulación y Convergencia en la Educación Superior” / Tamarit G. (et al.); compilado por A.Villar 1a ed. - Bernal: Universidad Virtual de Quilmes, 2016. Libro digital, iBook.
- Vera M., Lucero I., Stoppello M.; Petris R. y Giménez L. (2018): “Recursos tic para el aprendizaje de la Química y la Física en el ciclo básico universitario”. Objeto de conferencia en XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- Villar A. (2016): “Educación superior y Entornos virtuales (pp.29-32)”. En: “Bimodalidad: articulación y Convergencia en Educación Superior”/Tamarit G. (et al.);compilado por A.Villar-1ed-Bernal: Universidad Virtual de Quilmes. Libro digital.