



**RIDAA**  
Repositorio Institucional  
Digital de Acceso Abierto de la  
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

García, Andrea Soledad

# Análisis de casos sobre los usos previstos y reales de TIC, en cursos de Química I, Química II y Química orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*

García, A. S. (2022). *Análisis de casos sobre los usos previstos y reales de TIC, en cursos de Química I, Química II y Química orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes*  
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3884>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

## **Análisis de casos sobre los usos previstos y reales de TIC, en cursos de Química I, Química II y Química Orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)**

*Trabajo final integrador*

**Andrea Soledad García**

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 impactan 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).

Para analizar dichas transformaciones, se realizó un estudio etnográfico en las materias Química I, Química II y Química Orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, teniendo como objetivo general identificar las concepciones de los docentes acerca de las TIC, sus perspectivas, el modo en que las incluyen en la programación de la enseñanza, cómo se instrumentan en el aula las intervenciones tecnológicas y qué impacto eventualmente tienen sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Pudimos concluir de modo general, que los docentes tienen opiniones favorables respecto de las TIC, pero consideran que su implementación se ve dificultada por la complejidad de los contenidos que abordan en las materias que integran este trabajo. Los escenarios en los que existe intervención tecnológica son escasos, observándose una variedad acotada de instrumentos para comunicación y exposición teórica. Respecto de los estudiantes se pudo observar que valoran positivamente las TIC que se utilizan, consideran que podrían agregarse algunas otras, pero sostienen al igual que los docentes, que la complejidad y el carácter experimental de las materias son un obstáculo para dicha incorporación.

Palabras clave: Educación Superior - Enseñanza de la química - TIC -



**TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**“Análisis de casos sobre los usos previstos y reales de TIC, en cursos de Química I, Química II y Química Orgánica de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)”**

**Autora: Profesora Andrea García**

**Directora: Esp. Débora Schneider**

**Junio 2019**

Universidad Nacional de Quilmes  
Departamento de Posgrado  
Especialización en Docencia Universitaria

- A Mate, Maruchi y Bauti, las tres razones por las que quiero ser mejor cada día.
- A Victor, mi compañero y mi amor.
- A mi mamá, de quien heredé, entre otras cosas, el amor y la vocación docente.
- A mi papá, que seguramente estará orgulloso de tener una hija “especialista”.
- A mis hermanos que siempre me acompañan en todas.
- A Eve, Moni y Xime, mis amigas y hermanas.
- A mis profesores de la formación de grado: Alfredo, Tere, Gustavo, Leti, Stellita y Graciela, quienes sentaron las bases donde estoy construyéndome como profesora.

## Agradecimientos

- A los profesores del Departamento de Ciencia y Tecnología y a Silvia Ramírez por sus generosos aportes y por su tiempo, sin los cuales no habría sido posible esta investigación.
- Mención especial para Cecilia Reche y Emilse Padín, que me abrieron las puertas de su curso y con quien compartí varias mañanas en la UNQ.
- A los estudiantes que participaron de la investigación, por la buena onda y predisposición.
- A Débora por aceptar dirigirme en este trabajo.
- A Verónica Mancini, quien desinteresadamente y con un corazón enorme se tomó el tiempo de leerme y acompañarme en la escritura de éste trabajo.
- A Gime, mi hermana adorada, que también me brindó sus saberes y tiempo para la redacción del trabajo.
- A mis compañeros de la especialización, con quienes compartimos largas tardes y días de aprendizajes; especialmente a María Laura Cecchino, Laura Bernini y Mariana Capello, que además me abrieron caminos para el trabajo en el aula, donde más aprendo sin dudas.

## Índice

Capítulo 1	Introducción .....	1
Capítulo 2	Marco Teórico .....	4
2.a)	Implicancias de la sociedad del conocimiento y TIC en educación .....	4
2.b)	TIC y Educación Superior .....	8
2.c)	Las TIC como innovación en la enseñanza y el aprendizaje de la química.....	11
2.d)	La Universidad Nacional de Quilmes y las TIC: antecedentes .....	13
Capítulo 3	Metodología. ....	16
3.a)	Herramientas para la obtención de información .....	18
Capítulo 4		
	Desarrollo de la Investigación .....	19
4.a)	Descripción de materias seleccionadas.....	19
4.b)	Descripción de los docentes participantes .....	21
4.c)	Descripción general de los estudiantes participantes.....	22
4.d)	Datos adicionales obtenidos durante el transcurso de la investigación .....	22
Capítulo 5.....		24
	Análisis de resultados .....	24
5.a)	Dimensión de análisis N°1: las TIC en el discurso docente .....	24
5.b)	Dimensión de análisis N°2: las TIC en el aula .....	29
5.c)	Dimensión de análisis N°3: las TIC en el discurso Vs las TIC en el aula .....	34
5.d)	Dimensión de análisis N°4: escenarios de incorporación de TIC .....	36
5.e)	Dimensión de análisis N°5: Impacto de las intervenciones tecnológicas en los estudiantes. ....	38
5.f.)	Dimensión de análisis N°6: Bimodalidad para la enseñanza y el aprendizaje de la Química.	
	.....	43
Capítulo 6.....		48
	Conclusiones y reflexiones finales.....	48
	Bibliografía .....	52
	ANEXOS .....	57
	Anexo 1: encuesta a los docentes.....	57
	Anexo 2: encuesta a los estudiantes.....	61
	Anexo 3: Planificaciones .....	63

### Lista de tablas

Tabla 1: Distribución de los estudiantes indagados según el año de ingreso A la universidad.....	24
Tabla 2: TIC utilizadas según los estudiantes en clases de Química 1.....	32
Tabla 3: Características que identifican a los estudiantes encuestados de Química 1.....	33
Tabla 4: TIC utilizadas en clases de Química 2 según los estudiantes.....	34
Tabla 5: Características con las que se identifican los estudiantes encuestados de Química 2.....	34
Tabla 6: TIC utilizadas en clases de Química Orgánica según los estudiantes....	35
Tabla 7: Características con las que se identifican los estudiantes de Química Orgánica encuestados.....	36
Tabla 8: Características con las que se identifican el total de los estudiantes Universitarios encuestados.....	41
Tabla 9: Valoración de los estudiantes respecto del blog del curso de Química 2.....	43
Tabla 10: Respuestas y razones respecto de la bimodalidad en Química 1.....	48
Tabla 11: Respuestas y razones respecto de la bimodalidad en Química 2.....	48
Tabla 10: Respuestas y razones respecto de la bimodalidad en Química Orgánica.....	49

## Capítulo 1

### 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).

Manuel Castells, en su libro “*Comunicación y poder*” (2009), describe cómo con la difusión de internet surge una novedosa forma de comunicación “interactiva” a la que denomina “autocomunicación de masas” (p. 29), la cual permite enviar muchos mensajes a muchas personas simultáneamente. También en este libro, el autor indica que con dicha revolución tecnológica, las brechas educativas, en cuanto a la capacidad de manejar la cultura digital, tienden a “reproducir y a ampliar las estructuras de dominación social de clase” (Castells 2009, p.91). En este sentido, un informe publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO, 2013) pone el énfasis en que el acceso a una educación de calidad, en tanto derecho fundamental de todas las personas, enfrenta en este siglo XXI un cambio paradigmático y se demanda al sistema educativo una actualización de prácticas y contenidos que sean acordes a la nueva sociedad de la información.

La universidad, como institución educativa superior, no queda al margen de estas transformaciones y autores como Villar (2016) afirman que en las aulas universitarias se incorporan progresivamente algunas herramientas TIC a los procesos de comunicación y enseñanza. Por su parte, Dussel y Southwell (2007) manifiestan que con la aparición de las TIC en la sociedad y sobre todo en el ámbito educativo, se ha generado la necesidad de incluir en la enseñanza la transmisión de saberes que den cuenta de la aparición de nuevos tipos de alfabetizaciones. Otras investigaciones (Almirón y Porro 2014) afirman que hace falta un cambio en el modelo de enseñanza, es decir, pasar de un modelo tradicional centrado en la oralidad del docente, a otro, en el que tanto alumnos como profesores trabajen de manera colaborativa. En el mismo sentido, Adell S., Castañeda L. y Esteve M.F. (2018) plantean la necesidad de usar tecnologías para

enseñar a aprender con sentido crítico y mencionan la importancia de la integración de las TIC en el aula, para el desarrollo de competencias digitales.

En otro de sus trabajos, Adell y Castañeda (2012) plantean que alrededor del uso de las TIC en educación surgen “pedagogías emergentes”, definidas como “el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje” (p.16). En relación a estas nuevas pedagogías y atendiendo a la necesidad de hacer un aprovechamiento adecuado de las TIC en el ámbito educativo, desde UNESCO (2009) se insta a los estados a facilitar a los educadores las herramientas necesarias para impactar creativamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, hay que tener en cuenta según Marchesi (2008), que debemos determinar el sentido de las TIC en educación para luego seleccionar cuál es el modelo pedagógico que mejorará la calidad y equidad educativa en cada institución. Dadas estas características de la sociedad de la información y teniendo en cuenta que se reclama a las instituciones educativas no quedar al margen de este nuevo paradigma de la cultura digital, nos resulta 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.

Nuestro estudio se plantea objetivos generales tendientes a visibilizar los usos de las tecnologías de la información en prácticas reales y contrastarlas con los diseños curriculares previstos, analizando las perspectivas del docente en cuanto a las concepciones que tienen sobre las TIC, sus decisiones en la programación de la enseñanza y en la puesta en práctica, y el contexto en el que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los objetivos planteados en este estudio son:

- Realizar una investigación de tipo etnográfica, puntualmente, un estudio de casos colectivo, utilizando encuestas, entrevistas personales y observación participante como herramientas para la obtención de información.
- 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.

Este es un trabajo realizado con miras a 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, pero que puede ser precedente de trabajos futuros en pos de mejorar y fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en carreras científico-tecnológicas.

## **Capítulo 2**

### **Marco Teórico**

Se presentará la bibliografía existente -yendo de lo general a lo particular- a través de las siguientes categorías:

- a. Implicancias de la Sociedad del Conocimiento y las TIC en educación;
- b. TIC y educación superior;
- c. TIC y enseñanza de la química;
- d. La Universidad de Quilmes y las TIC: algunos antecedentes;

#### **2.a) Implicancias de la sociedad del conocimiento y TIC en educación**

El nuevo paradigma denominado era de la información, marcado por la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación, es descrito por W. Mitchell como un “proceso de expansión y potenciación del cuerpo y la mente humana” (en Castells 2009, p.50) Este proceso, que a comienzos del siglo XXI, se caracteriza por la proliferación de aparatos portátiles que proporcionan una capacidad informática y de comunicación ubicua, permite a los individuos y a las organizaciones interactuar en cualquier momento, desde cualquier lugar (Castells 2009).

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, en un libro elaborado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)<sup>1</sup>, tendiente a fortalecer las iniciativas tecnológicas y la reflexión colectiva al respecto de sus implementaciones, se cita al autor Tedesco, para afirmar 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” (p.31). En este mismo

---

<sup>1</sup> Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.. (2008): “*Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*”. p.31

sentido, Sunkel (2008) indica que la reducción de las desigualdades sociales no nace naturalmente de las TIC, sino del marco de política educativa en la cual estas se insertan. La necesidad de encontrarle sentidos y usos educativos, justamente proviene del carácter externo de las TIC, como lo ha señalado Bonilla (2003) <sup>2</sup> “las nuevas tecnologías no fueron concebidas para la educación; no aparecen naturalmente en los sistemas de enseñanza; no son ‘demandadas’ por la comunidad docente y no se adaptan fácilmente al uso pedagógico”.

Trabajos recientes que buscan analizar las intervenciones tecnológicas en educación, indican que el uso de TIC facilita la comunicación dentro del proceso de enseñanza presencial y le permite a los estudiantes familiarizarse en su utilización (Villar, 2016). Con respecto a esto último, si bien tenemos en las aulas adolescentes digitales, participativos y creativos (Dussel 2012, Toro Gomez 2010) hay que tener en cuenta que, como afirma Batista (2014) “no es suficiente ser “un nativo digital” o tener acceso a la tecnología, para lograr un aprovechamiento en el proceso educativo” (p.7). Para este autor no basta con haber crecido rodeado de tecnología, sino que se requiere de la potenciación de aptitudes para su aprovechamiento y exige a las instituciones contar con estrategias que fortalezcan la conformación y la interacción mediada por herramientas tecnológicas (Batista 2014).

El concepto original de “nativo digital” introducido por Mark Prensky<sup>3</sup>, es una designación que hace este autor para caracterizar a todos los que “han nacido y se han formado utilizando la particular “lengua digital” de juegos por ordenador, vídeo e Internet” (Prensky 2001, p.5). Con respecto a esta categoría que pretende aplicarse a los jóvenes, Dussel (2012) la considera insuficiente por varios motivos: en primer lugar porque deja de lado a los adultos respecto a lo que pueden hacer con las tecnologías y por otro, los usos que les dan los jóvenes a las TIC son muy disímiles, según su marco de

---

<sup>2</sup> Citado en Sunkel G. (2008):” *Las TIC en la educación en América Latina: visión panorámica*”. En Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.: Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. p. 30.

<sup>3</sup> Traducido por Cuadernos SEK, disponible en: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

experiencia, la participación o uso de ciertas herramientas puede estar guiado por el interés o por la afectividad.

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 Martin y Vestfrid ( en Martin 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.

Hasta aquí hemos rescatado las ventajas de la incorporación de las TIC en la educación, pero algunos autores advierten que la realidad está muy lejos de lo que se enuncia. En un trabajo etnográfico realizado por Almirón (2015) en la provincia de Buenos Aires, se indica que aunque algunos profesores admiten que las TIC ayudan a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, aún hay ciertas dificultades para lograr su aplicación en el ámbito educativo y por lo tanto, afirma la autora “ ya no se debate sobre la necesidad de las TIC en éste ámbito, sino sobre las ventajas que ofrece su utilización, su incidencia en la cognición y procesos del pensamiento de los estudiantes y la manera en que impactan en la reestructuración del currículo educativo” (Almirón 2015, p. 2).

En cuanto al impacto del uso de TIC en educación, un estudio realizado por Dussel (2012) indica que:

“las prácticas con los nuevos medios digitales por parte de los jóvenes implican movilizar saberes distintos a los que suponía la escuela como valiosos. Se aprenden otras jerarquías y se organizan otras redes de interacción a partir de nuevos dispositivos y nuevos lenguajes. Pero eso no implica necesariamente usos más ricos o creativos” (Dussel 2012, p.95).

Esta autora plantea que existen varias investigaciones donde se evidencia la pobreza de la enseñanza de la cultura digital en la escuela, caracterizada por su reducción a tareas previsibles y afirma, que estas incorporaciones están lejos de ser el nuevo “paraíso democrático de circulación de saberes” (Dussel 2012, p.186). De igual manera, Cabero Almenara (2007) indica que uno de los mitos que se han impuesto sobre la aplicación de las TIC en la formación, consiste en afirmar que:

“con su incorporación se puede alcanzar un "Modelo democrático de educación", que facilita su acceso a todas las personas”, “las tecnologías, sus contenidos y sistemas simbólicos, pueden servir como elementos reforzadores de actitudes y predisposiciones, pero nunca ser las determinantes directas de actitudes y conductas” (Cabero Almenara,2007 p.5)

En este contexto es necesario repasar cuáles son los desafíos planteados al momento de pensar una incorporación tecnológica en cualquier nivel educativo y tomamos de Sunkel (2008) los siguientes:

1. Ampliar el acceso a recursos tecnológicos en las instituciones,
2. Capacitar a los docentes para que integren las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje,
3. Integrar las TIC en el currículum escolar,
4. Incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, incluso en la evaluación.
5. Generar información que permita monitorear los cambios que ocurren producto de la incorporación.

Por último, respecto de integrar a las TIC en el currículum escolar, Coll (2008) afirma que “es el conjunto del currículo el que debe ser revisado con el fin de adecuarlo a las necesidades formativas y las prácticas socioculturales propias de la sociedad de la información” (p.125). Sobre este tema Dussel (2014) realizó un estudio donde se plantea si realmente el currículum escolar es relevante en la cultura digital y algunas cuestiones a las que aborda, es que existe una notoria desproporción entre lo arrollador de la cultura

digital y la lentitud de las respuestas escolares, además de que hay que reconocer la complejidad de la traducción pedagógica de los saberes.

### **2.b) TIC y Educación Superior**

Varios autores describen el impacto que han tenido el desarrollo de las nuevas tecnologías en el ámbito universitario. Según Villar (2016) el ingreso de las TIC particularmente en la universidad, generó transformaciones que impactan en los procesos de enseñanza, en las formas organizacionales y en su conformación política. Para Esteve, Castañeda y Adell (2018) 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.

Rosalía Winocur (2006) indica que “la universidad pública, independientemente del origen socio-cultural de los jóvenes, constituye un ámbito privilegiado de socialización informática vinculado no sólo a las exigencias curriculares sino también a la cultura universitaria” (p.557). En la misma sintonía, Salinas (2004) afirma que las universidades necesitan implicarse en procesos de innovación docente apoyados en las TIC, ya que para este autor, las nuevas modalidades llevan a concepciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje que acentúan los siguientes aspectos:

- la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje;
- la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles;
- la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio;
- la flexibilidad de los alumnos para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida; y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo”(Salinas 2004, p.3).

Paur, Rosanigo y Bramati (2005) afirman que los profesores desempeñan un papel crucial en el proceso de innovación, pues son los que seleccionan medios y herramientas adecuados para su alumnado: toman las decisiones para la planificación del proceso didáctico, en lo que a medios se refiere, y deben explotar sus posibilidades didácticas.

En la actualidad existen numerosas herramientas de la web (google+, redes sociales, dropbox, google drive, youtube, pinterest, wordpress, blogger, prezi, skype etc) pero como señala Enriquez (2016) resulta complicado dejar atrás “los viejos hábitos de educación conductista y top-down, con el docente como centro del proceso de enseñanza aprendizaje”(p.2) . En el mismo sentido, Adell (2011) afirma que la enseñanza aún gira alrededor de los materiales y de la actividad del profesor en el aula, y eso ocurre tanto en el E-learning<sup>4</sup> como en la enseñanza presencial. También es verdad que muchas veces, como indica Batista (2016) esto se refuerza por el hecho de que son los propios estudiantes los que se sienten más cómodos con este esquema centrado en el docente, a cambio de otro que los invita a innovar, reflexionar y/o producir en lugar de repetir. Para él resulta indispensable,

“ que los docentes elaboremos nuevas ideas que a la par de incorporar las TIC, nos permita hacerlo de manera tal de que en ese proceso podamos captar la atención y el interés de los estudiantes, proporcionarles nuevas metodologías de aprendizaje, nuevas opciones de aprovechamiento de las herramientas digitales que ya tienen, fomentar su autonomía mediante instancias de autoaprendizaje y de contextos de descubrimiento y colaboración en la producción y no mera reproducción de conocimiento”  
(Batista 2016, p.2).

Como afirma Cabero Almenara (2007) la incorporación de las TIC a las instituciones educativas, debería permitir nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información

---

<sup>4</sup> Se define *e-learning* a la utilización de las TIC con un propósito de aprendizaje y se aplica en principio a la educación a distancia, donde el profesor y los alumnos utilizan las TIC para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Segura, en Carneiro et al.(2008) ,p.98)

y conocimientos, lo cual abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender y buscar nuevas perspectivas en una serie de variables y dimensiones del acto educativo.

En relación a estos cambios que se pregonan, Esteve (et al., 2018) propone una serie de competencias básicas que cualquier profesor debería tener para la introducción de TIC en sus clases, entre las que incluye: “ser experto en contenidos pedagógicos digitales y en entornos de aprendizaje enriquecidos; ser capaz de usar las TIC para expandir su relación con la familia y el entorno del estudiante; ser sensible al uso de TIC desde la perspectiva del compromiso social y ser generador -gestor de prácticas pedagógicas emergentes” (Esteve et al.2018, p.107).

Además de poseer estas competencias los docentes del siglo XXI según Díaz Barriga (2008) deberán crear situaciones didácticas que permitan enfrentar directamente a los estudiantes a las tareas que se espera que resuelvan. Ésta autora afirma que:

“Los docentes requieren cambiar sus concepciones y prácticas respecto a las TIC en conjunción con los aspectos más relevantes de su trabajo profesional: enfoques de aprendizaje, métodos educativos y de evaluación, formas de organización del contenido curricular, gestión y participación en el aula, diseño de situaciones didácticas y de materiales para la enseñanza, establecimiento de estándares académicos, entre otros. Como fin último, requieren replantear críticamente el sentido de su labor educativa y orientarlo en la dirección de formar a sus alumnos para la generación del conocimiento y la innovación, la autogestión y el aprendizaje permanente, o la participación en comunidades de conocimiento y práctica”( p.145).

Pero no solo hay que poner el foco en las competencias docentes para el mundo digital, es necesario caracterizar a la población de estudiantes universitarios que transitan las aulas. Al respecto, Adell (2011) advierte que podemos hablar de estudiantes alfabetizados digitalmente en cuanto al uso que hacen de las TIC para perseguir sus propios fines: ocio, tiempo libre o relaciones sociales, y además afirma que hay mucha diversidad dentro de esta población. Sin embargo, este autor pone énfasis en que algunos estudiantes

han pasado por la secundaria sin haber asistido a ninguna clase de informática o sin haber recibido información, por lo que la universidad debe hacerse cargo de enseñarles a usar las tecnologías para seguir aprendiendo, para desarrollarse profesionalmente y para construir conocimiento.

### **2.c) Las TIC como innovación en la enseñanza y el aprendizaje de la química**

La aplicación de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad en general, y en el campo de las ciencias en particular, permiten la creación de un entorno adecuado para el alumnado y el profesorado, así como el desarrollo de nuevos materiales didácticos, que pueden implicar una mejora cualitativa en la educación superior (Martín Fernández, S.P. López, H.Pérez y R.Rodríguez 2016).

Existen en la bibliografía disponible, experiencias de innovación con TIC en el nivel superior, que buscan por ejemplo fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las actividades prácticas de Química y Física (Vera, Lucero, Stopello, Petris y Giménez 2018), en Química Analítica (Martín Fernández et al. 2016) e implementaciones en cursos de Química Orgánica (Ferrer, Videla, Quiroga, Sebôk y Biassi 2015).

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).

Del trabajo realizado por Vera et al. (2018) tomamos algunas descripciones de los experimentos presenciales en el laboratorio y su comparación con los experimentos virtuales. Según los autores en las clases presenciales, los estudiantes manipulan elementos de medición y estudian un fenómeno mediante la interacción práctica, en cambio, en los experimentos virtuales el docente puede elegir diferentes alternativas para mostrar y enseñar un fenómeno natural, por ejemplo, mediante la visualización de los diferentes estados que el mismo puede presentar. Afirman que las experiencias virtuales permiten cambiar las condiciones de un problema determinado y además favorecen nuevas formas de presentar contenidos utilizando textos digitales, hipertextos, infografías

y videos. Todo esto genera un nuevo paradigma de trabajo en el que las TIC se complementan con las actividades prácticas en el aula, para ellos es “posible elaborar videos propios con fines didácticos, donde el profesor dé explicaciones detalladas de manera corta y simple de un determinado tema o presentando la resolución de problemas específicos” (Vera et al. 2018, p.1219).

En el caso de la intervención tecnológica en Química Analítica, Martín Fernández et al. (2016) analizan el impacto de la utilización de una plataforma virtual Moodle en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de indagar las opiniones de los estudiantes matriculados. Algunas conclusiones a las que abordaron son las siguientes:

- La aplicación de las TIC permite un aprendizaje interactivo basado en un modelo presencial-virtual, utilizando además de la docencia tradicional, un entorno Web para el desarrollo de contenidos.
- Aunque la predisposición de los estudiantes respecto de la aplicación de estas herramientas fue buena ya que más del 85 % de los alumnos consideró necesario el campus virtual y los foros para el desarrollo del curso, los alumnos tuvieron una actitud reacia a su utilización activa.
- El hecho de que no sea una actividad de carácter obligatorio y que no se valore en la calificación final hace que los alumnos lo consideren como trabajo “extra sin beneficio”.
- El uso de las tutorías virtuales dio resultados más satisfactorios, un 45 % de los estudiantes solicitó tutorías de modo on-line y más del 90 % de las cuestiones planteadas de modo virtual fueron resueltas a través de la plataforma.
- Los estudiantes consideran el uso del campus como esencial para el desarrollo del curso por la facilidad de interacción alumno-profesor así como la facilidad de disponer del contenido teórico de la asignatura.

Un estudio similar realizaron Ferrer et al. (2015) pero en este caso la implementación del campus se realizó en un curso de Química Orgánica. Algunos de los objetivos planteados para la incorporación de una plataforma virtual fueron cubrir necesidades de los estudiantes vinculadas a limitaciones de tiempo y motivarlos a aprender química a través

de herramientas virtuales. Concluyeron que una elevada cantidad de estudiantes utilizó la plataforma, aunque los recursos brindados a través de ella fueron subutilizados y no se observó una mejora en el rendimiento de los estudiantes en relación a otros años donde no se utilizó plataforma.

Por último, otro trabajo que nos sirve como antecedente, es el realizado por Cataldi Z., Chiarenza D., Dominghini C. y Lage F. (2010) quienes se proponen analizar las posibilidades cognitivas de los laboratorios virtuales y evaluar su implementación analizando las ventajas de su aplicación en el ámbito de la enseñanza de la química básica del nivel superior. En su presentación los autores plantean ciertas ventajas de estos recursos complementarios en la enseñanza y aprendizaje de la química que transcribimos a continuación:

- La posibilidad de: a) trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro, b) realizar con los estudiantes un trabajo tanto individual como grupal y colaborativo c) ofrecer a los estudiantes prácticas que por su costo no tendrían acceso en todos los colegios, d) poder reproducir los experimentos un número elevado de veces, e) extender el concepto de laboratorio al aula de clase a través del uso de una computadora en inclusive al domicilio de cada estudiante.
- Ofrece al estudiante una serie de elementos adicionales, como bloc de notas, calculadoras científicas y otros.
- Permite grabar los procesos seguidos durante la realización de la práctica por los estudiantes y obtener sus registros a fin de observarlos cuantas veces se requiera.
- Requiere de menos inversión de tiempo para la preparación de las experiencias y la recogida de los materiales (Cabero Almenara, 2007).

(Cataldi et al., 2010, p.721)

#### **2.d) La Universidad Nacional de Quilmes y las TIC: antecedentes**

La Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) ha sido pionera en nuestro país y en toda Latinoamérica, en cuestiones asociadas a las TIC, teniendo como antecedente, en el año

1999 la creación del primer programa de educación universitaria de carácter público, no presencial y a distancia (Flores 2005, en Dettorre et al. 2019) denominado Programa Universidad Virtual de Quilmes (UVQ).

Según un e-book elaborado por la propia universidad en el marco de la colección “Ideas de Educación Virtual”, existen diversas implementaciones de bimodalidad en los Departamentos de Ciencias Sociales y Economía y Administración de esta casa de estudios (Tamarit et al. 2016), pero en el Departamento de Ciencia y Tecnología el desarrollo ha sido diferente.

Para conocer y 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. Según estos autores, los antecedentes son recientes y se tratan de incorporaciones de modalidad semipresencial en algunos cursos teóricos y en una materia experimental, argumentan que no hay experiencias anteriores debido a ciertas características particulares del Departamento de Ciencia y Tecnología que transcribimos a continuación:

- 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.

Teniendo en cuenta estas características del Departamento de CyT y con la necesidad de implementar y favorecer nuevas estrategias y prácticas educativas, se creó en la UNQ un Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales (EApAB), que según indica Dettorre et al. (2019) brinda un marco institucional para los profesores que desean digitalizar los contenidos de sus asignaturas, propiciando un espacio de formación en educación virtual, además de apoyarlos en la coordinación y organización de sus propuestas. Describen además que las asignaturas que se sumaron, utilizan una plataforma Moodle (exclusiva para este Departamento) y desde el EApAB se establecen lineamientos mínimos sobre contenidos, organización y tratamiento didáctico del aula virtual. Las materias del ciclo inicial de la Diplomatura en CyT que se sumaron a esta propuesta durante el 2018 fueron: Química de Alimentos, Microbiología General, Informática, Problemas actuales de Ciencia y Tecnología y Química I. Luego del primer año en que se realizaron, estas implementaciones fueron evaluadas y algunas reflexiones a las que abordaron, muy interesantes para nuestro trabajo, son:

“ La escasez de recursos digitales para abordar ciertos contenidos y desarrollar competencias específicas de las carreras científico-tecnológicas asociadas a la resolución de problemas, la modelización y el trabajo experimental en el nivel superior universitario, sumado a la necesidad de construir habilidades procedimentales específicas en el espacio concreto de laboratorio de manera presencial, confieren a la bimodalidad un papel central a la hora de equilibrar las carga presencial y virtual para el desarrollo de asignaturas que cuentan con trabajos prácticos de laboratorio y, en general, en las que el modelo de enseñanza predominante es el del aprendizaje basado en problemas, a la vez de promover el desarrollo de competencias fundamentales para el desarrollo de los futuros técnicos y profesionales” (Dettorre et.al 2019, p.10)

### **Capítulo 3**

#### **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 y Stake 1999). Nuestra investigación es un “estudio colectivo de casos” (Stake 1999, p.17), ya que incluye a un grupo de profesores y estudiantes de tres materias dentro de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología de la UNQ, y como tal su objetivo real es la particularización: se busca conocerlos bien, no para ver en qué se diferencian de los otros, sino para ver qué es, qué hacen (Stake, 1999). Dentro de este marco, el método que predomina es el inductivo, la investigación se inicia con descripciones y análisis de cada una de las situaciones estudiadas, con el fin de detectar progresivamente sus regularidades. Por esta razón, las hipótesis y categorías no son predefinidas, sino que es a partir de la exploración de los datos y sobre la marcha de la investigación, que se va construyendo la teoría (Almirón 2015).

En una investigación cualitativa/etnográfica los dos instrumentos básicos para obtener información durante el trabajo de campo, son la Observación Participante (OP) y la entrevista abierta. Por un lado, según Gosende (2009) la OP se puede definir como el traslado de los científicos sociales al medio natural donde los actores/informantes se desenvuelven y ésta debe ser sensible a los significados que ponen en juego los sujetos y los comportamientos, proporcionando al investigador la posibilidad de construir descripciones de sus experiencias. Por el otro, la entrevista abierta, refleja la visión y el relato de los sujetos/informantes, y es a partir de ella que es posible interpretar los significados que los actores tienen de sus experiencias de vida.

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) invitándolos a participar y colaborar de la investigación. Todos ellos nos

contestaron positivamente, pero al momento de contestar la entrevista inicial solo 5 enviaron sus respuestas, determinándose de esta manera la cantidad de profesores participantes. Cada uno de éstos están a cargo de una comisión y uno de ellos además es Instructor en otra asignatura, por lo cual llegamos a obtener como unidades de información 6 comisiones, 2 de cada materia analizada y de esa manera se obtuvo el número de estudiantes participantes.

Finalmente, las unidades de información definidas para este trabajo son:

- 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,
- 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 (Anexo 1). 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 (Anexo 2) 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 se realizó el contacto y el envío de encuestas a profesores vía correo electrónico, a fines de Marzo, con el inicio del ciclo lectivo 2019, 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.

Para el análisis de los datos obtenidos, se elaboraron en principio 5 dimensiones relacionadas a los objetivos planteados para la investigación y luego de las entrevistas a docentes se incorporó una última dimensión en relación a datos que surgieron del trabajo en el campo.

### **3.a) Herramientas para la obtención de información**

Se utilizaron las siguientes técnicas:

1. Encuestas semiestructuradas: permiten conocer qué es importante para cada uno de los informantes: sus significados, perspectivas y definiciones, el modo en que ellos ven, clasifican y experimentan (Gosende, 2009). En el caso de este estudio, se encuestó a los docentes para ver qué importancia les asignaban a las TIC y al uso de las mismas.(ver Anexos 1 y 2)
2. Entrevistas en profundidad personales: Se realizaron entrevistas personales a los docentes, para profundizar en algunos aspectos de sus concepciones y prácticas áulicas, partiendo de la información brindada por ellos mismos en las encuestas semiestructuradas.
3. Observación participante: involucra una interacción social a partir de la cual se obtienen datos de manera sistemática y no intrusiva. Se trata de captar la realidad de los grupos mediante la observación directa de eventos relevantes, en el escenario y en la interacción en la que habitualmente se desarrollan los sujetos (Gosende, 2009). En ésta investigación, se realizaron OP de las clases teórico-prácticas y algunas de laboratorio para comprobar si los docentes aplican efectivamente las TIC en el salón de clases, como es la interacción docente-estudiantes y estudiante-estudiante, qué recursos o estrategias de enseñanza y de aprendizaje se utilizan y además cómo lo hacen.
4. Planificaciones de cada curso: a partir de este material aportado desde la dirección de la Diplomatura en CyT, se pudo tener información acerca de los objetivos, fundamentaciones e incumbencias de cada cátedra. (Anexo 3) Los objetivos y algunos aspectos de la metodología se explicitan en el siguiente apartado junto a la descripción de cada materia.

## **Capítulo 4**

### **Desarrollo de la Investigación**

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 quien secundan docentes auxiliares, entre los que se distribuye el dictado de clases teóricas, clases prácticas para resolución de problemas y trabajos en laboratorio.

Las planificaciones generales de cada materia están 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.

En primer lugar se hará una descripción de las unidades de información seleccionadas para nuestra investigación, empezando por las asignaturas y sus planificaciones, siguiendo por los docentes y finalmente los estudiantes encuestados.

#### **4.a) Descripción de materias seleccionadas**

##### **Química 1:**

- Materia de régimen cuatrimestral que pertenece al núcleo inicial obligatorio de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología.
- Tiene como prerrequisito la cursada de Introducción al conocimiento de la Física y la Química.
- Su carga horaria es de 5 horas semanales. De las 90 horas totales, 32 horas se usan para clases teóricas, 25 horas para clases prácticas, 18 horas para trabajos en laboratorio y 15 horas para la toma de evaluaciones.
- La modalidad de trabajo es teórico-práctica: se desarrollan clases teóricas combinadas con actividades prácticas, las cuales consisten en resolución de problemas (seminarios) en el aula (individuales y grupales), realización de trabajos prácticos de laboratorio

(grupales), clases prácticas de consulta, clases de exámenes (evaluaciones) y realización de actividades extra áulicas (resolución de problemas o propuestas de actividades prácticas sencillas, elaboración de informes de trabajos prácticos). Se realizan discusiones con todo el curso sobre las actividades prácticas realizadas.

- Objetivos: ver en anexo 3, página 63.

### **Química 2:**

- Materia de régimen cuatrimestral que pertenece al núcleo inicial obligatorio de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología.
- Tiene como prerrequisito la cursada de Química 1.
- Su carga horaria es de 7 horas semanales.
- La modalidad de trabajo es teórico-práctica: se desarrollan clases teóricas combinadas con actividades prácticas, las cuales consisten en resolución de problemas (seminarios) en el aula (individuales y grupales), realización de trabajos prácticos de laboratorio (grupales), clases prácticas de consulta, clases de exámenes (evaluaciones) y realización de actividades extra áulicas (resolución de problemas o propuestas de actividades prácticas sencillas, elaboración de informes de trabajos prácticos). Se realizan discusiones con todo el curso sobre las actividades prácticas realizadas.
- Objetivos planteados: ver Anexo 3, página 64.

### **Química Orgánica:**

- Materia de régimen cuatrimestral que pertenece al núcleo inicial obligatorio de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología.
- Tiene como prerrequisito las cursadas de Química 1 y Química 2.
- Su carga horaria es de 8 horas semanales. La materia consta de 18 semanas de clase distribuidas entre seminarios teórico-prácticos, prácticas de laboratorio y exámenes.
- Las clases teórico-prácticas consisten en una discusión de los temas propuestos en las guías de estudio, las cuales deberán ser resueltas previamente por el alumno. Todos los trabajos prácticos se desarrollan en clases de 4 horas en la segunda mitad del cuatrimestre. Cada trabajo experimental consta de un parcial evaluatorio previo donde los

alumnos deberán demostrar que conocen el fundamento y desarrollo del TP. Los TP se realizan en grupos de no más de 4 alumnos.

- Objetivos planteados: ver Anexo 3, página 66.

#### **4.b) Descripción de los docentes participantes**

##### **Por Química I:**

**Docente A:** Licenciado en Biotecnología con orientación en Genética Molecular. Doctor de la UNQ mención Cs. Básicas y Aplicadas

Niveles educativos donde trabaja: Universitario de grado y posgrado

Antigüedad: 13 años

##### **Por Química II:**

**Docente B:** Licenciada en Biotecnología. Doctora en Ciencias básicas y aplicadas.

Niveles educativos donde trabaja: Universitario

Antigüedad: 18 años

Se desempeña dentro de la UNQ en Taller de Qca., Qca II, Qca I y Taller de trabajo intelectual.

**Docente C:** Licenciado en Biotecnología

Nivel educativo donde trabaja: universitario

Antigüedad: 5 años

##### **Por Química Orgánica:**

**Docente D:** Doctora en Ciencias Químicas, Profesora titular UNQ, Investigadora independiente CONICET

Antigüedad: 34 años

Se desempeña dentro de la UNQ en las materias Química Orgánica I (Diplomatura en CyT) y Biocatalizadores en la industria (Lic. Biotecnología)

**Docente E:** Doctora en Ciencia y Tecnología

Nivel educativo donde trabaja: Universitario

Antigüedad: 15 años

#### **4.c) Descripción general de los estudiantes participantes**

Participaron del trabajo de investigación 58 estudiantes universitarios que se encuentran cursando alguna de las tres materias que forman parte de nuestro objeto de estudio. Se trata de una población heterogénea y para describirla mejor presentamos algunas de sus características, respecto de distribución de edades, carreras y año de ingreso a la UNQ.

❖ *Edades:*

- 27 % tiene entre 18-20 años,
- 71 % entre 20-30 años y
- 2% es mayor a 30 años.

❖ El 62% se encuentra inscripto en la carrera de Biotecnología y el 38% en Ing. en Alimentos.

❖ En cuanto al año de ingreso a la UNQ se resumen los datos en la tabla n°1:

<b>Año en que ingresó a la UNQ</b>	<b>% de estudiantes</b>
2018	25,9 %
2017	27,6 %
2016	24,1 %
2015	13,8 %
antes de 2015	8,6 %

Tabla 1: Distribución de los estudiantes indagados según el año de ingreso a la universidad.

#### **4.d) Datos adicionales obtenidos durante el transcurso de la investigación**

Durante el trabajo en el campo, surge el dato de la existencia de una cátedra bimodal para Química 1 que fue cerrada por la escasa matriculación, lo cual nos llevó a incorporar esta cuestión a la investigación, teniendo en cuenta que se trata de una metodología de

enseñanza combinada entre educación presencial y virtual, o sea, con apoyo de las tecnologías.

En la entrevista realizada a la directora de la Diplomatura en CyT, nos comenta que la modalidad de dicha cátedra consiste de clases prácticas presenciales con apoyo virtual a través del campus de la UNQ (plataforma Qoodle) .Describe como fortalezas de esta modalidad, por un lado la posibilidad de los estudiantes de realizar tareas domiciliarias sin necesidad de trasladarse hasta la universidad y por otro el contar con toda la información de la materia organizada y reunida en un único sitio. En cuanto a las tareas del docente, remarca la posibilidad de evaluar a los estudiantes en relación a sus intervenciones en foros de debate, lecturas, periodicidad en el ingreso a la plataforma y entregas de trabajos prácticos. Detectaron algunas dificultades durante la cursada del año pasado, relacionadas a la imposibilidad de ingreso simultáneo a algunos sitios dentro de la plataforma y la falta de responsabilidad de los estudiantes para la realización en los tiempos estipulados de cada actividad.

Para conocer la opinión de los estudiantes sobre la bimodalidad, agregamos una pregunta en la encuesta que los indaga sobre si optarían o no por una modalidad bimodal de la materia que cursan.

## Capítulo 5

### Análisis de resultados

#### **5.a) Dimensión de análisis N°1: las TIC en el discurso docente**

##### **5.a.1) El caso de Química I**

El denominado anteriormente “Docente A”, al ser indagado sobre el uso de TIC en educación superior, responde que “nunca se ha encontrado con una definición precisa de cuáles son los recursos que se consideran TIC” , por lo que a la pregunta referida a la utilización de TIC en sus clases, responde “creo que sí las uso” y nos manifiesta que prepara PowerPoint donde incluye videos, memes, gráficos y otros recursos audiovisuales con referencias de cultura popular lo cual, según él, le permite a los estudiantes relacionar los contenidos de la química con cuestiones de la vida cotidiana. Esto está en consonancia con uno de los objetivos de la planificación que apunta a *“que los estudiantes comprendan la utilidad de los conocimientos en el mundo que vivimos”*.

Como herramienta de comunicación utiliza el correo electrónico y cuando se lo indaga sobre el uso del blog de cátedra, nos comenta que su comisión no posee, pero que lo considera un recurso válido y útil, y se propone su incorporación para el próximo año.

En base a algunos de los objetivos de la planificación que hacen referencia a trabajos grupales extra áulicos, búsqueda y selección de información, se indagó personalmente a éste docente sobre cuáles son las estrategias que se plantean para el cumplimiento de ellos. Nos comenta que a principio de año hubo un intento de realizar un trabajo colaborativo a través de Google Drive, pero que no resultó positiva, debido a la falta de responsabilidad, de comunicación y empatía entre los estudiantes que concurren a su comisión.

Con respecto al uso del celular en clases, lo considera una dificultad para la lectura de guías de trabajo, ya que cree que no les permite a los estudiantes pasar fácilmente de un ejercicio a otro ni hacer acotaciones de interés al margen.

A partir de estas consideraciones podemos interpretar que tiene una opinión favorable sobre la utilización de TIC pero se limita al uso de recursos para la comunicación, envío

de información (e-mail) y para la presentación más dinámica de sus clases teóricas. Además considera la responsabilidad y participación de los estudiantes, como limitante para la aplicación de ciertas estrategias superadoras.

### **5.a.2) El caso de Química II:**

#### **• Docente B:**

Esta docente manifiesta una opinión positiva sobre la utilización de las TIC en educación superior y les concede gran valor educativo, afirmando que:

“son herramientas de uso cotidiano, por lo que no escapan de ser usadas en educación. No existe en la actualidad la posibilidad de no usarlas, ya que su uso facilita la distribución y el acceso a la información, así como la comunicación entre docentes y estudiantes. Facilitan además la realización de trabajos, el procesamiento de datos y la adquisición de destrezas en temas específicos”.

De las dos primeras líneas podemos interpretar que reconoce la llegada de la cultura digital a la sociedad actual y la imposibilidad de dejarlas al margen del sistema educativo. En las siguientes oraciones hace referencia a varias dimensiones del uso de TIC tanto para la enseñanza como para los procesos de aprendizaje, principalmente porque menciona la importancia de su uso para la adquisición de destrezas específicas, lo cual tiene relación con el planteo de Dussel (2012) sobre que las prácticas digitales implican movilizar saberes distintos a los tradicionales.

Cuando se la indaga sobre cuáles son las TIC que utiliza en sus clases, menciona varios ejemplos tanto de hardware (pc, proyector, tablet, celulares) como de software (principalmente Google y sus herramientas, Drive, Gmail, G. Académico; videos de YouTube, plataformas para elaborar blogs y programas clásicos de textos y cálculos) y explicita cuales son las fortalezas y dificultades que se le presentan al momento de utilizarlas en el aula:

“como fortalezas remarco la rápida comunicación de lo que sucede en clase, el modo más cómodo y apropiado para compartir material de estudio, el hecho de que incentivan a los estudiantes a buscar información fuera del horario de cursada y facilitan la comprensión de algunos temas. Como dificultades considero que es importante el tiempo que demanda conocer el manejo de ciertas herramientas, el acceso a internet por parte de los estudiantes fuera de la universidad y a veces la posibilidad de contar con wifi en algunas aulas”.

Estas consideraciones podemos relacionarlas con el planteo de Villar (2016) sobre los modos en que las TIC facilitan la comunicación en la enseñanza presencial universitaria y también interpretamos en las afirmaciones de este docente, la necesidad de la formación específica para la utilización de ciertos programas, lo cual demanda tiempo y esfuerzo, tanto del docente como de los estudiantes; además de que tiene en cuenta que el acceso a internet aún hoy, puede ser una dificultad para la intervención tecnológica en el aula.

En la entrevista personal la Docente B agrega que considera como dificultad el carácter analítico del contenido de la materia que tiene a cargo, por lo cual no cree factible el uso, por ejemplo de simuladores, que reemplacen el trabajo de laboratorio, ya que la práctica es lo que permite a los estudiantes desarrollar conocimientos de tipo procedimentales y actitudinales relacionadas directamente con su perfil profesional. Este planteo es acorde a los registrados en trabajos antecedentes en el área de la química, que describimos dentro del marco teórico.

También personalmente, nos comenta que desde la Universidad y desde el Departamento de CyT, en retiradas ocasiones los invitan a participar de capacitaciones sobre utilización de TIC que son destinadas a carreras, diplomas o cursos de posgrado, pero a los cuales tienen la posibilidad de acceder de manera gratuita. Esto nos parece sumamente interesante, debido a que es una evidencia que desde la institución se tiene en cuenta la formación de sus docentes en el uso de las TIC y permanentemente existen propuestas formativas gratuitas.

**• Docente C:**

Este docente, en consonancia con el planteo de su colega de la misma materia, hace una valoración positiva del uso de TIC en educación superior, distinguiendo entre aquellas que son ineludibles (correo electrónico por ejemplo) y otras más específicas que tienen potencialidades que deben ser evaluadas.

En su opinión se observa un claro posicionamiento sobre la necesidad de encontrarles sentidos y usos en educación, para no caer, según su opinión, en el “fetichismo” de incorporarlas sin haber al menos evaluado y analizado el impacto que tienen.

Con respecto al uso admite utilizarlas parcialmente y como ejemplos menciona las presentaciones PowerPoint, hojas de cálculo, correo electrónico y proyección de videos. Algunas dificultades que se le presentan y por lo cual solo las utiliza parcialmente, tienen que ver con la estructuración de la clase y falta de dinamismo cuando se usa PowerPoint en las explicaciones teóricas y el conocimiento específico necesario para el uso de programas como Excel por ejemplo. Como fortalezas menciona la posibilidad de presentar información más elaborada y ampliada a través de imágenes o videos, y en el caso de las hojas de cálculo considera que facilitan el procesamiento de los datos obtenidos en el laboratorio. En referencia a esto, se observa en la planificación que uno de los objetivos apunta a que los estudiantes puedan utilizar programas informáticos debido al carácter analítico de la materia.

En la entrevista personal, al ser indagado sobre otras herramientas TIC que suelen utilizarse en educación y teniendo en cuenta que tienen disponible el campus virtual de la UNQ, nos comenta que poseen un blog de cátedra que solo funciona como repositorio de información y de las guías de TP o laboratorio. En este punto podemos observar la utilización de un recurso valioso, pero que en este caso solo se explotan sus posibilidades como organizador de la información, dejando de lado otras potencialidades como el debate en foros, aprendizaje colaborativo, entre otras.

### 5.a.3) El caso de Química Orgánica

#### • Docente D

Esta docente posiciona la utilización de las TIC en relación al contenido a enseñar, indicando que en base a ello pueden ser útiles o no aportar nada y afirma que solo usa PowerPoint cuando hay “que dar mucha información” o “para no perder tiempo y presentarla de forma ordenada”; en otros casos, afirma: “ prefiero pizarrón y tiza para poder desarrollar mecanismos, explicar reacciones, movimientos de electrones, etc”.

Observamos que utiliza una metodología de enseñanza dirigida, según Enríquez (2016) de tipo “top-Down”, con el docente como centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje; y de igual manera a como afirma Adell (2011) un tipo de enseñanza que gira alrededor de los materiales y de la actividad del docente en el aula. Consideramos que esto puede tener relación, como ya hemos mencionado, con el tipo de contenido que se aborda, con la complejidad que presenta y además con las concepciones de la docente sobre los modos de enseñar y aprender química.

En la ampliación realizada a través de la entrevista personal, pudimos saber que se utiliza el correo electrónico como medio de comunicación con los estudiantes, a partir del cual se envían guías de estudio, TP y trabajos de laboratorio. Nuevamente, el uso de una de las TIC más comunes en todos los ámbitos sociales y también educativos.

#### • Docente E

Cuando se indaga a esta docente sobre la utilidad de las TIC en educación superior indica que pueden ser de gran utilidad en ciertas materias. Al igual que la Docente D, relativiza el uso de TIC al contenido a enseñar y afirma que sirven como medio de comunicación con sus estudiantes pero no las utiliza para la enseñanza, porque prefiere el pizarrón para desarrollar los temas y conceptos.

Al consultarle sobre la comunicación, nos comenta que utiliza WhatsApp ya que le resulta muy interesante las posibilidades de enviar y recibir imágenes o videos que sirvan a sus alumnos para entender problemas que no han podido resolver solos. En este punto surge una novedad entre los docentes, ya que la Docente E considera muy valioso para el aprendizaje de sus alumnos, el poder enviarles videos explicativos cuando estuvieron

ausentes en alguna clase o cuando al volver a revisar la práctica se encuentran con cuestiones que no entienden. Asimismo ellos pueden enviarle problemas resueltos para su corrección. Si bien es un uso innovador en relación a los otros docentes, consideramos que no deja de ser un uso pensado desde una metodología top-Down, porque no hay construcción ni participación activa de los estudiantes en la elaboración de esos videos o de otros que pudieran ser utilizados para la evaluación de sus aprendizajes, por ejemplo.

### **5.b) Dimensión de análisis N°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 los estudiantes, respecto de la utilización de TIC en el aula.

#### **5.b.1) El caso de Química I**

Durante el desarrollo de las clases teórico-prácticas se observa la utilización de las presentaciones PowerPoint por parte del docente, en las cuales no solo hay datos conceptuales, sino imágenes, memes, gráficos (Excel) y links a videos demostrativos de algunas reacciones que pretenden enseñarse. Los estudiantes, en general, poseen sus guías impresas y luego del teórico se procede a la resolución de problemas, con el docente como guía para la explicación.

La encuesta a los estudiantes se inicia con la pregunta acerca del conocimiento que poseen sobre las TIC y nos encontramos con que el 50% de ellos dicen no saber de qué se trata. El otro 50% menciona como ejemplos a las pc- tv-Tablet y solamente uno de ellos da como ejemplos de TIC a redes sociales, WhatsApp, Google Drive, Dropbox, Edmodo, YouTube, Geogebra y PowerPoint.

Creemos que este desconocimiento puede deberse a las edades de la población de estudiantes encuestadas, cuyo 66,6% tienen entre 18-20 años y el 33,4% entre 20-30 años y lo relacionamos con los planteos teóricos de Adell (2011) respecto a que los jóvenes denominados “nativos digitales” según la definición de Prensky, hacen usos de la tecnología principalmente para ocio por lo cual no las registran dentro del proceso educativo. Sin embargo, en la pregunta siguiente donde se los indaga sobre cuáles son las

TIC que utilizan en las clases de Química I, respondieron según se indica en la Tabla N°2:

<b>TIC utilizada en clase</b>	<b>% de estudiantes que las reconocen</b>
a. Videos de YouTube	33,3%
b) Presentaciones PowerPoint (PPT)	100%
c) Programas de office	33,3%
d) Wikis	8,3%
e) Búsqueda en internet	25%

Tabla N° 2 : TIC utilizadas según los estudiantes en las clases de Química I.

Las opciones indicadas con mayor frecuencia, (b), (a) y (c) son las utilizadas por el docente y otras como (d) y (e) son utilizadas por los estudiantes para la ampliación o búsqueda de otras explicaciones sobre temas que no han entendido completamente o que requieren de una explicación complementaria. Nos resulta interesante la observación de que ninguno de ellos marcó el correo electrónico como opción, siendo que es el medio de comunicación utilizado para el envío de guías de tp y laboratorio.

Otro dato importante viene de la pregunta realizada sobre las características con las cuales se identifican como estudiantes universitarios y pudimos determinar los porcentajes presentados en la tabla N°3. Obsérvese que los mayores valores se relacionan con actividades íntimamente relacionadas con el ámbito educativo ( b y e) y las otras, que tienen que ver con características que plantean algunos autores relacionadas a la cultura digital, en la cual nacieron estos jóvenes, no los identifican tanto. Lo más llamativo es que solo el 8,3% admite estar comunicado permanentemente, esto puede deberse a que responden pensando solo en el ámbito educativo y por ello la mayoría no considera estar comunicado siempre con sus docentes o compañeros.

<b>Características</b>	<b>% de estudiantes que se identifican</b>
a. Prefiere información digitalizada	16,6%
b) Busca información en diversas fuentes	66,6%
c) Está comunicado permanentemente	8,3%
d) Usa el celular para despejar dudas	25%
e) Prefiere el libro de texto	50%

Tabla N° 3: características que identifican a los estudiantes encuestados de Química 1.

### **5.b.2) El caso de Química II**

A partir de la observación participante se pudo evidenciar que los docentes realmente utilizan las herramientas que mencionan en las encuestas iniciales: PowerPoint para las explicaciones teóricas; trabajo con Excel como cierre de un TP de laboratorio para graficar curvas de titulación; videos de YouTube y blog de cátedra. Respecto de los estudiantes observamos que hacen uso eventualmente de sus celulares para leer las guías y otros las tienen impresas; en alguna ocasión se los observó buscar información en Google relacionada a alguna definición que no recordaban y también en un trabajo de laboratorio lo utilizaron como recurso para conocer nombres alternativos de un reactivo que estaban manipulando.

De la información obtenida en la encuesta a estudiantes pudimos determinar los porcentajes de ellos que identifican el uso de algunas TIC en las clases de Qca. II (Tabla N°4). En éste caso aparece el correo electrónico en un porcentaje muy bajo, aunque en esta materia particularmente, puede deberse a que al poseer blog de cátedra no sea de uso tan cotidiano. Respecto de los estudiantes encuestados, se observa que el 66,6% tienen entre 20-30 años y el 33,3% entre 18-20 años, exactamente a la inversa de lo que expresamos anteriormente pasa en Química I, lo cual tiene que ver con la correlatividad temporal de las materias. Nos encontramos con que el 83,3% manifiestan no saber que es

una TIC. En la tabla N°5 resumimos las características con las que se identifican como estudiantes universitarios de Química II.

<b>TIC que se utilizan</b>	<b>%estudiantes que reconocen su uso</b>
a)Blog de cátedra	83,3 %
b)Presentaciones power-point (PPT)	100%
c) Programas de office	6%
d) Búsqueda en internet	6%
e) Otros: e-mail	3%

Tabla N°4 : TIC utilizadas en las clases de Química 2 según los estudiantes encuestados

<b>Característica que lo identifica</b>	<b>% estudiantes</b>
Prefiere información digitalizada	16,6 %
Busca información en diversas fuentes	58,3 %
Está comunicado permanentemente	41,6 %
Usa el celular para despejar dudas	50 %
Prefiere el libro de texto	41,6 %

Tabla N°5: características que identifican a los estudiantes encuestados de Qca 2.

### **5.b.3) El caso de Química Orgánica**

En esta materia hay escaso uso de recursos tecnológicos, encontrándose eventualmente el uso del PowerPoint para el dictado de clases teórico-prácticas y predomina el uso del pizarrón y la clase expositiva oral para el desarrollo de los contenidos curriculares. Lo que se observa en las clases es una fuerte metodología basada en la resolución de problemas. También en alguna de las clases prácticas, pudimos observar que el docente

utiliza WhatsApp (nos mostró algunas conversaciones con sus alumnos) para explicar y despejar dudas.

Los estudiantes que cursan esta materia, que es la última en el orden de progresión en relación a Química I y Química II, poseen en su mayoría (85%) entre 20-30 años. Respecto del conocimiento sobre TIC el 67,6 % de la población dice no saber al respecto y el restante 32,4 % admite que si sabe y mencionan como ejemplos: pc, celulares, proyector, google, WhatsApp, internet, aulas virtuales, redes sociales, informática, YouTube. Del porcentaje que admite conocer las TIC se observa que todos pueden dar ejemplos variados, no solo hacen referencia a hardware ni a las herramientas más comunes como PowerPoint. Cuando se los indaga sobre las TIC usadas en las clases de Química Orgánica (Tabla N°6) marcan gran cantidad de recursos a pesar de que en sus clases los docentes sólo usan PowerPoint, correo electrónico y en algún caso WhatsApp y el 30% afirma que no se utiliza ninguna TIC. Nos queda la incógnita de cuál es el blog de cátedra que marca el 11,7%, y consideramos que el resto de las herramientas son utilizadas por ellos en sus casas para ampliar información y sistematizarla.

<b>TIC</b>	<b>% de estudiantes que reconocen su uso</b>
Videos de YouTube	17,6 %
Blog de cátedra	11,7 %
Presentaciones PowerPoint (PPT)	53%
Programas de office	29,4%
Búsqueda en internet	23,5 %
Aplicaciones en el celular: WhatsApp	14,7 %
Otros: e-mail	6 %
Ninguno	29,5 %

Tabla N°6: TIC utilizadas en las clases de química orgánica según los estudiantes.

En cuanto a las características que los identifican como estudiantes pudimos obtener la información presentada en la Tabla N°7 y encontramos que nuevamente las opciones (e) y (b) son las que identifican en mayor porcentaje, pero en este caso también hay un importante % que indica usar el celular para despejar dudas relacionadas con la materia. Solo un 20% prefiere información digitalizada y casi el 40% admite estar comunicado permanentemente. Observamos que los estudiantes universitarios encuestados de Qca. Orgánica se identifican con características tradicionales mayormente en el ámbito educativo.

<b>Característica que lo identifica como estudiante</b>	<b>% de estudiantes</b>
a)Prefiere información digitalizada	20,6 %
b)Busca información en diversas fuentes	73,5 %
c)Está comunicado permanentemente	38,2 %
d)Usa el celular para despejar dudas	70,6 %
e)Prefiere el libro de texto	67,6 %

Tabla N°7: Características con las que se identifican los estudiantes de química orgánica encuestados.

### **5.c) Dimensión de análisis N°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, los 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.

### **5.c.1) El caso de Química I**

El docente A posee un discurso en el cual afirma que las TIC son buenas estrategias de enseñanza, que motivan e incentivan a los estudiantes al momento de enfrentar un contenido teórico gracias a que permiten incorporar imágenes o videos demostrativos, pero por otro lado encuentra algunas dificultades al momento de la intervención real donde solo las utiliza para comunicarse con los estudiantes y para dictar sus clases expositivas de una manera más ilustrativa.

### **5.c.2) El caso de Química II**

Los docentes B y C tienen una mirada crítica respecto de las TIC en las aulas universitarias y particularmente en las clases de Química. Reconocen desde el discurso que es ineludible su utilización en cualquier ámbito debido a que todos en mayor o menor medida en nuestra vida social las usamos permanentemente, por lo que en el ámbito educativo no pueden quedar al margen. En relación a esto se observa que en sus clases hay intervención tecnológica real en cuanto al uso para comunicación (e-mail, blog) y para las exposiciones teóricas (PowerPoint, Videos de YouTube, uso de Excel, uso de buscadores). Por otro lado plantean que un uso más variado debe ser analizado previamente y en caso de realizar incorporaciones, hacerlo teniendo datos reales del impacto que tienen en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la química, dado que la consideran un campo de conocimiento particular en el cual no es tan fácil la incorporación de algunas TIC que para otros campos, más teóricos si se quiere, resultan ventajosos.

### **5.c.3) El caso de Química Orgánica**

Desde el discurso las docentes D y E explicitan su negativa a la introducción de TIC en las clases de Química Orgánica debido al tipo de contenido y a los objetivos planteados desde

el currículum de la materia. Este fuerte posicionamiento frente a la intervención tecnológica tiene su correlato en las aulas, donde prácticamente no se utilizan para la enseñanza, ya que prefieren el pizarrón, y solo se usan correo electrónico o WhatsApp para la comunicación.

#### **5.d) Dimensión de análisis N°4: escenarios de incorporación de TIC**

En general se observan escenarios pobres en lo que respecta a enseñanza de la cultura digital. A continuación presentamos el análisis de cada materia.

##### **5.d.1) El caso de Química I**

- a. Comunicación entre docentes-estudiantes (d-e):** a partir de los datos obtenidos de las unidades de información se puede identificar el correo electrónico como único medio de comunicación entre d-e.
- b. Enseñanza:** se observó una coincidencia entre lo estipulado por las planificaciones, las encuestas y la OP, determinando que la principal herramienta TIC utilizada es el PowerPoint, en donde además de datos, definiciones, ecuaciones, se utilizan videos e imágenes.
- c. Procesos de aprendizaje:** si bien la mayoría de los estudiantes dicen no conocer qué son las TIC, manifiestan que utilizan algunas herramientas tanto en el aula como fuera de ella. De las encuestas surgió la información de que en los espacios extra áulicos buscan videos de YouTube con explicaciones teóricas de temas que no llegaron a entender bien o incluso para ver una manera alternativa de explicación. Al celular lo usan en ocasiones dentro del aula para leer las guías de cada TP sin necesidad de imprimirlas; Creemos que la escasa utilización de tecnologías en los procesos de aprendizaje, tiene que ver con las características que el propio estudiantado manifiesta: prefieren en general el libro de texto y la explicación presencial con el docente, para despejar dudas y pedir explicaciones en el momento, dentro del aula.

##### **5.d.2) El caso de Química II**

**a. Comunicación entre docentes-estudiantes (d-e):** a partir de los datos obtenidos de las unidades de información se pueden identificar 2 herramientas para la comunicación entre d-e: el correo electrónico y el blog.

**b. Enseñanza:** se observó una coincidencia entre lo estipulado por las planificaciones, las encuestas y la OP, determinando que la principal herramienta TIC utilizada es el PowerPoint, en donde además de datos, definiciones, ecuaciones, se utilizan videos e imágenes. El blog se usa además como apoyo para compartir información adicional, modelos de parciales, links a videos recomendados de algunos contenidos particulares. En alguno de los TP se utilizan gráficos de Excel o tablas para ordenar la información.

**c. Procesos de aprendizaje:** si bien la mayoría de los estudiantes dicen no conocer qué son las TIC, manifiestan que utilizan algunas herramientas tanto en el aula como fuera de ella. De las encuestas surgió la información de que en los espacios extra áulicos buscan videos de YouTube con explicaciones teóricas de temas que no llegaron a entender bien o incluso para ver una manera alternativa de explicación. Al celular lo usan en ocasiones dentro del aula: para registrar fotográficamente los resultados de algunos trabajos de laboratorio y que serán apoyo visual para el estudio posterior; para leer las guías de cada TP sin necesidad de imprimirlas; para “googlear” en casos específicos de las clases donde aparecen conceptos o nombres desconocidos. En un TP deben sistematizar datos obtenidos en el laboratorio y con ellos elaborar un gráfico en Excel que se representativo de las reacciones ocurridas experimentalmente. Consideramos que esta es una actividad muy enriquecedora ya que el hecho de que los estudiantes tengan que elaborar un gráfico representativo involucra capacidades tales como: sistematizar la información, determinar qué tipo de gráfico es el más acorde para lo que se quiere representar, analizar y debatir grupalmente e interpretar críticamente los resultados obtenidos.

### 5.d.3) El caso de Química Orgánica

**a. Comunicación entre docentes-estudiantes (d-e):** a partir de los datos obtenidos de las unidades de información se pueden identificar 2 herramientas para la comunicación entre d-e: el correo electrónico y en menor medida (solo 1 profesor) el WhatsApp.

**b. Enseñanza:** se observó una coincidencia entre lo estipulado por las planificaciones, las encuestas y la OP, determinando que se utiliza PowerPoint en algunas clases.

**c. Procesos de aprendizaje:** si bien la mayoría de los estudiantes dicen no conocer qué son las TIC, manifiestan que utilizan algunas herramientas tanto en el aula como fuera de ella. De las encuestas surgió la información de que en los espacios extra áulicos buscan videos de YouTube con explicaciones teóricas de temas que no llegaron a entender bien o incluso para ver una manera alternativa de explicación. Al celular lo usan en ocasiones dentro del aula para leer las guías de cada TP sin necesidad de imprimirlas. Se utiliza la aplicación WhatsApp para despejar dudas, solicitar correcciones a problemas e incluso explicaciones en soporte de audiovisual. Creemos que la escasa utilización de tecnologías en los procesos de aprendizaje, tiene que ver con las características que el propio estudiantado manifiesta y que consideran que la complejidad de los contenidos no pueden ser abordados si no es desde la explicación del docente, con lo cual, como se planteó en el marco teórico, estamos frente a estudiantes que prefieren el modelo educativo centrado en el docente.

#### **5.e) Dimensión de análisis N°5: Impacto de las intervenciones tecnológicas en los estudiantes**

Respecto de los 58 estudiantes que participaron de esta investigación ellos mismos se identificaron con las características que resumimos en la tabla N°8. Nos parece interesante presentar esta tabla general para observar algunas cuestiones que se presentan con regularidad en las tres materias indagadas. Desde la teoría revisada se caracteriza a los 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 ellos dan, ya que hubiese sido esperable que cerca del total admita que usa su celular para buscar información referida a las materias que cursan o que están comunicados permanentemente. El 60% afirma que prefiere el libro de texto y solo el 19% información digitalizada, creemos que como se planteó en el marco teórico los adolescentes digitales

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.

<b>Característica</b>	<b>%DE ESTUDIANTES QUE SE IDENTIFICAN</b>
Prefiere información digitalizada	19%
Está comunicado permanentemente	33%
Usa el celular para despejar dudas	57%
Prefiere el libro de texto	58%
Busca información en diversas fuentes	69%

Tabla N°8 : Características con las que se identifican el total de los estudiantes universitarios encuestados.

### 5.e.1) El caso de Química I

Para analizar el impacto de las intervenciones tecnológicas reales se indago a los estudiantes específicamente, pidiéndoles que desarrollen las ventajas de la utilización de TIC en sus procesos de aprendizaje. Las respuestas que se obtuvieron para cada TIC fueron las siguientes:

- Uso de PowerPoint: aporta dinamismo a las clases teóricas, muestran información “compacta”, concisa y entendible, al usar palabras clave fortalecen la memoria, hay mejor visualización de esquemas lo cual facilita la comprensión y se puede enviar por mail.
- Videos de YouTube: para ver distintas perspectivas sobre un tema, para interpretar mejor la clase, ayudan a incorporar conceptos rápidamente, explican de otra manera y pueden ayudar a la comprensión.
- Búsquedas en internet: consultas para reforzar los conocimientos.

De estas respuestas observamos la necesidad y la importancia que le dan los estudiantes a todo lo que sea soporte y potenciador de la comprensión de los contenidos abordados.

Además de esto, les consultamos qué TIC incorporarían a las clases de Qca.I y con qué fines. Las respuestas fueron:

- Blog de curso: para encontrar la información de las clases y comunicarse con los profes más fácilmente.
- Videos: que sean del curso o recomendados por el profesor para que sean más confiables.
- Programas de office: para organizar mejor la información.

Surge aquí la necesidad de estar comunicados más “fácilmente” y creemos que el blog además de darles la posibilidad de encontrar toda la información les resulta más “amigable” y cotidiano que el e-mail. En cuanto a los videos, es recurrente el pedido de la recomendación por parte del docente y asumimos que esto tiene que ver con la variedad de la información que existe en la web 2.0 por lo que para los estudiantes es fundamental que sea su docente el que les indique cuales son los videos confiables y pertinentes.

### **5.e.2) El caso de Química II**

Para analizar el impacto de las intervenciones tecnológicas reales se indago a los estudiantes específicamente, pidiéndoles que desarrollen las ventajas de la utilización de TIC en sus procesos de aprendizaje. Las respuestas que se obtuvieron para cada TIC fueron las siguientes:

- Uso de PPT: complementan la teoría ya que permiten mostrar ejemplos e imágenes facilitando la explicación, resaltan lo más importante de lo que el profesor explica.
- Video de YouTube: la información en distintos formatos mejora la comprensión, permite tener perspectivas diferentes sobre el tema.
- Búsquedas en internet: consultas para reforzar los conocimientos, variedad de información.
- Blog: permite acceder a tp, seminarios y otros recursos sin la necesidad de imprimir (ahorro de dinero), brinda comodidad, “me ahorra tiempo ya que no dispongo de mucho para estar en la universidad” , “da tranquilidad a la hora de la cursada, puedo

prestar más atención a la explicación sin necesidad de copiar todo ya que sé que luego encuentro el PPT en el blog”.

Nuevamente la valoración de las TIC en cuanto a la facilitación en la comprensión de los temas, la variedad de perspectivas y formatos. En cuanto al blog, que ambas comisiones analizadas utilizan, se indagaron las opiniones al respecto (Tabla N°9) y observamos que los estudiantes de Química II valoran el blog principalmente por que les permite tener toda la información relevante disponible atemporalmente y desde cualquier lugar con conectividad.

<b>Fortalezas del uso del blog</b>	<b>Dificultades del uso del blog</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de usar, presenta secciones y la información está muy bien organizada.</li> <li>• Es muy útil ya que posee las guías prácticas y teoría, lo cual me ayuda cuando dispongo de poco tiempo para consultar.</li> <li>• Para releer ppt y bajar apuntes complementarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil acceso algunos fines de semana.</li> <li>• Debería tener más videos y enlaces de apuntes teóricos.</li> </ul>

Tabla N°9: Valoración de los estudiantes respecto al blog de Química 2

En cuanto a las TIC que incorporarían a sus clases de Química II respondieron:

- Videos: recomendados por el profesor para que sean más confiables, como apoyo para las experiencias demostrativas.
- Aplicaciones del celular: ya que siempre lo tenemos a mano, para ayudar a realizar cálculos y procedimientos, son cotidianos para nosotros.
- Páginas web: recomendadas por el profesor para ayudar a la comprensión de los temas.

Vuelve a reiterarse la necesidad del estudiantado de la recomendación de videos y páginas con información confiable y por otro lado el pedido de la incorporación del uso del celular que es la herramienta tecnológica que poseen todo el tiempo “a mano”. Aquí también podríamos decir que los estudiantes requieren de un acompañamiento o enseñanza acerca de cómo utilizar el celular y aprovecharlo en sus aprendizajes y trabajo en el aula universitaria.

### **5.e.3) El caso de Química Orgánica**

Para analizar el impacto de las intervenciones tecnológicas reales se indago a los estudiantes específicamente, pidiéndoles que desarrollen las ventajas de la utilización de TIC en sus procesos de aprendizaje. Las respuestas que se obtuvieron para cada TIC fueron las siguientes:

- Uso de PPT: sirve para releer lo visto en clase, son resúmenes del libro, ayudan a entender porque “visualizan” los contenidos haciéndolos más didácticos, es una base para saber lo más importante y a donde apuntar cuando lees el libro, refuerza las clases teóricas, es una forma dinámica de aprendizaje, se puede enviar por mail como material de estudio.
- Video de YouTube: clarifican los temas, sirven para profundizar contenidos, los que explican ejercicios me ayudan a entender contenidos que no comprendo en clase.
- Búsquedas en internet: búsqueda rápida para disminuir el tiempo de resolución de actividades,
- WhatsApp: podemos despejar dudas, brinda cierta cercanía con el profesor, permite enviar guías y videos explicativos del profesor.

Lo primero que queremos apuntar es que aquí aparecen las herramientas que se usan en las clases de Química Orgánica y nos permite volver a pensar lo analizado en el apartado anterior sobre el uso de tic en el aula, donde algunos estudiantes marcaron TIC (tabla N° 6) que no se observaron ni son planteadas desde el discurso docente. Queda pendiente esta reflexión para un trabajo posterior.

De lo expuesto por los estudiantes se evidencia una fuerte necesidad del soporte visual en las clases de Química Orgánica y teniendo en cuenta que en éstas materias donde se trabajan conceptos como el de moléculas, átomos, enlaces químicos, etc. creemos que se requiere necesariamente de la representación o modelización para su correcta apropiación. También se observa la valoración que hacen del WhatsApp en cuanto a la “cercanía” con el docente, otra vez volvemos a reflexiones anteriores, el correo electrónico es para ellos algo más lejano, más formal y que no les permite tener un contacto directo con el docente, en cambio el WhatsApp además de proximidad les brinda mayor inmediatez, posibilidad de enviar audios o videos para resolver más rápida y efectivamente problemas que no han podido realizar solos.

En cuanto a las TIC que agregarían respondieron lo siguiente:

- Videos: de TP para ver cómo se usan los equipos antes de ir al laboratorio, de las clases, para poder verlas repetidamente, para ver reacciones del laboratorio, para ver mejor las moléculas en el espacio, videos de la cátedra para que tengan más validez y rever explicaciones teóricas.
- Aplicaciones del celular: para visualizar moléculas en 3d.
- Blog: para tener información confiable de los temas, con apuntes digitalizados para interpretar mejor temas que escapan a la imaginación, para mejorar la comunicación, porque permite tener toda la información en un solo lugar.

Agregarían TIC para fortalecer la “visualización” de los objetos de estudio de la Química Orgánica, para obtener información “confiable” y el acceso a un único sitio donde se pueda tener toda esa información ordenada y disponible siempre.

## **5.f.) Dimensión de análisis N°6: Bimodalidad para la enseñanza y aprendizaje de la Química.**

### **5.f.1) El caso de Química I**

Respecto de la posibilidad de cursar esta materia en régimen bimodal, las respuestas se presentan en la tabla N°10 y se observa que en las justificaciones para la negativa hay cuestiones que podemos definir como “regulares” en todos los cursos: complejidad de los contenidos y necesidad de tener al profesor que despeje dudas y explique en el momento.

En cuanto a los que respondieron que si optarían por un régimen bimodal, sus justificaciones tienen que ver con la gestión del tiempo y el ahorro en viajes, además algunos de ellos consideran que la modalidad virtual les requeriría mayor compromiso. Consideramos que esto tiene que ver con que en la metodología virtual, la autogestión es fundamental para el buen desarrollo de la cursada y estos estudiantes lo saben. De la misma manera que aquellos que respondieron que no, porque podrían “olvidarse” de ingresar a la plataforma.

No hay que dejar de lado en el análisis, aquellos que respondieron no conocer las características de este tipo de regímenes, ya que es un % importante y si desde el Departamento se está proponiendo este tipo de modalidades, es fundamental que los estudiantes conozcan el funcionamiento para poder determinar en base a las particularidades de cada uno si es factible cursar de esta manera o no.

### **5.f.2) El caso de Química II**

Respecto de la posibilidad de cursar esta materia en régimen bimodal, las respuestas de los estudiantes encuestados se presentan en la Tabla N°11 y observamos una fuerte negativa a este tipo de regímenes, donde nuevamente los justificativos tienen que ver con la complejidad de los contenidos y la necesidad de tener al profesor para que les explique. Consideran que sin el docente no podrían entender o si surgen dudas durante la explicación, necesitan tenerlo para solucionar los problemas en el momento. Además uno de los estudiantes explicó que no posee computadora y considera que es un impedimento para esta modalidad.

Respecto a los que contestaron afirmativamente, lo hicieron con algunas restricciones, aludiendo que se inscribirán solamente sabiendo que se utilizarán textos claros y que no se afectará la cantidad de trabajos en el laboratorio.

Estas justificaciones nos llevan a pensar nuevamente que hay cierto desconocimiento de cómo se trabaja en la bimodalidad, ya que justamente no se busca reemplazar la práctica, sino complementarla a través del dictado virtual de algunos contenidos que, para el área de Química, los docentes responsables consideran que pueden ser trabajados por los

estudiantes desde sus casas. De ninguna manera se reemplazarían los trabajos en el laboratorio ya que curricularmente y formativamente esto no es posible.

### **5.f.3) El caso de Química Orgánica**

Respecto de la posibilidad de cursar esta materia en régimen bimodal, las respuestas y sus justificaciones, de los estudiantes encuestados se presentan en la Tabla N° 12 y en estos cursos, que son los más avanzados en la carrera respecto de los de Qca I y Qca II, se observa que las justificaciones a la respuesta negativa tienen similitud con las de los otros estudiantes (complejidad del contenido, explicación del docente irremplazable) pero de las justificaciones de aquellos que responden afirmativamente se puede considerar que tienen más claridad respecto de la bimodalidad porque reconocen que las tareas se reparten ( teoría virtual y laboratorios presenciales) Por otro lado hay un grupo de estudiantes que responden que sí optaría por la bimodalidad, pero dependiendo de las “referencias del docente”, “si estuviera trabajando” o si “tuviera que recurrar”. En estas respuestas podemos observar que la figura del docente es central tanto en las clases presenciales como en las virtuales y que la posibilidad de reducir la carga horaria presencial, en general, depende de cuestiones personales y puntuales relacionadas a su vida laboral.

<b>RESPUESTA/%</b>	<b>Justificaciones</b>
SI: 41,6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajo individual requeriría asumir un mayor compromiso con la materia y el estudio de la misma.</li> <li>• Para gestionar mejor el tiempo,</li> <li>• Evitaría viajes.</li> </ul>
NO : 41,6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita despejar dudas presencialmente para no entender mal.</li> <li>• Los contenidos son muy complejos.</li> <li>• Porque hay posibilidades de olvidar ingresar y cumplir las tareas a tiempo.</li> </ul>
No sabe de qué se trata: 16,8 %	

Tabla N° 10: Respuestas y razones respecto de la bimodalidad para Qca 1.

<b>RESPUESTA/%</b>	<b>Justificaciones</b>
SI: 16,6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es fundamental que los textos que se utilizan sean claros.</li> <li>• Siempre y cuando no se afecte la el laboratorio que es lo más característico de la materia.</li> </ul>
NO : 75%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita despejar dudas presencialmente para no entender mal.</li> <li>• Los contenidos son muy complejos.</li> <li>• Falta de pc</li> </ul>
No sabe de qué se trata: 8,4 %	

Tabla N°11 : Respuestas y razones respecto de la bimodalidad para Qca 2

<b>RESPUESTA/%</b>	<b>Justificaciones</b>
SI: 14,7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Me gustaría la parte virtual con videos explicativos de los contenidos teóricos y la parte presencial para el feedback con el profesor.</li> <li>• Teoría virtual y laboratorio presencial.</li> <li>• Para no tener que viajar tanto.</li> </ul>
NO : 73,5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita despejar dudas en el momento, para no entender mal.</li> <li>• Es muy necesaria la explicación del profesor.</li> <li>• Los contenidos son muy complejos.</li> <li>• Se aprende practicando, lo virtual es para materias teóricas.</li> <li>• Costaría llevarla al día.</li> <li>• La cantidad de contenidos requiere de concentración, y eso en el modo virtual no se puede tener.</li> <li>• Una mala conexión a internet te podría hacer perder la clase.</li> </ul>
Depende: 11,8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La referencia que tenga del docente y las vías de comunicación disponibles.</li> <li>• Si tuviera que recurrir la materia.</li> <li>• Si estuviera trabajando lo haría.</li> </ul>

Tabla N° 12: Respuestas y razones respecto de la bimodalidad para Qca Orgánica.

## Capítulo 6

### Conclusiones y reflexiones finales

Luego de haber analizado los datos obtenidos a través de las unidades de información y teniendo en cuenta los objetivos planteados al inicio de este trabajo etnográfico podemos 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:

- Los 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.
- Respecto de la programación, se concluye que las planificaciones de las materias estudiadas no prevén la incorporación de TIC en todo el proceso de enseñanza, salvo para la introducción teórica donde mencionan el uso de PowerPoint y para sistematización de datos en el caso de Química II se plantea el uso de programas informáticos. Los objetivos en general son específicos al corpus de conocimientos que abordan en cada materia, no se explicitan propósitos del docente ni cuestiones generales relativas al proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- La mayoría de los 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.
- Concluimos que hay concordancia entre lo planificado y lo que ocurre en el aula, caracterizándose como un escenario pobre en cuanto a incorporación de tecnologías.
- Las TIC 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.

- Las pocas herramientas utilizadas, son valorizadas positivamente por los 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 blogs de cátedra les brinda seguridad ya que tienen toda la información importante disponible permanentemente. Del análisis concluimos que las pocas TIC utilizadas impactan positivamente en los estudiantes aunque sostienen que ayudaría más a sus aprendizajes que los profesores incorporen o recomienden videos o imágenes para “visibilizar” los contenidos. Esto último resulta muy interesante teniendo en cuenta el tipo de conocimiento abordado por la Química donde se manejan varios niveles de representación (macroscópico, microscópico y simbólico) y lenguaje abstracto.
- En cuanto al grado en que los usos reales pueden considerarse transformadores y potenciadores de aprendizajes, consideramos que hace falta pensar e incorporar herramientas que impacten pedagógicamente a los estudiantes, brindándoles la posibilidad de desarrollar capacidades digitales, ya que las TIC que se utilizan en estas materias funcionan solo como nexo comunicacional o repositorio de información.
- Los 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, centrado en el docente.
- Creemos que hay un grado de desconocimiento sobre las potencialidades y ventajas del uso de TIC, tanto por parte de los estudiantes como de algunos docentes, del, 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 los docentes y para los 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, incluso en la evaluación.

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 los docentes como de los estudiantes. En este punto observamos una correlación con el planteo de Batista (2014) quien indica que son los propios estudiantes los 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 ejemplo en cuanto al blog consideramos que podrían valorizarse incluyendo foros de debate, videos que los estudiantes puedan realizar y subir para ser evaluados, elaboración de glosarios colaborativos y otras actividades tanto del docente como de los estudiantes. Además creemos que el blog enriquecido debería ser un recurso disponible en todas las comisiones de todas las materias estudiadas.

Por último, como ya mencionamos, 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.

Como indica el informe de OREALC/UNESCO (2013) son las instituciones las que deben facilitar a sus educadores las herramientas necesarias para que la incorporación digital tenga lugar, ya que son los docentes quienes deben seleccionar qué herramientas, cómo y con qué propósitos utilizarlas. Es por ello, que creemos que los docentes deberían aprovechar el Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales (EA<sub>p</sub>AB), con el que cuentan en el Departamento de CyT, para formarse en alfabetización digital y para incorporarse a la plataforma virtual de la UNQ, brindándoles a sus estudiantes las ventajas de poseer toda la información del curso reunida en un único sitio, pero donde principalmente puedan complementar las clases presenciales con actividades virtuales que permitan a sus estudiantes desplegar aptitudes relacionadas con el autoaprendizaje, la autonomía, la responsabilidad, la búsqueda y el trabajo colaborativo.

### Bibliografía

- Adell, J. (2011): *Entrevista a Jordi Adell*. En: La cuestión universitaria. N°7, 2011, pp. 97-100. ISSN 1988-236X
- 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. ISSN 1138-2783 E-ISSN 1390-3306
- Adell J.y Castañeda L. (2012). *“Tecnologías emergentes ¿pedagogías emergentes?”*. En J. Hernández, M.Pennesi, D.Sobrino y A. Vázquez (coord) *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Asociación espiral, Educación y Tecnología, pp 13-32. ISBN 978-84-616-0448-7
- Almirón, M. E. (2015). *“La situación de las TIC en la educación argentina. Un estudio de casos en dos escuelas bonaerenses”* (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/101>
- Almirón M. y Porro S. (2014): *“Los docentes en la Sociedad de la Información: reconfiguración de roles y nuevas problemáticas”*. Revista Iberoamericana de Información Educativa, N°19, pp.17-31
- 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. Recuperado de: [http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/gt7\\_algunas\\_reflexiones\\_en\\_torno\\_a\\_la\\_educacion\\_superior\\_y\\_tecnologias\\_.pdf](http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/gt7_algunas_reflexiones_en_torno_a_la_educacion_superior_y_tecnologias_.pdf)
- Batista A. (2016): *“Sobre el interés de los estudiantes, el enfoque docente y las herramientas TIC”*. Publicado en el blog de la comunidad virtual de práctica “Docentes en línea”. Recuperado de: <http://blogs.unlp.edu.ar/didacticaytic/2016/07/20/sobre-el-interes-de-los-estudiantes/>
- 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. coord. (2008): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid. ISBN: 978-84-7666-197-0
- Castells, Manuel (2009): *“Comunicación y Poder”*. Madrid, Alianza Editorial. [ISBN: 978-84-206-8499- 4].
- Cataldi Z., Chiarenza D., Dominighini C., Donnamaría C. y Lage F. (2010): *“TICs en la enseñanza de la química. Propuesta para la selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ)”*. WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19621>
- Coll c. (2008): *“Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades”*. En: Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.. (2008): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid. ISBN: 978-84-7666-197-0
- Díaz Barriga F. (2008): *“TIC y competencias docentes del siglo XXI”* (pp. 139-154). En: Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.. (2008): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid. ISBN: 978-84-7666-197-0
- Depetris B., Feierherd G., Carlomagno L. y Gel M. (2005): *“Educación mediadas por las TICS”*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21105/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21105/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- 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.
- Dussel, I. (2012), *“Más allá del mito de los nativos digitales. Jóvenes, escuela y saberes de la cultura digital”*, en M. Southwell (comp.), *“Entre generaciones: exploraciones*

sobre educación, cultura e instituciones”, Buenos Aires, FLACSO-Homo Sapiens, pp. 183-213.

- Dussel, I. (2014) *¿Es el curriculum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea*. Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 22 (24). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22n24.2014>. Este artículo forma parte del número especial Nuevas Perspectivas sobre el Curriculum Escolar, editado por Miguel A. Pereyra y Jesús Romero Morante.
- Dussel I. y Southwell M. (2007): *Lenguajes en plural. La escuela y las nuevas alfabetizaciones*. Revista “El Monitor de educación” N°13.
- Enriquez S. (2016): “*La educación tiene que cambiar: ¿qué puedo hacer yo?*”. Recuperado de: <http://blogs.unlp.edu.ar/didacticaytic/2016/07/04/la-educacion-tiene-que-cambiar/>
- Esteve, Castañeda y Adell (2018): “*Un Modelo Holístico de Competencia Docente para el Mundo Digital*” en Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 91 (32.1) (2018), 105-116.
- 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.
- Marchesi (2008): Preámbulo (pp. 7-11). En Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.. (2008): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid. ISBN: 978-84-7666-197-0
- 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.

- Martin, 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. Recuperado de: [https://perio.unlp.edu.ar/sites/default/files/la\\_aventura\\_de\\_innovar\\_con\\_tic.pdf](https://perio.unlp.edu.ar/sites/default/files/la_aventura_de_innovar_con_tic.pdf)
- OREALC/UNESCO (2013), “*Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*”.
- Paur A., Rosanigo, Z. y Bramati P. (2005): “*Las TICs aplicadas en el nivel universitario: compartiendo experiencias*”. Objeto de conferencia en I Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. Recuperado en : <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19537>
- Prensky M. (2001): “*Nativos e inmigrantes digitales*”. Traducido por Cuadernos SEK 2.0. Recuperado de: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Salinas, J. (2004): “*Innovación docente y uso de las TIC en enseñanza universitaria*”. Revista Universidad y Sociedad del conocimiento. Vol1-Nº1-Noviembre 2004. ISSN 1698-580X
- Stake, R.E. (1999): “*Investigación con estudio de casos*”. 2da edición. Madrid. Editorial Morata. ISBN: 84-7112-422-X
- Sunkel (2008): “*Las TIC en la educación en América Latina: visión panorámica*” (pp. 29-45) En: Carneiro R., Toscano J.C y Díaz T. coord.. (2008): Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Colección Metas educativas 2021. OEI y Fundación Santillana. Madrid. ISBN: 978-84-7666-197-0
- 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.
- Toro Gómez, J. M. (2010). “*Las TIC y los nuevos modelos educativos*”. Revista Clave XXI. Reflexiones y experiencias en Educación, Nº1.

- UNESCO (2009). *Observatory Portal: Monitoring the Development of the Information Society towards Knowledge Societies, Communication and Information*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/webworld/observator>
- 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. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68682>
- 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, iBook.
- Winocur R. (2006): “*Internet en la vida cotidiana de los jóvenes*”. Revista Mexicana de Sociología, N°3, p. 68. Universidad Autónoma de México.

## ANEXOS

### **Anexo 1: encuesta a los docentes**

#### 1. Información personal

- a. Nombre:
  - b. Títulos obtenidos:
  - c. Niveles educativos donde se desempeña:
  - d. Antigüedad:
  - e. Materias y carreras en las que trabaja dentro de la UNQ:
2. ¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior:
  3. ¿Utiliza TIC en sus clases?

3.a) Si la respuesta es positiva, mencione cuales utiliza y enumere fortalezas y dificultades que observa en la práctica.

3.b) Si la respuesta es negativa, realice un breve comentario sobre sus razones para no incorporarlas.

4) ¿Considera a las TIC una estrategia de enseñanza?

---

**Encuestas a los docentes:** A continuación se transcriben las respuestas dadas por los docentes participantes en el estudio.

#### **Docente A**

a) *¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior?* Favorable. Aunque nunca me encontré con la definición precisa de cuáles recursos se consideran TIC.

b) *¿Utiliza TICs en sus clases?* Creo que sí.

*B1) En caso de que la respuesta anterior sea si: - mencionar cuales utiliza:* Videos de YouTube con experimentos demostrativos. Preparación de clases con presentaciones en PowerPoint con distintas referencias de cultura popular, memes, etc. Habilito consultas por mail y WhatsApp. No en mi materia aún, pero sí en el grupo de tutorados que dirijo como tutor del Programa de Tutorías del Depto. de CyT, armo grupos de WhatsApp para recordar actividades, y canalizar consultas cuya respuesta puede ser de interés común, etc.

C) *Enumerar fortalezas y dificultades:* me opongo un poco al soporte del celular para leer desde allí las guías de seminarios para resolver en clase. Sobre todo porque no pueden pasar rápida y fácilmente de un ejercicio a otro que no sea de numeración correlativa, y porque no pueden hacer anotaciones marginales de interés.

d) *¿Considera que las TIC son una buena estrategia de enseñanza? Sí*

**Docente B:**

a. *¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior?* Las TICs son herramientas de uso cotidiano, por lo que no escapan de ser usadas en educación, me parece que no existe en la actualidad la posibilidad de no usarlas. Su uso facilita la distribución y el acceso a la información, así como también la comunicación entre docentes y estudiantes. La utilización de software particulares, facilita el procesamiento de datos, la realización de trabajos y el adquirir destrezas en temas específicos.

b. *¿Utiliza TICs en sus clases?* SI. En referencia a hardware, utilizo computadoras o Tablet, la/os estudiantes además utilizan sus celulares. En referencia a software, los programas clásicos de textos y cálculos (ya sea libre o con licencia). Los buscadores principalmente google, también las herramientas asociadas a google como: google drive, google sites, Gmail, google académico. Soportes en formato video como youtube o vimeo. Plataformas para compartir material editado como issuu. Blog spot o wordreference para armar sitios de las materias. Programas para ver moléculas en 3D por ej. Avogadro.

C) *Indique fortalezas y debilidades de su utilización:*

Las fortalezas:

- Rápida comunicación de lo que sucede en las clases.
- Modo más cómodo y apropiado de compartir el material de estudio y trabajo.
- Incentiva a la/os estudiantes a buscar información, en especial fuera del horario de cursada.
- Facilita la comprensión de algunos temas.

Dificultades:

- El tiempo que me lleva conocer el manejo de ciertos programas.
- El acceso a los programas, ya que no todos son de libre acceso.
- El que toda/os la/os estudiantes tengan acceso a las TICs fuera de la universidad, en particular acceso a internet. Ahí se genera una diferencia importante.
- En la universidad el problema es conseguir aulas multimedia que facilitan el uso de los programas. Disponemos de notebooks y cañones, pero no en todas las aulas tenemos acceso a internet. Las aulas con computadoras también son escasas. Una opción es que la/os estudiantes traigan sus computadoras, pero no es algo tan factible, aunque el uso de los celulares facilita mucho ciertas actividades.

d) *¿Considera que las TIC son una buena estrategia de enseñanza?* Si claro, el desafío es saber cómo aplicarlas de modo didáctico y que pueda llegar a toda/os en el aula.

### **Docente C**

a. *¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior?* Dentro de las TIC, considero que hay tecnologías “generales” que son casi imposible de evadir en prácticamente todo ámbito social (por ejemplo, comunicación por correo electrónico). Otras más específicas, considero que tienen potencialidades que deben ser analizadas. Muchas veces se cae en un cierto fetichismo por incorporar tecnología por el simple hecho de incorporarla sin evaluar cuál es el impacto que tiene en la enseñanza.

b) *¿Utiliza TICs en sus clases?* Parcialmente.

B1) *En caso de que la respuesta anterior sea si: - mencionar cuales utiliza:*  
presentaciones de diapositivas, proyección de videos, hojas de cálculo, programas de realidad aumentada, hardware abierto

B2) *Enumerar fortalezas y dificultades:*

1. Presentaciones de diapositivas  
FORTALEZAS: permite presentar información elaborada (ejemplo, gráficos o imágenes ilustrativas), orden en la presentación.

DIFICULTADES: exceso de estructuración en la clase, poco dinámica en la clase.

2. Hojas de cálculo:

FORTALEZAS: permite elaborar datos producto de trabajos de laboratorio.  
DIFICULTADES: requiere de ciertos conocimientos previos para operarlas que no forman parte de la materia.

3. Proyección de videos:

FORTALEZAS: permite ilustrar acciones complejas (ejemplo, la técnica usada durante una titulación).

DIFICULTADES: no encuentro dificultades (dados los medios que posee la universidad).

c) *¿Considera que las TIC son una buena estrategia de enseñanza?* No creo que las TIC puedan ser consideradas una estrategia de enseñanza. Son herramientas que pueden ser útiles en la materialización de alguna estrategia.

### **Docente D**

a. *¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior?* Depende de lo que se va a enseñar puede ser muy útil o no aportar nada.

b. *¿Utiliza TICs en sus clases?* Si PowerPoint se considera TIC si lo uso pero en Biocatalizadores ya que hay que dar mucha información que sería una pérdida de tiempo escribir y se puede dar más ordenada y con más ejemplos. En Orgánica no lo uso porque me resulta mucho más didáctico ir construyendo la idea en el pizarrón (hacer reacciones, demostrar mecanismos, mostrar movimientos de electrones, etc.) que solo mostrarla.

**Docente E**

a) *¿Qué opinión tiene sobre la utilización de TIC en educación superior?* Creo que en ciertas materias el uso de TIC como herramientas para la enseñanza resulta de utilidad.

b) *¿Utiliza TIC en sus clases?* Pocas veces. La comunicación con los alumnos se da mediante correo electrónico o WhatsApp.

*B2) En caso de que la respuesta anterior sea no: realizar un breve comentario de la razón por la cual no las utiliza:* La materia tiene un alto contenido teórico y el uso del pizarrón, para poder desarrollar los temas y conceptos, resulta en mi parecer de gran importancia y necesidad.

c) *¿Considera que las TIC son una buena estrategia de enseñanza?* Sí. Uno va como docente va aprendiendo también en el proceso de enseñanza a incorporar nuevas tecnologías.

**Anexo 2: encuesta a los estudiantes**Datos personales

- a. Edad:
  - b. Materia que estás cursando:
  - c. En qué año ingresaste a la UNQ?:
  - d. En qué carrera te inscribiste? :
- 
1. ¿Has escuchado hablar de TIC?
    - a. Si: ¿Cuáles?
    - b. NO
  
  2. Con respecto a tu rol de estudiante universitario, marca cuál de las siguientes cualidades te describen:
    - a. Preferís información digitalizada
    - b. Buscás información en diversas fuentes
    - c. Estas comunicado permanentemente
    - d. Usas el celular para despejar dudas
    - e. Preferís el libro de texto
  
  3. En las clases de Química que estás cursando actualmente, ¿cuál/cuáles de las siguientes recursos se utilizan?:
    - a. Video de Youtube
    - b. Blog de cátedra
    - c. Presentaciones Powerpoint
    - d. Programas de Office
    - e. Wikis
    - e. Búsqueda en páginas web
    - f. Aplicaciones del celular: ¿cuál?
    - g. Otros: ¿cuál?

4. ¿Cuáles son las ventajas que te ofrecen los recursos que se utilizan y como impactan en tu aprendizaje de la química?
5. ¿Cuál/es de los recursos mencionados en el punto 3, que no se utilizan, creés que te ayudarían en tu aprendizaje? ¿Por qué?
6. Si la cátedra que cursas posee blog, dejá un breve comentario sobre las características en cuanto a acceso, utilización que le das, facilidad para encontrar archivos.
7. Si te dieran la opción de inscribirte en una modalidad bimodal de la materia que estás cursando ¿Lo harías? ¿Por qué?

**Anexo 3: Planificaciones****PROGRAMA de QUÍMICA I**

**Núcleo al que pertenece:** Inicial Obligatorio

**Profesores:**

**Prerrequisitos:** Introducción al Conocimiento de la Física y la Química

**Objetivos:**

Que los estudiantes comprendan:

- la manera en que se genera el conocimiento científico, en particular en química,
- conceptos básicos de química abordados en la asignatura,
- la diferencia entre las teorías, leyes y modelos que se enseñan en química I,
- el significado físico/químico de expresiones matemáticas utilizadas en la asignatura,
- el lenguaje de la química.

Que los estudiantes valoren:

- la utilidad de los conocimientos de química para el mundo en que vivimos,
- la utilidad de los conocimientos de química para los científicos y tecnólogos, en especial para Ingeniería en automatización y control,
- el trabajo en el aula y en el laboratorio para el aprendizaje de la química.

Que los estudiantes:

- predigan y expliquen hechos desde los conocimientos de la asignatura,
- se expresen de manera oral y escrita con el lenguaje de la química,
- resuelvan problemas de química que involucren diferentes habilidades cognitivo lingüísticas,
- realicen trabajos grupales en el aula, en el laboratorio y extra áulicos,
- conozcan y cumplan normas de higiene y seguridad en el laboratorio de química,

- busquen información relacionada con los temas abordados,
- seleccionen información útil para resolver problemas,
- desarrollen destrezas manuales útiles para los mlaboratorios de química,
- adquieran una actitud activa en el aprendizaje, generen preguntas,
- registren lo realizado en los trabajos prácticos de laboratorio mientras se estén llevando a cabo,
  - analicen y discutan los resultados obtenidos,
  - elaboren informes de laboratorio,
  - tengan una actitud crítica fundamentada en los conocimientos disciplinares adquiridos.

**Contenidos mínimos:** Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

**Carga horaria semanal:** 5 (cinco) horas semanales

**Actividades:** Se realizarán trabajos prácticos de resolución de problemas de todas las unidades temáticas

### **Programa de QUÍMICA II**

**Núcleo al que pertenece:** *Obligatorio (Ciclo Inicial)*

**Profesor**

**Correlativas previas:** *Química I*

#### **Objetivos:**

QII está concebida para completar la formación química básica luego de QI, además de introducir a los estudiantes en las prácticas de laboratorio tanto desde el punto de vista de su habilidad manual como para la adquisición de conocimientos del análisis numérico y

estadístico de los datos experimentales obtenidos. QII integra elementos básicos de la llamada Química analítica tradicional con el tratamiento de datos empleando los programas informáticos y técnicas modernas. La segunda parte de la asignatura, recorre los elementos básicos de la Química Inorgánica: teorías modernas del enlace químico, aplicación de los conceptos incorporados previamente (estequiometría, equilibrio, electroquímica, etc) a los grupos de elementos representativos, complejos de metales de transición tipo de enlace y aplicaciones y herramientas básica de radioquímica.

**Contenidos mínimos:**

Equilibrios en solución acuosa: equilibrio ácido-base, de precipitación, óxido reducción y formación de complejos. Sus aplicaciones en química analítica: métodos volumétricos y gravimétricos. Química de no metales, metales de transición y coordinación. Química nuclear.

**Carga horaria semanal:** 7 (siete) horas

**Bibliografía:** La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

**Organización de las clases:** Las clases de seminario constan de teoría y resolución de problemas. Se inicia con una introducción teórica del tema, empleando diapositivas ppt, película o tiza y pizarrón, dependiendo de la temática. Y posteriormente la resolución a cargo de los alumnos, normalmente trabajan en grupos, de problemas que fueron entregados al comienzo de la cursada.

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio constan de un protocolo, una explicación del trabajo a realizar generalmente dada en la clase anterior a su realización.

**Modalidad de evaluación:** Evaluación mediante un interrogatorio escrito e individual de aspectos relacionados al TP.

Realización del Trabajo y Discusión conjunta de resultados.

Confección de 1 o 2 informes asignados a cada alumno para el cuatrimestre, a ser evaluado con nota.

**PROGRAMA de Química Orgánica I**

**Núcleo al que pertenece:** Ciclo Inicial- Obligatorio

**Profesores:**

**Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje:** Química I, Química II

**Objetivos:**

- Brindar los conocimientos necesarios de Química Orgánica que permitan a un estudiante de Biotecnología emprender el estudio de Bioquímica y a un estudiante de Ingeniería de Alimentos el estudio de Química de los Alimentos.
- Lograr que el alumno pueda inferir propiedades físicas y químicas de un compuesto orgánico basándose en su estructura.
- - Lograr que el alumno pueda relacionar el grupo funcional presente en una molécula orgánica con su reactividad, conociendo el mecanismo involucrado.
- - Impartir breves nociones acerca de compuestos de interés biológico (biomoléculas, heterociclos)
- - Lograr que el alumno conozca diferentes técnicas experimentales de aislamiento, purificación y caracterización de compuestos orgánicos y adquiera el criterio para utilizarlas de acuerdo a la muestra problema en cuestión.

**Contenidos mínimos:** Estructura de los compuestos orgánicos, Nomenclatura, Isomería, Grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos de reacción. Relación entre estructura y reactividad: estudio comprensivo de las reacciones de los diferentes grupos funcionales. Aplicaciones en síntesis orgánica. Polímeros: biopolímeros y polímeros sintéticos. Técnicas de aislamiento, purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.

**Organización de las clases:** *Especificar el tipo de actividades de enseñanza que desarrollará (clases teóricas, trabajos prácticos, trabajos de laboratorio,...)*

La materia consta de 18 semanas de clase distribuidas entre seminarios teórico-prácticos, prácticas de laboratorio y exámenes.

Las clases teórico - prácticas consisten en una discusión de los temas propuestos en las guías de estudio, las cuales deberán ser resueltas previamente por el alumno.

**Carga horaria semanal:** 8 horas

**Modalidad de evaluación:**

*Indicar las instancias de evaluación (cantidad de parciales, trabajos prácticos u otros instrumentos, pautas de aprobación) y la composición de la nota final. La evaluación debe ajustarse al Régimen de Estudio vigente aprobado por la UNQ.*