



IDEAS de Educación Virtual

NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN

Primeros pasos hacia la Bimodalidad en
el Departamento de Ciencia y Tecnología

Alejandra Zinni
Florencia Rembado
Susana Regina López

Compiladoras



Universidad
Nacional
de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes
Virtual

Colección **Ideas de Educación Virtual**, dirigida por Walter Marcelo Campi,
Secretario de Educación Virtual de la Universidad Nacional de Quilmes

Autoridades de la Universidad Nacional de Quilmes

Rector: Alejandro Villar

Vicerrector: Alfredo Alfonso



IDEAS de Educación Virtual

NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN

**Primeros pasos hacia la Bimodalidad en
el Departamento de Ciencia y Tecnología**

Alejandra Zinni

Florencia Rembado

Susana Regina López

Compiladoras

Nuevos procesos de formación : primeros pasos hacia la bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología / Alejandra Zinni... [et al.] ; compilado por Florencia Mabel Rembado ; Alejandra Zinni ; Susana Regina López ; prólogo de Alejandro Villar. - 1a ed. - Bernal : Universidad Virtual de Quilmes, 2020. Libro digital, iBook

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-774-043-1

1. Didáctica. 2. Pedagogía. 3. Medios de Enseñanza. I. Zinni, Alejandra, comp. II. Rembado, Florencia Mabel, comp. III. López, Susana Regina, comp. IV. Villar, Alejandro, prolog.
CDD 378.122

Colección Ideas de Educación Virtual

Dirección: Walter Marcelo Campi

Coordinación: Denise Pari

Edición: María Ximena Pérez

Comunicación y difusión: Diego Restucci y Mariela Poggi

Diseño y diagramación: Marcelo Luis Aceituno y Diego Restucci

Planificación y Desarrollo Tecnológico: Ramiro Blanco y Diego De La Fuente

<http://libros.uvq.edu.ar>

Universidad Nacional de Quilmes 2020

Roque Sáenz Peña 352

(B/8763XD) Bernal

Buenos Aires

ISBN: 978-987-774-043-1. Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

Cómo citar esta obra:

ZINNI, A., REMBADO, F. Y LÓPEZ, S. (2020). Nuevos procesos de formación. Buenos Aires: Colección Ideas de Educación Virtual. Universidad Nacional de Quilmes.

Licencia de Creative Commons

NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN de Alejandra Zinni, Florencia Rembado y Susana Regina López (Compiladoras) tiene licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported License.





IDEAS de Educación Virtual

NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN

**Primeros pasos hacia la Bimodalidad en
el Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Alejandra Zinni
Florencia Rembado
Susana Regina López**

Compiladoras



Universidad
Nacional
de Quilmes

<http://libros.uvq.edu.ar>



Universidad
Nacional
de Quilmes
Virtual

Índice

Prólogo <i>por Alejandro Villar</i>	11
Presentación <i>por Walter Campi</i>	15
Introducción <i>por Alejandra Zinni, Susana Regina López y Florencia Rembado</i>	17

Primera Parte

Inicio de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología19

Capítulo I. Marco político e institucional de la implementación de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

<i>por Alejandra Zinni y Florencia Rembado</i>	21
Apreciaciones acerca de la Bimodalidad	28
Consideraciones finales	31

Capítulo II. Aspectos didácticos, pedagógicos y tecnológicos de la puesta en práctica de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

<i>por Daniela Edith Igartúa, Lucas Andrés Dettore y María Alejandra Bianco</i>	33
Bimodalidad como medio y solución a problemáticas específicas emergentes del nivel universitario	33
Constructivismo, aprendizaje y enseñanza de las ciencias en el marco de la Bimodalidad	36
Reflexión	41

Capítulo III. "Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales": creación y objetivos

<i>por Lucas Andrés Dettore, Daniela Edith Igartúa y Florencia Rembado</i>	45
La Bimodalidad en Ciencia y Tecnología	47
Creación del EApAB: objetivos y referentes	49
Actividades del EApAB	50
Conclusiones y perspectivas	58

Capítulo IV. La formación de los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología para la enseñanza bimodal <i>por Susana Regina López</i>	61
Formación de los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología en el marco de la Bimodalidad	63
Acerca del camino transitado y los desafíos para la formación docente en contextos de Bimodalidad	67
Horizontalidad, experiencias y continuidades compartidas	70

Segunda Parte

Experiencias bimodales

en el Departamento de Ciencia y Tecnología	73
---	-----------

Capítulo V. Implementación de la Bimodalidad en

"Técnicas Analíticas Separativas" <i>por Esteban Gudiño</i>	75
Primeros pasos en la experiencia bimodal	77
La opinión de los estudiantes	86
Conclusiones y perspectivas	89

Capítulo VI. Diseño e implementación de asignaturas bimodales: el caso de "Química Orgánica Ecompatible" y "Química Verde"

<i>por Lucas Andrés Dettorre y María Belén Sabaini</i>	93
La implementación de los primeros cursos bimodales en DCyT	94
La Química Verde o Química Sustentable como campo disciplinar emergente	95
Antecedentes asociados al empleo de TIC en la enseñanza de la Química Sustentable en la UNQ	97
Características generales de la asignatura Química Orgánica Ecompatible	99
Características generales de la asignatura Química Verde	110
Articulación de la Bimodalidad con el espacio de Laboratorio	113
Percepción y opiniones de los estudiantes acerca del uso del campus y de la implementación de la Bimodalidad	114
Reflexiones	116

Capítulo VII. La Bimodalidad en la asignatura Química de los Alimentos:

experiencias y perspectivas <i>por Daniela Igartúa y Paula Sceni</i>	119
Fundamentos para la implementación de la Bimodalidad	121
Primeros pasos	123
La visión de los alumnos	126

La visión de las docentes.....	133
Organización actual de la asignatura bimodal	135
Conclusiones y perspectivas	140

Capítulo VIII. Bimodalidad en la asignatura

Recuperación y Purificación de Proteínas <i>por María Laura Carbajal</i>	143
Primeros pasos: entorno virtual como complemento del espacio presencial	144
Nueva etapa: pasaje de AVC a Bimodalidad.....	147
Consolidando el camino.....	154

Capítulo IX. Computación y Bimodalidad en la UNQ

<i>por Pablo E. “Fidel” Martínez López</i>	161
Antecedentes de Bimodalidad en las carreras de Programación.....	162
Introducción a la Programación: nuestro caso de prueba.....	171
Conclusiones	178

Capítulo X. Implementación de la Bimodalidad en el Ciclo Introductorio: el caso de Matemática

<i>por Lilian Formoso, Sandra González y Mariana Capello</i>	181
Bimodalidad en los cursos de Matemática	183
Consideraciones finales	188

Tercera Parte

Perspectivas de la Bimodalidad

en el Departamento de Ciencia y Tecnología191

Capítulo XI. Acciones, estrategias y perspectivas de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

<i>por María Alejandra Bianco y Lucas Andrés Dettorre</i>	193
---	------------

Compiladoras	199
---------------------------	------------

Autores	201
----------------------	------------

Otras obras de esta colección	205
--	------------

Prólogo

Alejandro Villar *

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) generan nuevos desafíos para la educación superior tanto en sus aspectos institucionales, organizacionales, comunicacionales como en la pedagogía y didáctica de los procesos de enseñanza.

En este último aspecto, asistimos a diferentes experiencias en las que los docentes van incorporando los nuevos recursos en las aulas presenciales de una manera muy creativa y heterogénea. También se han aprovechado para flexibilizar las exigencias de asistencia en la medida que se avanza en cursos con apoyo en aulas de campus virtuales y/o se organizan de tipo semi-presencial o, incluso, de manera totalmente virtual. A esto se suma la irrupción de programas de educación no presencial bajo entornos virtuales que crecen continuamente.

Este proceso genera, por un lado, nuevas oportunidades para los estudiantes ya que facilitan la comunicación en el marco del proceso de enseñanza a la vez que le permite familiarizarse con la utilización de estas nuevas tecnologías que son un elemento central en la formación de los profesionales del siglo XXI. A su vez, ofrece la oportunidad para que puedan continuar sus estudios gracias a la incorporación de la modalidad virtual no presencial, facilitando procesos de “terminalidad educativa” a aquellos que por razones de distancia y/o disponibilidad de tiempo para el traslado a cursar ven complicada o directamente imposibilitada la asistencia a las aulas presenciales para continuar y finalizar sus carreras.

Por otro lado, adquieren relevancia las modificaciones que se requieren en las características del trabajo de los docentes. En efecto, en la medida que su rol en el aula se transforma, también se demanda el conocimiento e incorporación de nuevos enfoques pedagógicos y estrategias didácticas. Se trata de un cambio cultural sustancial en la tarea docente, para lo que es central que las universidades desarrollen programas de formación y capacitación.

* Rector de la Universidad Nacional de Quilmes.



En este marco, adquiere relevancia el modelo pedagógico que rige, organice y regule la modalidad virtual. En efecto, es necesario diseñar una propuesta que explicita las tareas y responsabilidades de los distintos actores involucrados en el proceso educativo; los perfiles de los docentes, autores de materiales didácticos y tutores involucrados; los procedimientos y tiempos administrativos, los objetivos, características y papel, tanto de los materiales didácticos como de los sistemas de evaluación; los elementos centrales de los procesos de comunicación que garanticen la adecuada participación de todos los actores del proceso educativo en el entorno de los campus virtuales y los requisitos tecnológicos.

Este modelo tiende a estar centralizado-homogeneizado no solo porque así lo requiere la regulación vigente en Argentina, sino porque es deseable que se garanticen ciertos estándares en los procesos de enseñanza y, particularmente, de evaluación, que permitan garantizar los mayores niveles de calidad educativa. Así, las tareas de formación y capacitación a los docentes, la propuesta de estrategias pedagógicas y didácticas, el diseño de materiales didácticos y de instrumentos de evaluación, tanto como los procesos de comunicación dentro del campus, demandan de la participación de profesionales especializados en estas nuevas tareas.

La incorporación de las nuevas tecnologías generan, entonces, desafíos técnicos, organizacionales, institucionales y educativos; pero, sobre todo, demanda un cambio cultural en los actores de estos procesos. Cambio que, como es sabido, requiere trabajo, persistencia, persuasión y tiempo. Este es, sin duda, el principal desafío de la bimodalidad.

Hasta aquí he planteado los aspectos que están generalmente aceptados y abordados por la bibliografía especializada. En este contexto, el presente libro es una contribución muy relevante para comprender algunos de los principales desafíos que implica avanzar en la Bimodalidad en ambientes que ofrecen cierta resistencia y desconfianza a los nuevos retos que nos presenta la incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza. En efecto, reúne las experiencias de un grupo de docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología de nuestra universidad que aceptaron el reto

de comenzar a transitar un nuevo camino con el estímulo y el aliento de Directora de esta unidad académica, que se involucró en los procesos de toma de decisiones.

Estos docentes se atrevieron a desafiar un axioma muy arraigado en la comunidad académica: “si esto siempre se hizo así ¿para qué modificarlo? Además, se tomaron el trabajo de experimentar, reflexionar y documentar su experiencia.

Este libro, entonces, nos introduce en procesos sumamente ricos y heterogéneos, llenos de pliegues y lejos de los dogmas, acompañados de observaciones y reflexiones que enriquecen y abren nuevos caminos para explorar.

Presentación

Walter Campi*

Decía Pablo Picasso, “cuándo llegue la inspiración, que me encuentre trabajando”. Estamos orgullosos de presentar este, el noveno tomo de “Ideas de Educación Virtual” que, si no tenemos en cuenta la invitación de Picasso, sería un libro de historia, y no. No lo es. Porque cuando llegó la pandemia por COVID-19, cuando se decretó el aislamiento, estábamos trabajando. Seguimos haciéndolo, seguimos pensándonos, seguimos soñándonos.

Las tecnologías de la comunicación y la información generan renovadas oportunidades para la educación superior en todos sus aspectos, y en esta oportunidad, compartimos con ustedes la producción de este primer libro producido exclusivamente desde el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes.

No hay casualidad alguna, la inspiración nos encontró trabajando. Este año que, en parte, finaliza con este libro, y será histórico para cada uno de nosotros por diferentes razones, todas igualmente válidas. Indudablemente, el año de la pandemia será un recuerdo indeleble, triste en parte, motivo de orgullo en parte, gracias a las maneras en que la comunidad organizada la enfrentó.

Para el Departamento de Ciencia y Tecnología será fundamental la memoria del desarrollo del ELA-CHEMSTRIP, el test molecular argentino para identificar SARS-CoV-2; o la participación como uno de los centros encargados de realizar pruebas para el diagnóstico de coronavirus descentralizados, esfuerzo que requirió una capacitación en el Instituto Malbrán y otra para aprender a subir los resultados de las muestras al Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino y certificar el instrumental y la cabina de seguridad biológica. Y esto por mencionar sólo dos hitos.

Pero también es un año memorable por los frutos del trabajo mancomunado de la universidad, para que el Departamento de Ciencia y Tecnología oferte en este extraño 2020 su primera carrera acreditada

* Secretario de Educación Virtual. Universidad Nacional de Quilmes.



en modalidad virtual, hito que se planificó cuidadosamente y antes de conocer que estábamos a las puertas de una pandemia, la Tecnicatura Universitaria en Seguridad e Higiene en el Trabajo.

También es destacable en este año el libro que el lector tiene ante sus ojos: la primera producción exclusiva acerca de Bimodalidad y educación mediada por tecnologías en este Departamento.

Este libro compila las experiencias de un creciente grupo de docentes que aceptaron el reto de comenzar a transitar un nuevo camino con el indiscutible liderazgo de la dirección de la unidad académica. Estamos ante un muy debatido tránsito hacia un renovado paradigma educativo, acompañando en los primeros pasos hacia la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología, dando cuenta de innovadores procesos de formación, con muchísima responsabilidad y respeto hacia una larga tradición en el resto de la universidad.

Resaltábamos párrafos arriba la importancia del liderazgo de las autoridades de la unidad académica, que conjugó con delicadeza su vocación de servicio a un muy receptivo contexto político interuniversitario e institucional para la implementación de lo que dimos en llamar Bimodalidad, pero podríamos con justicia llamar inclusión, cómo explica el Rector de la Universidad Nacional de Quilmes en el Prólogo.

Liderazgo y responsabilidad que se puede observar en la relevancia que se le da a esta apuesta, esta inspiración que nos encontró trabajando, que atiende desde la creación de un espacio exclusivo para el acompañamiento para asignaturas bimodales, con el fin expreso de atender a los aspectos didácticos, pedagógicos y tecnológicos involucrados, pasando por la formación de docentes hasta las perspectivas futuras de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología.

Este libro es el primero de un muy esperado proyecto colectivo, un muestrario, un catálogo inicial de las cosas que podemos hacer juntos; producto de todos, para todos, como las ideas que nos reúnen, y esperamos sea fuente de inspiración e invitación al trabajo conjunto. Porque las ideas son de todos, y para que, cuando lleguen, nos encuentren trabajando juntos.

Introducción

Alejandra Zinni*, Susana Regina López** y Florencia Rembado***

El libro que presentamos a continuación es el resultado de una labor conjunta que articula la gestión, la formación, la enseñanza y el diagnóstico de necesidades concretas en el marco del Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

Promover la permanencia de los estudiantes, favorecer la continuidad y colaborar con el avance en sus trayectorias académicas resultan motores que han impulsado la implementación de la Bimodalidad en este Departamento.

Los capítulos reunidos reflejan el carácter polifónico de esta compilación. En ella se encuentran los fundamentos para promover la implementación de la Bimodalidad, como así también el diseño y sistematización de propuestas desarrolladas en las aulas virtuales del DCyT. Se muestra la potencialidad del trabajo realizado en distintas instancias de formación y disciplinas y su abordaje en el marco de la Bimodalidad.

La obra inicia con una primera parte titulada Inicio de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología. En el primer capítulo, Alejandra Zinni y Florencia Rembado presentan el marco político e institucional para el desarrollo de la Bimodalidad en el DCyT. Seguidamente, Daniela Edith Igartúa, Lucas Andrés Dettorre y María Alejandra Bianco aportan los aspectos didácticos, pedagógicos y tecnológicos de la Bimodalidad para su desarrollo. Completa este apartado el relato de la propuesta de formación de los docentes del DCyT para la enseñanza bimodal, a cargo de Susana Regina López.

La segunda parte, titulada “Experiencias bimodales en el Departamento de Ciencia y Tecnología”, reúne seis experiencias de aula de diversas disciplinas, e invita a conocer prácticas de enseñanza concretas diseñadas e implementadas en formato bimodal.

* Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

** Departamento de Ciencias Sociales, Secretaría de Educación Virtual, Universidad Nacional de Quilmes.

*** Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.



De esa manera, en el capítulo cinco, Esteban Gudiño relata la implementación de la Bimodalidad en la asignatura “Técnicas Analíticas Separativas”.

Lucas Andrés Dettorre y María Belén Sabaini se refieren acerca del diseño e implementación de asignaturas bimodales relacionadas con la química sustentable. En este sentido, presentan el caso de las asignaturas “Química Orgánica Ecocompatible” y “Química Verde”, de la Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica.

A su turno, Daniela Edith Igartúa y Paula Sceni, analizan experiencias y perspectivas de la implementación de la Bimodalidad en la asignatura “Química de los Alimentos”.

En la Licenciatura en Biotecnología, Laura Carvajal relata la experiencia desarrollada en la materia “Recuperación y Purificación de Proteínas”, en tanto que Pablo E. “Fidel” Martínez presenta la propuesta de “Computación y Bimodalidad en la UNQ”.

Por su parte, Lilián Formoso, Sandra González y Mariana Capello analizan el caso de la asignatura “Matemática” como experiencia de implementación de la Bimodalidad en el Ciclo Introductorio.

El libro finaliza con un apartado que invita a conocer e imaginar diálogos entre los distintos actores institucionales, a la vez que plantea desafíos y abre perspectivas de la Bimodalidad en el DCyT de la UNQ.

Esperamos que las producciones compiladas resulten motivadoras y permitan abrir caminos posibles para la enseñanza bimodal en carreras científico-tecnológicas, tanto en la UNQ como en otras instituciones de Educación Superior.

Primera Parte

Inicio de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

Capítulo I

Marco político e institucional de la implementación de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

Alejandra Zinni y Florencia Rembado

El modelo de educación bimodal surge en la segunda mitad del siglo XX, en el marco de un movimiento de democratización del acceso a la Educación Superior. En ese momento, se necesitaba de instituciones capaces de desarrollar estructuras, programas y ofertas académicas más flexibles y al alcance de todos. Otras causas del surgimiento la empiezan a desarrollar los gobiernos con políticas de inclusión. El desarrollo de políticas de inclusión implicaba, de alguna manera, tener quién las llevase a cabo desde el sector educativo. Pero, para que esto fuera posible, se debió enfrentar el prejuicio académico y superarlo. En el pasado, la universidad era la academia y la presencialidad. Se concebía que de ninguna manera se pudiera aprender si no era con la figura presente del profesor y en el recinto mágico del aula física. Asistimos luego al surgimiento de otros modos de mediar y de realizar mediación pedagógica, que estableciera el vínculo entre el docente y el alumno a través de distintas estrategias y tecnologías.

En el Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) se pueden estudiar las carreras de Arquitectura Naval, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Automatización y Control Industrial, Licenciatura en Bioinformática, Licenciatura en Biotecnología, Licenciatura en Informática, Tecnicatura Universitaria en Biotecnología (TUB), Tecnicatura Universitaria en Programación Informática (TUPI), Tecnicatura Universitaria en Química (TUQ) y Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica (TUTAP), todas en modalidad presencial exclusivamente.



Una rápida mirada por la oferta académica de los otros departamentos da cuenta de carreras presenciales, semi-presenciales y también virtuales. No ha sido el caso del DCyT. Estructuradas sus carreras con un fuerte componente experimental, ha sido, hasta hace muy poco, concepto general de los docentes que nada de lo que se hacía de manera presencial podía admitir otra forma de enseñanza. Los criterios de una “clase como corresponde dar” no parecía condecir con la virtualidad. Además se consideraba que dar clase por el campus significaba mucho menos trabajo para el docente, estando de esa manera desequilibrada su tarea con respecto al resto de sus colegas. Se llegó incluso a no permitir la oferta de las asignaturas con esa modalidad.

La cantidad de alumnos de este departamento ha sido siempre menor que la de los otros. Sus carreras se han visto siempre como “muy difíciles”, habiendo sido las asignaturas de ciencias básicas motivo central de ese poco interés de los jóvenes. Esta problemática ha sido abordada desde diversos ámbitos y han sido varias las iniciativas del Ministerio de Educación de la Nación y la Secretaría de Políticas Universitarias a lo largo de los últimos años, tratando de ayudar a los estudiantes de estas carreras científicas tecnológicas para que puedan ser cursadas con éxito. Siempre comprometido con sus alumnos, el DCyT participó de todas las instancias ofrecidas desde los diferentes gobiernos centrales. Los primeros pasos fueron dados en el marco del Proyecto PROMEI en 2004.

La tarea se continuó y profundizó en el marco del Programa FOMECEC, de mejora de la enseñanza de las ciencias y la tecnología, que permitió, entre otras cosas, incorporar la capacitación de docentes en temáticas disciplinares específicas y también en instrumentos básicos para el empleo del Campus UVQ a través del dictado de dos cursos “Nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza presencial y semivirtual” y “Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje empleando los recursos y docentes de la Universidad Virtual de Quilmes” (FOMECEC 2007).

En ese marco fue posible comenzar con el abordaje de las dificultades que presentaban los estudiantes del Departamento cuando se enfrentaban a las asignaturas de las ciencias exactas y naturales. También se abordó la problemática de la deserción y recursada de asignaturas a través de un programa que ha sido y sigue siendo un

pilar del Departamento: el Programa de Tutorías “TutCyT” (programa de tutorías del DCyT). Comenzadas las acciones del TutCyT como componente del FOMECE, en el año 2010 se informaba a la Secretaría de Política Universitaria como parte de las actividades previstas: “Formación de cuerpo estable de tutores. Puesta en marcha de un sistema integral de tutorías: Se ha conformado el cuerpo de tutores Paceni luego de selección por convocatoria abierta a alumnos avanzados y egresados que tengan vinculación con la Universidad. Se ha puesto en marcha el sistema que se articula con el de tutores Promei. Se comparten también acciones de formación y actualización”.

En 2013, estas acciones evolucionaron hacia un Programa auspiciado por el Departamento de CyT, cuyas autoridades se hicieron cargo de obtener los recursos para que siga ayudando a nuestros estudiantes. Es su principal objetivo orientar, asesorar y acompañar al alumno en su trayecto académico, estimulando en él la capacidad de hacerse responsable de su aprendizaje y formación, destacándose las tareas de construir un espacio pedagógico que redunde en mejoras en el desempeño académico del estudiante en el ámbito universitario, elevar la calidad del proceso educativo a través de la atención personalizada de los problemas que influyen en el desempeño académico de los alumnos, contribuir en la mejora de las condiciones de aprendizaje de los estudiantes, utilizando el espacio de la tutoría para su análisis y reflexión y disminuir los actuales índices de abandono y desgranamiento.

En la actualidad, el programa sigue vigente. Como resultado de sus acciones fue posible detectar los problemas más importantes por los que pasaban los estudiantes y generar acciones varias para abordarlos de la mejor manera posible.

El fuerte compromiso de las autoridades con un proyecto inclusivo que permitiera a jóvenes acceder a la Educación Superior, se encontró también con nuevas situaciones que no dependían tan solo de la preparación previa de los alumnos en sus estudios de nivel secundario, sino que daban cuenta de una situación socioeconómica compleja.

El nuevo perfil de los estudiantes muestra que muchos viven o trabajan lejos de la universidad, sus tiempos de traslado son altos, su necesidad de trabajar para mantenerse y también a familiares, sus



horarios de trabajo, los costos que implica su asistencia y traslado a la Universidad, y de sus trabajos a ella también son elevados, los horarios de cursada de entrada a primera hora de la mañana y de salida a última hora, así como los serios problemas derivados de casos de inseguridad y falta de medios de transporte, requería pensar estrategias alternativas de cursada que permitiera incluir a ese numeroso grupo de estudiantes. Otro tema no menor lo constituía la situación de un conjunto numeroso de estudiantes que estando casi al final de sus carreras no concluían sus estudios debido a la alta demanda que implican sus actividades laborales, las cuales están estrechamente relacionadas con el perfil del egresado de las carreras del Departamento.

Parte de esa problemática se encaró desde el DCyT creando las carreras de tecnicaturas universitarias. Actualmente ya están en marcha la TUQ, la TUTAP, TUB y próximamente la Tecnicatura Universitaria en Higiene y Seguridad que incorpora la novedad de ser dictada en modalidad virtual en su totalidad.

Por otro lado, cuando en 2017 asumieron las nuevas autoridades de la UNQ, entre sus objetivos de gestión destacaba la necesidad de promover la bimodelización de las asignaturas de todos los departamentos, para poder dar inclusión a los alumnos de la Universidad. En esta situación, y tomados esos postulados como base, el DCyT trabajó arduamente con representantes de cada uno de sus sectores y actividades para traducir el plan de acción institucional en acciones concretas del DCyT.

Así surgió un plan departamental que en sus ejes y lineamientos institucionales toma para sí dos que estima muy relevantes: la articulación e integración entre modalidades de enseñanza presencial y virtual que contempla la promoción de experiencias de innovación y mejora continua de las prácticas docentes y la capacitación de los docentes del DCyT para el desarrollo de sus asignaturas en formatos bimodal y/o virtual.

Hasta ese entonces, el DCyT tenía poca experiencia en esta temática más allá de la de algunos docentes que también se desempeñaban en carreras de la modalidad virtual de la UNQ, en propuestas presenciales con campus o experiencias propias como alumnos de diversas carreras y universidades. La situación de carreras con fuerte

carga experimental y la oposición fuerte que había tenido cualquier propuesta de virtualizar actividades en la mayoría de los docentes, demandaba la necesidad de abordar esta situación de una manera novedosa y, al mismo tiempo, efectiva. Ya no bastaría, como había ocurrido en algunos casos, el uso de correo electrónico, la confección de blogs, el uso de Facebook, y más recientemente Whatsapp, en marcos informales, fuera del campus de la UNQ y fuera del ámbito propio de la universidad.

Una reunión con el Rector permitió estudiar los términos de esa incorporación, en especial en cuanto a la definición de Bimodalidad. Sabíamos que lo que hasta ese momento se conceptualizaba como bimodal para los otros departamentos, no podría aplicarse a las carreras del DCyT.

En este marco, nos preguntamos ¿qué entendemos por Bimodalidad? Luego de algunas discusiones acordamos que se considera Bimodalidad al sistema aplicado en las cursadas de las distintas asignaturas para ir reemplazando algunas clases presenciales por virtuales, conservando la modalidad general de cursada presencial. Esto no debería implicar, de ninguna manera, la pérdida de clases de trabajos prácticos. Este reemplazo conlleva, para el docente, un compromiso por la formación continua y capacitación para desarrollar, gestionar e implementar estrategias didácticas y de comunicación efectivas y novedosas utilizando entornos virtuales. Esto tiene como finalidad promover nuevas maneras de enseñar y aprender, asegurando que los contenidos desarrollados de manera no presencial sean adquiridos por los estudiantes, estableciendo formas de participación y evaluación sincrónica o asincrónica adecuadas. De ese modo, el número de clases presenciales al que deberá asistir el estudiante en la universidad se reducen, transfiriendo al entorno virtual las actividades de enseñanza y aprendizaje a realizar.

Esta nueva modalidad de cursado en el DCyT promueve el desarrollo de competencias generales y específicas en los estudiantes; en particular, aquellas vinculadas a la utilización de fuentes diversas de información, en especial en formato digital, el trabajo colaborativo y la comunicación oral y escrita, adecuando el registro lingüístico al ámbito académico y al campo disciplinar específico.



Así, se acordó que para el DCyT, la Dirección tomaría un rol activo en ese cambio, liderando y supervisando las acciones que se fueran implementando. Se decidió comenzar el trabajo con aquellos docentes interesados en la propuesta, de modo tal que cada asignatura buscaría la mejor manera de ir incorporando las herramientas del Campus a sus cursadas, tratando de acercar nuevas formas de acceso al conocimiento que también permitieran a los estudiantes no tener necesidad de recibir sus clases de manera presencial pero, de ninguna manera, transformando esa cursada y esas aulas en campus en un “cementerio de PDF”. Se tenía claro desde el comienzo que no se trataría sólo de “usar el Campus” sino de cómo hacerlo de modo de gestar una nueva manera de dar clase.

Se solicitó a las autoridades de la institución el apoyo de la Secretaría de Educación Virtual (SEV) para la formación de los docentes y así surgió la posibilidad de brindar formación a través de un curso dictado en el campus que sería de cursado y aprobación obligatorios para aquellos docentes que quisieran adherir a la Bimodalidad. El primer curso comenzó a mediados de 2016 y en 2019 concluyó la tercera cohorte. Hasta el momento, se han capacitado 100 docentes del DCyT, aproximadamente.

Aquellos que habían participado de la primera cohorte de capacitación a cargo de la SEV, se encontraron con algunos inconvenientes al momento de llevar adelante un aula bimodal. Comenzó así un proceso informal de ayuda y colaboración, especialmente entre cuatro o cinco de ellos, para tratar de vencer juntos las dificultades, cosa que pudieron ir haciendo de manera paulatina.

Las características propias de una asignatura de ciencia y tecnología, sus requisitos, sus aplicaciones, sus materiales, hicieron que quienes mejor advirtieron qué herramientas usar y cómo hacerlo, fueran justamente docentes del DCyT formados por la SEV en forma general, pero que se perfeccionaron en base a sus propias prácticas docentes para la especificidad de CyT. El prueba y error característico de las actividades en las prácticas de diseño experimental de los docentes investigadores de CyT, fue una verdadera fortaleza en ese momento. Diseñar, probar, medir, analizar, rediseñar tomando la información adquirida y comenzar nuevamente poniendo en práctica el

círculo de Deming de optimización de la calidad de un proceso, fue fundamental para avanzar en la bimodalización de las asignaturas.

En instancias posteriores de capacitación, la estrategia que se utilizó fue una convocatoria generalizada a todos los docentes del Departamento y siempre se enfatizó en la adhesión voluntaria a la misma. Cohorte tras cohorte, se observó un incremento en el número de docentes que se interesaron en avanzar con la Bimodalidad y que llevaron adelante con éxito los cursos de capacitación implementados por la SEV.

En el llamado de la segunda cohorte, por iniciativa de la Dirección del Departamento y de la Coordinación del Ciclo Introductorio, se hizo extensiva la convocatoria a docentes de ese ciclo. Incorporar de manera articulada y lenta a todos los estudiantes ingresantes a CyT en la Bimodalidad, ha sido una experiencia muy positiva. Los primeros en capacitarse fueron los coordinadores de los ejes del Ciclo Introductorio y algunos de sus docentes. Empezaron la tarea de bimodalización dos docentes de Matemática de este Ciclo Introductorio. Hoy ya están trabajando de manera activa docentes de los cuatro ejes (Matemática, Introducción al Conocimiento de la Física y de la Química, Elementos de Programación y Lógica, y Lectura y Escritura Académica). El trabajo es coordinado y supervisado tanto por las coordinaciones de cada ejes como del Ciclo Introductorio. Es destacable el trabajo de docentes de matemática que decidieron apropiarse de las herramientas y empezar un nuevo camino para la enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura, que es la que mayores dificultades presenta a los estudiantes, utilizando la Bimodalidad como una estrategia novedosa para su abordaje.

De manera gradual y con muy buena predisposición por parte de los distintos actores, se fue conformando un grupo de docentes quienes ayudaron a sus colegas de la segunda cohorte. De este modo, fueron apareciendo alternativas nuevas compartidas del trabajo en los laboratorios, los “parcialitos”, los informes, los trabajos finales, los trabajos en equipo, las respuestas compartidas, los trabajos colaborativos y la incorporación de los celulares. Cada nuevo recurso que desarrollaba alguno de los docentes que se iba sumando, se compartía y adaptaba a cada asignatura para ir bimodalizando los cursos



que adhirieron a esta modalidad. Más allá de las competencias específicas de cada asignatura, hubo una mejora considerable en tres competencias generales: la comunicación oral, escrita y a través de las imágenes, el trabajo en equipo durante toda la cursada, entre los estudiantes y con el docente, y la búsqueda de información adecuada para cada oportunidad en diversas fuentes.

Toda esta informalidad en el uso de recursos y experiencias compartidas entre docentes, ameritó la creación del Espacio de Acompañamiento para las Asignaturas Bimodales (EApAB) del DCyT. Por Resolución CD CyT N.º 203/18 se creó y normó tal espacio, cuyo objetivo general es transformarse en un espacio de acompañamiento para aquellos docentes que desarrollan el dictado de asignaturas en formato bimodal o que tengan interés en hacerlo. Sus objetivos específicos contemplan colaborar en el armado de los cursos bimodales, tanto en lo pedagógico como en lo multimedial, generar espacios generales o particulares para compartir experiencias, organizar encuentros de formación (talleres, seminarios o ateneos) con referentes de diferentes temáticas para compartir nuevos programas, formatos, metodologías y estrategias de enseñanza que enriquezcan el dictado de las asignaturas bimodales, desarrollar encuentros anuales para permitan difundir las acciones desarrolladas en la Bimodalidad y promover la creación de nuevas asignaturas bimodales dentro del DCyT, articular acciones con referentes de la SEV para llevar a cabo formación inicial de los docentes que se desarrollarán cursos bimodales y compartir espacios de trabajo colaborativo.

Posteriormente, por Res CD CyT N.º 063/19, se designaron a los integrantes del equipo coordinador del EApAB. Cabe destacar la participación de dos representantes por el claustro estudiantil y uno por el de graduados, quienes participan activamente con sus propuestas y observaciones de las actividades.

Apreciaciones acerca de la Bimodalidad

Al finalizar cada cuatrimestre, los docentes que participan en la propuesta bimodal de las asignaturas del DCyT, elaboran un informe que es elevado al Consejo Departamental para su toma de conocimiento.

De allí se recogen algunas de las apreciaciones:

“La materia de la cual soy responsable corresponde al final de la carrera Licenciatura en Informática. La mayoría del alumnado -a esta altura de la carrera- ya se encuentra trabajando y con limitantes en los horarios. Además dicha materia contempla más del 50% de tiempo de prácticas que realizan utilizando computadoras. En el último cuatrimestre la materia tuvo 26 inscriptos, el aula asignada para las clases no cuenta con el espacio suficiente ni con cantidad adecuada de computadoras (las mismas fluctuaron a lo largo del cuatrimestre entre 5 y 8 equipos funcionales). La Bimodalidad se implementó proponiendo un 50% de clases presenciales y un 50% por medio del campus misceláneo. De esta forma, las clases teóricas fueron desarrollándose en el campus con el uso de diferentes recursos multimedia (además de textos, el uso de simuladores, videos y otros recursos que se consideraron adecuados para la materia) y las clases presenciales quedaron para explicación y consultas sobre los Trabajos Prácticos que a su vez se tomaron como forma de evaluación de la materia. La propuesta de Bimodalidad logró solucionar el problema de infraestructura, canalizar las consultas por medio del campus, lograr que los alumnos que por diversos motivos (principalmente laborales) no podían asistir a clases no se perdieran los contenidos teóricos de la materia y tuvieran un ambiente en donde interactuar y consultar tanto al docente como al resto de sus compañeros. La experiencia fue sumamente positiva y con muy buena respuesta por parte de los cursantes.” (Ing. Celeste Guagliano, Arquitectura de Computadoras, Licenciatura en Informática).

“Hemos organizado la asignatura de manera de acompañar a los estudiantes a desarrollar las estrategias que los participantes de programas virtuales de educación deben desarrollar de manera paralela a la adquisición de los contenidos académicos o particulares de la disciplina. Esta tarea implica disponer de energía extra para generar un vínculo grupal, crear un espacio de discusión y llegar a un consenso para abordar y responder las consignas dadas.

En tres instancias utilizamos el foro y resultó más bien como una herramienta o un espacio en el que cada uno expresó lo que pensaba, hubo muy poca ida y vuelta, faltó la discusión y no hubo un



ejercicio de toma de decisiones conversadas o consensuadas; si bien existió un intercambio, éste fue relativamente menor y no fue el esperado.

Por otro lado, la reunión compartida con los otros docentes nos motivó a explorar nuevas herramientas del Campus que aún no hemos utilizado con nuestros estudiantes, por lo que nos planteamos reestructurar algunas clases para enriquecerlas con nuevos recursos. Asimismo, el intercambio con otras áreas nos brinda información sobre los contenidos que demandan.

Hemos realizado una evaluación continua, de proceso y formativa, que legitima el aprendizaje de los alumnos, que los guía y les provee la trayectoria que necesitan para construir sus conocimientos, destrezas y actitudes respecto de las diferentes disciplinas de estudio en esta modalidad. Dicha evaluación resultó de estímulo para el desarrollo de participantes autónomos, responsables y críticos en lo que aprendizaje colaborativo se refiere, cuestión ésta de suma importancia para la formación de profesionales competentes que respondan al trabajo grupal e individual de forma efectiva y eficiente.” (Lic. Elizabeth Duarte y M. Alejandra Balderrama, Informática, Ciclo Inicial DCyT)

“Esta metodología de clase surgió debido a que históricamente varios de los estudiantes, por razones de seguridad y disponibilidad de transporte, se retiran por lo menos 40 minutos antes de finalizar el horario de clases en el turno noche. En este cuatrimestre en particular, la asignatura se dictó los lunes de 18 a 22 hs y los jueves de 20 a 22 hs. Por este motivo, decidimos implementar las clases virtuales para los días jueves.

La mayoría del estudiantado presentó interés y facilidad por la Bimodalidad. También realizamos entrevistas personalizadas sobre la utilización de la metodología. Entre las respuestas que salieron fue que les permitió trabajar con material de forma digital, ordenarse en el estudio y poder retirarse de forma segura de la universidad. Seguiremos empleando esta metodología y estamos interesados en el uso de simuladores de equipos para acercar la tecnología a aquellos estudiantes que no presentan experiencia en planta.” (Ing. Carolina Reid, Ing. Damián Lambert, Preservación de Alimentos, Ingeniería en Alimentos)

En los capítulos de la segunda parte de este libro se encuentran descritas las experiencias y opiniones de otros docentes que implementaron la Bimodalidad en sus asignaturas.

Consideraciones finales

Hemos transitado cuarto cuatrimestre por la ruta de la Bimodalidad. Cada vez más docentes se unen y entienden que no se trata de un aula extendida ni un aula invertida. Requiere de ellos conocimientos disciplinares, además de tiempo. Se incrementa el número de estrategias que se suman a las aulas, y se obtienen mejores resultados. El empoderamiento de los estudiantes con estas herramientas y el agregado de algunas que ellos han propuesto han enriquecido enormemente las cursadas. Además, estamos pudiendo dar respuesta a la falta de aulas en el turno de la noche, las dificultades de los alumnos y docentes al retirarse a las 22 hs. de la Institución y también la organización de las asignaturas y sus materiales. El espacio creado en el Departamento ha mostrado ser de suma utilidad, tanto en lo específico del diseño de las actividades y clases como lugar para intercambiar experiencias entre docentes.

Esperamos continuar ampliando la Bimodalidad, sumando nuevas herramientas, cursos y propuestas. Somos conscientes de que no todos los docentes están dispuestos a hacer el esfuerzo que esto implica. También sabemos que los cambios se comienzan con quienes están comprometidos con los mismos; los que dudan y ven buenos resultados, luego se suman; y hay algunos, cualquiera sea la propuesta, que nunca se sumarán. Incorporar herramientas informáticas para la comunicación es una necesidad, en especial, para aquellos que egresan de carreras científico tecnológicas. Por eso, seguiremos trabajando para incrementar la base de inclusión de nuestro estudiante. Sabemos que la Bimodalidad es indispensable para llevar adelante este desafío. También conocemos algunas de las limitaciones con las que cuentan nuestros estudiantes al momento de poder disponer de acceso a la tecnología. En esa dirección, estamos trabajando en aulas móviles de computadoras con acceso a Internet y aplicaciones que corran desde el celular.



Finalmente, deseamos hacer presente nuestro agradecimiento a las autoridades de la UNQ y al equipo de la SEV por el apoyo recibido. También a nuestros Consejo Departamental, a los profesores, que advirtieron que era momento de cambiar y se embarcaron en la travesía, y a nuestros estudiantes, que aceptaron gustosos el desafío.

Gracias a todos.

Capítulo II

Aspectos didácticos, pedagógicos y tecnológicos de la puesta en práctica de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

Daniela Edith Igartúa, Lucas Andrés Dettore y María Alejandra Bianco

La Bimodalidad implica la convergencia de modalidades de enseñanza y de aprendizaje, en la que lo presencial y lo virtual se fusionan y complementan con la finalidad de potenciar y promover condiciones que favorezcan, en el nivel superior universitario, el acceso, la permanencia y el egreso de los estudiantes.

Siguiendo esta línea, el objetivo de este capítulo es plantear algunas cuestiones vinculadas al marco didáctico, pedagógico y tecnológico que fundamenta, desde un enfoque constructivista de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación universitaria, en particular, aquellas destinadas a la enseñanza y aprendizaje en carreras científico-tecnológicas en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (DCyT-UNQ) .

Bimodalidad como medio y solución a problemáticas específicas emergentes del nivel universitario

La Bimodalidad constituye, por un lado, un medio para dar respuesta a ciertas problemáticas específicas de la educación universitaria pública y, por el otro, aporta soluciones a obstáculos concretos de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En primer lugar, la posibilidad de articular espacios de educación presenciales y a distancia permite



acompañar al estudiantado en la construcción de su oficio de estudiante en el nivel universitario y favorece la filiación institucional, al promover el conocimiento de la institución y su dinámica burocrática y compartir experiencias con otros estudiantes nóveles que ingresan a la Universidad. Asimismo, posibilita el seguimiento de las trayectorias socioeducativas de los estudiantes por parte de los equipos de tutorías, de salud y discapacidad y de docentes de las asignaturas de pregrado, grado y posgrado. Por último, el uso de recursos TIC en la educación universitaria permite generar nuevos caminos para planificar, gestionar, diseñar y desarrollar la enseñanza en entornos virtuales por parte de los docentes, a la vez que promueve aprendizajes que implican a los estudiantes de manera activa, incluyendo el desarrollo de habilidades generales asociadas al trabajo colaborativo, la metacognición, la comunicación con y entre estudiantes, entre otras.

Sumado a ello, las TIC contribuyen a la construcción por parte del estudiantado de competencias emocionales, procedimentales y cognitivas, y promueven responsabilidades en un mundo que se modifica constantemente (Dettorre y col, 2019). Esto les facilita el ingreso a un mercado laboral que demanda formación continua a lo largo de toda la vida, dado que permite el desarrollo de las habilidades requeridas para sostener dicho proceso (Salinas, 2004). Específicamente, las competencias tecnológicas han surgido como realmente necesarias para el desempeño tanto en el mundo académico y profesional como en la vida diaria. Existe acuerdo en considerar que esta competencia implica el uso confiado y crítico de las tecnologías para el trabajo, el ocio y la comunicación. Estas competencias incluyen aspectos cognitivos (sé), funcionales (sé hacer), personales (sé estar) y éticos (sé ser), referidos al uso de las tecnologías y los valores (Gallego-Arrufat y col., 2010).

Debido a ello, la integración de TIC en el área educativa es una práctica que se viene desarrollando en diversos niveles, y que actualmente se está impulsando mediante políticas institucionales (Moreira, 2002 a y b). La implementación fundamentada de tecnologías orientadas desde supuestos pedagógicos, permite proporcionar innovación y favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, pueden facilitar la interacción entre los distintos participantes de los procesos de formación y el trabajo colaborativo. De todos modos, es im-

portante resaltar que, tal como expresa Litwin (2005), la utilización de TIC en el proceso de enseñanza no es neutra ni se puede separar su carácter de herramienta y entorno de los fines con los que se las utiliza. La misma utilización nos marca límites, formas de uso adecuadas, requieren tiempos y condicionan las experiencias que, para los diversos individuos, impactarán acorde al sentido con que las logren dotar.

En relación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, las tecnologías aportan nuevas herramientas para completar la enseñanza presencial a través de recursos informáticos destinados a la modelización, como el uso de simuladores, laboratorios virtuales y otros softwares específicos para las disciplinas científico-tecnológicas, así como también para promover competencias cognitivo lingüísticas asociadas a leer, escribir y hablar ciencias en contextos académicos. Específicamente, en el ámbito de utilización de TIC, un recurso puede ser cualquier contenido digital que implica información, cualquier herramienta o cualquier software utilizado con una finalidad educativa. Según Gros Salvat (2000) los recursos digitales podrían ser clasificados en función de su objetivo, según: (1) Recursos para transmitir y operar con contenidos; (2) Recursos para consultar y acceder a la información; (3) Recursos para crear y producir; (4) Recursos para desarrollar habilidades y estrategias; (5) Recursos para comunicarnos; (6) Recursos para la tarea colaborativa; y (7) Recursos para la evaluación. La implementación de la Bimodalidad permite la conjunción óptima de recursos digitales y los procesos de enseñanza presenciales, favoreciendo la motivación por parte del estudiantado y afianzando los procesos de aprendizaje.

Pontes (2005) sostiene que los profesores y estudiantes de ciencias emplean las TIC en la enseñanza y el aprendizaje respondiendo a diversas motivaciones. En primer lugar, diversos recursos informáticos pueden ser empleados por los docentes para efectuar planificación de la enseñanza y el desarrollo de su práctica. Por otra parte, los estudiantes pueden utilizar estos recursos empleando computadoras o dispositivos móviles, con o sin acceso a internet, tanto en sus hogares como en las aulas, y acceder a diversos materiales didácticos digitales para estudiar cualquier asignatura o para complementar sus procesos de aprendizaje.



Constructivismo, aprendizaje y enseñanza de las ciencias en el marco de la Bimodalidad

Gil Pérez y Vilches (2008) sostienen que los profesores de ciencias deben contribuir a la construcción de conocimientos a través de la investigación y transmitir el cuerpo de conocimientos aceptado por la comunidad científica a nuevas generaciones por medio de la docencia. A su vez, la práctica docente se vería enriquecida si la reflexión es completa o parcialmente realizada en el ámbito de la didáctica de las ciencias, que hoy en día se constituye como una disciplina autónoma (Adúriz-Bravo y Mercé Izquierdo, 2002). Esto significa que investigar y reflexionar sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje que particularmente ocurren en las carreras científico-tecnológicas, permitiría generar estrategias superadoras como consecuencia de considerar diversos factores a la vez.

Siguiendo esta línea, al diseñar y organizar una asignatura y elaborar propuestas de transferencia al aula, se consideran simultáneamente diversas dimensiones, dentro de las cuales se incluyen la dimensión epistemológica, la dimensión psicológica, la finalidad o los propósitos de la enseñanza y la dimensión didáctica. La dimensión epistemológica de las ciencias incluye no sólo el cuerpo de conocimientos (saberes disciplinares), sino también las herramientas (pautas metodológicas y axiológicas), la estructura y el lenguaje utilizados (formas múltiples de comunicar), y el vínculo particular entre la teoría y el mundo. El análisis de aspectos epistemológicos permite mejorar la enseñanza y el aprendizaje, siendo una referencia obligada para dar respuesta a qué y cómo enseñar o para iniciar la reflexión al respecto. Por otro lado, la dimensión didáctica y la finalidad de la enseñanza tienen en cuenta otros aspectos tales como los objetivos de la enseñanza, las competencias a desarrollar, el contexto institucional y social, los contenidos mínimos, las estrategias didácticas, las estrategias de evaluación, la programación de la enseñanza, la comunicación, la motivación, la complejidad de las temáticas, entre otras.

Sumado a la necesaria reflexión sobre la práctica docente para la organización de las asignaturas, en los últimos años las carreras de ingenierías de la República Argentina, se encuentran modificando sus

estándares según dicta el libro rojo de CONFEDI. En este proceso de cambio, la enseñanza se centrará en el alumno y en que él mismo obtenga una formación integral basada en competencias. Podemos entender la idea de competencia como “el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores” (Villa y Poblete, 2017). En esta línea, las universidades se encuentran migrando hacia un proceso de aprendizaje basado en competencias, que consiste en desarrollar las competencias genéricas o transversales (instrumentales, interpersonales y sistémicas) y las competencias específicas (de cada profesión), con el propósito de formar a las personas sobre los conocimientos científicos y técnicos, su capacidad de aplicarlos en contextos diversos y complejos, integrándolos con sus propias actitudes y valores en un modo propio de actuar desde el punto de vista personal y profesional (Villar Sánchez y Villar Leicea, 2007). Este proceso no tiene por finalidad, únicamente, mejorar la preparación profesional de los estudiantes para ocupar un puesto laboral determinado, sino, principalmente, ofrecer una formación más sólida, acorde con el enfoque de lo que debe ser una buena formación universitaria, que ayude a los estudiantes a saber, a saber hacer, a convivir y a ser. Ello requiere el desarrollo de competencias que van más allá del mero conocimiento, y pone el énfasis en una integración entre el contenido de lo que se aprende y la estructura mental de cada estudiante, logrando que ese aprendizaje sea más duradero y significativo (Villa y Poblete, 2007).

En consecuencia, debemos pensar al aprendizaje como un proceso complejo sujeto a múltiples influencias (Yániz y Villardón, 2008). Por lo que, indefectiblemente, surge el cuestionamiento sobre de qué modo se aprenden las ciencias, cuán vinculados se encuentran el aprender saberes disciplinares con los saberes metodológicos y el componente motivacional, y qué competencias se promueven al utilizar distintas estrategias de enseñanza.

En primer lugar, Ausubel y Hanesian (1983) afirman que el que aprende atribuye significados a la nueva información, y al mismo tiempo, se atribuye nuevos significados al conocimiento preexistente en su estructura cognoscitiva. De este modo, cada alumno recibirá la



información y la transformará, generando sus propias interpretaciones. No es correcto esperar que todos los alumnos reconstruyan del mismo modo la información que se otorga, y que tengan los mismos conocimientos previos a cuáles adaptar la nueva información. En este sentido, se pone en duda la efectividad de las clases de tipo magistral, donde se espera que los alumnos sean receptores pasivos de la información, que todos ellos comprendan la información tal como la reciben y al mismo tiempo. Este es uno de los motivos por los que se decidió explorar la Bimodalidad en carreras científico-tecnológicas. La posibilidad de dictar clases tanto en formato virtual como presencial posibilita que todos los alumnos accedan a la misma información de diversas maneras y puedan asimilarla respetando sus propios tiempos y considerando sus particulares estructuras cognoscitivas.

En segundo lugar, el modelo pedagógico constructivista considera que la interacción social juega un rol fundamental en la construcción de conocimientos. Vygotski (1989) sostiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, formación de conceptos científicos, razonamiento) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Esto implica reconocer la importancia del aprendizaje de las ciencias como un proceso de desarrollo que se sitúa dentro de colectivos de trabajo donde los científicos producen creencias personales (Guisasola y col., 2012). Es por ello que los docentes debemos adoptar mecanismos sociales que estimulen y favorezcan el aprendizaje colectivo, promoviendo el trabajo en grupo colaborativo (Vygotski, 1989). Sumado a ello, la implementación de la Bimodalidad en asignaturas del DCyT, permitiría realizar actividades colaborativas asincrónicas, como escribir trabajos en grupos utilizando la herramienta de wikis, o diseñar experimentos a través de la discusión en foros para luego ser llevados a cabo en el laboratorio. En estos casos, no sólo se pondrían en juego las competencias necesarias para realizar un trabajo colaborativo presencial, sino que además se desarrollarían competencias relacionadas con la comunicación y el respeto, con las habilidades cognitivo-lingüísticas, con la toma de decisiones sobre el diseño de experiencias y la organización grupal en cuanto a tiempos y formas. Este proceso estaría atravesado en todas sus instancias por la utilización de una plataforma digital institucional

para compartir y escribir el protocolo entre ellos y la entrega de ese archivo final a través del campus. Es decir que al sumar el trabajo en grupo virtual al ya conocido trabajo en grupo presencial, se pondría en marcha la promoción de competencias superadoras. Específicamente, las actividades y los ambientes de aprendizaje constructivistas ponen a los alumnos en situaciones en las cuales deben de compartir con otros, comunicarse en torno a un problema o dilema y desarrollar conjuntamente una solución (Marcelo, 2013).

En tercer lugar, el proceso de construcción de conocimientos involucra a las dimensiones intelectual y afectiva (Piaget, 1973), por lo que se debe motivar a los alumnos, haciendo que se interesen por los contenidos de la asignatura. Ausubel y Hanesian (1983) mencionan como requisitos fundamentales para promover un aprendizaje significativo los componentes motivacionales, emocionales y actitudinales. En esta línea, mostrar o explicitar las relaciones entre los contenidos de la enseñanza a lo largo del curso, sus vinculaciones con los de cursos previos y posteriores (es decir, el entramado de relaciones conceptuales en el marco de un diseño curricular específico) y poner de relieve la importancia de los conocimientos y competencias a desarrollar en el contexto de la construcción de los perfiles técnico-profesionales, constituye un herramienta potente para motivar y promover actitudes positivas hacia el campo curricular en estudio y la carrera. En este aspecto, la Bimodalidad en sí misma, por la incorporación del uso de tecnologías, se constituye como un potente motivacional para las nuevas generaciones de estudiantes.

En cuarto lugar, desde un punto de vista constructivista, se reconoce que el conocimiento es de naturaleza sistémica y dinámica, lo cual implica que el mismo no se da de una vez y para siempre (Piaget, 1981). Por ello, se debe estimular la comprensión y construcción de conocimientos relevantes, permitiendo una sistematización que otorgue estabilidad y resistencia al olvido de los conocimientos adquiridos (Salinas, 1994). En consecuencia, entender el aprendizaje como un proceso, implica secuenciar los contenidos y realizar actividades que permitan establecer nexos permanentes entre las temáticas abordadas, así como también una correcta transferencia de los contenidos teóricos hacia la comprensión y explicación de los diversos procesos



y fenómenos observados en los trabajos prácticos de laboratorio, o a la resolución de problemas de aplicación típicos de las carreras científico-tecnológicas. Este aspecto del aprendizaje es sumamente importante al momento de pensar, diagramar y ordenar el aula virtual, dado que la secuenciación de los contenidos y actividades debe estar pensada para estimular el aprendizaje progresivo y significativos.

De este pensar el aprendizaje como un proceso complejo, surgió el modelo de aprendizaje cognitivo consciente sustentable propuesto por Galagovsky (2004a y 2004b). Este modelo sostiene que la diferencia fundamental entre el conocimiento memorísticos y el aprendizaje, depende de que, en este último, los conocimientos se relacionan e integran en la estructura cognoscitiva. Para optimizar el aprendizaje sustentable, la información debe poder ser procesada por las capacidades cognitivas del que aprende. De este modo, la secuenciación de actividades virtuales y presenciales, de carácter teórico-prácticas permitiría ir incorporando los conocimientos de modo secuencial y dinámico, a la vez que se establezcan nexos estables para un aprendizaje sustentable.

En quinto lugar, el modelo pedagógico constructivista destaca que todo conocimiento se construye sobre la base de conocimientos precedentes. Es decir que la interpretación y adaptación de la información depende de la estructura cognoscitiva de cada estudiante, dentro de la cual juegan un rol importante los conocimientos o concepciones previas. Estas concepciones previas pueden ser adecuadas (aunque incompletas) o pueden no concordar con los conocimientos científicamente aceptados, por lo que en este último caso se los conoce como concepciones alternativas. La identificación y estudio de estas concepciones alternativas se abordan desde la didáctica y desde la psicología (Pozo, 1989; Municio y col. 1998), reconociéndose que su origen puede ser sensorial, cultural o escolar. Además, los alumnos interpretan la nueva información en base a sus valoraciones y metas, con los criterios metodológicos con los que cuenta, reconstruyendo sobre las estructuras preexistentes (Campanario y Otero, 2000). Es decir, la construcción de nuevos conocimientos no se da únicamente sobre una base de conocimientos preexistente, sino que también ocurre con las herramientas que los alumnos tienen para interpretar y razonar esa nueva información.

La mayor parte de los recursos educativos disponibles en Internet, o en el mercado de software, se conciben como un medio para la transmisión de contenidos didácticos, pensados para sustituir al docente o al libro de texto como medios de información. Esto se debe a que estos recursos permiten presentar información y desarrollar las actividades de aprendizaje, promoviendo la recepción de conocimientos elaborados y la utilización de esa información en tareas de evaluación del conocimiento adquirido. Este enfoque educativo, vinculado a un modelo enseñanza por transmisión y recepción, no toma en cuenta el rol que juegan el conocimiento previo y las concepciones alternativas del estudiantado en procesos de aprendizaje de la ciencia. Esto no contribuye al desarrollo de habilidades y actitudes favorables relacionadas al hacer ciencia en contextos académicos.

Los modelos de enseñanza que desconocen las ideas de sus estudiantes refuerzan las concepciones alternativas, que persisten como errores conceptuales entre los estudiantes de todos los niveles (Driver y Col., 1989; Duit, 1993). Aunque el tema de las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la ciencia ha tenido una repercusión importante en la orientación de muchos de los proyectos curriculares para la educación científica, sin embargo, no ha recibido la atención suficiente en el terreno de la informática educativa.

Reflexión

En la implementación de la Bimodalidad en las asignaturas de carreras científico-tecnológicas, fundamentando en lo mencionada anteriormente, es sumamente necesario que los docentes se impliquen activamente en la selección de recurso digitales y en la reflexión acerca de cómo y por qué utilizar las TIC en el aula o fuera de ella. Si bien este trabajo puede resultar inicialmente engorroso, permite implicar a los profesores de ciencias en tareas de investigación educativa, promoviendo el desarrollo de avances en una informática aplicada a la educación científica. Se trata de poner en práctica métodos activos de enseñanza de las ciencias, basados en el empleo de las TIC, que permitan involucrar interactivamente a los estudiantes en el aprendizaje para que hagan uso de los recursos tecnológicos, sin perder de vista la importancia que



tiene en el proceso de aprendizaje las interacciones entre docente, estudiantes y los materiales educativos.

Referencias bibliográficas

- ADÚRIZ-BRAVO, A., & IZQUIERDO, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*.
- AUSUBEL, N. & NOVAK, D. HANESIAN (1983). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas: México.
- DETTORRE, L. A., IGARTÚA, D. E., BIANCO, M. A., REMBADO, F. M. I., LÓPEZ, S. R. & ZINNI, M. 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. In *V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales (Ensenada, 8 al 10 de mayo de 2019)*. Recuperado a partir de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/78525>.
- DRIVER, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International journal of science education*.
- DUIT, R. (1993, August). Research on students' conceptions—developments and trends. In *The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, Ithaca, NY: Misconceptions Trust.
- GALAGOVSKY, L. R. (2004a). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: parte 1, el modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*.
- GALAGOVSKY, L. R. (2004b). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: Derivaciones comunicacionales y didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*.
- GALLEGO ARRUFAT, M. J., GÁMIZ SÁNCHEZ, V. M., & GUTIÉRREZ SANTIUSTE, E. (2010). Competencias digitales en la formación del futuro docente. Propuestas didácticas. En *Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales*. Universidad de Sevilla.

- GIL PÉREZ, D. & VILCHES, A. (2008). Que deben saber e saber hacer os profesores universitarios? En *Novos enfoques no ensino universitario*. Vicerreitoría de Formación e Innovación Educativa.
- GROS SALVAT, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- GUISASOLA, J., GARMENDIA, M., MONTERO, A. & BARRAGUÉS, J. I. (2012). Una propuesta de utilización de los resultados de la investigación didáctica en la enseñanza de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*.
- LIBRO ROJO DE CONFEDI. (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina*. Aprobado por la Asamblea del Consejo de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. Rosario, Argentina.
- LITWIN, E. (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- MARCELO, C. (2013). Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, Vol. 18, 52.
- MOREIRA, M. A. (2002). Igualdad de oportunidades y nuevas tecnologías. Un modelo educativo para la alfabetización tecnológica. *Educator*.
- MOREIRA, M. A. (2002). La integración escolar de las nuevas tecnologías. Entre el deseo y la realidad. *Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación*.
- MUNICIO, J. I. P., POZO, J. I., & CRESPO, M. Á. G. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- PIAGET, J. (1973). *Seis Estudios de Psicología* (Traducción, Nuria Petit). Madrid, Seix Barral.
- PIAGET, J. (1981). *La teoría de Piaget. Infancia y Aprendizaje*.
- PONTES, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Segunda parte: aspectos metodológicos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*.



- POZO, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata, Madrid.
- SALINAS, J. (1994). Las prácticas de física básica en laboratorios universitarios (Doctoral dissertation, Tesis doctoral. Universitat de València).
- SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento.
- VILLA, A. y POBLETE, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao: Editorial Mensajero, Colección Estudios e Investigación del ICE. Universidad de Deusto.
- VILLAR SÁNCHEZ, A. & VILLAR LEICEA, O. (2007). El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social en las universidades. Educar.
- VYGOTSKI, L. S. (1989). El desarrollo de los procesos psicológicos. Ed. Crítica, Barcelona, España.
- YÁNIZ, C., & VILLARDÓN, L. (2008). Planificar desde competencias para promover el aprendizaje (Vol. 12). Universidad de Deusto.

Capítulo III

"Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales": creación y objetivos

Lucas Andrés Dettorre, Daniela Edith Igartúa y Florencia Rembado

La utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación universitaria permite generar modos innovadores para gestionar y diseñar la enseñanza, a la vez que promueve aprendizajes que implican a los estudiantes de manera activa, contribuyendo a la construcción de competencias cognitivas y emocionales, y promoviendo responsabilidades en el estudiantado en un mundo que se modifica constantemente. Para adaptarse a este contexto de cambios acelerados, en las últimas décadas, las universidades han tenido que incorporar nuevas estrategias a sus propuestas académicas dirigidas al acompañamiento de las trayectorias educativas de los estudiantes para promover el acceso, permanencia y egreso del nivel universitario. Entre las mencionadas estrategias, aquellas vinculadas al mundo informático han sido y son de altísimo impacto positivo.

La Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) ha sido pionera en Argentina y en toda Latinoamérica al desarrollar el Programa Universidad Virtual de Quilmes (UVQ), el primer programa de educación universitaria de carácter público, no presencial y a distancia, creado en el año 1999 (Flores, 2005). Además, en los últimos años, la UNQ ha venido desarrollando acciones tendientes a articular y homologar los programas de educación presencial y virtual, con el objetivo de establecer una propuesta de enseñanza bimodal que amplíe las posibilidades de acceso y permanencia de los estudiantes de nuestra universidad a sus carreras de grado y pregrado (Dabat, 2016).

En este sentido, algunas unidades académicas, como los Departamentos de Ciencias Sociales y de Economía y Administración, han



implementado ofertas bimodales articulando los diseños curriculares de las carreras que se ofertan tanto de manera presencial como virtual. Esto significa que los estudiantes regulares que cursan en una de las modalidades, pueden acceder a cursar en la otra modalidad de su misma carrera. A esta posibilidad, se suma la oferta de cursos semipresenciales que implementan reducciones de un 50% de su carga presencial, intercalando clases presenciales y virtuales.

Sin embargo, en el Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT), la unidad académica que engloba las carreras científico-tecnológicas ofertadas en la UNQ, la situación ha sido diferente. Hasta el 2017, no se había aplicado la Bimodalidad de manera sistemática en asignaturas de pregrado y grado, con la excepción de algunos cursos netamente teóricos y de una comisión de la materia experimental (Química II) y otra comisión de Física II para alumnos de Ingeniería en Automatización y Control Industrial que solicitaban cursar en forma presencial sólo el sábado por la mañana por razones de trabajo. Ambas asignaturas dejaron de dictarse de manera semipresencial hace más de 10 años, al no ser aprobada su continuidad por el Consejo Departamental.

En otros casos, el empleo del campus UNQ (conocido como qoodle, una versión de Moodle desarrollada por los programadores de la UNQ) estaba restringido a algunos cursos de los ciclos superiores de las carreras de grado, que lo utilizaban como complemento de la enseñanza presencial (es decir, se utilizaba como “aula extendida” sin reducir el número de horas presenciales de la materia).

Entre otras causas de la falta de bimodalización de asignaturas en cursos científico tecnológicos, debemos mencionar a la concepción que poseen los docentes acerca de la dificultad y a veces la imposibilidad, según ellos, de articular la Bimodalidad en asignaturas con alto porcentaje de clases experimentales. 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.

Por otra parte, los docentes de las carreras científico-tecnológicas poseen escasa formación específica para implementar propuestas de enseñanza novedosas y más aún en entornos virtuales, motivo por el cual recién en pocos meses comenzará a dictarse una carrera de pregrado en este formato. Hasta este momento no hay ninguna. Existe

también una disponibilidad reducida de recursos digitales aplicables a la modelización en el nivel universitario. También sumaba a todo esto la normativa oficial del DCyT que prohibía el dictado de asignaturas semipresenciales

La Bimodalidad en Ciencia y Tecnología

En la búsqueda de equiparar las condiciones educativas en los distintos Departamentos de la Universidad, hacia mediados del 2017, la Dirección del DCyT promovió la revisión de la normativa vigente, para permitir establecer la Bimodalidad en el Departamento y así ejecutar una de las políticas estratégicas de la universidad.

Con dicho objetivo, la Dirección convocó a un grupo reducido de docentes con interés en modificar y actualizar sus propuestas áulicas presenciales y ver la posibilidad de convertirlas en asignaturas bimodales, proceso que implica la reducción de la carga presencial de la asignatura y su reemplazo por clases desarrolladas parcial o integralmente en el campus virtual de la Universidad. Articulando acciones con la Coordinación de Formación y Capacitación Docente de la Secretaría de Educación Virtual (SEV), los docentes fueron formados a lo largo de dos meses en el uso del campus virtual de la UNQ, específicamente capacitados en la enseñanza en ese entorno virtual de aprendizaje (EVA). Desde la primera capacitación con unos pocos docentes mucho se ha avanzado, tanto que actualmente se está desarrollando la tercera cohorte del curso “Enseñar en Entornos Virtuales” dictado exclusivamente para docentes del DCyT, habiendo aproximadamente 100 docentes ya capacitados.

Como norma general para todos los cursos bimodales se ha establecido que los docentes deben aprobar el curso de la SEV para luego comenzar el trabajo de bimodalización en sus asignaturas. La tarea no es de ningún modo sencilla, se advierte la conveniencia de conformar equipos de trabajo de dos docentes por cursos para abordarla. Además de decidir cómo aplicar la Bimodalidad en cada curso, qué clases pueden virtualizarse y cómo surgen nuevas estrategias de enseñanza que se deberán adaptar al formato bimodal, contemplando la utilización de diversos recursos y la creación de nuevos materiales.



En el primer cuatrimestre de 2018, luego de la primera cohorte de capacitación para docentes del DCyT, solamente los docentes de tres asignaturas pudieron desarrollar su propuesta para implementar cursos bimodales: Química de Alimentos y Microbiología General de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología, y Química Orgánica Ecompatible de la Tecnicatura en Tecnología Ambiental y Petroquímica (Betancor y Hollmann, 2018; Dettorre, Sabaini y Rembado, 2018; Sceni, Igartúa y Rembado, 2018).

En el segundo cuatrimestre del 2018, contamos con Informática (Ciclo Inicial CyT), Microbiología General (Ciclo Inicial de Ingeniería en Alimentos y de la Licenciatura en Biotecnología), Recuperación y Purificación de Proteínas (Ciclo Superior de la Licenciatura en Biotecnología), Arquitectura de Computadoras (Licenciatura en Informática), Técnicas Analíticas Separativas (Tecnicatura Universitaria en Química), Problemas Actuales de Ciencia y Tecnología (Ciclo Inicial CyT), Preservación de Alimentos (Ciclo Superior de la Ingeniería en Alimentos), Química I (Ciclo Inicial CyT), Química Verde (Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica) y Química de los Alimentos (Ciclo Inicial de Ingeniería en Alimentos).

El Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales (EApAB) se encuentra trabajando activamente en el acompañamiento de las trayectorias docentes desde el 2018, y ha contribuido al impulso de la Bimodalidad en el DCyT. Durante el primer cuatrimestre de 2019, todas las asignaturas anteriormente mencionadas continuaron con el dictado de manera bimodal y se sumaron varios cursos, destacando “Matemática”, “Lectura y Escritura Académica”, “Elementos de Programación y Lógica” e “Introducción al conocimiento de la Física y la Química”, todas del ciclo introductorio del DCyT con la modalidad de “aula extendida”. En el segundo cuatrimestre de 2019, fueron 39 los cursos que van a trabajar en Bimodalidad, incluyendo como novedad asignaturas de la Tecnicatura en Programación Informática y la Licenciatura en Informática.

Los docentes que emprendieron este nuevo camino lograron en mayor o menor medida realizar la adaptación de sus asignaturas, surgiendo algunos cuestionamientos generales sobre cómo adaptar cada asignatura en particular al formato bimodal, cómo conectar las

clases virtuales teóricas con las clases presenciales experimentales, cómo implementar recursos digitales vinculadas a cuestiones experimentales, entre otras. Es decir que, si bien la implementación fue exitosa en muchos casos, surgieron incógnitas, desasosiego, dudas e inseguridades.

Creación del EApAB: objetivos y referentes

Para evitar que esto devenga en el abandono de la idea de bimodalización y para impulsar la implementación de la Bimodalidad en el DCyT, la Dirección y el Consejo del DCyT creó el Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales (EApAB), concretada en la Res CD CyT 203/18.

El objetivo general del EApAB es impulsar la implementación de la Bimodalidad en CyT y acompañar activamente a los docentes que asumieron el compromiso de virtualizar parte de sus asignaturas.

En tanto, los objetivos específicos incluyen:

- Colaborar en el diseño de los cursos bimodales dentro del Departamento, tanto en los aspectos didácticos como en lo multimedial.
- Generar espacios generales o particulares para compartir experiencias.
- Organizar encuentros de formación (talleres, seminarios o ateneos) con referentes de diferentes temáticas para compartir nuevos programas, formatos, metodologías y estrategias de enseñanza que enriquezcan el dictado de las asignaturas bimodales.
- Desarrollar encuentros anuales para permitan difundir las acciones desarrolladas en la Bimodalidad y promover la creación de nuevas asignaturas bimodales dentro del DCyT.
- Articular acciones con referentes de la SEV para llevar a cabo formación inicial (curso “Enseñar en Entornos Virtuales”) de los docentes que dictarán materias bimodales y compartir espacios de trabajo colaborativo.

Además, por Res CD CyT 063/19, se designaron los responsables de llevar adelante las acciones previstas. Es así que el EApAB está coordinado por una comisión de tres docentes de asignaturas correspondientes a



los planes de estudios de carreras de grado y pregrado con experiencia en el dictado de asignaturas en formato bimodal, designados por la Dirección del Departamento con mandato bianual renovable por periodo igual. Esta Comisión tiene como funciones promover, coordinar y organizar las acciones propuestas dentro de los objetivos generales y específicos, así como elevar un informe anual acerca de lo actuado a las autoridades del Departamento de Ciencia y Tecnología.

El espacio cuenta con la colaboración de tres asesores académicos, la Directora del Departamento de CyT, un docente del DCyT y un docente de la SEV, dos representantes por el claustro de estudiantes y un representante por el claustro de graduados. Participan también todos los docentes que trabajen con formato bimodal o deseen hacerlo, referentes de temas específicos convocados para tal fin, la vicedirectora del Departamento, y los directores de carreras de grado y tecnicaturas.

Actividades del EApAB

Todas las asignaturas del DCyT adoptaron un formato bimodal utilizando el campus virtual misceláneo de la UNQ (un campus diferente al qoodle, diseñado integralmente en la plataforma moodle 3.6), el cual sólo se utiliza para asignaturas bimodales del DCyT. En la mayoría de los casos, se trata de materias teórico-prácticas pertenecientes a las siguientes carreras: Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Automatización y Control, Licenciatura en Biotecnología, Licenciatura en Informática, Tecnicatura Universitaria en Programación y Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica. Los contenidos curriculares de estas asignaturas están relacionados a diversas disciplinas del campo de las Ciencias Naturales y las Tecnologías: química, física, microbiología, ciencias y tecnologías de los alimentos, ciencias y tecnologías ambientales, programación y arquitectura de computadores, entre otras. A éstas, deben sumarse cursos del Ciclo Introductorio a todas las carreras del Departamento.

En función de los objetivos generales y específicos, el EApAB se propuso identificar y analizar diversos aspectos asociados a la configuración de la Bimodalidad en el DCyT, la articulación entre diversas

unidades académicas para el fortalecimiento de nuestro área, así como también la definición de lineamientos básicos para capacitar y acompañar al profesorado en el diseño y la conducción de la enseñanza y el aprendizaje en este entorno de educación virtual.

Definición de las características de las asignaturas bimodales

En lo que respecta a la implementación de esta forma de trabajo en cada espacio curricular particular, cada materia adoptó un modelo de Bimodalidad que respondiese a las características y necesidades de la disciplina a enseñar, la trayectoria y formación de los docentes de los cursos, el tiempo disponible para diseñar materiales y gestionar el aula virtual y, fundamentalmente, al nivel de experiencia de los estudiantes en relación a su “oficio de estudiante universitario”. Al respecto, se propuso que el porcentaje de clases virtuales se incrementase a medida que las asignaturas fueran cursadas por estudiantes avanzados, dado que éstos poseen, en promedio, mayor edad, han accedido a algún empleo y/o tienen familiares a cargo –por lo que disponen de menos tiempo para cursar de manera presencial- pero, a su vez, están más preparados para desarrollar su vida dentro de la Universidad y gestionar sus tiempos de aprendizaje de manera más autónoma. En cambio, se prefirió implementar una carga virtual reducida para estudiantes ingresantes a la universidad, destinando la utilización del aula virtual como espacio para el desarrollo de “aulas extendidas”, es decir, como complemento del espacio de enseñanza y aprendizaje presencial.

En relación a la implementación de la Bimodalidad en estas asignaturas del DCyT, se establecieron una serie de lineamientos mínimos acerca del contenido, organización y tratamiento didáctico del entorno virtual (aula), incluyendo:

- **Presentación:** todas las aulas virtuales deben contar con una breve bienvenida a los estudiantes, además de un foro general de avisos, la documentación necesaria para informar el programa de asignatura, bibliografía, régimen de cursada, cronograma de actividades, calificaciones del curso, entre otros.



- Plan de trabajo o cronograma extendido: un instrumento fundamental para organizar la cursada cuatrimestral fue la utilización de un “cronograma extendido” o “plan de trabajo”, una estrategia utilizada ampliamente en el programa UVQ, que sirve como una “hoja de ruta” adaptada a las características de un curso semipresencial. En estos instrumentos, se explicitan las fechas de las clases, los temas abordados en cada una de ellas, la modalidad de la clase (presencial o virtual), las actividades obligatorias a desarrollar y entregar vía campus virtual y las evaluaciones formales (tanto presenciales como virtuales).
- Secuenciación de contenidos: en relación a la secuenciación de la enseñanza y de los contenidos en el entorno virtual, a lo largo de las semanas, se crea un espacio o sección (por unidad didáctica, tema o clase, según criterio de los docentes) en el aula virtual, en el cual se cargaron los archivos con las guías de problemas de la asignatura, materiales didácticos multimedia, enlaces a sitios web externos y se habilitaron espacios de foro de consulta. En el caso de las clases desarrolladas de manera virtual, en esos espacios se sumaron otros recursos que reemplazaron el desarrollo presencial de los contenidos de la unidad. Siguiendo esta misma línea, para la exposición de contenidos de las clases virtuales se utilizaron recursos tales como los material didáctico multimedia, las videoclases, los videotutoriales, los cuestionarios, las tareas (que permiten la carga de archivo en algún formato específico para resolución de actividades), los foros de debate, las lecciones y las Wikis (que permiten la elaboración de textos colaborativos dentro del campus).
- Comunicación con los estudiantes (foros de consulta y generales): se utilizan para facilitar la comunicación grupal dentro del entorno virtual, permitiendo realizar consultas, compartir inquietudes y opiniones en un contexto académico que permite moderar el registro utilizado por estudiantes y docentes a la hora de formular por escrito sus participaciones. Esto promueve el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas en contextos específicos de aprendizaje, en relación a disciplina que se aprende y al entorno virtual en el que la enseñanza y aprendizaje se desarrollan. Se han propiciado, además, algunas experiencias con “audioforos”, en las cuales los

estudiantes realizan producciones de audio que consisten en grabar su propia voz, lo cual fomenta el desarrollo de la oralidad en contextos de aprendizaje.

- Gestión e implementación adecuada de los recursos disponibles (módulos de actividades) en el campus: en este punto, los docentes deben adecuar las estrategias de enseñanza y los recursos disponibles en el campus a las características de la disciplina que se enseña y de los estudiantes a los que destina el curso.

Apertura de las aulas virtuales al comienzo de cada cuatrimestre

Sumadas a las tareas de acompañamiento de las trayectorias docentes, cada cuatrimestre los coordinadores del EApAB se encargan de relevar información respecto de los docentes que aprobaron el curso de la SEV y tienen interés de dar formato bimodal a sus asignaturas. Asimismo, se mantiene un canal de comunicación continuo con docentes, directores de carrera y directores del DCyT para realizar acciones conjuntas en el marco de la creación y uso de las aulas virtuales. Particularmente, cada cuatrimestre, los directores de las carreras del DCyT solicitan al EApAB la apertura de las aulas virtuales para las asignaturas que se dictarán de manera bimodal en el siguiente periodo lectivo, y a continuación el EApAB solicita a la Secretaría de Gestión Académica la apertura de las aulas en el campus. Es decir que, a través de acciones coordinadas de docentes, directores y el EApAB se diagrama la oferta de asignaturas bimodales y aperturas de las aulas virtuales.

Capacitación continua de los docentes: talleres, cursos y seminarios

Con el propósito de compartir experiencias y fortalecer las acciones que se están realizando, se han llevado a cabo dos encuentros en formato taller, denominados “Taller de uso y aplicación de la Bimodalidad en asignaturas del Departamento de Ciencia y Tecnología”. Los objetivos de estos talleres fueron:



- Propiciar la consolidación del espacio de acompañamiento creado para apoyo de la práctica docente en los cursos bimodales.
- Definir claramente los aspectos metodológicos y didácticos de la implementación de la Bimodalidad en el Departamento de CyT.
- Identificar en conjunto las herramientas más pertinentes que permitan abordar las problemáticas específicas de la enseñanza de disciplinas científicas y tecnológicas.
- Compartir experiencias con los docentes que ya están trabajando en la temática, los directores de carrera y aquellos docentes que, aún habiendo aprobado el curso brindado por la SEV, no han comenzado a trabajar con la Bimodalidad.
- Trabajar en modalidad taller para poder resolver problemáticas puntuales que hayan experimentado los docentes a la hora de emplear las herramientas que provee el campus misceláneo.

Previo a estos encuentros, se consultó a los interesados a través de una encuesta preparatoria el tipo de recursos y herramientas que querían profundizar o los problemas que hayan tenido en su práctica, con el fin de diagramar un taller que resultará formativo y satisfactorio para todos. En el taller, los docentes que han implementado o tengan intenciones de implementar la Bimodalidad, se han reunido en aulas con equipamiento informático, con el objetivo de trabajar simultáneamente en el uso de distintos recursos y herramientas.

También se realizó un encuentro para analizar el uso del BigBlue-Button, un sistema de conferencia web de código abierto que ya se emplea en posgrado y cursos de grado del Departamento de Economía y Administración y en nuestro Diploma de posgrado en Gestión Integral de Empresas Industriales y de Servicios, una propuesta sumamente interesante que se ha solicitado se incorpore al Campus para que esté disponible para su utilización en el próximo año.

Sumado a esto, se llevó a cabo un taller, junto con docentes especialistas de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), acerca del uso de la Bimodalidad específicamente en asignaturas del área de Matemática. En este taller se abordaron herramientas didácticas para la adaptación de contenidos al entorno virtual y distintos tipos de recursos que podrían incorporarse al aula, especialmente se hizo hincapié en la utilización de Geogebra.

Creación del espacio de "Sala de profesores"

Con el propósito de facilitar la comunicación entre los docentes y fomentar que se compartan las experiencias (tanto positivas como negativas), se ha creado dentro del campus un aula virtual denominada "Sala de profesores", en donde todos los docentes bimodales son participantes, así como los integrantes del EApAB. En este espacio se comparten documentos, se realizan preguntas, se organizan foros de discusión, se promueven acciones, se proponen reuniones, se comparten materiales, entre otros. A modo ilustrativo, en la Figura 1 se presenta la bienvenida al aula virtual "Sala de profesores". Esta sala es administrada por la coordinación del EApAB, quienes han dispuesto dentro de la misma los siguientes recursos:

- Foro de novedades y avisos: en este espacio, los integrantes del equipo del EApAB enviarán informaciones importantes respecto a la implementación de la Bimodalidad en CyT, las propuestas formativas organizadas por el Espacio y la organización de las cursadas cuatrimestrales.
- Foro de consultas e inquietudes: un espacio en el que podrán volcar inquietudes, preguntas y problemas que hayan tenido a la hora de poner en funcionamiento su aula virtual.
- Un recurso libro con información Acerca del EApAB: en este recurso se describen algunas de las características del EApAB, los objetivos, los actores involucrados y sus líneas de acción e intervención dentro del DCyT.
- Manuales para el uso del campus: se adicionaron en la sala dos tipos de manuales, uno de ellos destinados a los alumnos (para la utilización del campus misceláneo, creado por docentes del área de Informática) y otro de ellos destinado a los profesores (para el uso de herramientas en el campus, creado por la SEV).
- Recursos para la organización del aula bimodal: se adicionaron recursos página, libro y archivos para la carga de modelos de bienvenida al aula virtual, modelo de cronograma extendido y de plan de trabajo, modelos de actividades virtuales y modelos de secuenciación de contenidos.
- Recursos para la utilización de herramientas externas al campus.



Hasta el momento, el intercambio establecido entre los docentes a través de la sala de profesores, ha resultado sumamente fructífero, demostrando la relevancia de los espacios de intercambio interdisciplinarios.



Figura 1 - Presentación del aula virtual “Sala de Profesores”.

Seguimiento del trabajo en las aulas virtuales

Para colaborar con los docentes en la organización de sus cursos y orientar la utilización del campus virtual hacia estrategias que promuevan las buenas prácticas de enseñanza, los coordinadores del EApAB realizan, a lo largo de cada cuatrimestre, un seguimiento de las aulas virtuales del DCyT. Sumado a ello, se comparten recursos (como encuestas) y formato de actividades generales que puedan ser implementadas en todas las asignaturas. De este modo, se intenta apoyar a todos los docentes que han emprendido este camino, encuadrando las propuestas áulicas en las características esperadas para un curso bimodal de DCyT. Así también se generan reuniones parciales con los docentes de modo de encontrar alternativas de solución a problemas, pensando en conjunto y empleando recursos no siempre bien conocidos por todos los participantes. Una vez probados los nuevos recursos y evaluada su incidencia positiva se comparte la experiencia con el resto de los docentes.

Además, todos los docentes cuentan con una cuenta de correo que les permite rápido acceso a la coordinación del espacio y así

plantear sus problemas y dudas y también a la coordinación ponerse en contacto rápidamente con ellos.

Evaluación de la implementación de la Bimodalidad

Para evaluar el proceso de implementación de la Bimodalidad en el DCyT, desde el EApAB, se utilizaron dos instrumentos fundamentales:

- Encuestas a los estudiantes: destinadas a indagar las percepciones del alumnado acerca del uso de las diferentes herramientas y recursos dentro del campus, la relación entre la carga horaria presencial y no presencial, la articulación entre teoría y práctica y las estrategias destinadas a promover los aprendizajes y su evaluación en el aula virtual.
- Informes finales elaborados por los docentes, conteniendo una breve descripción de su actuación profesional en el entorno virtual: estos informes cuentan con una descripción de las estrategias metodológicas de enseñanza y evaluación empleadas, la secuenciación de los contenidos y la enseñanza, las fortalezas y debilidades encontradas a la hora de implementar el uso del campus en la enseñanza y aprendizaje, entre otros aspectos.
- Reuniones anuales de los docentes del DCyT: al finalizar cada año, los docentes que se encontraran implementando la Bimodalidad, junto con las autoridades de las distintas carreras y del Departamento, realizan una reunión con el objetivo de reflexionar acerca de las prácticas implementadas, de los avances y retrocesos, de las ventajas y desventajas del uso del campus.

Finalmente, todo el material recolectado se presenta, en formato de informe, ante el Consejo Departamental, de manera anual.

Visibilización del espacio

Para compartir la experiencia y el trabajo que se está realizando en diferentes espacios, se promueve la participación de los docentes en congresos, encuentros, talleres y eventos diversos. Entre ellos, los coordinadores del EApAB han presentado trabajos en el “V Foro Internacional



de Educación Superior en Entornos Virtuales: Creatividad e Innovación en la construcción colaborativa del conocimiento”, en las “V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales” y en el “VIII Seminario Internacional RUEDA 2019: Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina”.

Conclusiones y perspectivas

La decisión del Rectorado y de la Dirección del DCyT de implementar la Bimodalidad en dicho Departamento ha promovido la puesta en marcha de acciones tendientes a formar a los docentes en el uso del campus, sus herramientas y otras tecnologías disponibles para diseñar y conducir la enseñanza en este entorno virtual de aprendizaje. Asimismo, ha promovido la configuración de un EApAB, destinado a nuclear, sistematizar y dar a conocer las experiencias de los docentes en este ámbito. El EApAB demostró y demuestra a cada momento su importancia para el logro de los objetivos planteados al comienzo del proyecto, dado que acompañar a los docentes desde la experiencia de colegas y la generación de talleres colaborativos son puntos esenciales en esta etapa de crecimiento y fortalecimiento. El proceso iniciado pretende ser una propuesta de mejora continua con lo cual cuatrimestre a cuatrimestre las propuestas han de enriquecerse y mejorarse para poder seguir integrando el conjunto de asignaturas bimodales del DCyT.

Consideramos que la oportunidad que se brinda entre colegas de encarar los cómo, por qué, dónde de las alternativas didácticas y metodológicas entre pares es de fundamental importancia y puede darse sólo entre pares que conozcan bien los problemas del dictado de cada asignatura. El EApAB es un punto neurálgico del proyecto de bimodalización para el DCyT.

Referencias bibliográficas

BENTANCOR, L. Y HOLLMANN, A. (2018). Experiencia del dictado bimodal en la asignatura Microbiología General de la Universidad Nacional de Quilmes. Ponencia presentada en el V Foro Internacional de Educación Superior en Entornos Virtuales, UNQ: “Creatividad e Innovación en la construcción colaborativa del conocimiento”. Bernal.

- DABAT, G. (2016). La construcción de las condiciones para la Bimodalidad en la Universidad Nacional de Quilmes. En Villar, A. (2016). Bimodalidad. Articulación y Convergencia en la Educación Superior. Buenos Aires: Colección Ideas de Educación Virtual.Universidad Nacional de Quilmes.
- DETTORRE, L., SABAINI, M. Y REMBADO F. (2018). Química Orgánica Ecocompatible: una experiencia de implementación de la Bimodalidad en asignaturas experimentales del Departamento de Ciencia y Tecnología de la UNQ. Ponencia presentada en el V Foro Internacional de Educación Superior en Entornos Virtuales, UNQ: “Creatividad e Innovación en la construcción colaborativa del conocimiento” . Bernal.
- DETTORRE, L., IGARTÚA, D, BIANCO, M., 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. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Ensenada.
- FLORES, J. (2005). La Universidad Nacional de Quilmes y el programa de educación no presencial “Universidad Virtual de Quilmes”. En J. Flores y M. Becerra (Compiladores), La educación superior en entornos virtuales: el caso del Programa Universidad Virtual de Quilmes. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- SALINAS, J. (2004) Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento.
- SCENI, P., IGARTÚA D. Y REMBADO, F. (2018). Implementación de la Bimodalidad en la asignatura Química de los Alimentos: descripción de nuestra experiencia. Ponencia presentada en el V Foro Internacional de Educación Superior en Entornos Virtuales, UNQ: “Creatividad e Innovación en la construcción colaborativa del conocimiento” . Bernal.

Capítulo IV

La formación de los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología para la enseñanza bimodal

Susana Regina López

La Secretaría de Educación Virtual de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), a través de la Resolución del Consejo Superior N°: 614/10, organiza el funcionamiento de la modalidad virtual a partir de coordinaciones. Entre estas coordinaciones se encuentra la Coordinación para la Formación y Capacitación Docente que, de acuerdo con el artículo 9 del Anexo de la mencionada resolución, tiene la misión de “coordinar la formación y capacitación docente, promoviendo la innovación en los procesos de enseñanza, mediante la búsqueda, puesta a prueba y selección de las herramientas tecnológicas adecuadas en el aula virtual.” (Res. (CS) N°: 614/, 2010).

Como funciones implicadas a la Coordinación para la Formación y Capacitación Docente se encuentran:

“ Brindar formación específica sobre la modalidad y sobre el empleo del entorno tecno-pedagógico a aquellos docentes que se incorporan a la enseñanza virtual.

Detectar, junto con los Directores de Carrera, las necesidades de capacitación y formación de los docentes virtuales, promoviendo el adecuado empleo de las herramientas del Campus Virtual.

Promover la innovación en las prácticas docentes, fomentando la incorporación y el uso pertinente de nuevas herramientas y funcionalidades. En este sentido, colabora de manera estrecha con la Coordinación de Comunicación y Administración Técnico Funcional del Campus Virtual.

Realizar estrategias de intervención puntuales según las necesidades específicas de cada carrera, materia o grupo de materias. (Res. (CS) N°: 614, 2010).



Estas funciones guardan relación con lo explicitado en el Sistema de Educación a Distancia (SIED)^[1] de la UNQ, que le confiera a la Secretaría de Educación Virtual la función de “entender en los procesos de capacitación y familiarización con los entornos virtuales de aspirantes, estudiantes, docentes y demás miembros de la comunidad universitaria” (SIED UNQ, 2018).

Siguiendo lo establecido en la normativa, y en función de las necesidades de formación específicas para garantizar el modelo pedagógico de la educación no presencial en la UNQ, es un requisito que los docentes que inician el dictado de asignaturas con el uso de aulas virtuales participen de una instancia de formación inicial. En esta instancia, los docentes se forman sobre las potencialidades del campus virtual para la enseñanza mediada por TIC y se interiorizan del modelo pedagógico a seguir en aulas virtuales. En suma, esta instancia inicial de capacitación articula aspectos pedagógicos, tecnológicos y comunicacionales del modelo educativo impulsado desde la Secretaría de Educación Virtual.

De acuerdo con el SIED de la UNQ, la etapa inicial presencial de capacitación es acompañada por materiales de orientación y, a continuación, por una instancia de seguimiento y asistencia de carácter no presencial, que tiene lugar durante el periodo en el que el docente tiene a cargo el curso en esta modalidad.

Para comprender cómo se desarrollan las instancias de capacitación en el marco de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT), es necesario explicitar que la modalidad no presencial en la UNQ se inició en 1999. Desde esta fecha, la oferta en esta modalidad creció constantemente, contando en la actualidad con carreras de pregrado, grado, especializaciones, maestrías, doctorados y cursos de extensión que se dictan completamente de manera virtual.

A su vez, las carreras dictadas en modalidad presencial han sumado aulas virtuales como complemento a la enseñanza de las distintas asignaturas. Por último, la oferta curricular de los diferentes planes de estudio incluye asignaturas que intercalan instancias presenciales con instancias de trabajo en aulas virtuales (Villar, 2016). El Departamento de Ciencia y Tecnología de la UNQ opta por esta última modalidad, no sólo fundamentadas en decisiones curriculares,

sino también con el propósito de implementar estrategias para la retención de los estudiantes en sus trayectos formativos. De esta manera, la Bimodalidad resulta una propuesta que promueve la continuidad de la cursada a estudiantes que por motivos familiares, laborales o económicos se les dificulta asistir de manera regular a las clases presenciales, especialmente en la última franja horaria del turno vespertino. En este marco, la opción de la Bimodalidad fue adoptada como una estrategia para facilitar la terminalidad de los trayectos formativos de los estudiantes en las carreras ofertadas por este Departamento.

Estos aspectos fueron considerados en el diseño de la formación de los docentes que comenzaban a dar sus primeros pasos como docentes en aulas virtuales en el marco de una propuesta de enseñanza bimodal.

Formación de los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología en el marco de la Bimodalidad

A la hora de diseñar la oferta formativa, la decisión tomada en conjunto con el equipo de conducción del Departamento de Ciencia y Tecnología fue impulsar la Bimodalidad de manera gradual y paulatina. Esta decisión implicó comenzar con un grupo acotado de profesores interesados en la modalidad y entusiasmados por la innovación didáctica en la enseñanza de las distintas disciplinas en formato bimodal. Fue así como iniciamos la capacitación para trece docentes, quienes también asumieron el compromiso de convertirse posteriormente en profesores multiplicadores de la experiencia para sus colegas.

Esta primera implementación implicó realizar un encuentro de capacitación presencial, que sirvió también como diagnóstico de la formación previa de los docentes en relación con el uso de tecnologías para la enseñanza de las disciplinas y sus conocimientos sobre el campus virtual de la UNQ. La etapa diagnóstica ayudó a diseñar un plan de capacitación a medida que fue replicado posteriormente con las siguientes cohortes, alcanzado hacia finales del 2019, un total de 127 docentes que participaron de los cursos de capacitación.



Año	Cantidad de docentes
2017	13 docentes
2018	40 docentes
2019	74 docentes
Total	127docentes

Cuadro 1: Cantidad de docentes del Dto. de CyT inscriptos en los cursos de capacitación.

Es de destacar que los docentes de la Tecnicatura Universitaria en Programación Informática y de la Licenciatura en Informática también participaron de esta propuesta, siendo su fortaleza la flexibilidad para la edición de los recursos del campus. No obstante, la capacitación para este grupo de docentes requirió de mayor énfasis en las estrategias de enseñanza y en particular, en aquellas estrategias enfocadas a la comunicación mediada.

En cuanto a la propuesta formativa, se realizó un relevamiento previo sobre las asignaturas a dictarse en el formato bimodal, de modo de ajustar la propuesta de contenidos al diseño de materiales, actividades y selección de recursos para la enseñanza en las aulas virtuales.

La capacitación, que tuvo una duración de 40 horas, se realizó en tres etapas, combinando instancias presenciales y virtuales. La propuesta se organizó mediante un aula para el desarrollo de los contenidos específicos de esta propuesta formativa y un aula de puesta en práctica, de configuración y diseño de materiales y recursos que cada docente editó en función de los contenidos disciplinares de la materia a su cargo y a dictarse a futuro en formato bimodal.

En el primer encuentro, de carácter presencial, se presentaron a los docentes los fundamentos de la inserción de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología para luego presentar el modelo pedagógico de la modalidad virtual de la Universidad Nacional de Quilmes. Se establecieron los encuadres para comprender las características de la enseñanza bimodal, encontrando puntos de encuentro, así como características propias de una enseñanza que combina la presencialidad con el trabajo en aulas virtuales. En este sentido, la comunicación mediada, la organización de las actividades, y fundamentalmente, las decisiones en cuanto a los contenidos y actividades

a presentarse en una u otra instancia, fueron aspectos claves a revisar en este primer encuentro con los docentes.

Un lugar importante tuvo también la presentación del entorno virtual, ya que muchos de los docentes no habían tenido una aproximación previa al campus virtual de la UNQ. Tal es así que se trabajó con el concepto de clase virtual, entendiéndolo como un concepto amplio (López, 2017), que merece una revisión y con articulaciones con las clases presenciales en el marco de la Bimodalidad.

Se presentó la configuración de algunos de los recursos básicos y se invitó a los docentes a trabajar en el campus virtual para acompañarlos en los primeros pasos de la edición del aula virtual, de modo de asistirlos en cuanto a dificultades en el acceso y en relación con el diseño de recursos y actividades.

Este primer encuentro presencial de formación resulta fundamental y así lo entienden los docentes cuando manifiestan que “el primer encuentro presencial me orientó mucho”(Prof. Florencia Magnanego) y también solicitan encuentros presenciales opcionales “quisiera manifestar una recomendación acerca de esta experiencia y es que teniendo en cuenta la primer clase presencial, que fue de mucha claridad para iniciar el curso, considero de gran ayuda poder implementar una segunda clase presencial (opcional) en alguna fecha cercana a la última clase. (Prof. Luis Manuel Martínez)

En este encuentro inicial se hizo hincapié en un recurso propio que orienta y guía la acción docente en el aula virtual y que sirve de organizador de la tarea para los estudiantes. Se trata del Plan de Trabajo entendido desde el SIED de la UNQ como la herramienta privilegiada de organización y planificación de la cursada. Es un documento que organiza en forma secuencial la agenda de enseñanza de cada curso, pautando fechas para las clases virtuales, los contenidos que se abordarán en cada fecha, la bibliografía obligatoria y complementaria y los momentos de evaluación obligatoria de la cursada. Este documento hace de contrato previo entre el profesor y los estudiantes del curso. Se presenta como una “hoja de ruta” que señala puntualmente los temas y contenidos que se trabajarán en cada clase y la bibliografía obligatoria complementaria u obligatoria correspondiente.



En suma, el “Plan de Trabajo” es un documento que organiza semanalmente las actividades, los contenidos y la bibliografía, que se presenta digitalizada en las aulas virtuales. Incluye las fechas de entrega de los trabajos prácticos o instancias de evaluación de aprendizajes que propone cada profesor con sus propios criterios pedagógicos (López, 2018). Tiene la función de estructurar y organizar temporalmente el trabajo en el aula virtual, en tanto que incluye información acerca de los contenidos a tratar semanalmente, las instancias de evaluación y también la distribución temporal para abordar la bibliografía de la bibliografía para cada clase.

En el marco de la enseñanza bimodal, el Plan de Trabajo incluye el detalle de instancias presenciales y su combinación con las instancias en formato virtual. Esta información resulta de absoluto interés, ya que permite a los estudiantes conocer qué actividades se van a desarrollar en una u otra instancia, qué días deberán asistir presencialmente a la universidad y qué actividades previas deberán haber cumplimentado en el aula virtual al momento de la clase presencial. Para los docentes, resulta un recurso valioso para la planificación y organización de las actividades de enseñanza.

En cuanto a los contenidos y actividades del curso de formación, éstas se basan en lo dispuesto y aprobado en la Resolución (CS) N° 527/17, relativa a los cursos de formación ofertados por la Secretaría de Educación Virtual y a través de la Coordinación para la Formación y capacitación docente. Tal es así que se planteó un eje teórico con fundamentos sobre aspectos pedagógicos relevantes en la enseñanza mediada por TIC y conjuntamente a estos fundamentos se le agregan las posibilidades de diseño del aula virtual para la presentación de contenidos en diversos formatos, los espacios de comunicación y los recursos para la evaluación de los aprendizajes.

Se hizo especial referencia al concepto de Bimodalidad (Villar, 2018) y su encuadre en el marco de la UNQ. Se abordaron los recursos del campus virtual y se pensaron en conjunto con los docentes, estrategias de enseñanza y diseño de actividades mediante el uso de estos recursos. La enseñanza a través de casos, la demostración, la indagación a través de preguntas y el trabajo colaborativo son ejemplos de propuestas que fueron surgiendo asociadas a los

distintos recursos del campus y en relación con las particularidades de cada enfoque disciplinar.

Se pensaron estrategias para el uso de los foros, ya que éstos cobran otras funciones que en la enseñanza completamente mediada por TIC. Los criterios de selección y producción de videos fueron otros de los contenidos trabajados en el curso, a la vez que se discutió la pertinencia de la inclusión de recursos externos al campus en la enseñanza de las disciplinas. Tal es así que se presentaron recursos y aplicaciones disponibles en Internet tanto para la presentación de contenidos por parte de los docentes como también para la realización de actividades por parte de los estudiantes: “En lo personal me sorprendió el resumen de “Listado de aplicaciones de la Web 2.0”, es increíble la cantidad de recursos disponibles para poder captar un poco más la atención y hacer un trabajo un poco más creativo , y casi siempre caemos en un documento o diapositiva con los temas, seguro como mínimo modernizaré algún material” (Prof. Valeria De Cristófolo).

La configuración de los recursos para la entrega de actividades en el aula virtual fue otro de los aspectos de interés, al mismo tiempo que la inclusión de audios para la explicación de contenidos complejos o la explicación de consignas de trabajo.

El seguimiento de las instancias de edición de recursos en el aula virtual de práctica, los comentarios de retroalimentación por parte del profesor a cargo del curso^[2] y el plazo breve de respuesta ante inquietudes resultaron tres pilares fundamentales en la propuesta de formación que, en términos generales, resultó de utilidad para los profesores y como una instancia inicial para continuar la formación a futuro. Estos aspectos serán ampliados en el próximo apartado.

Acerca del camino transitado y los desafíos para la formación docente en contextos de Bimodalidad

Retomamos en este apartado las opiniones vertidas por los profesores en los foros de cierre de las aulas virtuales de todas las cohortes, porque resultan ilustrativas del recorrido realizado, inquietudes a futuro y los desafíos a enfrentar en las aulas virtuales.



Por lo general, los docentes agradecen la posibilidad de formación, manifiestan conformidad con la propuesta, a la vez que reconocen la necesidad de continuar y ampliar la formación, ya que muchos reconocen que aún les resulta complejo pensar la enseñanza en formato bimodal:



Les agradezco por los nuevos conocimientos otorgados durante este curso. Creo que pueden significar un cambio de paradigma en la forma en la que uno encara la construcción de una materia. Más allá de la relación horas presenciales/horas virtuales, creo que es una herramienta que bien implementada le ayudará tanto a nosotros como a los alumnos a asimilar mejor la información que pretendemos que se lleven de la cursada.

Si bien quedan ítems que hubiera estado bueno analizar en estas semanas, los mismos seguramente se irán aplicando a medida que vayamos avanzando con el uso de este novedoso (al menos para mí) sistema. Es bueno saber que estarán del otro lado para ayudarnos con los primeros pasos. (Prof. Darío Marcelino Cabezas).



Creo que el curso está bien planteado y nos ofrece un buen panorama del uso del campus y de sus herramientas básicas, como para animarnos a incorporar la Bimodalidad a los cursos que dictamos. El uso del campus es bastante intuitivo y ofrece herramientas interesantes. No obstante, creo que el mayor desafío es el de utilizar estas herramientas en los cursos de cada disciplina, lo que implica otro enfoque didáctico muy distinto al que venimos empleando en cursos exclusivamente presenciales. En tal sentido me parece acertado que se continúe con el acompañamiento y con la posibilidad de seguir experimentando y/o preparando material para nuestras asignaturas en el campus, tanto antes de proponer nuestros cursos en Bimodalidad como durante el dictado de los mismos. (Prof. Claudia Roxana González).



[...] En el caso de mi asignatura, todavía me cuesta convencerme de la conveniencia de la Bimodalidad. Con un fuerte uso de matemáticas para desarrollar contenido que además es conceptualmente muy abstracto, he notado que no es lo mismo cuando un alumno “sigue” tu demostración y tus razonamientos en tiempo real, que cuando tiene el resultado todo ahí puesto, por más que haya mil notas aclaratorias. Estoy ahora mismo cuestionándome la efectividad de

usar diapositivas en comparación con la vieja tiza y pizarrón... al menos para cierto contenido. Así que me queda un trabajo de reflexión y consulta con mis pares, pero el curso me vino muy bien para introducirme en tema. [...] (Prof. Martín Ezequiel Noguera).



Los recursos externos y las aplicaciones que nos sugirieron me resultaron muy interesantes. Creo que lo más complicado es pensar cómo usarlos en función de nuestros objetivos didácticos. En este sentido, me gustaría ver más ejemplos de aulas virtuales en funcionamiento para incorporar ideas a partir de su experiencia. (Prof. Florencia Magnanego).

Como vemos, los docentes solicitan ver ejemplos de implementación de la Bimodalidad: consideran que les sería muy útil ver otras aulas virtuales integradas al formato de enseñanza bimodal.



[...] Bien el curso en cuanto a contenido y actividades, me parece bien la selección de recursos, de modo de no saturar con tantas opciones que tiene la plataforma.

Lo que estaría bueno es poder acceder a más ejemplos... si los campus de distintas materias son cerrados, tal vez estaría bueno que se armaran algunos ad hoc para que se puedan consultar. Ésa es la mayor dificultad que veo: he visto blogs de materias afines a la mía, y eso me ha inspirado y animado a armar mi propio blog...

...y es más difícil con un campus, ya que el blog es relativamente estático, mientras el campus es dinámico por naturaleza: materiales, consignas, foros... todos recursos que van cambiando. [...] (Prof. Martín Ezequiel Noguera).



Me pareció muy útil y sencillo el curso para aprender las herramientas básicas del campus. Los tiempos y las tareas estuvieron acorde a lo que los docentes-investigadores podemos dedicarle en un inicio. Aunque entiendo que para ponerlo en práctica será necesario dedicar bastante más. Coincido con otros en que lo complicado será adaptar los recursos y las clases presenciales a la Bimodalidad, y que sería bueno ver en más detalle ejemplos concretos del uso del campus en materias de CyT. (Prof. Ana Paula Pérez).

Esta solicitud fue considerada, y en los posteriores encuentros iniciales de capacitación se mostraron experiencias de colegas de las primeras



cohortes, que ya habían incursionado, aunque de manera incipiente, en la implementación de la Bimodalidad en asignaturas de este Departamento.



Es de mi agrado haber tenido la oportunidad de completar este curso, encontrando que cada herramienta brinda muchas posibilidades de crear espacios de aprendizaje (tanto para estudiantes a futuro como para docentes a cargo de un curso bimodal). [...] Muchas gracias a aquellas personas que ponen en marcha este proyecto y a los docentes que ya tienen el campus preparado y en funcionamiento, sirviendo sus espacios como modelos y dando situaciones de reflexión sobre la incidencia de estas prácticas. (Prof. María Cecilia Álvarez Crespo).

Horizontalidad, experiencias y continuidades compartidas

Para finalizar, consideramos que un factor que impulsó y dio lugar al crecimiento de la implementación de la enseñanza mediada lo constituye la apertura y visión pedagógica del Equipo de conducción del Departamento de Ciencia y Tecnología para entender los cambios implicados en el rol docente para el diseño de la enseñanza en aulas virtuales.

A su vez, comprender que las posibilidades de trabajo en equipo resultan fundamentales en una propuesta en la que es necesario articular la colaboración desde los distintos actores implicados, y que pertenecen a distintas áreas de gestión de la UNQ. En lo que respecta a la formación de los docentes, la articulación de decisiones y puesta en marcha de acciones entre el Departamento de Ciencia y Tecnología y la Coordinación de Formación y Capacitación Docente de la Secretaría de Educación Virtual fue un factor clave para el impulso, desarrollo y perspectivas de la Bimodalidad en este Departamento.

En cuanto a la propuesta de formación, es necesario resaltar el desafío que implicó formar a un colectivo docente que, si bien está familiarizado y opera con las tecnologías, en muchos casos no había incursionado anteriormente con la configuración de recursos en el aula virtual. A su vez, eran muy pocos los docentes que ya contaban

con formación pedagógica sobre la enseñanza mediada por TIC al momento de las instancias de capacitación. En este sentido, cobra importancia la disposición y permeabilidad con la que los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología se adaptaron y apropiaron de la propuesta. La participación en los cursos de capacitación se desarrolló en un clima de curiosidad y entusiasmo, a la vez que cada recurso fue pensado con su sentido didáctico y de acuerdo con de la diversidad de disciplinas que forman parte de la oferta de carreras de Departamento.

Por último, queremos destacar que consideramos la horizontalidad como uno de los factores fundamentales de esta formación. A medida que se avanzó con la capacitación para la implementación de la modalidad, fueron incorporándose en las distintas cohortes profesores a cargo del dictado de las asignaturas, directores de carrera y docentes que cumplen también otras funciones de gestión dentro del Departamento. Cada uno de ellos, y desde su lugar y experiencia, han podido aportar miradas para el desarrollo de la enseñanza con aulas virtuales que han enriquecido el trabajo colectivo. Todos estos son aspectos destacados para continuar impulsando el camino de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la UNQ.

Referencias bibliográficas

LÓPEZ, S. (2017). La formación del profesorado de Educación Superior para la enseñanza mediada en entornos virtuales. Tesis Doctoral. UNEX: España.

LÓPEZ, S. (2018). Modelos pedagógicos en la educación a distancia: el caso de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. En: Baumann, P. y Dari, N. (2018). Marcos Regulatorios y Modelos Pedagógicos. Un camino hacia la virtualización de la Educación Superior en el MERCOSUR. Buenos Aires: Colección Ideas de Educación Virtual. Universidad Nacional de Quilmes.

SISTEMA INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (SIED) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES. Res. CS. N° 452/17

REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN NO PRESENCIAL "UNIVERSIDAD VIRTUAL DE QUILMES". Resolución del Consejo Superior de la UNQ N°: 614/10.



VILLAR, A. (2016). Bimodalidad. Articulación y Convergencia en la Educación Superior. Buenos Aires: Colección Ideas de Educación Virtual. Universidad Nacional de Quilmes.

Notas

^[1] SIED UNQ. Sistema Institucional de Educación a Distancia de la UNQ - Res. CS. N° 452/17.

^[2] El dictado del curso estuvo a cargo del Dr. Alejandro Rodríguez Nosti Simon.

Segunda Parte

Experiencias bimodales en el Departamento de Ciencia y Tecnología

Capítulo V

Implementación de la Bimodalidad en "Técnicas Analíticas Separativas"

Esteban Gudiño

La asignatura Técnicas Analíticas Separativas forma parte del Plan de Estudios de la Tecnicatura Universitaria en Química (TUQ), creada en el Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) de la Universidad Nacional de Quilmes por Resolución /RCS N 456-15.

Se trata de un espacio de formación flexible, de corta duración, que pretende convertirse en una salida laboral rápida, sin relegar la calidad académica. Está compuesto por un conjunto de materias organizadas a lo largo de seis cuatrimestres, creado para dar respuesta a quienes desean mejorar su formación mediante el estudio de una carrera técnica que se centre, principalmente, en aspectos prácticos del ejercicio profesional. Es una propuesta joven que todavía se encuentra en período de desarrollo y consolidación, con una buena cantidad de estudiantes que la cursan y con una tasa positiva de nuevas matrículas sostenidas a lo largo de los cuatrimestres.

La asignatura Técnicas Analíticas Separativas se dicta, normalmente, en el cuarto cuatrimestre de la carrera. El perfil de los alumnos da cuenta de jóvenes de 20 años o más, que trabajan varias horas al día y necesitan cursar en el turno de la noche.

La demanda de la oferta académica de asignaturas se sitúa, fundamentalmente, en la franja horaria nocturna, existiendo algunas materias que se acomodan en el horario vespertino. Los principales inconvenientes que surgen al ofertar asignaturas en los turnos nocturno y vespertino hacen que muchos no puedan encontrar caminos apropiados para el cursado, ya sea por superposición de materias en el turno de la noche o por imposibilidad de cursado en el horario en que se oferta. Esto se traduce en la falta de un cursado homogéneo. Así, los estudiantes arriban a algunas asignaturas sin los conocimientos



previos obligatorios, debido a que la elección de esas asignaturas, muchas veces, no es una preferencia personal sino una necesidad, que ellos fundamentan en la negativa a perder cuatrimestres, esperando que la materia que les interesa o necesitan se oferte en un horario conveniente. (Recordamos que en la UNQ los alumnos pueden elegir el orden en que cursan sus asignaturas, teniendo en cuenta los requisitos establecidos por la dirección de cada carrera).

Las situaciones mencionadas generan un retraso en el cumplimiento de los requisitos obligatorios para la graduación correspondiente, especialmente para aquellos que conjugan el estudio con el trabajo o el cursado simultáneo de otra carrera de esta casa de estudios. Se genera, también, una formación desordenada debido a la imposibilidad en la práctica de cumplir con los trayectos sugeridos en el plan de estudios, con las consiguientes dificultades de aprendizaje.

Con estas problemáticas y con el apoyo que brinda la Bimodalidad, desde la Dirección del DCyT, el cursado semipresencial de esta asignatura se posiciona como una alternativa positiva para solucionar los dilemas mencionados. Es decir, descongestiona el concurrido turno noche con la oferta, cuyo cursado bimodal se acomoda a la preferencia del estudiante, quien suele elegir los fines de semana para continuar con el estudio.

Técnicas Analíticas Separativas cuenta con un total asignado de 6 horas por semana a lo largo del cuatrimestre y tiene una importante carga de trabajos prácticos, realizados generalmente los días de clase. La formación teórica no es relegada y es diagramada con el dictado de clases teóricas y seminarios de problemas en las restantes 2 horas. Estas últimas representan casi un 40% del total de horas presenciales establecidas en todo el cuatrimestre. Las clases dedicadas a la formación teórica se transformaron en potenciales candidatas a ser reemplazadas por actividades virtuales para que, de esta manera, ese tiempo pueda ser utilizado por otra asignatura.

Se planeó llevar a cabo esta transición en forma gradual y, actualmente, ha sido posible virtualizar las últimas tres unidades de la asignatura, significando un total de 3 semanas, de las 18 establecidas cuatrimestralmente en el cronograma.

Primeros pasos en la experiencia bimodal

Dado que la acción docente mediada por un entorno virtual es diferente, en ciertos aspectos, a la docencia presencial, se requiere de un diseño que esté adaptado a los condicionantes que se presentan en el medio virtual y a las nuevas posibilidades que allí se aprecian. Se tuvo en mente que la aproximación a la planificación y el diseño de la formación en línea, debía ser algo más que la mera selección y desarrollo de recursos virtuales, evitando que la tarea docente se desarrollase con la repetición de metodologías tradicionales, unidireccionales, centradas en un docente transmisor de conocimientos. Se colocó siempre al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje con el docente como acompañante. Nunca fue pensada el aula como un “cementerio de PDF”. En particular, la forma de agrupar a los estudiantes y la secuenciación temporal de la formación fueron los dos aspectos que marcaron la planificación y diseño virtual de esta asignatura. Se exploraron tanto métodos auto-instructivos como algunos más colaborativos, con el objetivo de que los primeros evolucionen a los últimos mencionados, para que la formación en línea rompa con esta tradición autodidacta que suele tener la formación en línea a una más colectiva, de construcción conjunta y de contrastes disminuyendo los efectos del aislamiento en el estudio individual (Bautista, 2011).

Desde el punto de vista de la organización temporal, se propuso un recorrido progresivo a través de los diferentes recursos en donde los alumnos siguieron un itinerario común. Esta potencial falta de flexibilidad fue escogida considerando los diversos trayectos académicos, ya que algunos de ellos tuvieron previamente una experiencia en el campus virtual de la UNQ mientras que, para otros, su introducción fue novedosa. Es por esto que al diseñar las actividades no sólo se tuvieron en cuenta a los estudiantes y su relación con ciertos contenidos, sino también a que existía la posibilidad de enfrentarnos con quienes quizás no estaban familiarizados en implicarse en su propio aprendizaje, estando más acostumbrados a metodologías tradicionales, menos autónomas y proactivas.

El diseño del espacio virtual también se tuvo presente. En una primera aproximación, se añadieron sitios comunes como son los foros,



para que los estudiantes socializaran principalmente sus dudas, aunque su uso se planteó en forma abierta y podían expresar tranquilamente otras cuestiones no estrictamente relativas a la asignatura.

En ciertas actividades más avanzadas, se crearon espacios para grupos de estudiantes determinados, especialmente en la elaboración colectiva de recursos como Wikis, dividiéndose el conjunto de la clase en pequeños grupos separados, cada uno con su recurso y su foro grupal.

También se les advirtió a los estudiantes que existían espacios más privados, en donde era posible enviar mensajes personales sin que exista la posibilidad de ser divisado por los demás compañeros.

Quizás los recursos más restringidos diseñados en la asignatura fueron las instancias evaluativas, donde la utilización del cuestionario fue preponderante (aunque no la única), y cuya privacidad individual permitió evitar el copiado de respuestas y que la evaluación fuera lo más representativa posible del aprendizaje logrado.

Lección

La primera herramienta explorada al iniciar esta experiencia bimodal fue la Lección (Figura 1) ya que ésta se presentaba, desde mi punto de vista, como una alternativa ideal a la hora de reemplazar una clase presencial. Dentro de las opciones disponibles en Moodle para presentar contenidos a los estudiantes, posee ventajas interesantes que pueden ser útiles en el aprendizaje autodirigido que se pretendía en esta parte de la asignatura.

Entre sus características se destacan la flexibilidad y la dinámica de navegación dentro del recurso, establecidas y restringidas de antemano por el docente, y la posibilidad de presentar contenidos interactivos. Estos aparecieron a lo largo de la Lección como páginas escritas en formato HTML y fue dividida en diversas secciones que concluyeron con preguntas sobre el contenido mostrado. Esta instancia tuvo dos finalidades: constatar que las ideas principales fueron adquiridas en el proceso de lectura y establecer si fue entendido el desarrollo de la resolución de ciertos ejercicios del tipo numérico. Algunas de las preguntas presentadas eran del tipo “ensayo”, es decir, que se solicitaba al estudiante la respuesta a una pregunta sobre lo leído, previa aclaración de que debía ser una producción propia,

para verificar de esta manera, en el texto realizado por ellos, si se constataba la comprensión del nuevo conocimiento. Estas interrogaciones introducidas a lo largo de la Lección permitieron en primer lugar obtener una devolución por parte del docente, enfrentándolos a la constatación de una respuesta errónea y añadiendo pequeñas bifurcaciones en la navegación de los estudiantes a lo largo del recurso que los transportaba hacia adelante en la Lección o hacia atrás para revisar y corregir sus propios fallos. El propio sistema permite reforzar los conocimientos aprendidos a través de ciertos comentarios que pueden agregarse cuando se efectúa una respuesta, ya sea correcta o incorrecta.

La potencialidad de este último rasgo del recurso, radica en que cada estudiante podría llegar a recorrer diferentes itinerarios en función de las respuestas brindadas en cada una de estas bifurcaciones; en nuestro caso, debido a la complejidad de la lección creada, los caminos hipotéticos todavía son limitados, pero se planteó su realización como un punto de partida para una evolución constante de este recurso a lo largo de los cuatrimestres, con el fin de diseñar un entramado de páginas lo suficientemente complejo para que la Lección se adapte a la mayor cantidad de tipos diferentes de estudiantes, con capacidades cognitivas y niveles previos de conocimiento de lo más diverso.

Figura 1. Lección elaborada para los estudiantes desde la asignatura

Donde R es la constante universal de los gases ideales, T la temperatura, c es la concentración de soluto e i es un factor relacionado con la cantidad de especies que son liberadas cuando se disuelve un mol de soluto, por ejemplo: al disolver NaCl se liberan dos iones: Na^+ y Cl^- por lo que el valor de $i=2$; en el caso de BaCl_2 se liberan tres: Ba^{2+} y 2 Cl^- por lo que $i=3$; para glucosa y cualquier otra molécula orgánica $i=1$.

Diagram (a) shows osmosis through a semipermeable membrane separating water and sugar. Diagram (b) shows osmosis with an external pressure (back pressure) applied.

En la **ósmosis inversa**, una presión superior a la presión osmótica es ejercida en el compartimento derecho (figura b) para revertir el flujo natural del disolvente. Esto provoca que el disolvente fluya desde una solución con mayor concentración del soluto hacia una más diluida (contrario a lo que uno esperaría para la ósmosis) por acción de una presión ejercida externamente. El resultado final es un disolvente con menor cantidad de solutos por lo que el principal uso de la OI es la purificación de agua.

Este proceso de ósmosis inversa es utilizado para remover sales de agua de mar en lugares donde el acceso a este recurso es limitado. Los desafíos tecnológicos de esta técnica incluyen la fabricación de membranas lo suficientemente fuertes para soportar altas presiones y que no se obstruyan fácilmente. Actualmente, las plantas comerciales usan membranas de acetato de celulosa a presiones por encima de las 70 atm.

Anterior Siguiente



En cuanto a la configuración del recurso, se optó por sólo establecer límites temporales con el fin de que exista una obligación por parte del estudiante de organizar su tiempo para completar la actividad; también se permitió que puedan repetir la Lección hasta dos veces con la posibilidad de corregir las respuestas brindadas, aunque esto no fue aprovechado por ninguno de ellos.

En las próximas cursadas, se planea explorar la introducción de clúster a lo largo de la Lección, sumando así un conjunto de preguntas de las cuales se puede seleccionar aleatoriamente una o más. De esta manera, se aumenta la flexibilidad de la Lección que, hasta el momento, sólo enfrentaba a los estudiantes a la misma pregunta cada vez que releían el recurso. Una vez que el alumno responde se puede enlazar esta página a otra pregunta, a la página siguiente de la Lección o a otra página diferente. Así, cuando cada uno ingrese a la Lección, no verá siempre las mismas preguntas, y cuanto mayor sea este clúster de interrogaciones, menor la probabilidad de que se encuentre con preguntas repetidas cuando reiteran la Lección.

Libro

Como otra manera de presentar nuevos contenidos a los estudiantes, también se exploró la utilización del recurso Libro (Figura 2). A pesar de que para ellos es un recurso sencillo de manejar y su configuración y funcionamiento es mucho más simple de diseñar en comparación con el recurso anterior, se devela como más estático y menos interactivo, y la navegación se limita solo hacia una página posterior o anterior. A pesar de esto, no deja de ser considerado como un recurso válido a la hora de presentar nuevo contenido teórico, ya que a diferencia de un archivo de lectura en un formato PDF, el Libro permite introducir en el texto enlaces a otras páginas o incrustar videos y figuras interactivas a lo largo de los capítulos.

Otra ventaja interesante valorada por los estudiantes es la posibilidad de imprimir todo el material, acción que se complicaba en el caso de la Lección, ya que debía imprimirse página por página. Entre las diferencias con el recurso anterior, también está la imposibilidad de introducir cuestionamientos a lo leído, alejándose de lo que sí puede hacerse en una clase presencial, por ejemplo.

Figura 2. Recurso Libro confeccionada para el aula virtual

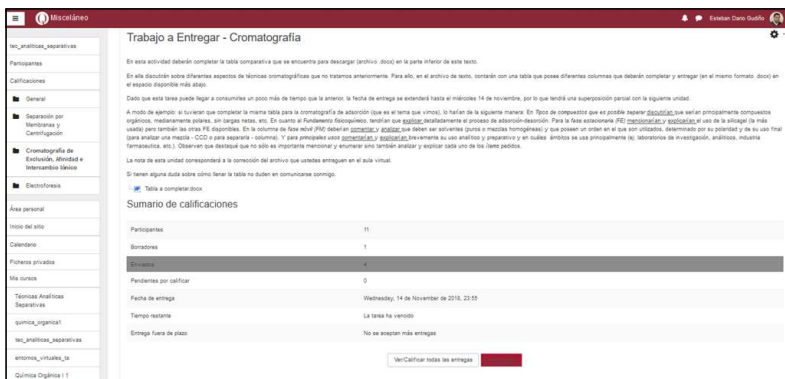


Tarea y Wiki

A pesar de que las herramientas exploradas hasta ahora en el espacio virtual de la asignatura fomentan el aprendizaje autodirigido del estudiante, también hubo sitio para el aprendizaje colaborativo.

En esta asignatura se probaron dos recursos a lo largo de los dos cuatrimestres en donde se implementó la Bimodalidad que significaron una evolución uno con respecto al otro.

Figura 3. Consigna de la Tarea realizada individualmente por los estudiantes





El primero de ellos consistía en la elaboración fuera de línea (offline) de un trabajo escrito en forma individual usando el procesador de textos que comúnmente ellos utilizaban. Como docente, solo se brindaron las pautas generales del trabajo y un espacio donde poder subir los archivos de texto elaborados para poder ser evaluados, (este espacio se denomina Tarea en Moodle) (Figura 3). El recurso es sencillo de configurar para los docentes y de usar para los estudiantes, pero no se aprovechan las múltiples potencialidades que brinda, por ejemplo, un trabajo colaborativo.

El segundo consistió en la confección de una Wiki (Figura 4) en grupos separados, dada la problemática que presentaba la Tarea. Si bien la configuración del recurso es un poco más compleja y el uso por parte de los estudiantes lleva un tiempo de adaptación, las potencialidades son superiores a la tarea individual. Se establece un marco para que se produzca un aprendizaje colaborativo con la posibilidad de que el mismo sea significativo. Además, como docente, es posible advertir la participación de cada uno de ellos en el proyecto. Para asegurar un uso adecuado, se dejó bien en claro al comienzo de la actividad de que la participación de cada uno sería evaluada y que sería hecha a partir de los aportes que quedaban registrados en el historial de la wiki, además de otros conceptos. Para añadir claridad al modo de evaluación se confeccionó una tabla (Tabla 1) con aquellos criterios que serían tomados en consideración.

Figura 4. Wiki grupal

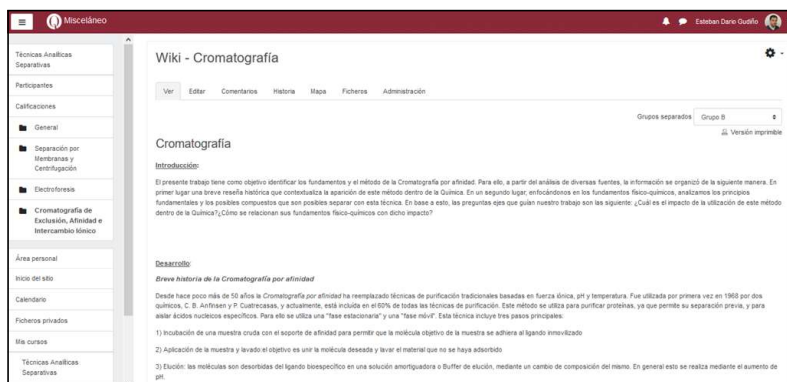


Tabla 1. Rúbrica utilizada para evaluar la Wiki grupal

Conceptos evaluados	Escala de logro de los conceptos evaluados		
	100% - 75%	75% - 25%	25% - 0%
Fuentes Bibliográficas (2 puntos)	Todas las fuentes bibliográficas son primarias (libros, capítulos de libros, publicaciones científicas) están bien documentadas y referenciadas en la bibliografía.	Se utilizan fuentes bibliográficas primarias y algunas secundarias (otras monografías, tesis, páginas de internet). Ambas están referenciadas en la bibliografía.	Se utilizan exclusivamente fuentes bibliográficas secundarias o terciarias. No están referenciadas en la bibliografía.
Trabajo Grupal (2 puntos)	El análisis de la Wiki denota una participación equitativa por parte de todos los integrantes.	Se observa una participación desigual en la elaboración de la Wiki	Sólo se observa el trabajo de un solo integrante.
Calidad de la Wiki creada (2 puntos)	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados. Se añaden diagramas y figuras. No hay errores de gramática, ortografía o puntuación	La información está organizada pero los párrafos no están bien redactados. Los diagramas e ilustraciones no son pertinentes o son escasos	La información no está organizada y no hay ilustraciones. Hay muchos errores de ortografía y gramaticales..
Contenido (3 puntos)	Se denota una producción original, redactado por los integrantes del grupo. El contenido seleccionado es pertinente y está actualizado, hay evidencias de reflexión y análisis.	La monografía no parece ser original. Hay pocas evidencias de reflexión y análisis. Se observa que existe mucha transcripción de otras fuentes	El contenido no es pertinente ni actualizado. Se denota gran cantidad de transcripciones y copias textuales de las distintas fuentes.
Tiempo de entrega (1 punto)	Entregaron en la fecha estipulada	Entregaron hasta dos días después de la fecha límite	Entregaron más allá de los dos días.



Cuestionario

Este recurso fue uno de los más interesantes y complejos que tuve la posibilidad de configurar y utilizar en el aula. En el caso particular de esta asignatura, su uso permitió reemplazar una instancia presencial evaluativa. La evolución en cuanto a la complejidad de la herramienta fue progresiva, como con los otros recursos ya mencionados, utilizando las preguntas de elección múltiple como primer acercamiento y facilidad de configuración, para luego agregar, en el cuatrimestre posterior, preguntas en donde se debió establecer la veracidad de una afirmación, otras donde se debió desarrollar la respuesta en un pequeño texto (ensayo) y también aquellas que involucraron ejercicios del tipo numérico (Figura 5).

Uno de los desafíos de este recurso fue su configuración, ya que su uso se presta a la socialización de las respuestas entre los estudiantes, aunque la gran gama de características que posee a la hora de diseñar el examen permite dificultar estas potenciales desventajas.

Figura 5. Ejemplos de preguntas elaboradas para los cuestionarios

Cuestionario Evaluación de la Unidad
Pregunta: Centrífuga
Finalizado en: Monday, 10 de June de 2019, 20:36

Pregunta 2
Correcta
Puntaje 1,00 sobre 1,00

En un proceso de centrifugación, las partículas se separan de acuerdo a exclusivamente su tamaño

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

La respuesta correcta es 'Falso'

Escribir comentario o corregir la calificación

Historial de respuestas

Paso	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	10/06/2019 19:47	Iniciadora	Sin responder aún	

85



como acción colateral al trabajo de resolver el cuestionario usando métodos poco éticos.

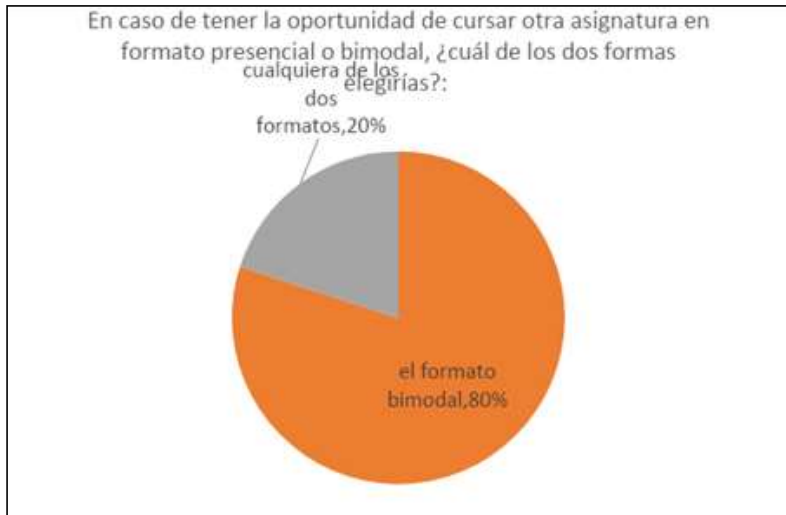
Otra de particularidades de los cuestionarios que se planea explorar en los próximos cuatrimestres es la puntuación basada en certeza (CBM - Certainty-based marking). La diferencia con las preguntas realizadas hasta ahora es que en la respuesta de este tipo de interrogantes se debe adicionar información acerca de la respuesta brindada y, en particular, qué tan seguros están los estudiantes de haber respondido en forma correcta. Este modo de evaluar permite reconocer lo que no saben y evidenciar sus dudas y carencias con el objetivo de adquirir datos adicionales y mejorar la calidad de la enseñanza.

La opinión de los estudiantes

Finalizadas las primeras experiencias bimodales de la asignatura, se les propuso a los estudiantes completar una encuesta para recolectar opiniones de esta parte virtual de la materia. De todas las preguntas realizadas, se muestran a continuación aquellas que representan una devolución útil para el desarrollo y progreso de esta modalidad en cuatrimestres siguientes.

La primera pregunta presentada cuestionó las ofertas futuras de asignaturas con esta modalidad, tratando de recabar información acerca de la predilección por este tipo de forma de cursar. Lo que se observó a partir del análisis de los resultados (Figura 6) es que el 80% de los encuestados preferiría una modalidad del tipo semipresencial sobre la presencial, y que el 20% restante no tendría problema en elegir cualquiera de las dos, mientras que la opción de seguir con las cursadas totalmente presenciales no fue escogida por ninguno de los estudiantes (por eso esta opción no forma parte del gráfico). Debemos valorar en este punto el hecho de que los alumnos no traían experiencia previa en el cursado virtual de asignaturas, con la excepción de Informática.

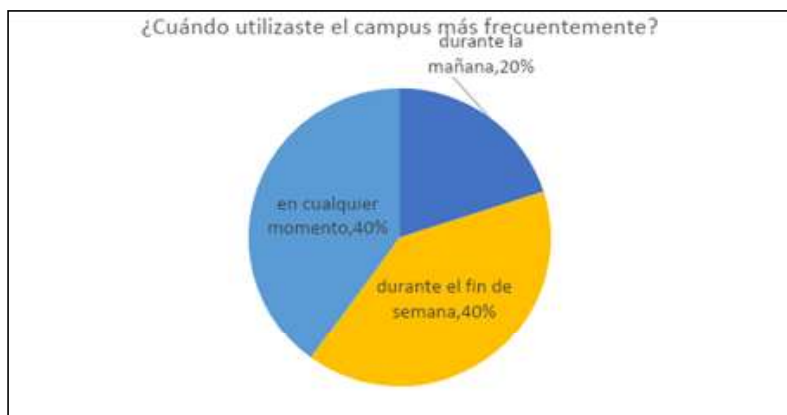
Figura 6. Resultados parciales de la encuesta. Predilección por la Bimodalidad



Entre todas las ventajas que pudieron reconocer, la mayor cantidad de respuestas se concentró en la organización del tiempo (Figura 7), siempre teniendo en cuenta que se trata de estudiantes que trabajan y que cursan simultáneamente gran cantidad de materias. Se destacó el ahorro del tiempo al no tener que viajar desde su trabajo a la universidad y el correspondiente regreso a sus hogares, y la posibilidad de ingresar en cualquier otro horario al aula virtual, generalmente los fines de semana.

Una opción que no fue escogida y que se analiza en profundidad en una pregunta más adelante es que los estudiantes consideran que no se mejora la comunicación, es decir que siguen prefiriendo la presencia del docente antes de la mediación de dicha tutoría, detalles que pueden solucionarse mejorando la participación en los foros o que llevará un tiempo para que los mismos estudiantes valoren si este pequeño retraso en las respuestas, producto del accionar propio de la plataforma, es insalvable o frente a las demás ventajas, es posible ponderarlas desde otra perspectiva.

Figura 7. Ventajas de la Bimodalidad. La organización del tiempo, una de las opciones más escogidas



En la Figura 8, se observan las principales desventajas percibidas por los estudiantes. Nuevamente, se retoma el problema de la comunicación, no solo por la presencia del docente sino por las fallas en el acceso a una conexión de internet de calidad. Como ya se mencionó, con el primer dilema se puede llegar a desarrollar estrategias para que este

acompañamiento sea más fluido y los estudiantes no sientan que se encuentran totalmente aislados en esta parte de la materia. Para el segundo problema, la calidad de las comunicaciones virtuales, su solución sobrepasa los alcances de los docentes, estudiantes y universidad, ya que se trata de una problemática social muy común en países en vías de desarrollo. A pesar de esto, no se evidenció en ningún momento que estos problemas de conexión repercutieran en la calidad de los trabajos presentados y en las diferentes actividades propuestas, seguramente porque se tuvo en cuenta al organizar el tiempo que deberían dedicar para cada actividad.

Figura 8. Desventajas percibidas por los estudiantes en esta nueva modalidad



Conclusiones y perspectivas

De la opinión de los estudiantes se desprende que esta modificación en el dictado de la asignatura fue acertada, principalmente por el mayor control en la organización de su propio tiempo. La elección de los recursos disponibles en el campus cumplió con el rol que se les buscó asignar, principalmente la presentación de nuevos contenidos y un desarrollo del aprendizaje autodirigido en la resolución de problemas que



anteriormente eran realizados en el horario presencial asignado para los seminarios de problemas.

También fue posible la evaluación de los contenidos presentados mediante diversos cuestionarios. La potencialidad que parece percibirse para este recurso es extensa, ya que a través de la configuración correcta es posible evitar que los mismos sean completados en forma poco honesta. Si en el proceso de elaboración de la evaluación los estudiantes utilizan su material de estudio, la finalidad formativa no se pierde y la constatación de los contenidos puede completarse en las clases presenciales siguientes, por lo que se logra un aprendizaje más significativo del que se lograba en las tradicionales clases magistrales presenciales.

Otra ventaja del uso del campus es el abandono de actitudes pasivas por parte de los estudiantes sobre su propio aprendizaje, ya que las actividades virtuales propuestas desarrollan competencias que les serán útiles en toda su vida profesional, preparándolos para la formación permanente que actualmente se exige en el mundo laboral, mencionado comúnmente con la frase de que se debe “aprender a aprender”. Esto posiciona al docente frente a nuevos desafíos, no sólo en su propia formación y actualización, sino también frente al cambio paradigmático que representa un docente que guía la autoformación del estudiante, programando y organizando la enseñanza para que el aprendizaje sea logrado a través de la participación activa del estudiante y que, en el proceso, desarrolle competencias necesarias en su futuro profesional, siendo todos estos desafíos mediados virtualmente por el campus.

El trabajo continuará con la transición de las restantes clases teóricas y seminarios presenciales a las mediadas virtualmente. Esto significará explorar nuevos recursos disponibles en Moodle y estrategias de presentación de contenidos, enfocados preferentemente en el aprendizaje colaborativo, en la evaluación continua y formativa de actividades y en el desarrollo de nuevas capacidades de formación a largo plazo.

Dada la buena acogida que tuvo esta experiencia en los estudiantes, se plantea como objetivo sumar nuevos docentes de la carrera a esta modalidad de estudios.

Referencias bibliográficas

PLAN DE ESTUDIOS DE LA TECNICATURA UNIVERSITARIA EN QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES.

Recuperado a partir de:

<<http://www.unq.edu.ar/carreras/72-tecnicultura-universitaria-en-qu%C3%ADmica.php#a>>.

BAUTISTA, G., BORGES F. Y FORÉS, A.(2011). Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Madrid: Narcea.

.

Capítulo VI

Diseño e implementación de asignaturas bimodales: el caso de "Química Orgánica Ecompatible" y "Química Verde"

Lucas Andrés Dettorre y María Belén Sabaini

Química Orgánica Ecompatible (QOEC) y Química Verde (QV) son dos asignaturas que forman parte del núcleo básico obligatorio y del núcleo avanzado obligatorio, respectivamente, del plan de estudios de la Tecnicatura en Tecnología Ambiental y Petroquímica (TUTAP) del Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Se trata de una carrera presencial, de tres años de duración, creada en el año 2015 por el Consejo Superior de la UNQ, que cuenta con validez nacional en Argentina (según las resoluciones ministeriales 1914/2016 y 204/2019) y que comenzó a ofertarse en el primer cuatrimestre de 2016 en la sede Bernal de nuestra Universidad. Esta carrera de pregrado está orientada a la formación de técnicos en un área de vacancia en el sector productivo a nivel local y regional: las tecnologías ambientales, los procesos sustentables y sus aplicaciones a la química y producción del petróleo y sus derivados.

Ambas materias tienen por objeto de estudio a la química orgánica sustentable, una disciplina emergente con no más de 30 años de vida que busca rediseñar los procesos químicos convencionales para reemplazarlos por otros de menor impacto ambiental. Esto implica utilizar nuevas materias primas y renovables, el empleo de catalizadores para acelerar las reacciones químicas, el rediseño de los procesos de síntesis, separación y purificación de sustancias orgánicas y la formulación de nuevos productos amigables con el ambiente.

Con excepción de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), que dicta el curso de grado optativo "Introducción a la Química Sustentable"



en la carrera de Bioquímica, y de las propuestas de cursos de posgrado en la temática dictados en la Universidad Nacional de La Plata y en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, nuestra Universidad es la primera en Argentina en ofertar con frecuencia cuatrimestral cursos obligatorios vinculados a este campo disciplinar en carreras de pregrado y grado.

La implementación de los primeros cursos bimodales en DCyT

Con motivo de una propuesta del Rectorado y de la Dirección del DCyT, un grupo reducido de docentes fuimos convocados para comenzar a diseñar cursos bimodales para carreras científico-tecnológicas. Este proceso implicaba, en primer lugar, asumir la Bimodalidad como un compromiso para reducir la carga horaria presencial de nuestros cursos. En segundo lugar, definir de qué modo compatibilizar un nuevo entorno de enseñanza no presencial con los modelos didácticos específicos de cada disciplina, en particular, la enseñanza en el laboratorio para disciplinas experimentales y la enseñanza para la promoción del aprendizaje basado en problemas (ABP).

Teniendo en cuenta estos lineamientos, para las asignaturas que contasen con trabajos prácticos de laboratorio, se decidió plantear cursos semipresenciales que, en el caso particular de QOEC y QV, prevén las siguientes tipologías o formatos de clase:

- Clase presencial o formato tradicional: consiste de encuentros presenciales, sincrónicos, entre el o los docentes y el grupo clase, en un aula o laboratorio (espacios físicos) emplazados en el centro educativo (en este caso, el edificio de la sede Bernal de la UNQ).
- Clase ampliada o extendida virtualmente (formato conocido comúnmente como aula extendida): se utiliza un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA, que en nuestro caso es el “aula virtual”) para complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje llevados a cabo presencialmente. Esto significa que las actividades desarrolladas presencialmente son complementadas por otras, de carácter obligatorio u optativo, en el EVA.

- Clase virtual: consiste en el reemplazo total del espacio presencial por el EVA. Esto implica que los procesos de enseñanza y aprendizaje se transfieren del aula presencial al aula virtual. Dichos procesos pueden suceder de manera sincrónica o asincrónica, dependiendo de los objetivos de la clase, de las estrategias de enseñanza o de las actividades de aprendizaje y evaluación planteadas.
- Clase invertida: se trata de clases virtuales en las que el o los docentes diseñan y desarrollan la enseñanza o proporcionan a los estudiantes los materiales y las actividades necesarias para que, por sí solos, puedan gestionar su aprendizaje. Las estrategias metodológicas de aprendizaje desplegadas en el EVEA por los estudiantes son posteriormente transferidas al espacio presencial, bajo el acompañamiento del o los docentes. Este formato de clases rompe el esquema de teoría (expuesta o presentada por el docente) seguido de práctica a cargo del estudiante (modelo de aprendizaje por recepción) característico de las clases presenciales expositivas desarrolladas en el nivel universitario. Esto permite posicionar a los estudiantes como activos partícipes en la construcción de conocimientos a lo largo de toda la secuencia didáctica. Como veremos más adelante, este formato fue aplicado a las clases de laboratorio.

Por otra parte, cada docente o equipo de docentes podría tener libertad para diagramar y gestionar la enseñanza en el entorno no presencial y en relación a cómo articular los espacios presenciales y no presenciales, cumpliendo solamente con algunos estándares o lineamientos generales establecidos por el Espacio de Apoyo para Asignaturas Bimodales, dependiente del DCyT.

La Química Verde o Química Sustentable como campo disciplinar emergente

No caben dudas de que la química y las industrias relacionadas constituyen el corazón de las sociedades industriales desarrolladas. Esto se debe a que, en gran medida, proveen los materiales necesarios para cualquier tipo de actividad comercial y definen las bases del suministro



de energía a nivel mundial, de la agricultura moderna y las nuevas tecnologías. Sin embargo, las industrias químicas no siempre han tenido cuidado en el pasado, provocando graves accidentes ni se han comprometido con la preservación de los recursos naturales o con la protección del medioambiente.

A pesar de ello, existe un cambio de actitud que responde, en parte a la creciente demanda de la opinión pública, que ha tomado conciencia de la naturaleza finita de los recursos naturales y la existencia de límites que regulan y determinan el crecimiento posible (Burmeister et. al., 2012).

En esta línea, en la década de 1990, el desarrollo sustentable ha emergido como tema central de la industria química actual a escala global. En Estados Unidos, especialistas de la Agencia de Protección Ambiental acuñaron el término “Química Verde” (en Europa se utiliza la expresión “Química Sustentable”) para referirse a la forma innovadora de enfrentar y remediar los aspectos negativos relacionados con la industria química como un ente generador de beneficios, minimizando el impacto negativo en el entorno, incluyendo todos sus aspectos: toxicidad, energía y efecto invernadero (Warner et. al., 2004). El objetivo principal es diseñar procesos alternativos para obtener un mismo producto (o nuevos productos), pero en condiciones que preservan la calidad del entorno humano y del medioambiente en toda su dimensión. Se trata de delinear procesos químicos que privilegien la preservación del ambiente por sobre los beneficios económicos de la actividad industrial. Esta manera de actuar responsablemente ha sido definida en base a una serie de 12 postulados conocidos como los “doce principios de la química verde” (Anastas y Warner, 1998), que se enuncian a continuación:

1. Evitar la producción de residuos (prevención).
2. Minimizar la formación de subproductos (economía atómica).
3. Emplear metodologías que generen productos de toxicidad reducida.
4. Generar productos eficaces, que no sean tóxicos.
5. Reducir el uso de sustancias auxiliares (como los solventes).
6. Disminuir el consumo energético.
7. Utilizar materias primas renovables.

8. Evitar la derivatización innecesaria (por ejemplo, evitar el uso de grupos protectores).
9. Utilizar catalizadores.
10. Generar productos biodegradables.
11. Desarrollar metodologías analíticas para el monitoreo en tiempo real.
12. Evitar y minimizar potenciales accidentes químicos.

Las asignaturas Química Verde y Química Orgánica Ecompatible proponen reconceptualizar las estrategias de síntesis, separación y purificación de compuestos orgánicos para disminuir su impacto en el ambiente.

Antecedentes asociados al empleo de TIC en la enseñanza de la Química Sustentable en la UNQ

La materia Química Orgánica Ecompatible se dictó por primera vez de manera netamente presencial en el segundo cuatrimestre de 2016, utilizando correo electrónico y una página de Facebook para sostener la comunicación con los estudiantes y compartir materiales obligatorios para la cursada (Figura 1).



Figura 1. Portada del Facebook de la asignatura QOEC (2016).



En el primer cuatrimestre de 2017, se ofertó por segunda vez un curso de QOEC, empleando, como soporte de apoyo a la enseñanza, una página web diseñada integralmente por los docentes en la plataforma Wix.



Figura 2. Portada del sitio web de la asignatura QOEC (2017). Disponible en línea: <https://ladetorre.wixsite.com/qoe-tutap-unq>.

Durante el segundo cuatrimestre de 2017, se ofertó y dictó por primera vez la materia Química Verde (diseñada y dictada por los mismos docentes que QOEC), una asignatura que tiene como requisito para inscribirse haber cursado y aprobado QOEC. Esto implica que todos los estudiantes que cursan QV ya conocen a los docentes y se conocen entre ellos, propiciando la oportunidad de construir una verdadera comunidad de aprendizaje.

En esa primera oportunidad, la materia QV se impartió en un formato netamente presencial, utilizando mensajería electrónica para sostener la comunicación extra-áulica y compartir los materiales de la cursada.

Características generales de la asignatura Química Orgánica Ecompatible

Química Orgánica Ecompatible es una asignatura de dictado cuatrimestral que forma parte del Núcleo Básico Obligatorio de la TUTAP de la UNQ. Posee una carga semanal de seis horas distribuidas en dos días, generalmente martes y viernes, y suele ser cursada por los estudiantes en su tercer cuatrimestre de carrera. La materia comenzó a dictarse de manera presencial en el segundo cuatrimestre del año 2016, y desde 2017, se dicta una vez al año en el primer cuatrimestre del ciclo lectivo (marzo a julio). Se trata de un curso teórico-práctico en el que se introduce a los estudiantes al estudio de la química de los compuestos orgánicos y al diseño de procesos químicos sustentables, es decir, al desarrollo de estrategias de síntesis, separación y purificación novedosas, alternativas a las tradicionales y de menor impacto ambiental. Siguiendo esta línea, además de las clases teórico-prácticas en las que se exponen los contenidos del programa, se analizan casos y se resuelven situaciones problemáticas, la asignatura cuenta con cuatro trabajos prácticos de laboratorio y un trabajo final experimental (trabajo práctico integrador o TPI) de carácter presencial. El trabajo en el laboratorio está secuenciado de manera tal de comenzar con experiencias cerradas, muy pautadas, diseñadas para que los estudiantes aprendan a trabajar en el laboratorio de química en un ambiente controlado y seguro, para terminar en un proyecto de investigación orientado por los docentes que se desarrolla a lo largo del último mes de clases.

Implementación de la Bimodalidad en la asignatura Química Orgánica Ecompatible

La asignatura ha sido dictada por primera vez en un formato semipresencial durante el primer cuatrimestre de 2018, utilizando como apoyo el campus virtual de la UNQ (diseñado integralmente en la plataforma Moodle 3.6), el cual, hasta finales de 2018, sólo se utilizó para el dictado de asignaturas bimodales del DCyT. Dado que la mayor parte de los estudiantes nunca habían utilizado este campus para desarrollar su cursada, la asignatura fue planificada de manera tal de introducir



gradualmente las estrategias virtuales, comenzando con un formato de clases netamente presenciales con incorporación de algunas herramientas del campus (es decir, empleando el EVA como aula extendida) y terminando la cursada con una menor carga presencial, llegando a tener una a dos clases virtuales por semana.

Al ingresar al aula virtual, los usuarios observan una etiqueta con una imagen identificadora del curso y una bienvenida de los docentes, escrita y acompañada por un video de corta duración. Debajo de la misma, se suman un foro de avisos generales -mediante el cual los docentes pueden comunicar novedades al estudiantado-, el programa de la materia, el régimen de aprobación, las calificaciones de toda la cursada y un foro de presentación, abierto al intercambio con los estudiantes.

Figura 3. Sección inicial de la página de QOEC: bienvenida y presentación de la materia.

Para organizar la cursada cuatrimestral, se utilizó un plan de trabajo: una herramienta ampliamente utilizada en las carreras virtuales (de pregrado, grado y posgrado) del programa Universidad Virtual de Quilmes (UVQ), que sirve como una “hoja de ruta” adaptada a las características de un curso semipresencial. En el plan de trabajo de las asignaturas QOEC y QV, se explicitaron las fechas de las clases, los temas

abordados en cada una de ellas, la modalidad de la clase (presencial o virtual), las actividades obligatorias a desarrollar y entrega vía campus virtual y las evaluaciones formales (tanto presenciales como virtuales). Asimismo, se empleó una codificación de colores para resaltar ciertas modalidades de clase (virtual, de laboratorio) y las instancias de trabajo evaluativo.

Plan de Trabajo				
Asignatura: Química Orgánica Ecocompatible				
Período de Clases: Primer cuatrimestre 2019				
Inicio de Clases: 22/3. Finalización de Clases: 26/7.				
Carrera: Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica.				
Docentes a cargo: Lic. Lucas Andrés Deltorre y Lic. María Belén Sabatini				
Código de colores:				
		Clase Virtual:	Recuadro pintado en verde	
		Clase Experimental Presencial:	Recuadro pintado en celeste	
		Evaluaciones presenciales y virtuales:	Texto resaltado en negra y azul	
Nº de clase	Fecha	Unidad	Tema	Actividades en el campus / Evaluación
1	22/3	1	Presentación de la materia bimodal / Estructura electrónica	
2	26/3	1	Estructura electrónica	Uso de aplicación de realidad aumentada - RA- (orbitales y modelos moleculares)
3	27/3	2	Nomenclatura	Clase virtual
4	2/4	-	Feriado	
5	5/4	2	Nomenclatura	
6	9/4	3	Propiedades físicas	Pizarra virtual – Nomenclatura (optativo)
7	12/4	3	Acidez-basidad	Consigna - Actividad Obligatoria 1 – 1ª Parcial (virtual) – Unidades 1 y 2
8	16/4	4	Isomería	
9	19/4	-	Feriado	
10	23/4	6	Extracción	Clase virtual - Entrega - Actividad Obligatoria 1 (subida avanzada de archivos)
11	26/4	4	Isomería	Muro virtual – Propiedades físicas (optativo)
12	30/4	9	Cromatografía	Clase virtual Consigna - Actividad Obligatoria 2 – 1ª Parcial (virtual) – Unidades 3 y 4
13	3/5	5 y 6	Introducción las Reacciones Químicas Orgánicas / Alcanos	Foro de discusión – Petróleo: composición, métodos de extracción, craqueo y derivados.
14	7/5	3 y 4	TP1 – Separación de compuestos de una mezcla	Parcialito virtual (obligatorio)
15	10/5	5 y 6	Alquenos y Alquinos	
16	14/5	6	Halogenuros de alquilo	Entrega - Actividad Obligatoria 2 (subida avanzada de archivos)
17	17/5	9	Finalización TP1 Recristalización y Punto de fusión	Clase presencial Clase virtual
18	21/5	6	Alcoholes	Consigna - Actividad Obligatoria 3 – 2ª Parcial (virtual)
19	24/5	6 y 7	Aromáticos	Entrega de informe de TP1
20	28/5	7	TP2 – Separación de pigmentos de hojas verdes	Parcialito virtual (obligatorio)
21	31/5	7	Aromáticos / aldehídos y cetonas	Consignas – Recuperatorio 1ª Parcial
22	4/6	7	Aldehídos y cetonas	Entrega - Actividad Obligatoria 3 (subida avanzada de archivos)
23	7/6	12	Biomoléculas	Clase virtual
24	11/6	9	TP3 – Recristalización y Punto de fusión	Entrega – Recuperatorio 1ª Parcial / Entrega del Informe del TP2 Parcialito virtual (obligatorio)
25	14/6	10	Destilación	Clase virtual
26	18/6	10	TP 4 - Destilación	Parcialito virtual (obligatorio)
27	21/6	7	Ácidos y derivados	Foro consultas - obligatorio (2do parcial)
28	25/6	5, 6 y 7	2do parcial (presencial)	Presentación de protocolos del TPI (WIKI) / Entrega del Informe del TP3
29	29/6	11 y 12	Ingeniería de reacciones y medios no convencionales	Clase virtual / Discusión de protocolos por videoconferencia
30	2/7	8, 9, 10, 11 y 12	TPI	Actividad Obligatoria 4 (cuestionario virtual) / Entrega del Informe del TP4
31	5/7	8, 9, 10, 11 y 12	TPI	Informe del TPI colaborativo (WIKI)
32	9/7	-	Feriado	
33	12/7	-	Presentación de los TPI	Foro consultas (3er parcial) – Informe del TPI colaborativo (WIKI)
34	16/7	8 a 12	3er parcial (no presencial)	Foro consultas (3er parcial)
35	23/7	-	Recuperatorios (2do y 3er parcial) / Integrador – 1era fecha	3er parcial (en línea)
36	26/7	-	Cierre de actas	Foro de cierre (obligatorio) / Encuesta final del curso

Figura 4. Plan de trabajo de la asignatura QOEC (2019).



A lo largo de las semanas, por unidad didáctica, se creó un espacio o sección en el campus virtual en el que se cargaron los archivos con las guías de problemas de la asignatura (en formato .pdf) y se habilitaron espacios de foro de consulta (de participación opcional). Cada sección se identificó con una imagen a modo de encabezado, precedida por un breve texto introductorio a la unidad didáctica. En el caso de las clases extendidas y virtuales, a esos espacios se sumaron otros recursos que reemplazaron el desarrollo presencial de los contenidos de la unidad.



Figura 5. Presentación de las secciones y formato de la clase virtual.

Siguiendo esta misma línea, para la exposición de contenidos de las clases virtuales se utilizaron dos estrategias:

1. Diseño de materiales didácticos multimedia (MDM) utilizando eXeLearning, una aplicación de edición de recursos didácticos interactivos gratuita y de libre distribución. Se trata de materiales diseñados con una lógica hipermedia, en formato web, que cuenta con el desarrollo de contenidos teóricos acompañados por imágenes fijas y animadas, intercalado con recursos visuales que enfatizan, profundizan o sintetizan ciertas informaciones y que contiene actividades interactivas de ordenamiento de elementos o de selección múltiple para problematizar y aplicar los contenidos desarrollados (Aceituno, 2017). El programa permite crear estructuras de contenidos configurables según la necesidad del temario de cada unidad o secuencia didáctica, disponer

de recursos didácticos variados (iDevices) y la posibilidad de exportar el proyecto a una amplia variedad de estándares y formatos (Figura 6).

Estructura electrónica y molecular de compuestos orgánicos

Universidad Nacional de Quilmes

Química Orgánica Ecompatible
Tecnatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica
Departamento de Ciencia y Tecnología

4.1.1. Metanol

El **metanol** es el alcohol más sencillo que existe. Su fórmula molecular es CH_3O y está conformado por un único átomo de carbono enlazado covalentemente a un grupo oxhidrilo u hidroxilo ($-\text{OH}$). Dado que el carbono completa su valencia uniéndose covalentemente a tres hidrógenos (Figura 22), su hibridación es sp^3 , al igual que el átomo de oxígeno.

a. CH_3OH b. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ c. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ d. CH_3-OH e.

Figura 22. Fórmulas del metanol. a. Semidesarrollada. b. Estructural plana. c. Líneas, cuñas y guiones. d. Esquelética. e. Modelo de esferas y varillas.

Figura 6. Material didáctico multimedia (MDM) desarrollado en eXeLearning para la unidad didáctica introductoria de QOEC: estructura electrónica y molecular de compuestos orgánicos.

- En estos materiales, se incorporaron imágenes con realidad aumentada. Entendemos por realidad definir la observación de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico, es decir, los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales o digitales, logrando de esta manera crear una realidad aumentada en tiempo real. Para ello, se diseñó una aplicación propia y novedosa que funciona en teléfonos celulares y tablets para reconocer marcadores específicos, a partir de los cuales el programa genera una imagen o modelo tridimensional y lo proyecta en la pantalla del dispositivo móvil. Esta estrategia fue empleada para modelizar la estructura de moléculas orgánicas sencillas según los modelos derivados de las teorías de enlace de valencia y de la de orbitales moleculares (Figura 7). La aplicación, denominada QORA (por Química Orgánica con Realidad Aumentada), fue diseñada por el bioquímico Federico Galizia en conjunto con el equipo docente de la materia para funcionar en el sistema operativo Android, con el objetivo de sortear uno de los principales obstáculos en el aprendizaje de esta disciplina: la dificultad de representar mental o gráficamente la estructura



molecular de compuestos orgánicos en tres dimensiones (Perrén y Odetti, 2006; Pérez Benítez, 2008). La necesidad de construir modelos de entidades moleculares y de formar a los estudiantes para que desarrollen una inteligencia viso-espacial que les permita aplicar un conjunto de operaciones mentales a tales modelos (como rotar y trasladar moléculas en tres dimensiones, reconocer la disposición espacial de átomos o grupo de átomos o rotar enlaces covalentes) es fundamental para construir un conocimiento profundo de la estructura electrónico-molecular de los compuestos orgánicos. Estas habilidades están asociadas al concepto de “inteligencia espacial” propuesto por Gardner (2001), la cual puede ser comprendida como el conjunto de capacidades necesarias para poder percibir el mundo visual, transformar y modificar las percepciones iniciales y recrear aspectos vinculados a la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos que originaron tales percepciones.

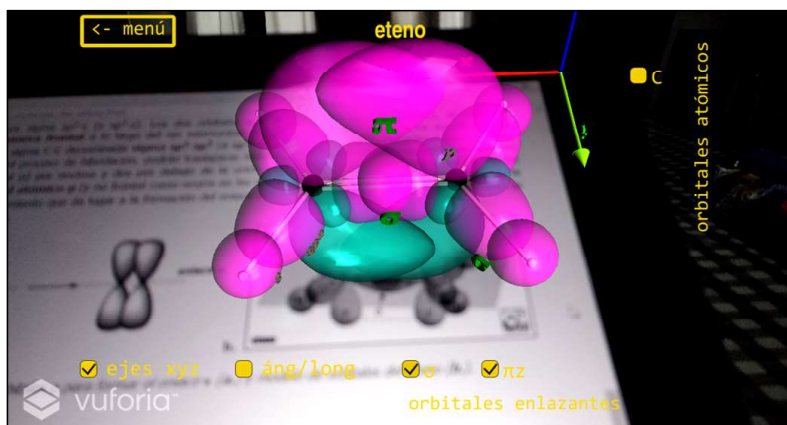


Figura 7. Imagen aumentada generada con la aplicación QORA.

En este caso, se trata de una representación modélica de orbitales atómicos y moleculares para la molécula eteno, obtenida de la captura de pantalla de un dispositivo móvil al enfocar con su cámara un marcador embebido en un MDM.

3. Elaboración de videoclases y videotutoriales, grabadas y editadas con el programa Camtasia. En general, se trata de videos de entre quince y sesenta minutos de duración, en los que se exponen contenidos relacionados con las técnicas de separación y purificación de sustancias orgánicas en el laboratorio o en los que se realiza una breve explicación de los trabajos prácticos de laboratorio, utilizando presentación de diapositivas realizadas en PowerPoint con narración oral (voz en off) de los docentes. Las videoclases fueron cargadas en un canal de YouTube y son de libre acceso.

Asimismo, para promover la actividad de los estudiantes, se emplearon otros recursos propios de la plataforma Moodle:

1. Foros de discusión, utilizados principalmente como espacios de consulta.
2. Cuestionarios en línea, con actividades de selección múltiple.
3. Tareas o actividades con subida avanzada de archivos, en las que los estudiantes debían cargar el desarrollo de sus actividades en un documento de texto con un formato preestablecido.

Los cuestionarios y tareas fueron utilizados como parte de la evaluación sumativa, es decir, sirvió a los fines de la acreditación del curso. A las herramientas anteriores, se sumaron otras TIC, incluidos algunos recursos específicos para la enseñanza de la química orgánica:

1. Corchos, pizarras o muros virtuales diseñados en la plataforma Padlet: se trata de un entorno virtual interactivo en el que estudiantes y docentes pueden subir y compartir sus aportes (pensamientos, ideas, preguntas y respuestas), utilizando múltiples lenguajes y formatos sobre una especie de expositor virtual en el que todos tienen acceso a edición (Fiester y Green, 2016). Cada contribución queda registrada en ese espacio como una especie de nota o post-it. Los docentes pueden formular una consigna de trabajo y los estudiantes pueden incorporar sus producciones, insertando texto, imágenes o videos. Luego, los docentes u otros compañeros de clase pueden agregar comentarios de retroalimentación, colaborando en la hetero-, co- y autoevaluación de las actividades.



Actividad de nomenclatura IUPAC y formulación de compuestos orgánicos

Lucas Dettorre + 10 + 3me

Nomenclatura de compuestos orgánicos

Dibujó la fórmula estructural esquelética o escribió el nombre IUPAC del compuesto que se te asignó y compártelo en esta pizarra virtual...

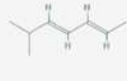
Fórmulas zig-zag	Nombres IUPAC	Devoluciones
Lucas Dettorre (problema de aplicación 3.i) Nombre IUPAC: 6-metilhept-2,4-dieno Fórmula Estructural Esquelética:  6-Methyl-2,4-heptadiene View this molecule at http://molview.org/molview	Lucas Dettorre (problema ejemplo) Fórmula esquelética: Ver abajo. Nombre IUPAC: 1,3-dihidroxiopropanona 	- Leandro: formulaste muy bien el compuesto (prob. 3.i) y solo cometiste un error en el nombre (la posición del carbonilo es 2) en el prob. 5.b - Matias: muy bien la fórmula del alcano (3.c), pero el compuesto ciclico tiene un pequeño error (no va el prefijo bis delante del (dimetiletil), porque el radical no se repite) en el prob. 3.i) - Gastón: Excelente ambos, no hay errores - Noelia: el problema 3.b) no

Figura 8. Ejemplo de pizarra virtual empleada para el aprendizaje de nomenclatura de compuestos orgánicos. El padlet puede ser embebido en el campus con el editor de html.

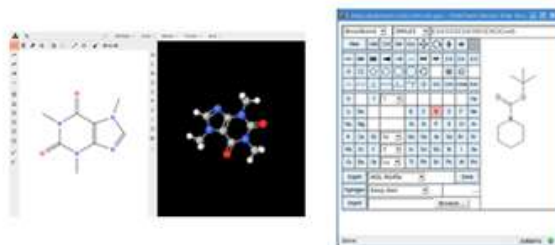
2. Aplicaciones utilizadas para graficar representaciones moleculares (modelizadores): permiten representar estructuras químicas utilizando diferentes formatos y diversos lenguajes, simbólicos e icónicos. Son aplicaciones específicas destinadas a la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica y biológica en las que el usuario puede representar fórmulas estructurales, proyecciones planas, ecuaciones químicas o mecanismos de reacción empleando herramientas de graficación estandarizadas. Dentro de estas aplicaciones podemos contar con:

a) Modelizadores en línea: se trata de programas que funcionan en un navegador web (por lo que se requiere estar conectados a internet o en línea), generalmente gratuitos, que permiten representar moléculas en fórmulas de zig-zag y utilizando modelos de esferas y varillas (modelo 3D). Otros sirven para la búsqueda de información en bases de datos a partir de la fórmula estructural. Algunos ejemplos son MolView y el graficador de PubChem, la colección más grande a nivel

mundial de información química de acceso abierto, dependiente de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos. Este último graficador permite representar y exportar las estructuras en diversos formatos, entre ellos gif y pdf.

b) Paquetes modelizadores: se trata de programa descargables más completos que permiten representar moléculas orgánicas y graficar otras simbolizaciones específicas de la disciplina (dibujo de flechas -de reacción, resonancia y flechas curvas- y otras representaciones moleculares e icónicas, incluidas proyecciones planas y las representaciones tridimensionales). Algunos ejemplos de acceso gratuito (freeware) son Avogadro, ACD/ChemSketch y MedChemDesigner.

(a)



(b)

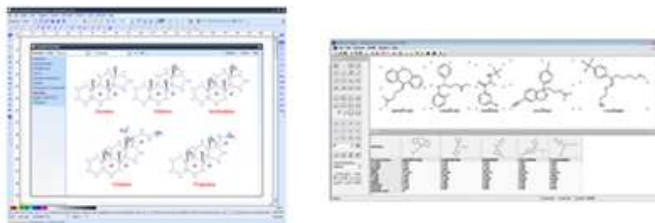


Figura 9. Modelizadores empleados para dibujar estructuras químicas de compuestos orgánicos. (a) Programas en línea: MolView (izquierda) y graficador de PubChem (derecha). (b) Programas off-line: ACD/ChemSketch (izquierda) y MedChemDesigner (derecha).

3. Aplicaciones utilizadas para la simulación de procesos o fenómenos (simuladores): brindan una representación interactiva de la realidad que ayuda a comprender cómo funciona un proceso



o fenómeno, independientemente de su escala o nivel de representación (macro, micro o submicroscópico). Dentro de esta categoría, podemos encontrar:

a) Simulaciones en línea: son simuladores que se encuentran disponibles en internet. Uno de los casos emblemáticos es el de la plataforma PhET. Se trata de un proyecto abierto y gratuito de la Universidad de Colorado que nuclea simulaciones de química, física y biología de acceso libre, disponibles en línea y que también pueden ser descargadas o embebidas en otras plataformas (Figura 10).

b) Aplicaciones móviles con realidad aumentada: como es el caso de QORA, la aplicación previamente descrita.

c) Laboratorios virtuales: se trata de programas que emulan virtualmente el entorno de laboratorio, permitiendo simular la resolución de problemas de carácter práctico y el desarrollo de habilidades relacionadas con el “hacer ciencias” en el laboratorio químico. Desafortunadamente, hasta el momento, no hay disponibles laboratorios virtuales que puedan emplearse significativamente en la enseñanza de la Química Orgánica, dado que la mayoría de los existentes están diseñados para abordar contenidos específicos de química general e inorgánica.

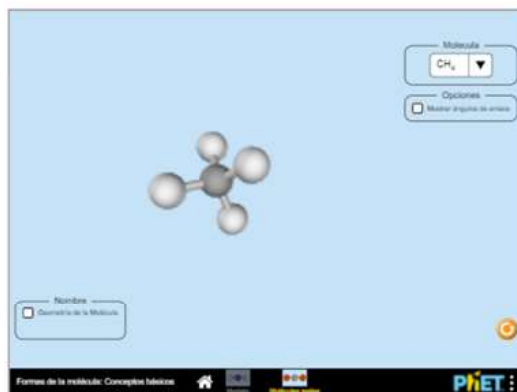


Figura 10. Captura de pantalla del programa “Forma de las moléculas” para la simulación de estructuras moleculares tridimensionales, disponible en la plataforma PhET.

Estrategias aplicadas a la evaluación de los aprendizajes

Para el desarrollo de la evaluación, se instrumentaron al menos cuatro instancias parciales, desarrolladas tanto presencial como virtualmente:

1. El primer parcial de la asignatura consistió en dos trabajos domiciliarios con consignas a desarrollar en el que los estudiantes debían elaborar las resoluciones por escrito en un documento de texto que incluyera imágenes generadas con programas específicos (graficadores de moléculas), imágenes obtenidas de la web o fotografías tomadas con sus dispositivos móviles personales (tablet o teléfono celular). Los documentos resultantes debieron ser compartidos a través de un espacio de carga de archivos en el campus.
2. El segundo parcial contó con dos instancias: una domiciliaria (similar a la del primer parcial) y otra por escrito y presencial, con la misma lógica de las instancias parciales tradicionales empleadas en otras asignaturas.
3. El tercer parcial fue virtual y consistió en el desarrollo de un cuestionario de opciones múltiples en línea. Para el desarrollo del mismo, los estudiantes contaron con cuatro horas, recibiendo la retroalimentación y calificación de manera automática, finalizado ese lapso de tiempo. Una vez enviado o cerrado el cuestionario, los estudiantes no pudieron realizar modificaciones de sus respuestas.
4. La cuarta instancia parcial fue el desarrollo del TPI e involucró: 1°) la selección de un tema a investigar; 2°) la búsqueda de información bibliográfica; 3°) el diseño de experiencias de laboratorio; 4°) la puesta en marcha y desarrollo de las experiencias en el laboratorio; y 5°) la comunicación oral y escrita de los resultados y conclusiones de las investigaciones. Esta secuencia implicó tanto el desarrollo de trabajo presencial (realización de las experiencias de laboratorio y exposición oral de los trabajos) como virtual (a través de la carga de un plan de investigación que contuviese los materiales y la metodología experimental a desarrollar en el trabajo, y la producción y carga mediante subida avanzada de archivos del informe final del TPI).



Cada una de esas evaluaciones contó con su respectiva instancia recuperatoria, empleando la misma modalidad.

Características generales de la asignatura Química Verde

Química Verde es una asignatura de dictado cuatrimestral que forma parte del Núcleo Avanzado Obligatorio de la TUTAP de la UNQ. Posee una carga semanal de seis horas distribuidas en dos días, y suele ser cursada por los estudiantes en su cuarto cuatrimestre de carrera. La materia comenzó a dictarse de manera presencial en el segundo cuatrimestre del año 2017 y se dicta desde entonces una vez al año en el segundo cuatrimestre del ciclo lectivo (agosto a diciembre). La materia está diseñada como un curso teórico-práctico en el que se profundiza el estudio de la química verde o química sustentable e incluye contenidos como diseño de reacciones ecoeficientes, medios no convencionales, catálisis química y biocatálisis, biocombustibles, bioinsumos, bioplásticos, entre otros.

En las clases de carácter teórico-práctico, se exponen los contenidos del programa, se analizan casos representativos y se resuelven situaciones problemáticas relacionadas a la temática en estudio. Las mismas fueron desarrolladas íntegramente de manera virtual empleando como EVEA un aula virtual en el campus UNQ.

La asignatura cuenta con trabajos prácticos de laboratorio y un trabajo final experimental (Trabajo Práctico Integrador o TPI) de carácter presencial. Al igual que en QOEC, el laboratorio está secuenciado de manera tal de comenzar con experiencias cerradas, muy pautadas, diseñadas para que los estudiantes aprendan procedimientos específicos relacionados con la química sustentable, culminando el cuatrimestre con el cierre de un proyecto de investigación orientado por los docentes que se desarrolla a lo largo del último mes de clases. En QV, la mitad de la carga horaria de la asignatura fue presencial y se destinó íntegramente al desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio.

Implementación de la Bimodalidad en la asignatura Química Verde

La asignatura ha sido dictada por primera vez en un formato semipresencial durante el segundo cuatrimestre de 2018, utilizando como apoyo el campus virtual. Dado que los estudiantes ya contaban con la experiencia en el formato bimodal adquirida durante la cursada de Química Orgánica Ecompatible, se pudo reducir la carga presencial hasta un 50%. Para el seguimiento de las clases y cronograma de actividades, se implementó nuevamente el plan de trabajo, con buenos resultados.

A lo largo de las semanas, por unidad didáctica, se creó una sección en el aula virtual en la que se cargaron los archivos con las clases de la asignatura (en formato .pdf u otros formatos) y se habilitaron espacios con guías de preguntas (de participación no obligatoria).

A esos espacios se sumaron otros recursos que reemplazaron el desarrollo presencial de los contenidos de la unidad y cuya realización o participación fue de carácter obligatorio. Para cada una de las clases correspondientes a las distintas unidades didácticas, se planteó una actividad obligatoria con calificación con alguno de los siguientes formatos:

- 1, Foros de discusión: utilizados principalmente como espacios de debate y reflexión a partir de la lectura de artículos científicos o el visionado de videos.
2. Cuestionarios en línea: con actividades de selección múltiple.
3. Audioforos: empleando la plataforma Vacaroo (una herramienta web que permite grabar, enviar y descargar audio en línea), los estudiantes debieron realizar contribuciones orales con un máximo de extensión de 3 minutos acerca de un tópico a discutir. Estas actividades fueron formuladas con el objetivo de promover habilidades cognitivo-lingüísticas relacionadas con la oralidad en el campo disciplinar específico y complementar la promoción del “hablar en ciencias” de instancias presenciales de coloquio formal (como las del TPI) o la comunicación oral, tan habitual de una clase presencial.



4. Tareas con subida avanzada de archivos: en ellas, los estudiantes tuvieron que cargar el desarrollo de sus actividades en un documento de texto con un formato preestablecido.
5. Wikis: en este caso, se emplearon para compartir resultados de los trabajos prácticos de laboratorio y para la escritura de los materiales y metodología experimental (instancia previa al TPI). También se las empleó en la escritura colaborativa del informe final del TPI.
6. Producción de videoinformes: consistió en el registro y grabación de las experiencias o partes de las mismas por parte de los estudiantes, utilizando las cámaras de los teléfonos celulares, y la posterior edición de los videos producidos mediante programas de uso gratuito, incorporando narraciones en off relacionadas con la metodología experimental desarrollada, la discusión de resultados y las conclusiones del trabajo de laboratorio.
7. Videoconferencias para discusión de los protocolos del TPI.

Todas estas instancias evaluativas sirvieron para el seguimiento de las trayectorias de los estudiantes (evaluación durante el proceso) y para promover las actividades de aprendizaje en el campus.

Evaluación de la cursada

Para la evaluación y calificación del curso a los fines de la acreditación, se instrumentaron al menos cuatro instancias parciales, desarrolladas tanto presencial como virtualmente:

1. Dos evaluaciones parciales presenciales a desarrollar, cada uno con su instancia recuperatoria. Estas fueron las únicas evaluaciones consideradas a la hora de ponderar la condición de regularidad de la materia (tal como lo establece el régimen académico de la UNQ).
2. Una calificación parcial que surgió de la ponderación de todas las actividades evaluativas descriptas en el apartado anterior.
3. La cuarta evaluación y calificación parcial involucró una ponderación de todas las calificaciones y los informes de los trabajos prácticos de laboratorio y el desarrollo del TPI (de igual modo que en QOEC).

La calificación final de la asignatura resultó del promedio de esas cuatro calificaciones parciales e implicó la condición de acreditación de la cursada.

Articulación de la Bimodalidad con el espacio de Laboratorio

Para el desarrollo de los contenidos de las clases de laboratorio, particularmente en el caso de QOEC, se implementaron videoclases con un formato de videotutoriales que permitieron reducir la carga horaria presencial destinada a esta parte de la materia. Asimismo, el visionado de videos de manera previa al trabajo práctico da lugar a que los estudiantes puedan (re)conocer el equipamiento, materiales y reactivos, la configuración y armado de los equipos, prever ciertos resultados y reconocer potenciales peligros y fuentes de error en una etapa preactiva del trabajo experimental.

Con “preactiva” no nos referimos a la ausencia de actividad por parte de los estudiantes, sino que se entiende como un momento privilegiado para que el estudiantado reflexione críticamente acerca de lo que se hará en el trabajo práctico, antes de llevar a la práctica los procedimientos y metodologías experimentales en el espacio concreto del laboratorio.

En ambas asignaturas, la evaluación de los laboratorios se llevó cabo tanto de manera presencial como virtual, a través de la realización de una pequeña evaluación virtual con opciones múltiples para revisar los contenidos de los trabajos prácticos experimentales, la cual debía ser completada por todos los estudiantes como requisito para ingresar al laboratorio (lo cual permite disponer de más tiempo para realizar los experimentos) y la subida avanzada de archivos mediante un módulo de tarea para la presentación de informes individuales o grupales vía campus (en la semana posterior al desarrollo de los mismos).



Percepción y opiniones de los estudiantes acerca del uso del campus y de la implementación de la Bimodalidad

Al finalizar ambos cursos, se indagaron las opiniones de los estudiantes acerca del desarrollo de las clases en formato bimodal y del empleo de las distintas estrategias de enseñanza y evaluación disponibles e implementadas a través el campus virtual por medio de una breve encuesta con opciones múltiples y espacios para el desarrollo de respuestas.

En el caso de QOEC, de los 13 estudiantes inscriptos que comenzaron la cursada, solo nueve completaron y aprobaron el curso y respondieron la encuesta. Dos tercios de los estudiantes ya habían utilizado campus virtuales en la UNQ o en otras instituciones, tanto con fines educativos como recreacionales. En relación a la frecuencia de acceso al campus, la mayoría (78% ingresó más de una vez por semana para conocer las novedades del curso y del plan de trabajo, realizar las actividades obligatorias, descargar las guías de problemas y acceder al material multimedia y videoclases.

En relación al uso del plan de trabajo, la totalidad de los estudiantes registró haberlo utilizado y haberle sido beneficioso.

Por otra parte, en relación a la utilidad de los recursos disponibles en el campus, los estudiantes manifestaron que los más provechosos fueron los cuestionarios en línea, seguidos por las videoclases, los MDM y los materiales didácticos descargables en formato .pdf (para guías de problemas y clases). En contrapartida, sólo un estudiante registró que los foros fueran provechosos.

En relación a las clases desarrolladas con eXeLearning, más de la mitad de los estudiantes dijeron que les resultaron muy útiles (56%), que su extensión fue adecuada (78%) y que les gustaron las clases en ese formato (100%). En relación al lenguaje utilizado en los materiales, todos respondieron que fue adecuado o muy adecuado.

En cuanto a las videoclases, todos expresaron que les resultaron muy útiles o útiles, que el lenguaje empleado en las mismas fue adecuado y que les gustaron. Además, casi todos establecieron que su extensión fue adecuada (78%).

Por otro lado, en relación a la modalidad de evaluación, aproximadamente la mitad del estudiantado prefirió la evaluación domiciliaria con subida avanzada de archivos (44%) y un número equivalente de estudiantes optó por los cuestionarios con opciones múltiples. Sólo un estudiante prefirió la evaluación presencial más tradicional.

En relación al número de clases virtuales, cuatro estudiantes creyeron que su número fue adecuado, tres hubiesen preferido más clases virtuales y dos, más clases presenciales. Finalmente, al indagar acerca del interés por volver a cursar una asignatura en formato bimodal, casi la totalidad (88%) contestó afirmativamente. Algunas de las razones que utilizaron los estudiantes para justificar su respuesta fueron la falta de disponibilidad horaria por cuestiones laborales, la reducción de costos de traslado, el hecho de poder gestionar los tiempos de mejor manera o de disponer de más tiempo para procesar la información presentada en la clase, entre otras.

En las encuestas realizadas a los nueve estudiantes que aprobaron QOEC y completaron el cursado de QV, luego de finalizar el cuatrimestre siguiente, no mostraron cambios significativos respecto de su percepción en relación a la implementación de la cursada semipresencial y la utilización del campus y el aula virtual como EVEA.

A continuación, se comparten algunos extractos de las opiniones de los estudiantes acerca de la Bimodalidad, recabadas de las encuestas de fin de curso en QOEC y QV realizadas en el año 2018:

- “Me ayudó a comprender mejor y con más tiempo algunos temas.”
- “Las clases virtuales me ayudan en mis estudios, debido a que por temas laborales no puedo llegar a horario a la clase.”
- “Estoy acostumbrada a estudiar online, me resulta cómodo y ahorra tiempo. Creo que es una herramienta muy útil.”
- “La practicidad de realizarlo desde casa permite relajarse tomar un descanso y continuar. En definitiva, me resultó muy útil.”
- “La Bimodalidad me ayudó mucho en el aprendizaje ya que si no comprendía algo volvía a ver el video, me detenía y buscaba información en el transcurso del mismo. También permitió detenerme para anotar toda la información necesaria.”



- “Se me dificulta el uso virtual, de mi preferencia sería el presencial. Por comodidad, obvio el virtual, pero en la clase presencial me concentró mucho más.”
- “La cursada bimodal ayuda mucho a quienes trabajamos ya que los profesores aportaron varios recursos para el aprendizaje y resolución de problemas propias de la asignatura, incluyendo clases de consulta.”

Reflexiones

La Química Sustentable constituye una disciplina emergente que muy lentamente se está incorporando en los currículos del nivel superior universitario en nuestro país. La UNQ es la única universidad argentina que oferta dos cursos con contenidos relacionados a esta disciplina, como materias de pregrado obligatorias. Con excepción de la UNR, que posee un curso optativo de química verde en una de sus carreras de grado, las demás universidades sólo ofertan cursos de posgrado vinculados con este campo disciplinar.

En relación al desarrollo de aplicaciones con realidad aumentada, no existen antecedentes de programas similares en el mercado destinados a abordar las problemáticas de aprendizaje de la Química Orgánica que QORA pretende resolver. En este sentido, se están desarrollando otras tres aplicaciones con realidad aumentada para abordar temas relacionados con la isomería y los equipamientos de laboratorio y se pretende incorporarlos al MDM para promover y sentar antecedentes en el diseño de materiales multimediales propios dentro del DCyT.

Por otra parte, la inexistencia de laboratorios virtuales específicos para el abordaje de esta disciplina y la necesidad de construir habilidades en el espacio concreto de laboratorio confieren a la Bimodalidad un papel central a la hora de equilibrar y complementar la carga presencial y virtual para el desarrollo de asignaturas que cuentan con trabajos prácticos de laboratorio, a la vez de promover el desarrollo de competencias fundamentales asociadas a la utilización de las nuevas tecnologías para promover el desarrollo de los futuros técnicos.

Finalmente, la implementación del formato bimodal ha permitido ampliar la oferta a los estudiantes de la TUTAP que, por tratarse en

su mayoría de jóvenes y adultos que trabajan, disponen de poco tiempo para cursar presencialmente en la Universidad y que, a través del acceso al campus y sus herramientas, pueden disponer y gestionar sus tiempos de aprendizaje de manera más autónoma y efectiva.

Referencias bibliográficas

- ACD (2016). ACD/ChemSketch for Academic and Personal Use. Recuperado a partir de :
< <http://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/>>.
- ACEITUNO, M. L. (2017) Didáctica integral del multimedia y diseño de hipermedias para entornos virtuales de aprendizaje. En: Imperatore. A y Gergich. M (2017) Innovaciones didácticas en contexto. Buenos Aires: Colección Ideas de Educación Virtual. Universidad Nacional de Quilmes.
- ANASTAS, P. T. Y WARNER, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press: New York.
- BURMEISTER, M., RAUCH, F. Y EILKS, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. Chem. Educ. Res. Pract.
- FIESTER, H. Y GREEN, T. (2016). Student use of backchannels. TechTrends.
- GALIZIA, F., DETTORRE, L. A. Y SABAINI, M. B. (2019). QORA: Química Orgánica con Realidad Aumentada. [software]
- GARDNER, H. (2001). Estructura de la mente: teoría de las inteligencias múltiples. Colombia: Fondo de Cultura Económica.
- PÉREZ BENÍTEZ, A. (2008). La equivalencia entre las paridades de los intercambios de dos sustituyentes y las reflexiones especulares, en la determinación de la quiralidad de átomos tetraédricos: ¡Una demostración con espejos! Educación Química.
- PERREN, M. Y ODETTI, H. (2006). Dificultades especiales en un curso de Química General. Educación en la Química.
- SIMULATIONPLUS (2019). ChemMed Designer Brochure. Recuperado a partir de:
<<https://www.simulations-plus.com/assets/MedChemDesigner3LINEAR.pdf>>.



UNIVERSITY OF COLORADO (2019). PhET: Interactive Simulations. Recuperado a partir de:
<<https://phet.colorado.edu/es/simulations>>.

WARNER, J.C., CANNON, A. S. Y DYE, K. M. (2004). Green Chemistry. Environmental Impact Assessment Review.

Capítulo VII

La Bimodalidad en la asignatura Química de los Alimentos: experiencias y perspectivas

Daniela Igartúa y Paula Sceni

Química de los Alimentos es una asignatura del Diploma en Ciencia y Tecnología del Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Surge como tal en la carrera de Ingeniería en Alimentos, en 1991. En sus inicios, no existía como la conocemos hoy en día, y los contenidos que se abordan en ella, se dictaban en Química Biológica y Química Orgánica Avanzada, con un enfoque muy diferente, quizás más afín a la formación de un Licenciado en Alimentos que a un Ingeniero. Actualmente, sigue siendo una materia en constante renovación y movimiento, no sólo por la actualización en sus contenidos teóricos sino también por el modo de abordarlos. Este hecho es consecuencia de que cada día, en nuestra labor docente, buscamos, diseñamos y ponemos a prueba estrategias de enseñanza que permitan facilitar y motivar el aprendizaje por parte de los alumnos de esta carrera científico-tecnológica.

Según el plan de estudios de la Ingeniería en Alimentos, los estudiantes deberían cursar Química de los Alimentos entre el quinto y el séptimo cuatrimestre de sus carreras. Esta asignatura se constituye como la primera específica obligatoria del plan de estudios, siendo un pilar para la formación de los ingenieros. De su conocimiento y comprensión derivará una buena aplicación y desempeño en asignaturas posteriores, que han de estudiar la producción, la conservación y el aseguramiento de la calidad de los alimentos. De allí, la importancia de modificar las prácticas de enseñanza, con el objetivo de motivar al alumnado y favorecer la comprensión de los temas abordados. En este sentido, desde Química de los Alimentos tratamos de motivar a los



estudiantes al exponer dos cuestiones: la comprensión de la asignatura les hará más fácil el camino por el ciclo superior de la carrera Ingeniería en Alimentos, y les permitirá identificar cambios químicos, físicos y microbiológicos que ocurren durante la producción y almacenamiento de los alimentos, lo que explicaría los procesos que ocurren en su vida cotidiana.

Todos los temas que se abordan en esta asignatura tienen un enfoque integrado entre los contenidos teóricos, la práctica experimental y la resolución de problemas de aplicación. Además, el pasaje de lo que llamamos una formación básica a esta aplicada, implica serios cambios en la forma de estudiar de los alumnos y la necesidad de contar con materiales escritos de fuentes varias y actualizados para cada uno de los temas, sumados a trabajos experimentales de aplicación en el laboratorio, así como el abordaje de la resolución de problemas aplicados que conllevan discusiones, análisis y trabajos grupales. Por otro lado, el “imaginar” qué ocurre dentro de un alimento, ofrece dificultades que se tratan de encarar con videos y modelizaciones que ayuden a su comprensión.

A lo largo del cuatrimestre, los cursantes realizan también un trabajo final integrador en grupos de tres o cuatro integrantes, en el que deben diseñar y desarrollar un producto alimenticio integrando el trabajo experimental, la redacción de un informe y la presentación oral del mismo.

En esta asignatura se realiza una evaluación continua para el seguimiento de los estudiantes. A modo de portfolio, las instancias comprenden evaluaciones parciales escritas (teórico-prácticos) por tema, parcialitos sobre las actividades de cada uno de los trabajos de laboratorio, informes de actividades experimentales en los laboratorios, el trabajo grupal integrador final y la participación activa en la asignatura (actuación en las clases, en las actividades virtuales y en las instancias de consulta, cumplimiento en las fechas de entrega de trabajos, trabajo en el laboratorio, entre otras).

En relación con lo mencionado hasta el momento, Química de los Alimentos se constituye como una asignatura integradora, con una gran transferencia de los conocimientos teóricos a los campos procedimentales y actitudinales, que supone un cambio significativo no sólo

para los alumnos, sino en el modo de pensar y actuar de los docentes. En este marco, se presentó la Bimodalidad como una oportunidad de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en la promoción de competencias; motivo por el cual en este capítulo comentaremos por qué se decidió dar formato bimodal a la asignatura, qué cambios significó la implementación de este modelo, cómo fue nuestra experiencia en los primeros cuatrimestres, cuál fue la visión de los alumnos y cuáles son las perspectivas.

Fundamentos para la implementación de la Bimodalidad

Considerando las dimensiones epistemológicas, didácticas y de la finalidad de la enseñanza, se inicia la reflexión sobre aspectos tales como los objetivos de la enseñanza, las competencias a desarrollar, el contexto institucional y social, los contenidos mínimos, las estrategias didácticas, las estrategias de evaluación, la programación de la enseñanza, la comunicación, la motivación, la complejidad de las temáticas, entre otras. Sumado a la necesaria reflexión, en los últimos años las carreras de ingenierías se encuentran modificando sus estándares según dicta el Libro Rojo de CONFEDI. En esta etapa de cambio, la enseñanza se centrará en el alumno y en que él mismo obtenga una formación integral basada en competencias. En consecuencia, debemos pensar al aprendizaje como un proceso complejo centrado en el alumno y sujeto a múltiples influencias (Yániz y Villardón, 2008).

Desde un enfoque pedagógico constructivista se decidió explorar la Bimodalidad en Química de los Alimentos, dado que la posibilidad de contar con un apoyo virtual significa que todos los alumnos recibirán la misma información (apuntes, libros, material multimedia) y podrán asimilarla e incorporarla en el tiempo y forma en que cada uno requiera, considerando sus particulares estructuras cognoscitivas. También, el aula virtual podría actuar como un medio de comunicación y construcción colectiva, fomentando la interacción social y los trabajos grupales. En este aspecto, los trabajos finales integradores de Química de los Alimentos siempre se realizaron en grupos pequeños de dos o tres personas, para promover el trabajo en equipo colaborativo pero sin



desvitalizarlo (que termine trabajando sólo algunos integrantes del grupo y los demás observen). Además, la implementación de la Bimodalidad, permitiría realizar actividades colaborativas asincrónicas, como escribir trabajos en grupos utilizando la herramienta de wikis, o diseñar experimentos a través de la discusión en foros para luego ser llevados a cabo en el laboratorio. En estos casos, no sólo se pondrían en juego las competencias necesarias para realizar un trabajo colaborativo presencial, sino que además se desarrollarían competencias relacionadas con la comunicación y el respeto, con las habilidades cognitivo-lingüísticas, con la toma de decisiones sobre el diseño, y la organización grupal en cuanto a tiempos y formas. Este proceso estaría atravesado en todas sus instancias por la utilización de una plataforma digital para compartir y escribir el protocolo entre ellos y la entrega de ese archivo final a través del campus. Es decir que, al sumar el trabajo en grupo virtual al ya conocido trabajo en grupo presencial, se pondría en marcha la promoción de competencias superadoras.

Sumado a ello, al entender el aprendizaje como un proceso complejo (Galagovsky 2004a y 2004b), en Química de los Alimentos se buscó secuenciar los contenidos y realizar actividades que permitieran establecer nexos permanentes entre las temáticas abordadas, así como una correcta transferencia de los contenidos teóricos hacia la comprensión y explicación de los diversos procesos y fenómenos observados en los trabajos prácticos de laboratorio, o a la resolución de problemas de aplicación. Específicamente, la secuenciación de actividades virtuales y presenciales, de carácter teórico-prácticas permitiría ir incorporando los conocimientos de modo secuencial y dinámico, a la vez que se establezcan nexos estables para un aprendizaje sustentable. Además, en esta asignatura intentamos abordar los saberes disciplinares y saberes metodológicos desde varias aristas distintas, y amplificar el componente actitudinal, con el objetivo ya mencionado de facilitar y motivar el aprendizaje en todos los alumnos del curso. Fundamentado en el marco teórico pedagógico constructivista en que se inscribe nuestra práctica, a continuación describiremos los primeros pasos hacia y en la Bimodalidad.

Primeros pasos

Hasta 2017, esta asignatura se dictaba en modalidad presencial con una carga de seis horas semanales, distribuidos en dos clases de tres horas; a la que además se adicionaba una hora de consulta presencial por semana. En el primer cuatrimestre de cada ciclo lectivo, la materia se dicta en el turno tarde; mientras que en el segundo cuatrimestre, se dicta en el de la noche. Esta rotación es habitual en asignaturas que tienen una única comisión, para dar posibilidad a los alumnos que trabajan o tienen otras actividades en diversos horarios.

Por las características de la disciplina, en los últimos años, además de las clases presenciales, como recurso adicional se utilizaba correo electrónico para mantener la comunicación fuera del aula y para enviar el material y la bibliografía a los alumnos (especialmente artículos científicos que no estaban disponibles en la biblioteca). Posteriormente, fue necesario sumar la utilización de blogs como repositorio de material bibliográfico (el material que demanda la asignatura no es fácil de obtener para todos los alumnos por costos y disponibilidad en la biblioteca). Más recientemente, se creó un grupo cerrado de Facebook para la discusión de actividades y la comunicación con los alumnos. En este caso, el blog continuaba funcionando como repositorio de material, mientras el correo quedaba restringido a la entrega de actividades, y el Facebook a la realización de consultas y discusiones grupales. Aunque se estaban utilizando tres vías de comunicación, no se lograba llegar a todos los alumnos a la vez, ya que algunos utilizaban con mayor frecuencia sólo uno de esos tres medios; es decir que estos nuevos medios tecnológicos no se ajustaban eficazmente. Asimismo, todos estos intercambios se realizaban fuera de las estructuras formales de reconocimiento institucional.

A la demanda de actualización se sumaron demandas sociales derivadas de nuevos tiempos, tales como horarios de cursadas (especialmente en el turno de la noche), dificultades para viajar tanto para llegar a horario a clases como al salir de la UNQ y falta de aulas, entre otras cuestiones. A partir de esta situación, surgió la necesidad de buscar una alternativa que unificara todos estos recursos en uno sólo y así mejorar la comunicación con los alumnos y la organización de la asignatura. Se



consideró, entonces, la semipresencial que ofrecía la Universidad. Sin embargo, sabíamos que dicha alternativa no podía adaptarse a la organización de nuestras clases, que no se corresponde con la estructura semipresencial (una clase presencial y una clase virtual) debido a la elevada carga experimental (trabajos de laboratorio).

A mediados de 2017, desde el DCyT se impulsó una nueva estrategia que consistía en el dictado bimodal de las asignaturas. En primera instancia, se ofreció un curso dictado por la Secretaría de Educación Virtual (SEV) con el objetivo de presentar el campus y formar a los docentes en el mismo (Villar, 2016). Dicho curso fue el primer paso en nuestra formación como docentes bimodales. Posteriormente, nos seguimos capacitando en herramientas de la web 2.0 (como eXeLearning). En estos espacios se nos brindó información y pudimos realizar las prácticas en campus virtual acerca de los siguientes aspectos: la enseñanza en las aulas virtuales, configuración y diseño de recursos para la enseñanza en las aulas, uso de aplicaciones y herramientas para el diseño multimedial, tales como creación de presentaciones en línea, de mapas conceptuales, de nubes de palabras y de grabación de videos/audios. La aprobación de estos dos cursos brindó la posibilidad de acceso a las aulas virtuales como profesores responsables.

Por las mencionadas características de las asignaturas, gracias a las nuevas alternativas brindadas por el DCyT, y en vista de la constante evolución que intentamos promocionar, en el primer cuatrimestre de 2018 comenzamos con el dictado en formato bimodal, a través del campus virtual de la UNQ. Para el caso particular de Química de los Alimentos, significó tener el apoyo del campus para subir el material, para comunicarse con los alumnos, para la realización y entrega de actividades en las clases presenciales así como también para reemplazar progresivamente clases presenciales por virtuales. En el primer cuatrimestre de 2018, se reemplazaron tres clases presenciales por clases virtuales, en donde se abordaron los contenidos de los temas “sistemas dispersos I”, “vida útil” y “color”. Este pasaje al formato bimodal significó repensar el modelo pedagógico que se estaba empleando así como la adaptación de las clases y trabajos de laboratorio, para implementar la mayor cantidad de recursos didácticos y motivacionales posibles. Asimismo, la utilización del campus virtual

permitió realizar un seguimiento personalizado del trabajo final integrador de cada grupo, a lo largo del diseño y desarrollo del alimento preparado en cada caso.

Cada uno de los temas de las clases presenciales se estructuró en una sección del aula virtual de la siguiente manera:

- Un documento que reúna los conceptos relevantes (presentación de diapositivas utilizada en la clase presencial).
- El detalle de la bibliografía (algunas veces documentos elaborados por los docentes para la materia, en otras ocasiones capítulos de libros y artículos científicos o de divulgación).
- Un foro de consulta asincrónico.

Por otro lado, los temas diseñados para ser abordados virtualmente ocuparon otras secciones en donde se incluyeron:

- Un documento escrito teórico a modo de soporte inicial y presentación del tema.
- El detalle de la bibliografía del mismo modo que en la modalidad presencial.
- Una actividad de autoevaluación del tema desarrollado (utilizando el recurso cuestionario) con el objetivo de que los alumnos pudieran auto-evaluar su comprensión del tema.
 - Videos: en algunos temas de difícil comprensión para los alumnos, se incluyeron videos en cada sección. Entre ellos destacamos algunos de producción propia tales como “el drenado de espumas líquidas”; otros publicados en la web como es el caso de “el proceso contracción muscular”, y también materiales de entidades académicas de otros países, por ejemplo “emulsiones y espumas” de la Universidad de Granada, España.
 - Un foro de consulta asincrónico.

Durante el segundo cuatrimestre de 2018, si bien se mantuvo el mismo formato general, se abordaron cuatro temas completos en formato virtual (se sumó “sistemas dispersos II”). Además, se generó material didáctico multimedia vinculado tanto a los contenidos teóricos como a los relacionados con los trabajos prácticos, y se sumó la resolución de parcialitos



virtuales relacionados con los trabajos prácticos, algunos previos y otros posteriores al encuentro presencial en el laboratorio. Nos parece importante resaltar que el segundo cuatrimestre del 2018 se dividió en un 12,5% de clases teóricas virtuales, 34% de clases teóricas presenciales, 31% de trabajos prácticos en laboratorio, 7,5% destinadas al trabajo final y 15% destinada a las evaluaciones parciales e integradoras.

Dentro de los recursos que más utilizamos en ambos cuatrimestres se encuentran: subida avanzada de archivos (para la entrega de actividades, incluyendo informes de laboratorio y de trabajo final), foros de uso general (para la realización de consultas teóricas y resolución de problemas de aplicación), creación de páginas y videos (para acercar contenidos teóricos y prácticos a los alumnos), cuestionarios (para la evaluación en las clases virtuales), wiki (para la producción colaborativa de contenidos) y encuesta (para conocer la visión de los estudiantes). Un ejemplo de los videos creados para la asignatura pueden ser encontrados en los siguientes códigos QR.



Como se comentó previamente, en el primer cuatrimestre de 2018 se comenzó con la implementación del formato bimodal en esta asignatura. El mismo se fue adaptando y modificando en función de las observaciones que realizamos, tanto a partir de las encuestas de los alumnos, como de la reflexión sobre nuestra práctica como docente. A continuación, abordaremos la visión de los alumnos y las docentes sobre los primeros dos cuatrimestres de implementación, para dar cuenta de los razonamientos que llevaron a la actual organización de la asignatura.

La visión de los alumnos

Al finalizar el primer y segundo cuatrimestre del 2018, para conocer la visión de los estudiantes respecto de la implementación de la Bimodalidad

en Química de los Alimentos, se realizaron encuestas virtuales en la semana posterior al examen integrador. Para ello se utilizó la herramienta “encuesta”, en donde se incluyeron preguntas de tipo opción múltiple y de respuesta de texto larga. Esta encuesta fue anónima y no obligatoria; la respondieron 29 de los 46 alumnos inscriptos en ambos cuatrimestres (incluyendo algunos que desaprobaron o dejaron la materia antes del momento de la encuesta).

En la Figura 1 se observa que, en general, los alumnos ingresaron al campus en cualquier momento y más de dos veces por semana. Estos resultados concuerdan con el registro de actividad del campus. Por otro lado, ingresaron al campus tanto desde el celular como de sus computadoras, siendo este último el medio más utilizado. De todos modos, en la rutina de las clases se pudo observar que los alumnos ingresaron al material desde sus celulares (utilizando la aplicación de Moodle).

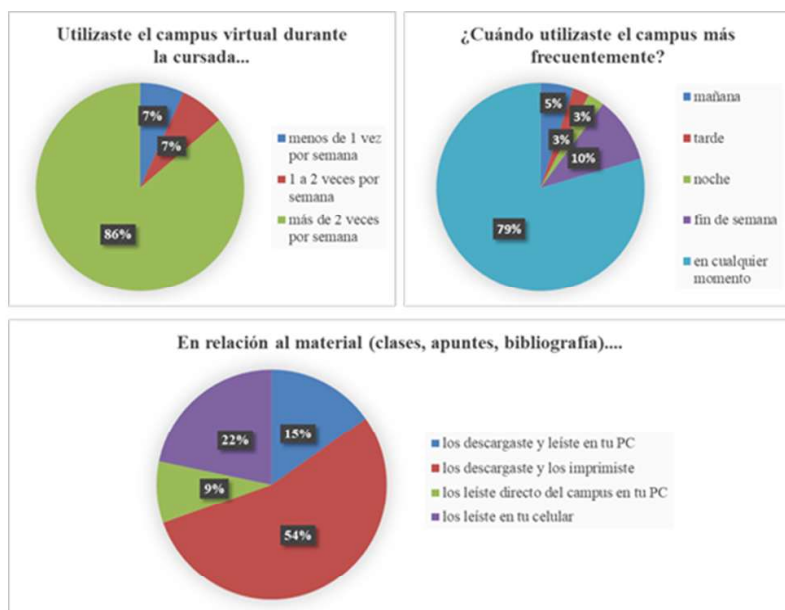


Figura 1. Resultados de encuesta relacionados con la utilización general del campus.



En la Figura 2 se puede observar que, en general, tanto el uso del campus como biblioteca de recursos y la subida de archivos fueron fáciles de utilizar por los alumnos. Además, la comunicación con los docentes a través del sistema de mensajería resultó satisfactoria o moderadamente satisfactoria para el 90% de los estudiantes, mientras que los foros resultaron muy útiles o útiles para el 80% de los mismos. En relación a las clases que se realizaron en forma virtual, según la encuesta todos los alumnos comprendieron completa o parcialmente los temas allí abordados, y el 77% consideró que las actividades de autoevaluación fueron útiles o muy útiles.

Cabe destacar que en ambos cuatrimestres los estudiantes tuvieron la primera conexión al campus en la primera semana de clases luego de que el mismo fue habilitado, y si bien no les surgieron mayores dificultades en la subida de archivos, algunos expresaron su disconformidad en que estos tuvieran una estricta fecha límite de entrega. Algunos también manifestaron problemas de conexión a Internet debido a cortes de luz o por las zonas donde viven. No obstante ello, solamente en la entrega de una de las actividades virtuales propuestas, tres estudiantes no lo hicieron en término por los motivos mencionados (si bien los estudiantes tienen acceso a computadoras con Internet dentro de la Universidad, su disponibilidad es limitada en la práctica).

De igual modo, si bien la mayoría de los estudiantes expresó que los foros les resultaron muy útiles o útiles, pocos de ellos los utilizaron para las consultas diarias. Es por ello, que se decidió armar sólo un foro de uso general por parcial en lugar de un foro por cada tema. Así, las consultas se concentrarían y los alumnos superarían la “barrera” de ser los primeros en participar o intervenir en el foro. Sumado a ello, se podrían plantear actividades obligatorias de discusión mediante foros, para favorecer las competencias relacionadas con la promoción de la comunicación y las habilidades cognitivo-lingüísticas.

Una de las preocupaciones que surgieron, durante la implementación de la Bimodalidad, fue si las clases virtuales podrían reemplazar completa o parcialmente la explicación de los temas que anteriormente se daban en clases presenciales. Más allá de la visión de los alumnos que reflejó la encuesta, los resultados de los exámenes parciales demostraron que los temas abordados en forma virtual tuvieron el

mismo porcentaje de comprensión que los dictados en forma presencial en cuatrimestres anteriores.

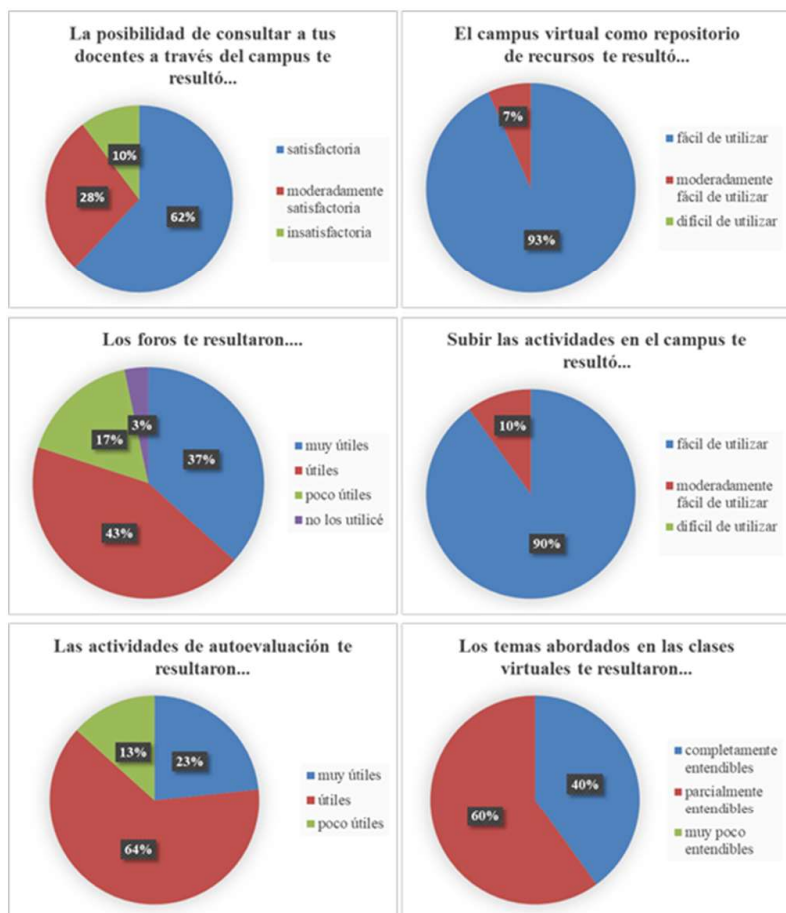


Figura 2. Resultados de encuesta relacionados con la utilización de diferentes recursos dentro del campus.

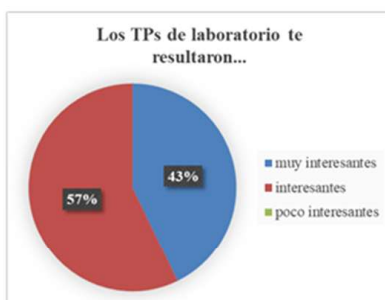
En la Figura 3 se puede observar la visión de los alumnos en cuanto a la organización general de la asignatura y los tiempos destinados a las distintas actividades. Por ejemplo, el 86% de los alumnos destacó que



el tiempo destinado a las clases virtuales fue adecuado, mientras que un 36% consideró insuficiente el tiempo destinado a las clases teóricas presenciales. A su vez, el 86% del alumnado expresó que el tiempo destinado a los trabajos de laboratorio les pareció adecuado, y que los trabajos en sí les resultaron muy interesantes o interesantes.

Por otro lado, la resolución de problemas de aplicación representa en todos los cuatrimestres un desafío particular para los alumnos, porque conjuga saberes matemáticos con la aplicación de los contenidos teóricos y prácticos abordados en esta asignatura particularmente. Este hecho se vio reflejado en que el 21% de los alumnos consideró que el tiempo destinado a tal actividad fue insuficiente.

En vinculación con la promoción de competencias generales y específicas, la realización de un trabajo final es otro de los desafíos cognitivos y procedimentales a los que se enfrentan los alumnos. Un 76% de los alumnos consideró que la realización del trabajo final fue significativo o moderadamente significativo en su formación como ingenieros, mientras que un 14% consideró que fue poco significativo.



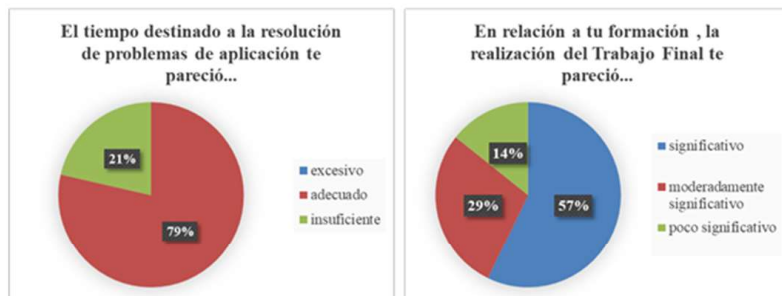


Figura 3. Resultados de encuesta relacionados con la organización de la asignatura y los tiempos destinados a las distintas actividades.

En la Figura 4, se refleja la aceptación de los alumnos a la implementación de la Bimodalidad, y entre lo remarcado como positivo se destacó el acceso ilimitado y fácil utilización del campus, así como también el ahorro de tiempo y dinero. Como desventaja el 32% de los estudiantes mencionó que no siempre tienen acceso a Internet y que prefieren leer en papel. Por otro lado, el 18% mencionó que el campus no tuvo ninguna desventaja.

Es importante destacar que Química de los Alimentos fue la primera experiencia en el cursado bimodal o con campus para la mayoría de los estudiantes. Sólo el 27% expresó que, si pudiera elegir, preferiría el formato original (presencial); mientras que el 52% de los alumnos elegiría cursar en formato bimodal. Nuevamente estos resultados reflejan la aceptación de la Bimodalidad por parte de la mayoría de los alumnos.

Finalmente, en la Figura 5 se presentan los resultados de los temas que les resultaron más difíciles a los alumnos y los trabajos prácticos que más les gustaron. En el primer caso, se resalta lo mencionado anteriormente sobre la resolución de problemas de aplicación, así como sobre los temas de geles, suspensiones, emulsiones y espumas que requieren imaginar qué ocurre dentro del alimento a nivel molecular. En cuanto a los trabajos de laboratorio, los más aceptados son los de productos lácteos y panificados, que creemos se debe a la correlación directa con la vida diaria, y la aplicabilidad de los mismos.

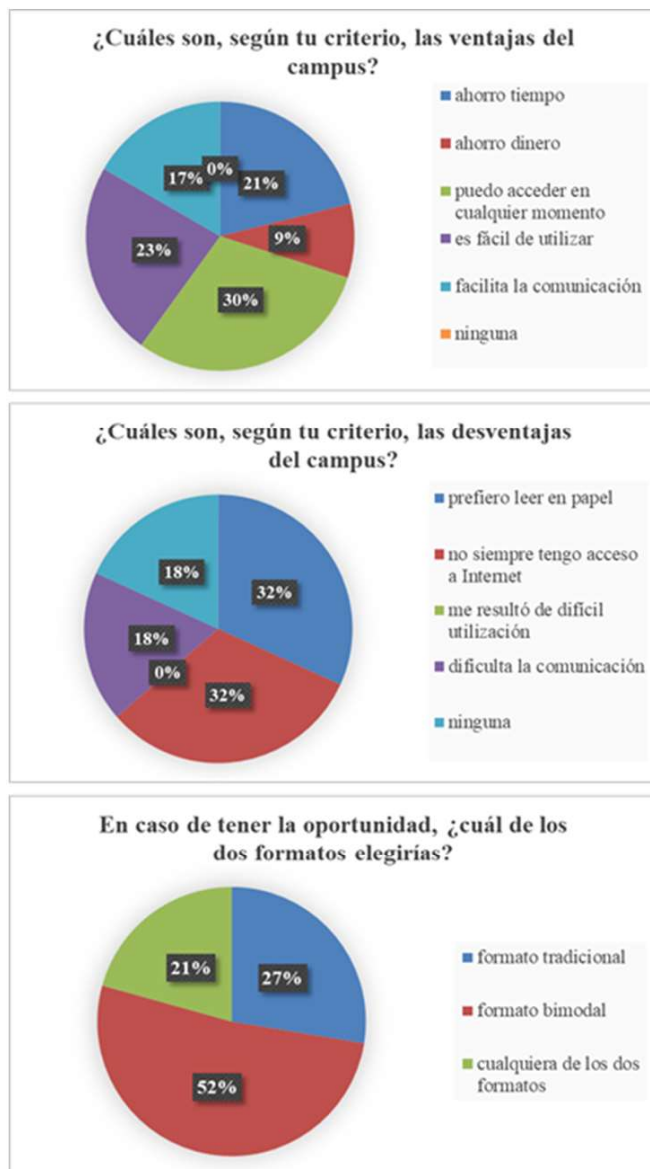


Figura 4. Resultados de encuesta relacionados con las ventajas y desventajas de la utilización del campus.

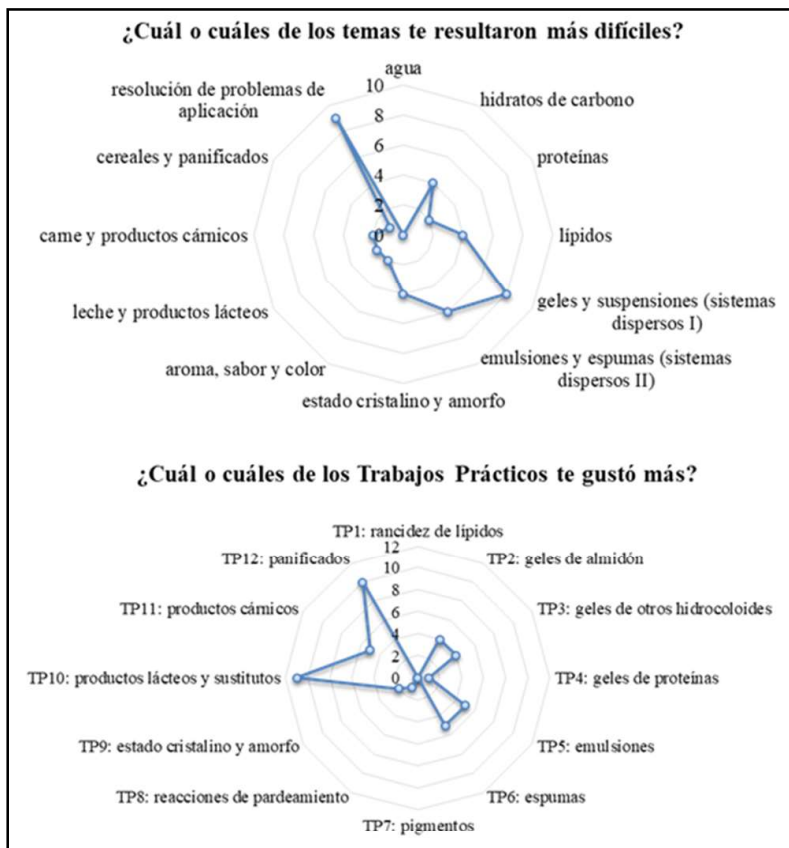


Figura 5. Resultados de encuesta relacionados con la dificultad de los temas abordados.

La visión de las docentes

Este pasaje de la modalidad presencial a bimodal significó, para nuestra labor docente, repensar el modelo pedagógico que se estaba empleando así como también adaptar las clases y el material que se utilizaba. Por ejemplo, para aquellos temas que no se contaba con material bibliográfico completo o adecuado, se elaboraron documentos propios. Asimismo, se produjeron videos abordando contenidos teóricos y prácticos, además de utilizar videos de otras fuentes.



Además de los aspectos puntualizados por los alumnos, entendemos que la posibilidad de crear reservorios de materiales en variados formatos, actualizados y completos fue de gran utilidad. El poder compartir videos de diversas fuentes y permitir así visualizar aspectos de la estructura de los alimentos y sus componentes brindó elementos valiosos para los alumnos.

El tiempo destinado a los trabajos experimentales se vio mejorado habida cuenta de la posibilidad de que los alumnos respondieran parcialitos previos y mostraran así el conocimiento mínimo necesario para abordar sus tareas de laboratorio. Con la modalidad puramente presencial, en varias oportunidades, y dada la elevada cantidad de experimentos a realizar, no era posible lograr resultados evaluables o los resultados eran buenos pero no quedaba tiempos para su discusión.

Por otra parte, comparando esta experiencia con la de cuatrimestres anteriores, en los que se utilizaba correo electrónico o Facebook para la comunicación fuera del aula, el aspecto negativo fue que los mensajes dentro del campus no pueden ser enviados con copia a varias personas. Esto ocasionó que los alumnos envíen sus consultas personales a solamente uno de los docentes, o por duplicado, obligando a los docentes a coordinar entre ellos (por otro medio), antes de dar respuesta. Esto conllevó un trabajo y tiempo adicional que podría evitarse si se mejora el sistema de mensajería dentro del campus.

A las competencias transmitidas normalmente, se sumó la posibilidad de promocionar competencias generales en los alumnos, vinculadas con el uso de TICS, el trabajo en ámbitos cambiantes y particulares, los procesos de autorreflexión y del uso del lenguaje. Así la comunicación oral y escrita, la gestión de la información y el trabajo en equipo se encuentran promovidos como nuevas fortalezas en la formación de los ingenieros en alimentos de la UNQ.

En función de nuestra experiencia durante los dos cuatrimestres del 2018 y considerando las visiones de los alumnos, en el primer cuatrimestre de 2019 adaptamos la organización y estrategias que a continuación se fundamentan.

Organización actual de la asignatura bimodal

Luego de dos cuatrimestres de implementación y tras un proceso reflexivo, fuimos adaptando la organización de la asignatura con el objetivo de que las clases virtuales y presenciales se solaparan correctamente, además de motivar a los alumnos en la comprensión de los temas abordados en la asignatura. Por ejemplo, es de interés resaltar que la primera clase de cada cuatrimestre es de carácter presencial, en donde se les presenta a los alumnos la asignatura, las condiciones de cursada (contenidos, contenidos mínimos, evaluación, condiciones de aprobación y de promoción, competencias a promover, entre otros) y el cronograma propuesto para dicho cuatrimestre. La misma información se replica en el aula virtual; en la Figura 6 se muestra la presentación de la asignatura. En la misma, además de las condiciones de cursada y el cronograma, se adjuntan las guías de seminarios, de trabajos prácticos y un foro de novedades y avisos.

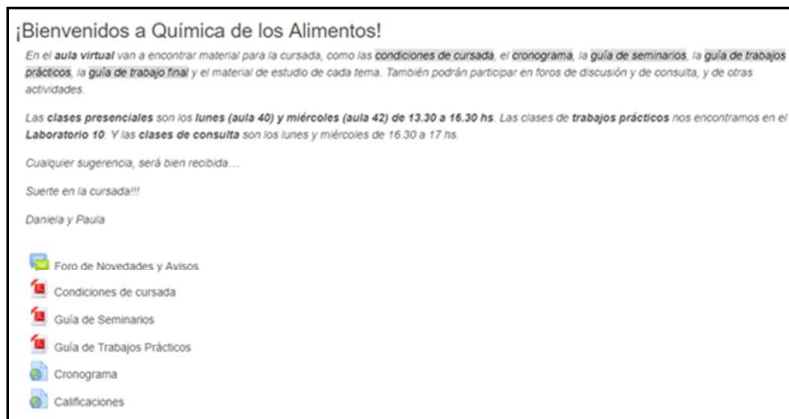


Figura 6. Bienvenida en el aula virtual, presentación de la asignatura y material general.

En la práctica docente, según indican Rembado y col. (2009), es importante: programar la enseñanza y la evaluación, comunicar a los alumnos esta programación, mantener un estilo de comunicación y relaciones fluidas con los estudiantes, así como emplear estrategias didácticas adecuadas. Muy relevante también conocer el contexto en el



que se enmarca la práctica docente, que incluye a la Institución y, por lo tanto, su organización y normativas. Con respecto a dichas cuestiones, en la bienvenida al aula virtual, se incluyen las condiciones de cursada y el plan de trabajo con formato de cronograma extendido, como se presenta en la Figura 7. La organización general que se utilizó no fue la empleada habitualmente en la modalidad no presencial de la Universidad Nacional de Quilmes, sino una adaptación del cronograma de actividades con que se trabaja rutinariamente en el DCyT. En este sentido, se prefirió organizar el cronograma no por semana sino por tema. Lo que habitualmente se denomina “clase” en la modalidad virtual de la UNQ, nosotras lo adaptamos a “temas”. De este modo un “tema” puede abarcar dos o tres “clases” (que pueden ser presenciales y/o virtuales), mientras que algunas “clases” pueden comprender dos “temas”.

CRONOGRAMA QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS - PRIMER CUATRIMESTRE 2019					
Lunes			Miércoles		
18/03/19			20/03/19	Introducción - Formación de grupos TF	
25/03/19	Agua - Hidratos de carbono		27/03/19	Lípidos - TP1 - Selección de receta control	
01/04/19	Proteínas y Enzimas		03/04/19	Sistemas dispersos I	
08/04/19	TP2 - TP 3 - TP 4 - Primera entrega experimental		10/04/19	TP2 - TP 3 - TP 4	
15/04/19	Sistemas dispersos II		17/04/19	TP5	
22/04/19	TP6 - Segunda entrega experimental		24/04/19	Aroma, Sabor y Color	
29/04/19	Análisis de resultados TP6		01/05/19	FERIADO	
06/05/19	Estado amorfo y cristalino		08/05/19	TP7 - TP8 - TP9	
13/05/19	PRIMER PARCIAL		15/05/19	Problemas de aplicación	

Código de colores:
CLASES TEÓRICAS PRESENCIALES
CLASES TEÓRICAS VIRTUALES
TRABAJOS PRÁCTICOS PRESENCIALES
ACTIVIDADES DEL TRABAJO FINAL
PARCIALES O INTEGRADORES
FERIADOS

Figura 7. Parte del cronograma extendido entregado a los alumnos al comienzo del cuatrimestre.

En este primer cuatrimestre del 2019 se planificó dictar cuatro temas completos de manera virtual, que incluyen “sistemas dispersos I”, “sistemas dispersos II”, “aroma, sabor y color” y “vida útil”. Además, algunas reacciones químicas que afectan el valor nutritivo y sensorial de los alimentos, cuyos resultados en cuatrimestres anteriores se mostraban en tubos de ensayo en el laboratorio, fueron fotografiadas y digitalizadas para presentarlas a los alumnos a través del campus como trabajos prácticos demostrativos. Se sumó también la resolución de parcialitos virtuales que incluyó la discusión de los resultados mostrados en el campus, así como también de laboratorios presenciales. Este cuatrimestre se propuso una división de las clases en 12,5% de clases teóricas

virtuales, 31,5% de clases teóricas presenciales, 31,5% de trabajos prácticos en laboratorio, 5% destinadas al trabajo final y 19% destinada a las evaluaciones parciales e integradoras.

En este cuatrimestre, cada uno de los temas de las clases presenciales se estructuró en una sección del aula virtual tal como se describió anteriormente para el año 2018. Sin embargo, además del documento de la clase y la bibliografía, se adicionó una actividad de autoevaluación sobre los contenidos de dicho tema (utilizando el recurso cuestionario). El objetivo de adicionar estas actividades fue promover procesos de autorreflexión por parte de los alumnos sobre sus propios conocimientos y sobre su avance a lo largo del cuatrimestre.

Por otro lado, los temas diseñados para ser abordados virtualmente ocuparon otras secciones en donde se incluyeron las actividades descritas para el año 2018. Sin embargo, en este cuatrimestre, en lugar de sólo agregar los recursos, se incluyeron recomendaciones en cuanto al abordaje de los mismos (relacionado directamente con la secuenciación y el orden lógico de los contenidos). Un ejemplo de la organización de los temas virtuales en el campus se presenta en la Figura 8.

Sistemas dispersos II

Para la clase virtual de "Sistemas Dispersos II" les recomendamos seguir el siguiente orden de actividades:

1. Mirar los videos de emulsiones y espumas
2. Leer el apunte
3. Leer el artículo sobre emulsionantes.
4. Leer los protocolos de los TP 5 y 6.
5. Ver los resultados del TP5 (parte 4 y 5). Estos resultados los discutiremos el miércoles 17/04 en el laboratorio.
6. Realizar la actividad de autoevaluación (actividad obligatoria).

- Videos: Emulsiones y Espumas
- Apunte: Sistemas Dispersos II
- Artículos: Sistemas dispersos II
- Resultados TP5 (parte 4 y 5)
- Actividad Obligatoria: Sistemas Dispersos II
- Parcialito TP5 (Actividad Obligatoria)
- Video: Drenado de espuma de cerveza
- Resultados TP6
- Análisis de resultados TP6
- Entrega Informe de Laboratorio

Figura 8. Organización del campus por temas, con ejemplos de herramientas utilizadas en cada tema, incluyendo foros, cuestionarios, tareas, videos, entre otros.



Simultáneamente, se eliminaron los foros de consulta tema por tema (sección por sección en el aula virtual) y se reemplazaron por un foro de consulta general. Para ello, además de las secciones generadas para cada uno de los temas (ya sean presenciales o virtuales), se generaron secciones destinadas a cada parcial. Por ejemplo, en la sección del “Primer Parcial” se incluyó un foro de uso general para las consultas asincrónicas sobre los contenidos relacionado a dicha instancia de evaluación y a los trabajos prácticos de laboratorio. De este modo, se están utilizando una menor cantidad de foros y se está favoreciendo la participación en los mismos. Asimismo, la existencia de un foro por tema no concuerda con la visión de la asignatura que queremos transmitir a los alumnos, dado que todos los temas se encuentran relacionados y vinculados entre sí, por lo que su discusión debería ser vinculándolos en lugar de seccionándolos.

Más allá del modo en que se aprenden las ciencias, los docentes no debemos perder de vista las creencias epistemológicas que tienen los alumnos sobre el proceso general de enseñanza y aprendizaje, y particularmente sobre el proceso de evaluación. Al momento de fijar los criterios de evaluación es indispensable no olvidar que, para los alumnos, sólo aquello que es evaluado es percibido como realmente importante (Wainmaier y col., 2007). Por ello, como se mencionó anteriormente, se incorporó a la propuesta de este cuatrimestre instancias de autoevaluación en todos los temas de la asignatura (no sólo en los virtuales como se hizo en el 2018), con el objetivo de que los alumnos percibieran que conceptos son los más importantes luego de haber abordado material teórico sobre el tema y puedan de ese modo reforzar las ideas primordiales. Además, se plantearon estas actividades de autoevaluación como motivadoras del autoaprendizaje y la autorreflexión. Para configurar estas actividades de autoevaluación se utilizó la herramienta “cuestionario”, incluyendo preguntas de tipo opción múltiple o verdadero/falso. Cada actividad tuvo un único intento de 60 minutos, a realizarse en un periodo límite de cinco días, finalizado el cual los alumnos recibieron las respuestas y calificación de forma automática. Estas actividades no fueron obligatorias y no se consideraron las notas obtenidas por los alumnos, sino que el objetivo didáctico fue incentivar la autorreflexión y evaluar la participación y

motivación, más que los conocimientos conceptuales en esta instancia de evaluación.

Por otro lado, como expresan Guisasola y Morentin (2007), los resultados obtenidos en el aprendizaje no se pueden atribuir exclusivamente a dificultades de tipo conceptual, sino que además es necesario considerar las necesarias habilidades científicas que se deben enseñar para posibilitar que los alumnos “hagan ciencia”. En este sentido es importante plantear problemas y discutir su relevancia, formular hipótesis y ponerlas a prueba, obtener evidencias para apoyar las explicaciones, utilizar criterios de coherencia y universalidad. Motivo por el cual en este cuatrimestre las guías de seminarios y las evaluaciones incluyeron el análisis de casos particulares relacionado con la aplicación y transferencia de los contenidos teóricos.

Vinculado con lo anterior, se decidió incluir una actividad colaborativa con utilización de foros en la sección del “Segundo Parcial”, instancia en la cual se evalúa específicamente la resolución de problemas de aplicación. Como se mencionó previamente y se pudo observar en los resultados de la encuesta, la resolución de problemas aplicados representa un desafío importante para los estudiantes. Por ello, se propuso que en el foro creado para tal fin, los alumnos deben resolver colaborativamente los problemas de aplicación presentes en la guía de estudio, además de algunos problemas adicionales.

Sumado a lo mencionado, se creó una sección especial dentro del aula virtual para el “Trabajo Final Integrador”, donde se incluyeron la guía de trabajo final, un foro de discusión (separados por grupos), y tareas vinculadas. Dichas tareas corresponden, por ejemplo, a la entrega del diseño experimental, de los protocolos utilizados, de los resultados parciales obtenidos, y del trabajo final propiamente dicho. Asimismo, a través de esta sección se realizó la entrega de material multimedia creado por los propios alumnos (videos, presentaciones) vinculados con el desarrollo de su trabajo final. En este sentido, es importante resaltar que la aplicación de la Bimodalidad en la asignatura permitió organizar el trabajo final de los alumnos, realizar un seguimiento personalizado y promover competencias importantes como lo son el desenvolvimiento en un grupo de trabajo, la búsqueda de información, y la distribución de las tareas y los tiempos.



Indudablemente, durante el correr de este cuatrimestre y los subsiguientes, seguiremos ideando propuestas de enseñanzas, adaptándolas al formato bimodal de la asignatura y a los objetivos de la enseñanza, poniéndolas a prueba y reflexionando sobre su aplicación. De este modo, con una visión constructivista del aprendizaje y basadas en la premisa de mejora continua, la asignatura Química de los Alimentos seguirá en evolución constante para adaptarse no sólo a los nuevos descubrimientos científicos, sino también a las exigencias particulares correspondientes a la Ingeniería en Alimentos.

Conclusiones y perspectivas

Esta adopción de Bimodalidad para Química de los Alimentos representó un gran esfuerzo especialmente para los docentes, muchas dudas e incertidumbres iniciales que se fueron venciendo con el paso del tiempo y la práctica. Afortunadamente el resultado final ha sido muy positivo no sólo desde nuestra visión, sino también de la expresada por los alumnos en las encuestas ya realizadas. Para los próximos cuatrimestres está previsto continuar con la implementación y mejora del plan de trabajo para la asignatura en formato bimodal. Se priorizará la generación de mayor cantidad de material multimedial y documentos teóricos escritos acordes a las temáticas abordadas en la asignatura. Asimismo, se incursionará en la preparación de video-clases y videotutoriales relacionados con los contenidos teóricos y procedimentales de la asignatura, buscando despertar el componente motivacional en los estudiantes. Además, se generarán actividades virtuales que promuevan los procesos autorreflexión y de autoaprendizaje, para que los alumnos puedan concientizarse sobre sus propios progresos y dificultades. Sumado a ello, en los cuatrimestres que la asignatura se dicta en el turno nocturno, se fomentará el uso de foros para consultas, con el objetivo de reemplazar la consulta presencial, lo cual es un aspecto sumamente relevante considerando que un gran porcentaje de alumnos trabaja y no puede llegar antes del horario de clase, así como tampoco quedarse después debido a la disminución de la frecuencia en los medios de transporte (o la falta de ellos a partir de cierta hora) y a la inseguridad en las calles.

Referencias bibliográficas

- GALAGOVSKY, L. R. (2004a). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: Derivaciones comunicacionales y didácticas. Enseñanza de las Ciencias.
- GALAGOVSKY, L. R. (2004b). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: parte 1, el modelo teórico. Enseñanza de las Ciencias.
- GUISASOLA, J., & MORENTIN, M. (2007) ¿ Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones. Enseñanza de las Ciencias.
- LIBRO ROJO DE CONFEDI. (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Aprobado por la Asamblea del Consejo de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. Rosario, Argentina.
- REMBADO, F., RAMÍREZ, S., VIERA, L., ROS, M., & WAINMAIER, C. (2009). Condicionantes de la trayectoria de formación en carreras científico tecnológicas: las visiones de los estudiantes. Perfiles educativos.
- VILLAR, A. (Comp.) (2016). Bimodalidad : Articulación y Convergencia en la Educación Superior. Buenos Aires, Argentina: Colección Ideas de Educación Virtual.Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado a partir de:
<<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/516>>.
- WAINMAIER, C., SALINAS, J., VIERA, L., & RAMÍREZ, S. (2007). Criterios y actividades para la evaluación del aprendizaje en cursos universitarios de Química. Educación Química.
- YÁÑIZ, C., & VILLARDÓN, L. (2008). Planificar desde competencias para promover el aprendizaje (Vol. 12). Universidad de Deusto.

Capítulo VIII

Bimodalidad en la asignatura Recuperación y Purificación de Proteínas

María Laura Carbajal

La asignatura Recuperación y Purificación de Proteínas (RPP) pertenece al núcleo electivo de la Licenciatura en Biotecnología de la UNQ, en el plan de estudios 2011 y es de carácter obligatoria en el plan 2018. Se encuadra dentro del área de conocimiento de la Biotecnología Industrial y los Bioprocesos. Algunos contenidos que se desarrollan en RPP son: 1) Introducción al downstream processing; 2) Ruptura celular; 3) Separaciones sólido-líquido (filtración, sedimentación y centrifugación); 4) Precipitación; 5) Partición en dos fases acuosas; 6) Cromatografías no adsorptivas y adsorptivas; 7) Cromatografía preparativa; 8) Cromatografía convectiva; 9) Diseño y optimización de procesos de purificación. Dentro de las asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje se encuentran Bioquímica I y Diseño Experimental (o Estadística y Probabilidad). Para su acreditación se contemplan distintos instrumentos de evaluación: diagnóstica, de proceso y final o integradora.

El objetivo de RPP es que el estudiante comprenda las diferentes etapas de recuperación y purificación que involucran la obtención de un producto biotecnológico (downstream). Así como también, el análisis y la comparación de las diferentes tecnologías para cada operación unitaria, para introducir en la problemática de la escala piloto-industrial.

En general, las cursadas de RPP rotan entre el horario vespertino y matutino cuatrimestre a cuatrimestre, lo cual hace que la cantidad de personas inscriptas oscile entre 26 y 15 estudiantes. Presenta muy bajo índice de desaprobación y la cantidad de recursantes es baja. Más del 80 % se encuentra en etapas intermedias o finales de la carrera (menos



de un año de carrera por delante). Tradicionalmente, esta asignatura cuenta con modalidad de cursada netamente presencial de carácter teórico-experimental con una carga horaria de seis horas por semana distribuidas en dieciocho encuentros (dos por semana). Debido al número de encuentros y la cantidad de contenidos de RPP se genera una cursada altamente dinámica (un tema por semana en promedio).

Se detectó que esto provoca dos fenómenos que afectan negativamente el aprendizaje. Por un lado, la cantidad de tiempo en encuentros presenciales se hacía insuficiente para atender diversas necesidades de los estudiantes y, por otro, la velocidad de cambio en los temas generaba que el canal presencial de comunicación sea lento para ciertas consultas. En respuesta a los inconvenientes, surgió la idea de utilizar herramientas informáticas para implementar espacios virtuales con el objetivo de complementar al espacio presencial. Este apoyo virtual se hizo relevante tanto en la cantidad de tiempo como en la velocidad de comunicación, otorgando mayor tiempo de contacto entre docentes y estudiantes, así como una comunicación con feedback más veloz y frecuente.

La idea de utilizar un entorno virtual se puede materializar utilizando espacios informales y descentralizados, con herramientas que no fueron diseñadas ni adaptadas para cubrir las necesidades específicas del contexto educativo (redes sociales como Facebook, foros, correo electrónico, blogs, páginas web, etc.) o mediante herramientas adaptadas a fines educativos. En la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) existe la posibilidad de contar con un campus virtual adaptado a necesidades educativas específicas dentro de un marco institucional formal. El mismo es pionero en la educación virtual a distancia y utilizado desde hace 20 años por la Universidad Nacional de Quilmes Virtual (UVQ).

Primeros pasos: entorno virtual como complemento del espacio presencial

Desde marzo de 2012 se utiliza un aula virtual (AV) en el campus de la UNQ, como complemento de la modalidad presencial de RPP. Su implementación surgió de la necesidad de institucionalizar el contacto con el estudiantado fuera de la clase presencial.

La adaptación fue favorable y otorgó a la cursada más fluidez, brindando además un mayor sentido de pertenencia hacia la institución. Desde su implementación se observó más continuidad en el tratado de los temas del programa. Hubo un aumento del tiempo de contacto entre los actores (docentes y estudiantes) y se logró una comunicación con feedback más veloz y frecuente.

Considerando que la implementación de esta herramienta se encontraba afianzada y consolidada, en los años 2014 y 2016 se realiza una evaluación de la práctica de enseñanza-aprendizaje dentro de este entorno. Se buscó determinar si la incorporación y uso del Aula Virtual Complementaria (AVC) resultó de impacto positivo en el dictado de RPP (asignatura de carácter netamente presencial), así como también detectar puntos críticos y puntos débiles para trabajar en su mejora. El análisis se realizó con datos obtenidos de las encuestas y de las estadísticas y registros de actividad propios de la plataforma, obteniéndose indicadores cuali- y cuantitativos (González-Videgaray, 2007). Las encuestas se crearon con la herramienta de libre acceso google forms (formulario completo para estudiantes en: <http://goo.gl/forms/P9YFpvePk6>; y para docentes: <https://goo.gl/forms/D9RJtMRC-SDUsNCHs1>) y se enviaron vía correo electrónico. El universo de aplicación resultó de 81 estudiantes que cursaron la asignatura y de 8 docentes que participaron de diferentes cursos de RPP (con y sin AVC). Si bien el universo de docentes es mucho más acotado que el de estudiantes, tanto en número como en características, se determinó que su percepción es similar a la del estudiantado, encontrando puntos en común y puntos de disidencia. Este análisis aportó más información y herramientas para afinar la detección de puntos críticos y débiles para trabajar en la mejora del uso del AVC. Estos estudios fueron presentados como dos artículos breves en ejes temáticos relacionados con la enseñanza de los Bioprocesos en Congresos de la especialidad: “¡Abran cancha! TICs en el aula de Purificación de Proteínas” (Cálceña & Carbajal, 2014) y “¡La revancha! TIC en el Aula de Purificación de Proteínas ¿Qué pasa con los Profes?” (Cálceña & Carbajal, 2016).

Para la gran mayoría del estudiantado, las ventajas y aportes del AVC de RPP sobrepasan con creces a sus dificultades/desventajas. Además, quienes detectaron desventajas significativas, las refirieron en



su mayoría a la claridad de uso del campus virtual. Aquí se pudo encontrar entonces un punto crítico de mejora. En consecuencia, se propuso implementar una breve introducción al uso del campus en forma de taller, para de esta manera agilizar la curva de aprendizaje de la plataforma y la facilidad de uso por parte de los estudiantes (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de las Encuestas Estudiantiles y Docentes

Incorporación del AVC en RPP	Ventajas significativas con Impacto positivo en el aprendizaje	Desventajas: Puntos Críticos de mejora	Herramientas Propuestas
Estudiantado	* Mejora en la comunicación * Fácil uso (70%) * Facilidad de acceso a los materiales	* La claridad de uso del campus virtual * Dificultades de comunicación y organización	* Taller tutorial introductorio
Plantel Docente		* Dificultad de uso * La claridad en el campus virtual	* Disponer previamente del AVC * Acceso a talleres formativos

Las desventajas percibidas por la totalidad del profesorado se centran en la dificultad de uso, y en coincidencia con el estudiantado, en la claridad en la plataforma. Como recomendación surge la necesidad de disponer previamente del AVC para poder familiarizarse con el entorno y/o tener acceso a talleres formativos. Esta diferencia en la percepción de dificultad, además de asignarse a la existencia o no de experiencia previa, podría significar que tiene que ver más con una percepción subjetiva basada en un prejuicio por parte de los docentes que con una dificultad real de la plataforma virtual (Durand, 2014). Sustenta esta idea de prejuicio la percepción proyectada del docente sobre la poca claridad o dificultad de la plataforma virtual para los estudiantes (siendo que al 70% de los estudiantes le resultó fácil).

Los recursos útiles dan información sobre las herramientas de mayor valor del AVC según sus propios usuarios. Los usos más comunes del AVC de RPP, resultaron para descarga de material (90%) y realización de actividades (76%), aunque no es menor el porcentaje que utiliza el aula para aportar contenido (38%) y consultar información variada (31%). Entre las ventajas más nombradas prevalecen las referidas a la facilidad de acceso a recursos y al uso del tiempo. Las desventajas más frecuentes refieren a dificultades de comunicación y organización. La percepción del uso comunicativo está desbalanceado en pos de una comunicación unidireccional (docentes hacia estudiantes) y no tanto en el sentido inverso o entre pares. Fomentar una comunicación dentro del AV donde el estudiantado se convierta en el emisor principal resulta en un punto de mejora importante. Las estadísticas con datos internos del campus sobre las últimas tres AVC activas muestran coincidencia con lo encontrado en las encuestas a estudiantes; siendo los recursos de avisos del profesor y foro abierto los que más concentran visitas (80% sobre el total). Toda la experiencia y esta información obtenida del estudio de todas las AVC desde su implementación se utilizaron como base para facilitar el tránsito hacia la Bimodalidad.

Nueva etapa: pasaje de AVC a Bimodalidad

Luego de participar del 2º curso de capacitación sobre AV para el DCyT donde se utilizó una nueva versión del campus virtual, éste pareció más simple y dinámico que el otro campus, por lo tanto se solicitó a las autoridades la actualización en la plataforma (utilizando el nuevo campus virtual de la UNQ). Llevando un total de 12 AVC hasta diciembre 2017, a mediados de 2018 el AV se traslada a la nueva versión del campus, con la propuesta de transitar hacia la Bimodalidad. Esto implica un cambio de paradigma, ya que las actividades dejan de una herramienta de uso opcional para el docente en función de sus roles y actividades presenciales asociadas. En estos momentos, con dos aulas implementadas, se encuentra en pleno periodo de transición, en pos del objetivo de poseer el 50 % de la carga horaria en el modo virtual.



Esto no es una tarea sencilla pues durante el desarrollo de la cursada presencial de RPP se hace énfasis en la experimentación como el factor fundamental para favorecer un aprendizaje significativo. En consecuencia, una gran proporción de la carga horaria de RPP (unas $\frac{3}{4}$ partes) es destinada a actividades experimentales de laboratorio, seminarios de discusión y resolución de problemas (Problem-Bases Learning).

Se presenta entonces la necesidad de adaptar las guías de resolución de problemas que se realizan en el aula presencial (en grupos reducidos y con discusión y puesta en común en gran grupo) en actividades para el entorno virtual.

Forma de implementación de la Bimodalidad

Las 12 Unidades Didácticas del Programa se desenvuelven a lo largo de las 18 semanas de trabajo. Se desarrollan entre 13 teóricas, 7 trabajos prácticos y 10 seminarios (8 de resolución de problemas y 2 de exposición de trabajos científicos relacionados), clases de consulta, exámenes parciales y sus recuperatorios respectivos, y exámenes integradores (presenciales todas estas instancias evaluativas). En los organigramas que se presentan a continuación se denotan las actividades desarrolladas en el campus para la primera (Tabla 2) y segunda aula (Tabla 3).

Tabla 2: Organigrama tentativo Primer Aula Bimodal RPP (2º cuatrimestre 2018)

Semana	Unidad	Actividad				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Resolución Problemas	Laboratorio	Campus	
1, 2 y 3	U1	T1	Presentación y Sem 1	TP1	TPC1 + Foro discusión 1	Foro discusión

NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN

3 y 4	U3	T2, T3	Sem 2*	TP2	Material audio-visual teórico	Informe TP y autoevaluación (Campus)
4 y 5	U2	T4	Sem 3	TP3		Informe TP y autoevaluación (Campus)
5	U4	T5			Informe TP y autoevaluación (Campus)	
6 y 7	U5	T6	Sem 4	TP4		Exposición trabajos*
8	U1-5	Con-sulta	Consulta		Consulta	Examen parcial escrito presencial
9, 10 y 11	U7, U10, U11	T7, T8	Sem 5 y 6	TP6	TP5 + Foro discusion 2*	Informe TP y autoevaluación (Campus)
11	U9, U11	T9	Sem 7		Informe TP y autoevaluación (Campus)	
12 y 13	U8, U11	T10 y T11	Sem 8			
13 y 14	U6	T12	Sem 9		Informe TP y autoevaluación (Campus)	
14 y 15	U12	T13			Exposición trabajos	
15 y 16	U6-12	Con-sulta	Consulta		Encuesta Bimodalidad	Examen parcial escrito presencial
16 y 17	U1-5 y U6-12	Con-sulta	Consulta		Consulta	Examen parcial escrito presencial
17 y 18	U1-12					Promoción/Integrador + defensa Oral

*Se propuso, pero no se realizaron por los tiempos de aprendizaje y/o por las medidas gremiales.



**Tabla 3: Plan de Trabajo Segunda Aula bimodal RPP
(Primer cuatrimestre 2019)**

Semana	Unidad	Actividad				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Resolución Problemas	Labo- ratorio	Campus	
1, 2 y 3	U1	T1	Sem 1	TP1	*Foro Presentación *Foro Sem 1 *Foro TP 1 TPC1 *Foro TPC1 (+chat) * Bitácora	Autoevaluación TP1 y TPC1 Informe TP1
2 y 4	U3	T2 y T3	Sem 2	TP2	*Foro Sem 2 *Foro TP 2 *Bitácora	Autoevaluación TP2 Informe TP2
5	U4	T4				
6, 7 y 8	U5	T6	Sem 4 y Sem Ex- posición papers	TP4	*Foro Sem 4 *Foro TP 4 * Bitácora *Foro Elección Papers	Autoevaluación TP4 Informe TP Exposición trabajos
7 y 8	U2	T5	Sem 3	TP3**	*Foro Sem 3 *Foro TP 3 *Bitácora	Autoevaluación TP3 Informe TP3
9	U1-5	Con- sulta	Consulta		Consulta	Evaluación Parcial
10 y 11	7, 10 y 11	T7, T8	Sem 6		*Foro sem 6 * TP5 (TPC2) *Foro TP5 (+chat) *Bitácora	Autoevaluación TP5 Informe TP5
12	9 y 11	T9	Sem 7		*Foro Sem 7	

13 y 15	7, 8, 10 y 11	T10, T11	Sem 8 y Sem 9 TP7 (TPC3)	TP6	*Foro Sem 8 y 9 *Foro TP 6 *Bitácora *Foro Elección Papers	Autoevaluación TP6 Informe TP6
14 y 15	6 y 12	T12 y T13	Sem 10 exposición papers		Foro Sem 10	Exposición e integración
16	U6-12	Con-sultas	Consultas		FIN actividad Foros	Evaluación Parcial
17	U1-5 y U6-12	P1 y P2				Recuperatorios
18		Con-sultas	Consultas			Evaluación final Defensa Oral Promoción
19	U1-12					Evaluación final Integrador + defensa Oral Cierre de Actas

Nota: Cuatro feriados.

Tal como se venía trabajando en el AVC, para la primera aula virtual bimodal (AVB), se contemplaron actividades virtuales como 1) la entrega de los informes grupales de Trabajo Práctico (TP) mediante buzónes, 2) Foro de Avisos 3) Foro de Datos de TPs compartidos y 4) Foros de discusión (Tablas 2 y 3)

Al AVB se trasladaron dos TP computacionales (antes presenciales); Buzón para la Entrega de Autoevaluación (antes presencial); Foros de Consulta; material audiovisual teórico para la comprensión de algunos temas usualmente áridos (antes expuesto en clase presencial); y, la Encuesta Final sobre Bimodalidad.

En la segunda experiencia áulica (recién finalizada), se incorpora además del cronograma, un plan de trabajo detallando las actividades a desarrollarse en el laboratorio, en el aula física y en el aula virtual. Se reemplaza el Buzón para Entrega para la actividad de Autoevaluación



mediante portfolio, con la herramienta de wiki (utilizando grupos individuales para su implementación). Se utiliza la herramienta de Chat como complemento a la discusión de uno de los trabajos prácticos computacionales propuestos. Todas las consultas se trasladaron al AVB para lo cual se habilitaron foros ad hoc para cada seminario de ejercicios y TP (virtuales como presenciales).

De todas maneras, en esta segunda AVB además de los dos TPC se suman cuatro clases antes presenciales de seminario de resolución de problemas al espacio virtual. Incrementando de esta manera el % de horas virtuales (Tabla 3).

Para acotar el análisis comparativo entre la complementariedad y el tránsito hacia la Bimodalidad, se tuvo en cuenta las estadísticas y actividad de las últimas dos AVC. Tomando en cuenta la actividad registrada para cada aula, puede observarse que en las AVC, los recursos son los más visitados coincidiendo con la historia de estas aulas. En las AVB las actividades en los foros se han incrementado alcanzando niveles similares a la de los Recursos. La entrega de tareas y los cuestionarios (consultas) se mantienen ya que las dinámicas no han variado. En la segunda AVB se incorporan las herramientas de chat y wiki, con buena participación, disminuyendo notablemente el acceso a los recursos pero incrementándose la actividad en foros (ver gráfico Distribución % vistas).

Los registros globales de las AVC (Tabla 4) y AVB (Tabla 5) muestran el incremento en la cantidad de actividades en el campus. De la tabla 5 se puede obtener además la cantidad de intervenciones promedio por individuo y comparar ambas AVB. La cantidad de intervenciones promedio por individuo del AVB2 respecto del AVB1 se incrementaron en un 17%, lo cual se traduce en 1,2 veces más visualizaciones totales por actividad por usuario. Esto es lo esperado ya que no solo se ha incrementado el número de actividades en un 30% sino también se han sumado herramientas antes no utilizadas (gráfico distribución vistas).

Tabla 4. Registro de dos Aulas Virtuales Complementarias

Tipo de Actividad	AVC 10 (2016)		AVC 12 (2017)	
	Cantidad de Actividades	Vistas	Cantidad de Actividades	Vistas
Foro	4	1647	2	208
Recurso	38	1528	37	1036
Tarea	6	160	6	86
Consulta	1	98	2	193
Total estudiantes	20		19	
Total docentes	3		2	
Participantes	23		21	
Total Vistas a Actividad	3433		1523	
Total Actividades	49		47	

Tabla 5. Registro de las dos Aulas Virtuales Bimodales

Tipo de Actividad	AVB1 (2018)			AVB2 (2019)		
	Cantidad de Actividades	Vistas	Promedio usuarios	Cantidad de Actividades	Vistas	Promedio usuarios
Foro	5	1228	15	7	3850	19
Recurso	30	1265	13	43	1849	14
Tarea	7	419	9	7	851	15
Consulta	1	7	7	2	106	12
Wiki	0			1	637	23
Chat	0			1	440	20
Total estudiantes	15			20		
Total docentes	2			3		
Participantes	17			23		
Total Vistas a Actividad	2919			7733		
Total Actividades	43			61		



Consolidando el camino

La implementación de los dos Trabajos Prácticos Computacionales (TPC) -antes presenciales- no presentó mayores inconvenientes en la virtualidad. En la primera AVB, las consultas sobre ellos fueron realizadas presencialmente, por lo cual se pensó a futuro la conveniencia de fomentar las consultas sobre estos temas también en el entorno virtual. De esta manera, en la segunda AVB, sobre estos mismos TPC, se implementó la herramienta de “chat” durante el desarrollo del mismo para así agilizar las consultas. El foro no es instantáneo y si bien resulta para consultas anacrónicas no es una herramienta práctica para el momento sincrónico. Sin embargo, la entrega parcial del documento de trabajo con los resultados analizados, fue canalizada por el foro de consultas respectivo para continuar desarrollando el tema en caso de ser necesario, de manera anacrónica. Para el segundo TPC, con mayor complejidad que el primero, se elaboró un video tutorial breve con el programa Camtasia®. La incorporación de material audiovisual (videos de la web) se venía implementando desde el 2012 para mostrar fenómenos teóricos o funcionamiento de equipos industriales en ciertas operaciones unitarias. El material audiovisual había sido valorado positivamente (ya que mejoró la comprensión de los temas teóricos, lo cual se vio reflejado en las evaluaciones). La experiencia de generación de material propio resultó en un recurso interesante de implementar, no sólo como tutorial sino también como alternativa para el futuro diseño de algunas clases teóricas.

Este último seminario incluye una guía de problemas que integra y recurre a los contenidos y saberes vistos previamente durante el cuatrimestre. Añade un nuevo punto de vista global de la situación a analizar, donde se crean nuevas relaciones conceptuales y se favorece el aprendizaje tanto conceptual como procedimental. En el espacio presencial, incluía una guía de problemas de integración donde es preciso recurrir a los contenidos y saberes vistos previamente durante el cuatrimestre para su resolución. Estos conocimientos y habilidades múltiples adquiridas aportan al desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas para responder creativamente ante situaciones hipotéticas o reales (Quesada y Ariza, 2018; Marques Graells,

2000). En la segunda AVB, se decide reemplazar ésta última actividad presencial por nuevo material didáctico desarrollado ad hoc para la virtualidad, manteniendo el objetivo de desarrollar la competencia de Resolución de problemas.

Esta nueva propuesta contempla la incorporación un medio tecnológico (software de simulación de procesos) como recurso educativo. Con esta incorporación se pretende facilitar el desarrollo de las actividades formativas e integración de conceptos estudiados durante las clases, así como propiciar el trabajo individual y colaborativo en el entorno virtual (Ariza y Quesada, 2013). En este TPC denominado “Simulación del diseño y optimización de procesos de purificación” es preciso aplicar, transferir y reflexionar sobre lo aprendido; además se tiene que identificar, formular y resolver una situación problemática. De esta manera se busca un acercamiento al quehacer profesional (Quesada & Ariza, 2018).

Los programas de simulación de procesos de purificación de proteínas existentes son limitados y/o requieren adaptaciones (algunos presentan errores conceptuales) o suelen estar condicionados por licencias pagas. Se encontró este programa de simulación online y gratuito (http://www.agbooth.com/pp_ajax/) que permite la aplicación de algunas técnicas comúnmente usadas en los procesos de purificación de proteínas. Este programa ofrece un entorno para la observación, exploración y experimentación. Además, las falencias encontradas en el programa también pueden ser utilizadas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Al finalizar la cursada se implementó nuevamente una encuesta de opinión electiva sobre distintos tópicos de la virtualidad, como usos del aula (ventajas y desventajas, tiempo y acceso) y herramientas (chat, wiki, foros, encuestas y cuestionarios). La implementación del TP computacional de simulación también fue sondeada para la detección de puntos críticos para su mejora. Las cuatro personas (de 16 que finalizaron la cursada sobre 20 inscriptos) dieron respuestas positivas a su implementación (muy bueno a excelente), percibieron niveles intermedios de dificultad en su resolución, pero se pudieron resolver con lo aprendido durante el curso y en el tiempo estipulado total (75%) o parcialmente (25%). Todas las personas que respondieron



hasta el momento la encuesta recomiendan la implementación a futuro de esta actividad de simulación, ya que les resultó útil e integradora. Además todas mencionan que lograron: (i) reforzar y completar las temáticas tratadas en las clases; (ii) aplicar los conocimientos de las clases en la construcción de un proceso de purificación lógico; (iii) integrar conocimientos; (iv) desarrollar capacidad de análisis sobre el mejor método de purificación de acuerdo a las propiedades de la proteína en cuestión; (v) sugerir propuestas alternativas o mejoras en el proceso de purificación; (vi) integrar conocimientos; e (vii) identificar, formular y resolver una situación problemática. Parcialmente lograron detectar puntos críticos y encontrar errores o falencias de programa de simulación. También se menciona que las correcciones realizadas por el plantel docente reforzaron los conocimientos que aún no se encontraban anclados. Una persona recomienda que no se extienda la fecha de entrega de los informes posterior al parcial, ya que al realizar la práctica logró incorporar detalles que de otra manera no lo hubiese aprendido. Con esta devolución, la Actividad de Simulación será incorporada y afianzada en futuras aulas, ya que se logra el objetivo de desarrollar satisfactoriamente la competencia de Resolución de problemas.

Las autoevaluaciones por portafolios se venían implementando con entregas presenciales. En la primer AVB se quiso modificar a entrega virtual (individual) y surgieron dificultades con la herramienta a utilizar debido al requerimiento de confidencialidad entre el estudiante y el profesorado. Se optó por buzón de entrega contemplando varios archivos. No tuvo mucho éxito y se pensaron alternativas para su implementación. Finalmente, para la segunda AVB en el entorno de la nueva versión del campus virtual, se implementa el recurso de wiki con grupos individuales. Aquí también se vislumbraron algunas resistencias ante la implementación de la herramienta. Como recomendación futura, convendría realizar un modelo y acotar las consignas. En la encuesta se menciona el uso de la herramienta como sencillo y sin complicaciones (fácil y moderadamente fácil).

Durante la primera experiencia del AVB en la nueva versión del campus virtual, los foros de consulta casi no fueron utilizados. Las consultas se resolvieron en clase o vía correo electrónico. En general, la entrega de informes fue hecha mediante el foro, aunque hubo

quienes siguieron prefiriendo la facilidad de la entrega por correo electrónico. La sociabilización de los datos de TP tuvo poco uso. Se estima que usaron otras vías para compartir. En la segunda AVB, se implementaron foros de consulta para cada unidad trabajada. Además, se incluyeron foros de discusión de cada trabajo práctico. Las consultas presenciales se limitaron a los días previos a las evaluaciones parciales. Todas las demás consultas se están llevando al espacio virtual. Inicialmente se vislumbraron algunas resistencias pero se observó que fue a causa del manejo de los tiempos. Cerca de las fechas de los exámenes parciales, se incrementaron las consultas. En la encuesta, se tuvo una opinión positiva en cuanto a su funcionalidad (útiles y muy útiles) de quienes respondieron.

La entrega de informes se realizó por medio de la herramienta de entrega de actividades (Buzón o Tarea).

La Encuesta del primer AVB, al ser electiva, fue contestada por 7 personas (12 finalizaron la cursada de 15 inscriptos). Como sugerencias mencionan: (i) mejorar la organización de carpetas y archivos; (ii) sería buena idea agregar una sección de consultas generales, para que queden a disposición de todo el curso; (iii) me resultó incómodo tener que modificar la última autoevaluación cada vez que debía subir una nueva autoevaluación; (iv) mejorar la conexión en las aulas; (v) mejorar el sistema de entrega de TPs para poder figurar en grupos y el buzón de autoevaluaciones; (vi) el campus resultó muy útil para descargar bibliografía pero no considero una gran mejora como sitio alternativo de consultas. Todas estas sugerencias se tomaron para mejorar la implementación de la segunda AVB.

Perspectivas: llevar más clases de seminario y teóricas a la virtualidad y contar con material bibliográfico de cabecera en formato digital tal de acercarnos al 50 % requerido para la Bimodalidad. Para ello tendremos que consultar con la Editorial de la UNQ. Desarrollar actividades de Evaluación. Mejorar y profundizar en los aspectos que mencionan los estudiantes que respondieron la encuesta en cuanto a las herramientas del aula. Para mejorar la organización, también incorporar un cronograma con el detalle explícito de las actividades presenciales y virtuales. Queda por parte de la Institución mejorar la conexión a Internet en las aulas.



Si bien el campus ofrece herramientas específicas para el proceso evaluativo, estas no han sido utilizadas aún en el AVB de RPP, prefiriendo el uso de foros como instrumento de evaluación, mediante rúbricas y listas de cotejo.

Hubo además una persona que en la primera experiencia del aula bimodal expresó que los conceptos y contenidos de la carrera de Biotecnología no pueden ser abordados por medio de clases virtuales o foros de discusión. Esta persona aclara que lo que más disfruta son las clases presenciales, la cercanía del profesor, la explicación cara a cara, que éste comparta sus experiencias personales para que pueda quedarse con los detalles que obtiene a partir de ellas y, sobre todo, que haya un diálogo constante. Cree que esta herramienta corta con todas esas cosas que hace que una clase presencial sea el doble de rica gracias a sus matices. Esta opinión da cuenta de la transición y motiva aún más al desafío futuro de lograr que las clases presenciales se encuentren estrechamente vinculadas con el espacio virtual, para poder llegar a obtener una visión integrada entre la virtualidad y la presencialidad. Y de esta manera, dar sentido a la Bimodalidad.

Referencias bibliográficas

- ARIZA, M .R. & QUESADA, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias.
- CÁLCENA, E. & CARBAJAL M.L. (2016). ¡La revancha! TIC en el Aula de Purificación de Proteínas ¿Qué pasa con los Profes? Libro de resúmenes IV Simposio Argentino de Procesos Biotecnológicos.
- CÁLCENA, E. & CARBAJAL M.L. (2014). ¡Abran cancha! TIC en el Aula de Purificación de Proteínas. Libro de resúmenes. III Simposio Argentino de Procesos Biotecnológicos. Recuperado a partir de :
<<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FABICIB/article/view/5357/8120>>.
- DURAND P. & VAN ESSO M. (2014). Prácticas y Percepciones de las TIC entre docentes universitarios: el uso de la plataforma Moodle en la Facultad de Agronomía de la UBA. Apuntes Agroeconómicos. Recuperado a partir de:
<http://www.agro.uba.ar/apuntes/no_9/5-Durand-Van-Esso.pdf>.

GONZÁLEZ-VIDEGARAY, M. (2007). Evaluación de la reacción de alumnos y docentes en un modelo mixto de aprendizaje para Educación Superior. RELIEVE, v.13, n.1. Recuperado a partir de:
<http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_4.htm>.

MARQUÉS GRAELLS P. (2000). Los medios didácticos y los recursos educativos. Recuperado a partir de:
<<http://peremarques.pangea.org/medios.htm>>.

QUESADA A. & ARIZA M. (2018). Laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de las ciencias. En Occelli, M.; García Romano, L.; Valeiras, N. y Quintanilla Gatica, M. (comp.). Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I: Fundamentos y reflexiones. Editorial Belaterra Ltda.: Santiago de Chile. Recuperado a partir de:
<https://www.researchgate.net/publication/329704992_VOLUMEN_IFundamentos_y_Reflexiones_LAS_TECNOLOGIAS_DE_LA_INFORMACION_Y_LA_COMUNICACION_COMO_HERRAMIENTAS_MEDIADORAS_DE_LOS_PROCESOS_EDUCATIVOS_VOLUMEN_I_FUNDAMENTOS_Y_REFLEXIONES>.

Capítulo IX

Computación y Bimodalidad en la UNQ

Pablo E. “Fidel” Martínez López

La Computación es una disciplina amplia que incluye diversas formas, desde Ciencias de la Computación hasta Desarrollo de Software e Ingeniería, y que se vincula de muchas maneras con el diseño, la comprensión y el uso de la tecnología de información y comunicación modernas. Desde el estudio de los principios lógicos y matemáticos que permiten concebir soluciones automáticas a una multitud de problemas, junto con los límites y posibilidades de esos principios (estudio pertinente de las Ciencias de la Computación), hasta el diseño de soluciones informáticas que involucren tanto hardware como software (estudio pertinente a la Ingeniería de Computación), pasando por la más popular de las formas de la Computación, la programación de computadoras y el desarrollo de software, la Computación está presente en prácticamente todos los aspectos del mundo actual.

En la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), la primera carrera de programación se creó en 2007 con una camada de 60 estudiantes y 3 profesores. Desde entonces, la comunidad Programación Informática y Computación no ha parado de crecer. La creación inicial fue producto de un plan nacional de la Secretaría de Políticas Universitarias dependiente del Ministerio de Educación de la Nación, denominado FOMENI (por FOMento a la ENseñanza de la Informática), fue aprobada por el Consejo Superior en su resolución CS-091/07 y consiguió validez nacional a través de la resolución ministerial 240/09. Tuve el privilegio de ser el primer director de la primera carrera de programación en la UNQ, y también dirigir la versión local del proyecto FOMENI.

Entre 2005 y 2015, estuvo vigente en Argentina la Ley de Promoción del Software, que buscaba expandir la producción de software como industria nacional y la exportación de software. Esta ley resultó altamente exitosa, multiplicando por 2 el número de empresas del sector (de 2000 a 4000), por 3 las exportaciones (de 2.5 millones de



dólares a casi 8 millones) y por más de 4 el número de empleados en blanco (de 19300 a 86400). El plan FOMENI fue parte de esta política pública, y su objetivo era contribuir a la formación académica de calidad de profesionales de la Informática y la Programación, sin perder de vista la inclusión.

En la actualidad, existen dos carreras vinculadas a la Programación: la Tecnicatura Universitaria de Programación Informática (TPI) y la Licenciatura en Informática con orientación al Desarrollo de Software (LIDS). Las mismas nuclean a más de 1000 estudiantes y casi 70 docentes. Son presenciales, originalmente diseñadas para durar 3 y 5 años respectivamente, aunque luego de la incorporación del Curso de Ingreso como parte de las carreras en la forma de Ciclo Introductorio, realizada en la modificación de planes que en 2015 promovió la UNQ para todas las carreras, se extendieron medio año. Si bien la cantidad de egresados de TPI supera el centenar, la gran mayoría de los estudiantes de segundo año en adelante, tiene empleo en el sector de Software y Servicios Informáticos, y la UNQ posee una reputación en el mercado laboral de formar profesionales de gran calidad.

Las dos carreras comparten la mayoría de las materias iniciales, por lo que el perfil de Técnico se orienta a la adquisición de conceptos fundamentales en Programación, pero sin el grado de formalidad ni profundidad requeridos para un licenciado; esta formalidad y profundidad se desarrollan luego en las materias avanzadas de la LIDS.

Dentro de este grupo de asignaturas en común, se destaca un tronco de materias orientadas a los conceptos y prácticas fundamentales de la programación: Introducción a la Programación, Estructuras de Datos, Programación Orientada a Objetos I, Programación Orientada a Objetos II, Programación Funcional y Programación Concurrente, pertenecientes al área de Programación. Como todas las materias que se dictan en la UNQ, estas son cuatrimestrales.

Antecedentes de Bimodalidad en las carreras de Programación

La UNQ se caracterizó, desde su creación, por el dictado de carreras poco convencionales. Para lograr tal característica en las carreras de

Programación, se buscó una forma novedosa de dictado de las materias. Es usual que las Tecnicaturas se orienten, principalmente, a saberes procedimentales, basando su formación en brindar conocimiento y destreza en el uso de entornos y herramientas de programación específicas, mientras que las Licenciaturas se dirigen, fundamentalmente, a saberes de índole más teórica, con fuerte base en la formalización de conceptos. De esta forma, las materias que se dictan para una Tecnicatura, incluso desde el principio, usualmente focalizan sus programas analíticos en entornos de programación y herramientas acordes al estado del arte, pues es lo que se utiliza más asiduamente en el mercado laboral. En cambio, las Licenciaturas comienzan con un conjunto de asignaturas que brindan mecanismo de formalización teórica (como álgebra, análisis matemático y lógica, entre otras) y luego profundizan en los conceptos propios de la disciplina a través de la formalización. Sin embargo, tanto TPI como LIDS siguen un enfoque diferente.

Las primeras materias se focalizan en brindar los conceptos básicos necesarios para construir un marco conceptual suficientemente rico para poder desempeñarse como programadores (de forma similar a lo que haría una Licenciatura en etapas medias de la carrera), pero sin exigir formalización teórica para ello. Esto es innovador, ya que no hay carreras que lo hagan: las Tecnicaturas usualmente no focalizan en conceptos, y las Licenciaturas no están completas sin formalización. En el caso de la carrera de Tecnicatura de la UNQ, estos conceptos se utilizan luego para el aprendizaje de los entornos y herramientas acordes al estado del arte, con foco en su utilización práctica, mientras que en la carrera de Licenciatura, la formalización se provee en etapas medias de la carrera, con ejemplos en los conceptos que ya manejan.

Estas particularidades de concepción, influyen en las posibilidades de un dictado bimodal completo y deben ser tenidas en cuenta a la hora de desarrollar esta propuesta.

¿La programación de computadoras ya es bimodal?

Una característica interesante de las carreras vinculadas a la programación es que, por afinidad con la disciplina, desde hace más de 20 años, las materias que se dictan en carreras de programación utilizan en su dictado diversos recursos web, tales como listas de correo



para comunicación con todos los estudiantes, páginas web para compartir material didáctico, y más recientemente el uso de herramientas de trabajo colaborativo usualmente vinculadas a la programación (como manejadores de versiones de software, herramientas de seguimiento de proyectos y herramientas de reporte de problemas en el software desarrollado).

Esta utilización de herramientas vinculadas a la web puede verse como una manera incipiente de Bimodalidad, pues permiten una forma de trabajo que excede al aula y mantener una comunicación fluida entre estudiantes y docentes (tanto entre estudiantes entre sí y docentes entre sí, como entre estudiantes y docentes entre ellos). Sin embargo, no es una experiencia integrada en una plataforma única y guiada por un objetivo de clases no presenciales organizadas, razón por la cual decimos que es una forma incipiente de Bimodalidad, y no una forma completa o acabada. El camino a la Bimodalidad en programación, pues, es lograr esa integración entre las herramientas ya utilizadas y la provisión de una experiencia integrada y organizada de forma verdaderamente bimodal.

Es interesante destacar el uso de las listas de correo electrónico^[1]. Un administrador de listas de correos es un sistema de software que permite formas de utilización del correo electrónico que tiene varios modos de uso posibles:

- Listas de discusión o de debate (de canal bidireccional).
- Listas de distribución o boletines electrónicos (de solo lectura para la mayoría de los participantes).
- Listas de recepción (de solo escritura para la mayoría de los participantes).

En una lista de discusión, cuando una persona escribe un correo electrónico a la lista, el mismo es recibido por todos los participantes (en ocasiones después de haber sido aprobado por un moderador, según la configuración de las características de la lista), permitiendo una comunicación entre todos los miembros de dicha lista. En una lista de distribución, un grupo destacado de miembros (los moderadores de la lista) pueden enviar información que recibirán todos, pero la mayoría de los participantes solo pueden leer el contenido, sin poder contribuir. En

una lista de recepción, todos los participantes pueden enviar información, pero solamente el grupo de moderadores recibirá los correos.

En una materia, las listas de correo se pueden usar de diversas maneras. Una forma usual que se utiliza en todas las materias de las carreras de programación desde su creación, fue tener dos listas: una de distribución y una de recepción, donde en cada caso, los docentes operan como moderadores y los estudiantes como participantes. Estas listas se denominaron “de estudiantes” en el caso de la lista de distribución, y “de docentes” en el caso de las listas de recepción. De esta forma, las listas de correo se utilizaron con dos propósitos. Por una parte, las listas de estudiantes se usaron siempre para comunicar a todo el curso y fomentar la interacción entre estudiantes y docentes (de estudiantes entre ellos y de estudiantes con los docentes); así, se logró generar en los estudiantes mayor sentido de pertenencia al grupo, se pudo generar una comunicación mucho más fluida con los docentes, y proveer resolución de consultas en forma grupal pero fuera del espacio presencial. Por otra parte, las “de docentes” se utilizaron para permitir la entrega de ejercicios y trabajos prácticos, para la realización de consultas específicas (por ejemplo, para la resolución de problemas en una forma personal de encarar la solución de cierto ejercicio, sin afectar las posibles diferencias a la hora de encarar la solución en otros estudiantes), y para la atención privada de problemas personales, en todos los casos, sin la necesidad de esperar al espacio áulico presencial. Estas características, que hoy en día son consideradas propias de un aula virtual, se utilizan en las carreras de programación desde prácticamente la existencia de Internet, incluso antes de su difusión masiva. Personalmente, las he usado como estudiante durante las cursadas, en 1989. En ese entonces, ni siquiera había surgido el término de “Bimodalidad” y era impensable hablar de un “aula virtual”, pues Internet no tenía aún las características necesarias para su concreción actual.

En el caso de la utilización de páginas web para la difusión del material didáctico, las materias de programación también son pioneras: ya desde el surgimiento de los primeros navegadores de Internet y de las páginas web estáticas, muchas materias de programación incorporaron páginas web estáticas a sus dictados. Las primeras páginas web que pude experimentar datan de 1994.



A pesar del uso de estos recursos, no podemos hablar realmente de Bimodalidad si esta experiencia no está integrada y dirigida desde objetivos didácticos y pedagógicos en común. Por esa razón, y pese a la amplia experiencia en el uso de recursos informáticos en línea, creemos que el camino a una verdadera Bimodalidad recién empieza.

La necesidad de formación docente específica para Computación

Otro aspecto fundamental a tener en cuenta a la hora de hablar de Bimodalidad es la formación docente.

Desde el comienzo de las áreas vinculadas a la Computación en la UNQ, la conformación del equipo docente incluyó diversas actividades de capacitación. Los docentes que se incorporaban al venían de universidades tradicionales, donde las carreras o bien comenzaban con fuerte bagaje teórico o bien eran fuertemente técnicas, sin profundizar en temas conceptuales. Por esa razón, la capacitación para incorporarse al equipo UNQ y la propuesta didáctica que estábamos diseñando debía incluir nuevas estrategias didácticas y trabajo en equipo. Esta capacitación se llevó adelante a través de jornadas y cursos específicos implementados mediante el proyecto FOMENI; sin embargo, nunca incluyó capacitación específica en temas de Bimodalidad. Pero la capacitación en Bimodalidad debe ser abordada de forma diferente con docentes de las áreas de Computación.

En la mayoría de las disciplinas, el foco principal de formación docente está puesto en la familiarización y entrenamiento en la utilización de los entornos y herramientas de vinculación remota; si bien también es necesaria una explicitación de estrategias didácticas para un mejor aprovechamiento de la experiencia bimodal, no pueden abordarse sin la familiaridad con los entornos. Y puesto que en la mayoría de las disciplinas, la tecnología de computación se presenta como una gran novedad, el mayor tiempo de la formación docente se focaliza en esta parte.

En el caso de las disciplinas relacionadas a la Computación, y en especial a las vinculadas a la programación, los docentes ya vienen familiarizados con los entornos de trabajo no presenciales e incluso,

cuando estos entornos puedan ser nuevos u ofrecer algún tipo de innovación, la formación disciplinar permite que la adquisición de tales habilidades sea extremadamente rápida. Esto conlleva una característica particular para la formación docente para las disciplinas vinculadas a la Computación: no es razonable utilizar el mismo formato de formación docente que para las demás disciplinas.

Los equipos de capacitación de la Secretaría de Educación Virtual están al tanto de esta particularidad, razón por la cual estamos trabajando para la confección de cursos de formación específica, orientados a los docentes de las áreas vinculadas a la Computación.

Gobstones, una creación de la UNQ para enseñar programación

La enseñanza de la programación involucra diversos aspectos que deben ser tenidos en cuenta para que resulte efectiva. Los cursos tradicionales se focalizaron siempre en algunos de estos aspectos (los más operacionales, o sea, vinculados al funcionamiento de la máquina que ejecuta el programa, sin ahorrar en detalles técnicos), y minimizaron otros (los más denotacionales, o sea, vinculados a la forma en que las personas describen y comunican sus soluciones computacionales, y focalizados no en los detalles técnicos, sino en las ideas y conceptos fundamentales) (Kernighan y Pike, 1999), y por eso su efectividad no fue nunca grande, exigiendo a los estudiantes un grado de abstracción importante para ingresar al mundo de la programación. Sin embargo, nuestra idea es que no es razonable pedirle a un estudiante que recién empieza un grado de abstracción tan alto para iniciarse en la disciplina, y por eso decidimos innovar en nuestro enfoque pedagógico y didáctico.

Para expresar con mayor comodidad las ideas didácticas que desarrollábamos, creamos, a partir de 2008, un lenguaje de programación para enseñar a programar: Gobstones (Martínez López, 2013). A pesar de que el lenguaje de programación específico utilizado para programar no es importante, ya que lo importante son los conceptos de programación a comprender, existe una paradoja en el hecho de que sí es importante, pues ese lenguaje es el único vehículo para transmitir los conceptos, y si tiene demasiados detalles o mezcla conceptos,



puede dificultar a los estudiantes iniciales (Martínez López, Bonelli, Sawady, de Terramar y Le Guin, 2012).

Por otro lado, una parte importante de la tarea de aprender a programar consiste en probar que las ideas que se escriben en forma de programa efectivamente funcionan en la computadora. Y para esto, es importante contar con un entorno adecuado donde se puedan escribir los programas, ejecutarlos y comprobar que efectivamente funcionan como se espera que lo hagan; y en caso de que no funcionen, puedan descubrir con facilidad cuáles son los errores que cometen, y corregirlos, para volver a probar. Como parte del desarrollo de Gobstones, se desarrollaron a lo largo del tiempo diversos entornos basados en Gobstones. El primero era apenas una aplicación rudimentaria por interfaz de línea, no más allá de un prototipo para experimentar las ideas que estábamos diseñando; el siguiente, si bien ya contaba con una interfaz gráfica, fue diseñado e implementado para ser utilizado en computadoras de escritorio, sin necesidad de ningún tipo de vínculo con internet y para ser trabajado mayormente en un ámbito universitario. Recién en el tercer entorno de trabajo que desarrollamos se comenzaron a incorporar las necesidades de acceso remoto y de enseñanza en diferentes niveles, y así surgió GobstonesWeb, un entorno de aprendizaje de programación basado en Gobstones, pensado para ser utilizado en diferentes niveles y dando la opción de acceso online a través de un navegador, o de descargar la aplicación para su uso fuera de línea. El entorno GobstonesWeb provee 3 formas de utilización según el nivel en el que se lo quiere aplicar: GobstonesJr, GobstonesSr y GobstonesTeacher. GobstonesJr está pensado para su utilización en el nivel secundario y/o no profesional, para dar los primeros pasos en programación; para ello ofrece la posibilidad de programar usando bloques (Pasternak, Fenichel y Marshall, 2017). GobstonesSr, por otra parte, está ideado para la iniciación en el mundo de la programación profesional, por lo que en lugar de programar usando bloques, se programa de forma más tradicional utilizando texto. Finalmente, GobstonesTeacher está pensado para que los docentes puedan diseñar sus propias actividades y secuencias didácticas con facilidad (aunque se requiere un nivel básico de manejo de programación para ciertas partes, lo cual no debería ser problemático para docentes que enseñan a programar).

Si bien podemos ver a GobstonesWeb como una aproximación a la enseñanza bimodal, es apenas una aproximación incipiente, pues carece de muchas características que permitan hablar de un aprendizaje bimodal. Por una parte, falta la experiencia integrada. Pero, además, existen muchas características que GobstonesWeb podría tener para que la experiencia resulte realmente bimodal. Por ejemplo, el entorno podría brindar validación automática de éxito sobre los ejercicios propuestos (como lo hacen otros entornos similares, como PilasBloques (Factorovich y Sawady O'Connor, 2017) o Code.org^[2]), podría ofrecer sugerencias sobre cuestiones de estilo o técnicas a la hora de escribir el código, como hace el entorno Mumuki (Aloi, Bulgarelli y Spigariol, 2015). Es decir, ambos modos de corrección automática, que hoy son llevadas a cabo en forma manual por los docentes. La corrección automática de código enfrenta dificultades importantes a la hora de corregir código, porque en el aprendizaje de la construcción de programas de calidad no solamente importa que el programa funcione como se espera (lo que resulta fácil de verificar en forma automática), sino que el mismo haya sido construido siguiendo buenas prácticas de diseño y codificación (buena división en subtareas, buena elección de nombres para los diferentes componentes, buena separación de las “responsabilidades” de cada componente, entre otros) (Martínez López, Bonelli, Sawady, de Terramar y Le Guin, 2012) y las propiedades a verificar no son tan sencillas de responder como “sí, las sigue” o “no, no las sigue”, puesto que implican un grado importante de subjetividad. Este aspecto de la problemática se podría abordar con técnicas de ciencia de datos, lo cual constituye una línea de investigación que tenemos planificado explorar.

La Fundación Sadosky, la Iniciativa Program.AR y PilasBloques

En 2009, se crea en la Argentina la Fundación Dr. Manuel Sadosky de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y la Comunicación, dependiente del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, con el objetivo de favorecer la articulación entre el sistema científico-tecnológico y la estructura productiva en todo



lo referido a la temática TIC. Para cumplir su objetivo articula diversos programas de trabajo. Uno de tales programas, creado en 2013, es la Iniciativa Program.AR, cuya misión es que el aprendizaje significativo de Computación esté presente en todas las escuelas argentinas. La razón de esta misión es que los conocimientos que aporta esta disciplina son fundamentales para comprender y opinar sobre el mundo que nos rodea. Y, como vimos, dentro de la Computación, la programación tiene un lugar destacado: al aprender a programar se desarrollan habilidades de pensamiento que sirven para cualquier tipo de actividad tales como la capacidad de abstracción y de planificación, la descomposición de problemas y el trabajo en equipo, entre otras.

Program.AR incluye diversas líneas de trabajo para cumplir con tan ambiciosa misión: difusión, generación de materiales didácticos, formación docente, formalización de estudios y articulación con los diferentes niveles de gobierno nacional y local. La estrategia para conseguir resultados en cada una de las líneas a lo largo de todo el territorio nacional es a través de convenios con las Universidades Nacionales de cada región, para generar una red federal de profesionales vinculados a la iniciativa.

La UNQ participó de la Iniciativa Program.AR desde el principio. Docentes de nuestra institución fueron invitados a los diversos foros en los que se diseñó la misión y el plan para cumplirla, e incluso fuimos anfitriones de uno de esos encuentros. Luego, un egresado de la Tecnicatura en Programación de la UNQ y un profesor de la misma fueron invitados a trabajar para la Fundación dentro de la Iniciativa. Ellos diseñaron el primer curso de formación docente, para lo cual utilizaron muchas de las ideas plasmadas en Gobstones. Posteriormente, la UNQ estableció convenios con la Fundación para el dictado de cursos de formación docente y de confección de materiales didácticos (Martínez López et al, 2019), y docentes de la UNQ colaboraron en el diseño de nuevos cursos (Martínez López, Sanzo y Schapachnik, 2019). Como resultado de esto la UNQ formó a más de 200 profesores de primaria y secundaria, y fue la responsable de diseñar el contenido del manual “Ciencias de la computación para el aula : 1er. ciclo de secundaria” (Martínez López et al, 2019). El efecto de esta colaboración con la Fundación Sadosky en la Iniciativa Program.AR fue un

enriquecimiento de las líneas de trabajo en didáctica de la programación, y uno de los motores que nos permiten hoy estar pensando en una integración bimodal de nuestra disciplina.

Introducción a la Programación: nuestro caso de prueba

Como parte del proceso de integración bimodal para todas las carreras que ha comenzado a recorrer la UNQ, desde las áreas de Computación empezamos por pensar los pasos necesarios para avanzar con la misma. Y si bien varias materias han comenzado a realizar cambios e incorporar elementos de Bimodalidad, para la descripción detallada elegimos un caso de prueba que resulta paradigmático: la materia Introducción a la Programación. Las razones de esta elección son múltiples: por un lado es la primera materia de programación plena que enfrentan los estudiantes de TPI y LIDS y es pilar central para la adquisición de conceptos fundamentales que luego serán aprovechados en materias subsiguientes para continuar construyendo el cuerpo de conocimientos necesario para un profesional de la computación; por otro lado, la secuencia didáctica y los entornos utilizados fueron diseñados por nuestro equipo especialmente para el tipo de estudiantes que tenemos, constituyen una propuesta innovadora en enseñanza de programación, y existe evidencia de que la misma es exitosa (como ejemplos podemos mencionar la presencia de nuestra propuesta en Mumuki (Aloi, Bulgarelli y Spigariol, 2015), en los cursos y manuales de la Iniciativa Program.AR de la Fundación Sadosky y en diversas escuelas secundarias de la provincia de Buenos Aires^[3]); y finalmente, el equipo docente de esta materia está extremadamente comprometido con la integración de todas las herramientas y entornos que actualmente se utilizan.

Sin embargo, lograr la implementación de una experiencia realmente bimodal requiere trabajar en varios frentes simultáneamente. Ampliamos los puntos principales que consideramos necesarios para conseguir este objetivo: la integración de todas las herramientas y entornos que utilizamos actualmente en un único “lugar”, un aula virtual; la generación de material didáctico complementario al existente actualmente



para mejorar la experiencia bimodal en dicha aula; el enriquecimiento del entorno Gobstones en dos aspectos: para poder realizar un registro automatizado de las actividades de programación que realiza cada estudiante, y permitir a los docentes hacer un seguimiento de avance y desempeño, y para poder ofrecer a cada estudiante una primera corrección automática de sus programas; y finalmente, completar la formación del equipo docente para estar a la altura de la tarea.

Todas estas acciones ya se encuentran en curso, y se espera que puedan ponerse en práctica durante el próximo año. Luego de evaluar los resultados, se propondrá a más materias realizar un proceso de similares características, consiguiendo así el enriquecimiento pleno de las carreras de programación de la UNQ con una propuesta bimodal.

Formación y actualización del equipo docente

El primer punto a considerar en el pasaje de Introducción a la Programación a la Bimodalidad plena es la formación docente. Dos tercios del equipo docente ya realizó la capacitación estándar exigida por la reglamentación para poder dictar una materia en formato bimodal, y esperamos que el resto del equipo pueda hacerla en la próxima edición. Sin embargo, aún debemos trabajar en la parte de la didáctica específica utilizando el entorno bimodal.

La formación estándar para Bimodalidad se focaliza principalmente en la utilización de las herramientas y entornos para trabajar en forma no presencial, pero no pone foco especial en las didácticas necesarias para aprovechar este aspecto en carreras con las características que tienen las vinculadas a la Computación. Junto con la Secretaría de Educación Virtual estamos comenzando a trabajar para poder generar un curso adecuado a los docentes de nuestras áreas. El desarrollo de cursos específicos es un trabajo que debe ser abordado en conjunto, puesto que se requiere a la vez el conocimiento de expertos en temas de pedagogía y didáctica aplicadas a la Bimodalidad, y de expertos en temas de computación y programación, para poder aprovechar al máximo las características de cada uno. Esta propuesta deberá ser probada y ajustada antes de poder considerar que está completa, pero es factible avanzar con la misma.

Integración de las herramientas y entornos actuales en un aula virtual única

En secciones anteriores explicamos cómo las materias de las carreras de computación utilizan un montón de herramientas y entornos de trabajo virtual desde hace mucho tiempo: listas de correo, página web, entornos de trabajo para programación (Gobstones), entornos de trabajo para trabajo en grupo (GitHub, Trello), y otros. Sin embargo, también vimos que la utilización que se hace de estos entornos y herramientas es aislada y muchas veces no coordinada. Por ello, podemos decir que, a pesar de que el uso de estas herramientas provee una incipiente experiencia de no presencialidad, la experiencia no es completamente bimodal.

Para lograr que la experiencia de los estudiantes se constituya en verdaderamente bimodal debemos lograr una integración de todos los entornos y herramientas en un único “espacio”. Típicamente, este espacio único es denominado “aula virtual”, y la UNQ tiene amplia experiencia en la administración de estos espacios. Sin embargo, y dado que los docentes de programación vienen trabajando hace ya muchos años con algunas herramientas, es importante buscar formas de integrar ambas experiencias, y proveer a los docentes con un ambiente en el que se puedan manejar con la familiaridad con la que ya lo hacen. Esto es apenas un ajuste en el caso de listas de correo o páginas web, pero requiere un poco más de trabajo para la integración de los entornos de trabajo específicos. Sin este paso de integración la experiencia continuaría siendo fragmentaria, y se perdería el objetivo principal de Bimodalidad plena.

En el caso de Gobstones, que como vimos, es el entorno de trabajo de la materia Introducción a la Programación, los equipos de desarrollo de Gobstones y de administración de la Secretaría de Educación Virtual de la UNQ estamos trabajando juntos para poder integrar la experiencia de Gobstones a las aulas virtuales. Esperamos que durante el primer semestre de 2020 podamos ya estar lanzando las pruebas iniciales de integración, con miras a que en el segundo semestre de 2020 ya podamos lanzar una primera cohorte verdaderamente bimodal.



Complementación del material didáctico actual para la Bimodalidad plena

El siguiente aspecto para tener en cuenta, con miras a proveer una experiencia completamente biomodal en Introducción a la Programación, es la complementación del material didáctico actual. Al día de hoy, la materia utiliza diapositivas de clases, guías de trabajos prácticos con ejercicios en papel, guías de descubrimiento de los temas en el entorno Gobstones, un libro de texto, una página web con material complementario, y muchos ejemplos desarrollados en clases presenciales; además, el seguimiento de los estudiantes (su asistencia a clase y su avance en el desarrollo de los trabajos prácticos, entre otras cosas) se realiza mediante una planilla compartida entre los docentes.

Todos los materiales mencionados necesitan ser adaptados para su integración en un aula virtual, considerando la provisión de la secuencia didáctica que se espera que los estudiantes recorran; actualmente esto lo van proveyendo los docentes durante las clases presenciales, ajustándolo según la demanda de cada estudiante, pero para que la experiencia bimodal sea completa, esta secuencia debe quedar plasmada en el aula virtual. Además, la utilización de un aula virtual permite incorporar nuevos instrumentos de andamiaje para el aprendizaje, como ser pequeños cuestionarios o mini-desafíos teóricos (que actualmente no se realizan por falta de tiempo y facilidad de evaluación); el objetivo de los mismos sería ir afianzando los conocimientos en los estudiantes y, al mismo tiempo, permitirían que los docentes puedan realizar un seguimiento de los avances. Este afianzamiento y seguimiento se realizan en las clases presenciales de forma poco coordinada; si bien el equipo de docentes dialogamos sobre los estudiantes, y realizamos el seguimiento mediante una planilla compartida con información, la utilización de una herramienta integrada en el espacio áulico bimodal sería un avance importante.

Como parte de la planificación de clases bimodales, debemos considerar esta complementación de materiales didácticos.

Registro automatizado de avances en las actividades de programación

En una disciplina como Programación, es muy importante ir probando los nuevos conocimientos mediante la confección de programas que vayan solucionando problemas cada vez más complejos. Estas actividades de programación se realizan en buena medida en una computadora, aunque también es importante que puedan desarrollarse en papel, ya que al no tener la ayuda de la máquina, los conceptos adquieren mayor relevancia y se favorece así su adquisición y apropiación por parte de los estudiantes, al tiempo que permiten a los docentes encontrar evidencias de tal situación.

En Introducción a la Programación utilizamos muchos ejercicios de programación que son exclusivamente usando la computadora (dentro del entorno de Gobstones), unos cuantos que son exclusivamente en papel (entregados en algunas de las clases presenciales), y una gran mayoría de ejercicios que se piensan en el papel y luego se prueban en la computadora (los que figuran en las guías de trabajos prácticos); sobre el final de la materia estos ejercicios se integran de forma de conseguir una solución a un problema de mayor envergadura (como puede ser la construcción de un pequeño juego con la computadora, o un sistema de gestión simplificado), y así se provee el marco donde todos los conceptos adquieren la relevancia necesaria.

Sin embargo, el registro para poder realizar el seguimiento de estas actividades es casi artesanal, y requiere una cuota importante de trabajo del equipo docente. Por ejemplo, se les consulta permanentemente a los estudiantes su avance en las actividades con la computadora y su avance en las guías de trabajos prácticos, pero es complejo mantener esa información actualizada; en el caso de los ejercicios en papel entregados en clase es más fácil mantener el registro actualizado, pero es información parcial, por tratarse de apenas uno de los medios de trabajo.

Contando con la integración de entornos al aula virtual, se puede pensar en que los ejercicios computarizados se registren automáticamente y permitan a los docentes verificar el avance de los estudiantes; esto requiere modificar el entorno de Gobstones para que permita



este tipo de acción, lo cual involucra diversos pasos. Por ejemplo, actualmente el entorno de Gobstones es de uso anónimo; pero para poder llevar registro de avances, hay que pensar que el estudiante debe identificarse, así su trabajo se pueda registrar adecuadamente en su perfil. También se requiere que las actividades informen a un servidor central cuando son realizadas, e idealmente también registren si fueron correctamente realizadas o no.

Finalmente, en el aula virtual pueden agregarse también mecanismos para que los estudiantes registren sus avances en las guías de trabajos prácticos.

Mediante estas modificaciones, el seguimiento de los avances de los estudiantes sería más simple y permitiría contribuir enormemente a su experiencia y a la de los docentes.

Evaluación automática

Anteriormente hablamos de las actividades de programación que los estudiantes deben realizar como parte de su aprendizaje en Introducción a la Programación, y explicamos que hay algunas que son completamente utilizando la computadora, otras solo en papel y están las que comienzan en papel pero deben plasmarse luego en la computadora. Y mencionamos brevemente la necesidad de registrar la corrección de las mismas. Este punto es importante ampliarlo, porque ofrece nuevas posibilidades.

Una actividad de programación se evalúa desde dos puntos de vista diferentes y complementarios. Para comprender esto, debemos entender en qué consiste una actividad de programación: todo programa, por pequeño que sea, expresa la solución a un problema de índole computacional. Es importante, entonces, que efectivamente el programa provea la solución al problema planteado sin errores; a esto llamamos corrección de un programa. Un programa es correcto si soluciona el problema para el que fue diseñado de forma satisfactoria. Sin embargo, la corrección no es lo único importante, ya que los programas también constituyen una forma de comunicar soluciones entre personas. Entonces, además de la corrección, es importante que el programa sea legible, entendiendo por esto la facilidad de lectura para una persona con cierto entrenamiento. Los programas son,

así, formas de comunicar soluciones a problemas computacionales, pero de forma tal que puedan ser ejecutados por una computadora, y al mismo tiempo, comprendidos por las personas que trabajan con ellos. Entonces, a la hora de evaluar una actividad de programación entran en juego estos dos aspectos: el programa debe ser correcto y, además, legible.

Una aproximación a la corrección de un programa simple es relativamente fácil de evaluar, pero la legibilidad es problemática.

Para el caso de la corrección de programas sencillos, se prueba el programa con diversos casos (algunos comunes y otros más infrecuentes – llamados “casos de borde”), y si el mismo no anda en alguno de ellos, sabemos que no es el correcto; probar la corrección completa de un programa puede ser un desafío técnico de abordaje complejo, pero para el nivel inicial suele alcanzar con garantizar que no falla en un conjunto de casos bien elegidos. Y este control de funcionamiento puede automatizarse en buena medida, permitiendo ofrecer así una primera devolución al estudiante sobre la corrección de su programa. Hoy en día, diversos entornos de programación para enseñar a programar ofrecen este tipo de apoyo (PilasBloques o Mumuki, pero Gobstones aún carece de la misma).

En cambio, la legibilidad depende de diversas cuestiones subjetivas, influenciadas por la cultura de los lectores, por su formación, por convenciones determinadas por la comunidad de programación en la que se trabaja el programa, y muchas cosas más, todas de difícil cuantificación. Por ello, evaluar la legibilidad es muchísimo más complejo. Para abordar este tema, existen algunas aproximaciones en cuanto a garantizar que ciertas prácticas que se saben malas no sucedan en el código, o que sí sucedan otras que ayudan a la legibilidad; por ejemplo, Mumuki (Aloi, Bulgarelli y Spigariol, 2015) ofrece la posibilidad de que la actividad sea analizada para detectar ciertos patrones de trabajo que impactan contra la legibilidad (los denomina “code smells”, que podría traducirse como “(mal) olor en el código”). Sin embargo, falta muchísimo trabajo para que la legibilidad pueda ser juzgada de forma automatizada; el trabajo actual en ciencia de datos y aprendizaje mecánico podría prometer avances interesantes en esa línea.



Como parte del pasaje a la Bimodalidad para Introducción a la Programación, nos planteamos que Gobstones tenga verificación automática de cierto nivel de corrección, y también que permita incorporar al menos las verificaciones de patrones que atentan contra la legibilidad siguiendo el trabajo de Mumuki. La incorporación de estas características ya se encuentra bajo desarrollo por parte del equipo de Gobstones, y esperamos poder contar con ellas para el segundo semestre de 2020.

Dado que el entorno de Gobstones es también un ambiente de experimentación, esperamos poder explorar en el futuro soluciones más complejas que permitan realizar corrección automática de legibilidad con mayor precisión. La utilización del entorno en un contexto bimodal será determinante para que esto sea posible, ya que proveerá un buen número de casos de estudio, necesarios para esta investigación.

Conclusiones

La enorme conectividad que se ha desarrollado en los últimos 30 años a partir del surgimiento de Internet, permitió el inicio de la educación no presencial. Esta forma de enseñanza, cuando es adecuadamente pensada y utilizada, puede proveer muchas ventajas que complementan a la educación presencial. Por eso, la importancia de la Bimodalidad: permite proveer lo mejor de la educación presencial, con lo mejor de la educación no presencial. Sin embargo, para poder hablar de verdadera Bimodalidad, debe recorrerse un camino largo. No es suficiente con proveer un conjunto de tecnologías de acceso remoto fuera del aula, sino que las mismas deben estar integradas en un modelo pensado para enriquecer la experiencia de estudiantes y docentes.

Como hemos argumentado, en las áreas de Computación de la UNQ contamos con mucha experiencia en utilización de entornos y herramientas de vinculación no presencial. Pero aún falta bastante para poder hablar de una verdadera Bimodalidad: desde el mejoramiento de los entornos de trabajo con tecnologías modernas (como el uso de ciencia de datos aplicado a la educación) hasta la fundamental formación docente para el mejor aprovechamiento de las características de la Bimodalidad. El camino por recorrer aún es largo, pero ya está iniciado y avanza a paso firme.

Deseamos que los próximos años nos brinden el continuo mejoramiento de nuestras prácticas docentes, integrando la tecnología con el saber pedagógico para el mejor aprovechamiento de todas las ventajas a nuestro alcance, sin descuidar que, en educación, siempre, lo más importante son los estudiantes y su experiencia de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- ALOÍ, F., BULGARELLI, F., & SPIGARJOL, L. (2015). Mumuki, una plataforma libre para aprender a programar. Tercer Congreso Nacional de Ingeniería Informática/Sistemas de Información, ser. CONAIISI.
- FACTOROVICH, P., SAWADY O'CONNOR, F. (2017). Actividades para aprender a Program.AR, Cuaderno para el docente, Segundo Ciclo de la Educación Primaria y Primero de la Secundaria. Buenos Aires, Argentina: Iniciativa Program.AR, Fundación Sadosky. Recuperado a partir de: <<http://program.ar/descargas/manual-docente-descarga-web-v2017.pdf>>.
- KERNIGHAN, B. W., & PIKE, R. (1999). The practice of programming. Addison-Wesley Professional.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, P. E., BONELLI, E., SAWADY, F., DE TERRAMAR, U., & LE GUIN, U. (2012). El nombre verdadero de la programación. 10 Simposio sobre la Sociedad de la Información, 41. Jornadas Argentinas de Investigación Operativa. Recuperado a partir de: <http://41jaiio.sadio.org.ar/sitesdefault/files/1_SSI_2012.pdf>.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, P. E. (2013). Las Bases Conceptuales de la Programación. Una nueva forma de aprender a programar. El autor, Ebook. Recuperado a partir de: <<http://www.gobstones.org/bibliografia/Libros/BasesConceptualesProg.pdf>>.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, P. E., CIOLEK, D., ARÉVALO, G. Y PARI, D. (2017). El método GOBSTONES para la enseñanza de la programación informática. En XLIII Congreso Latinoamericano de Computación (CLEI). Recuperado a partir de: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8226428>>.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, P. E., SANZO, A. Y SCHAPACHNIK, F. (2019). Hacia una didáctica de la programación para la secundaria argentina. En 2das Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación (JADiPro2), Córdoba, Argentina.



MARTÍNEZ LÓPEZ, P. E Y OTROS. (2019) Ciencias de la computación para el aula : 1er. ciclo de secundaria. Fundación Sadosky, CABA, Argentina. Recuperado a partir de: <http://program.ar/descargas/cc_para_el_aula-1er_ciclo_secundaria.pdf>.

PASTERNAK, E., FENICHEL, R., & MARSHALL, A. N. (2017). Tips for creating a block language with blockly. IEEE Blocks and Beyond Workshop (B&B).

Notas

[1] https://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_correo_electr%C3%B3nico#Tipos_de_listas_de_correo_electr%C3%B3nico.

[2] <https://code.org/>.

[3] Por ejemplo, se puede ver en <http://sitio.fameghino.com.ar/> o <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2019/05/MENDOGRAMMERS-Curricula-primaria-y-secundaria.pdf>.

Capítulo X

Implementación de la Bimodalidad en el Ciclo Introdutorio: el caso de Matemática

Lilian Formoso, Sandra González y Mariana Capello

El ingreso de los estudiantes a la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) forma parte de una política institucional que ha cambiado a lo largo de los años. En 2016 se dio un salto cualitativo al eliminar el Curso de Ingreso y crearse el Ciclo Introdutorio (CI) en todas las carreras de la Universidad. El objetivo de esta modificación se enmarca en “la política académica que busca promover y mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la formación presencial de grado y pre-grado (tecnicaturas)” (Res. CS 311/15). Al implementarse el CI, se sostiene como política institucional la consideración de que el acceso a la Educación Superior es un derecho de todos y todas.

El CI intenta brindar las condiciones necesarias para garantizar el aprendizaje de conocimientos disciplinares específicos propios del Departamento, de prácticas de estudio y de modos de dialogar y convivir que hacen a la formación de cada estudiante universitario. Estos aprendizajes deben estar en diálogo con las trayectorias formativas previas de los estudiantes y se consideran necesarios para la construcción de recorridos académicos exitosos y sostenidos en el tiempo. En este espacio, se vienen implementando acciones para mejorar el pasaje de los estudiantes de sus estudios secundarios a los universitarios. Una de las apuestas es la de sumar la Bimodalidad dentro de la oferta de cursos de las cuatro materias incluidas en el primer Ciclo de las carreras del Departamento. Esto nos lleva a pensar diferentes estrategias o incluso a resignificar algunos contenidos y formas de abordarlos, para utilizar la potencialidad de un campus virtual en conjunto con las clases presenciales más tradicionales.



La población estudiantil del CI es muy diversa y es una decisión política que se fomente su retención. La diversidad incluye la edad, la formación previa, los recursos materiales y la disponibilidad de tiempo. Resulta importante la búsqueda de alternativas que recuperen y potencien las diversas capacidades de los estudiantes, atendiendo las demandas de los tiempos actuales y de las complicaciones laborales. Por este motivo, desde la coordinación del CI se pensó en implementar la Bimodalidad en las cuatro materias. Para la implementación de esta interesante modalidad, en un espacio donde se debe asegurar cierta homogeneidad dentro de los diferentes cursos (presenciales y bimodales), se comenzó por una etapa de formación a docentes, de forma voluntaria. Desde 2018, los docentes de las cuatro materias comenzaron a capacitarse para incorporar el uso de un campus virtual adaptado a las necesidades del Departamento, a algunas comisiones testigo del Ciclo. Comenzó un período de prueba donde hubo aulas bimodales en materias como Matemática y Elementos de Programación y Lógica (EPyL). Luego, en el primer cuatrimestre de 2019, se sumaron las otras dos asignaturas del CI (Lectura y Escritura Académica e Introducción a los Conocimientos de Física y Química) haciendo un total de 9 comisiones bimodales, que trabajaron en equipo para diseñar actividades y planificaciones acordes con la población de estudiantes que cursa el CI.

Cada comisión (en sus distintos horarios, materias y localizaciones) tiene estudiantes con acceso a la plataforma desde diferentes dispositivos, siendo el celular uno de los más utilizados. Muchas veces, el acceso a internet depende de redes públicas, como las que posee la UNQ. Esto hace que la utilización del campus tenga ciertas restricciones. Entendiendo que cada estudiante debe tener acceso a los contenidos, actividades, guías y bibliografía, no siempre las actividades trabajadas en el campus virtual pueden, por el momento, tener un peso significativo dentro de la totalidad de las clases de cada materia. Además, dado que la población del CI, está formada principalmente por estudiantes que hace uno o dos cuatrimestres que transitan la Universidad, es en este Ciclo donde cuestiones técnicas, como el acceso a las credenciales del campus, son una barrera importante. En algunos casos, es posible que el acceso al campus recién se efectivice pasado

el mes de inicio de clases, retrasando la posibilidad de explorar activamente las clases virtuales. Si bien, esperamos que esos tiempos se acorten, es sumamente importante que haya estudiantes que desde el CI puedan acceder a la misma plataforma que el resto de las materias del Departamento.

Hemos tenido algunas dificultades asociadas a la inscripción, la habilitación de las aulas y falta de conectividad, sin embargo, es preciso destacar que el equipo de acompañamiento para asignaturas bimodales del Departamento está haciendo un gran esfuerzo para encontrar soluciones en conjunto. Dado que los estudiantes de nuestro Departamento podrán seguir cursando algunas materias bimodales, la primera experiencia del Ciclo Introductorio en esta modalidad, brinda una base para enfrentar las otras asignaturas con mejor desempeño. El rol que desempeñaron los docentes del CI fue muy valioso, porque además de motivarse para mejorar las diferentes clases, guías y evaluaciones, pudieron buscar maneras de contener y brindar apoyo a quienes se enfrentaron a esta modalidad por primera vez.

Uno de los ejemplos más relevantes en el CI, es la forma de trabajo y los logros obtenidos de una de las materias con mayor nivel de deserción, que es Matemática. Las docentes que se sumaron a esta experiencia pudieron encontrar los recursos y formas de utilizar el campus de manera sumamente interesante. Esperamos que a partir del trabajo realizado en este tiempo, y el trabajo que continuaremos haciendo en equipo, sea posible mejorar el aprendizaje de los estudiantes, traduciéndose en una mejora en la calidad de las clases de las distintas materias del CI.

Bimodalidad en los cursos de Matemática

Los cursos de Matemática en el ciclo Introductorio del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Quilmes, tuvieron asignado un grupo durante el último cuatrimestre del año 2018 en formato bimodal. Durante el primer cuatrimestre del 2019, esta experiencia se aplicó en tres grupos de aproximadamente 40 alumnos cada uno. Durante la primera etapa, el curso estuvo a cargo de una docente que trabajó en forma colaborativa con otra docente del ciclo; en el siguiente



cuatrimestre, se le asignaron a ambas sendos cursos bimodales, trabajando en forma paralela y complementaria.

En el curso de Matemática bimodal que se realizó durante el segundo cuatrimestre del 2018, las clases presenciales se desarrollaron en el turno de la noche, donde tradicionalmente gran parte de los alumnos trabaja. Para los alumnos del primer cuatrimestre del año siguiente, la Bimodalidad se implementó sobre tres grupos, con asistencia presencial en el turno mañana. Se implementó durante 16 semanas con cinco horas de clases presenciales semanales (incluye la hora de clase de consulta), más tres semanas adicionales de exámenes parciales, recuperatorios de los mismos y evaluación integradora.

Mediante la plataforma Moodle, se realizó una transformación del curso tradicional de Matemática en el Ciclo Introductorio que se venía desarrollando en formato presencial durante los últimos ciclos lectivos y se incorporó una aplicación de un entorno virtual en las prácticas de aprendizaje, de manera progresiva. Fue así que, durante la primera experiencia, funcionó prácticamente como un aula extendida para luego, durante el desarrollo de segundo ciclo, incorporar actividades interactivas y algunas clases virtuales.

Como esta disciplina es una materia del ciclo inicial, para el 65% de los alumnos que realizó este curso, resultó ser su primera experiencia en una universidad. Si bien todos habían finalizado sus estudios de nivel secundarios, muchos de ellos los habían terminado varios años atrás y no tuvieron actividades académicas durante el período previo al inicio del ciclo.

Al plantearnos el desarrollo de este curso, se presuponía el conocimiento de recursos tecnológicos básicos por parte de los estudiantes y una tendencia a la utilización de los mismos, pero la experiencia en ambos períodos indicó que no todos ellos manejaban estos conocimientos adecuadamente, como el uso del correo electrónico, editar y subir archivos o navegar por la plataforma. Lo que nos hace pensar, para una próxima cursada en esta modalidad, en la incorporación de alguna clase inicial de apoyo, para el uso y familiarización de las herramientas virtuales. Dicha preparación, no sólo tendería a promover mayores destrezas para esta forma de aprendizaje, sino que mostraría al alumno la necesidad de dedicarle tiempo al estudio puesto que

las actividades presentadas, los diferentes foros o evaluaciones sencillas, entre otros, requieren su participación más activa.

Actividades desarrolladas en el aula virtual

El sitio se diagramó con una parte inicial con información de tipo administrativa: el cronograma con el desarrollo de las clases, fechas de exámenes, bibliografía sugerida, selección de contenidos, régimen de aprobación, horarios de consulta y novedades que fueron surgiendo en el transcurso del cuatrimestre. También se incorporó como actividad preliminar, un foro de presentación para que se conozcan y comiencen a socializar entre ellos, puesto que para muchos ésta era su primera experiencia en la universidad.

Se resolvió trabajar cada unidad didáctica como un sector del sitio, en donde el alumno podía obtener para cada una de ellas, la práctica específica, común al resto de los cursos de Matemática que se dictan en modo presencial. A diferencia de éstos, se acompañaron en cada unidad, a modo de marco teórico, archivos con los conceptos fundamentales que eran necesarios para resolverlos y a los cuales el estudiante podía acceder en cualquier momento. En algunas unidades, estas prácticas fueron suplementadas con ejercitación adicional, que lejos de ser una sobrecarga, se adicionaron con la intención de que el uso de la tecnología resulte una motivación para los alumnos, haciéndolos partícipes de sus procesos de aprendizajes. Se incluyeron, así, actividades interactivas en GeoGebra y autoevaluaciones posteriores a las mismas.

También se utilizaron videos para mostrar nuevos conceptos teóricos, o para reforzar conceptos que fueron desarrollados en clases presenciales.

Las actividades de aprendizaje que diseñamos se presentaron de manera que las consignas aparecieran redactadas con claridad, precisando además los espacios donde los alumnos debían incluir las respuestas; en algunos casos debían hacerlo en el foro; en otros, se les avisaba que sus producciones las discutiríamos en clases posteriores, con fechas determinadas. Durante la última experiencia, se les solicitó que resolvieran las actividades propuestas y las subieran como archivos, para poder hacer un seguimiento más personalizado de



sus trabajos. Para evitar que tuvieran dificultades, incluimos previamente un instructivo de “cómo subir un archivo al aula”.

Tuvimos la intención de fomentar un trabajo compartido cuando pedimos resoluciones a través de los foros y, en general, propusimos actividades con el objetivo de que los alumnos tuvieran que indagar en cuestiones relativas a los conceptos, definiciones y propiedades que se habían analizado en las clases presenciales, o en algunos desarrollos de contenidos presentados a través del aula virtual. Pero la experiencia indicó que la participación de los estudiantes en este tipo de actividades es escasa, tal vez como parte del proceso de adaptación a esta nueva forma de aprendizaje, diferente a la que estaban acostumbrados.

Algunas apreciaciones respecto de la implementación de la Bimodalidad

Consideramos necesario recordar que es la primera vez que utilizamos un aula virtual como profesoras, si bien conocíamos la modalidad, pero como alumnas. En general, no hemos tenido inconvenientes para hacer uso de los recursos que proporciona la plataforma. Por ello nos hemos animado a probar con otras herramientas, que no están incluidas en la plataforma Moodle, como es GeoGebra, incorporando este recurso como un aliado para el aprendizaje participativo de parte de los alumnos.

Durante la primera experiencia de Bimodalidad, el curso virtual se desarrolló prácticamente como un aula extendida. Si bien se utilizaron actividades que implicaban una participación interactiva por parte del alumno con la utilización de foros de discusión y consultas, la centralidad del desarrollo del curso estaba en la presencialidad. Ya durante el cursado del segundo cuatrimestre se implementaron algunas clases virtuales, en donde los alumnos no manifestaron inconvenientes en la comprensión de las pautas de trabajo ni en los conceptos que allí se trataron. Al finalizar la lectura de los contenidos y la ejercitación que les presentamos mediante la aplicación de GeoGebra, se implementó una evaluación en forma virtual sobre los conceptos trabajados, con la doble finalidad de indicar la asistencia a la clase, como adaptación de la reglamentación vigente, -ya que la asistencia al curso de

forma presencial es obligatoria y no puede ser menor del 75% de las clases impartidas- y, además, que resultara un registro del aprendizaje adquirido en esa clase virtual.

Nos interesa avanzar en el uso de nuevos recursos y pensamos seguir diagramando las clases del próximo cuatrimestre, de manera que podamos intercalar, paulatinamente, clases presenciales con más clases virtuales.

Necesitamos apoyo para mejorar nuestra práctica y creemos, también, que se debería proporcionar a los alumnos algún tipo de orientación para el uso del aula virtual. En nuestra experiencia, observamos, por ejemplo, que los estudiantes no están aún familiarizados con la utilización de la tecnología como recurso de aprendizaje en esta etapa.

Entendemos que las herramientas informáticas que nos proporcionan el aula virtual para el desarrollo de los contenidos son fundamentales para establecer una comunicación más fluida entre los alumnos, y también entre alumnos y docentes. Consideramos que facilitan la presentación de actividades de aprendizaje y autoevaluaciones que contribuyen al aprendizaje autónomo e independiente.

Al finalizar la primera experiencia de la Bimodalidad se realizó una encuesta entre los alumnos que asistieron durante el segundo cuatrimestre de 2018. El desafío estaba centrado en la inexperiencia de los estudiantes en el ámbito universitario, el cambio en la modalidad del proceso de enseñanza- aprendizaje y en las dificultades propias de un área de conocimiento con una preponderancia de los contenidos abstractos y el lenguaje simbólico.

En general, los estudiantes respondieron que están de acuerdo con la Bimodalidad y opinan que conocer y manejar las herramientas informáticas influye positivamente en la inserción en el ámbito profesional.

Cuando se refieren específicamente a la experiencia personal, la mayoría sostiene que la utilización del aula virtual les permitió ahorrar tiempo, gastar menos dinero, sentirse más comunicados y, fundamentalmente, acceder en cualquier momento al material y mantenerse informados respecto de los contenidos desarrollados en el aula, en el caso de no haber podido asistir a algunas clases presenciales.

La gran mayoría no tuvo inconvenientes en el uso del campus, ni dificultades con las actividades propuestas.



Algunas de las dificultades que mencionan en la encuesta es que, en ocasiones, no tienen acceso a internet en sus lugares de estudio, y algunos no cuentan con una computadora personal. En este segundo ciclo de cursada, el relevamiento de la accesibilidad a una computadora personal fue uno de los datos requeridos para la inscripción en los cursos con Bimodalidad, previendo así este inconveniente.

Consideraciones finales

Si bien el CI lleva más de tres años implementado en la Universidad, sigue siendo un espacio de reciente creación que aún se encuentra en una etapa de resignificaciones y construcción de una identidad propia, enmarcada dentro de las políticas de la Universidad y del Departamento de Ciencia y Tecnología; la Bimodalidad es un aspecto central en esta etapa. Pensando en incrementar las opciones para que cada estudiante pueda afrontar con éxito sus primeras materias, es posible pensar en que las asignaturas puedan tener mayor carga virtual para algunas comisiones e, incluso, afrontar el problema real de la falta de aulas para cursar de forma presencial. Esto puede lograrse si los equipos docentes pueden trabajar en forma constante, en un espacio democrático en el que se reconozcan los aportes de cada uno.

A partir de la experiencia que se está consiguiendo en el CI en torno a la Bimodalidad, se espera continuar fortaleciendo a los docentes y sus estrategias de intervención en las aulas. Además, se puede pensar en elaborar una propuesta que consista en una prueba piloto con una comisión totalmente virtual para casos específicos. El CI es un lugar valioso, en construcción y abierto para continuar desarrollando intervenciones tendientes a colaborar con la permanencia de los estudiantes y generar un mayor sentido de apropiación de la institución, permitiendo establecer las bases para transitar de la mejor manera las carreras del Departamento, a través de la construcción de diferentes saberes y competencias cognitivo - lingüísticas.

Una vez que se pueda avanzar en el incremento de las actividades a través del campus y que se consoliden los materiales, será posible pensar en otras posibilidades de cursada, como podría ser la de abrir dichas materias a estudiantes del último año de la Escuela

Secundaria. Esto será posible si se continúa trabajando en equipo, con el acompañamiento de integrantes de nuestra comunidad universitaria que tienen mayor experiencia en esta modalidad y con el apoyo de las autoridades del Departamento y de la Universidad.

Tercera Parte

Perspectivas de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

Capítulo XI

Acciones, estrategias y perspectivas de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología

María Alejandra Bianco y Lucas Andrés Dettorre

El recorrido propuesto en este libro permite, en un primer momento, poner de relieve los procesos mediante los cuales la Bimodalidad se ha ido formalizando e institucionalizando en el Departamento de Ciencia y Tecnología (DCyT) durante los años 2018 y 2019.

Los sucesivos capítulos han abordado cuestiones vinculadas con el marco normativo y político-pedagógico sobre la base del cual se sostiene la Bimodalidad como parte del proyecto educativo institucional de la Universidad, recuperando la manera particular en que las carreras científico-tecnológicas de nuestro Departamento han buscado dejar su impronta para construir nuevas miradas y modos de enseñar, así como aprender en entornos digitales, recuperando la especificidad de las didácticas disciplinares.

Este proceso ha demandado la construcción de un nuevo espacio institucional dentro del DCyT que se encargue, entre otras funciones, de gestionar, reflexionar, sistematizar y acompañar a los docentes en relación a la utilización de entornos virtuales en la enseñanza de asignaturas científico-tecnológicas, el Espacio de Acompañamiento para las Asignaturas Bimodales (EApAB).

En relación a la dimensión tecnológico-didáctica, el proceso de institucionalización de la Bimodalidad ha puesto en evidencia la necesidad de considerar que la apropiación y la construcción de los conocimientos científicos y tecnológicos no solo requiere de saberes disciplinares específicos y de saber enseñar estas disciplinas. Además, requiere incorporar una dimensión tecnológica en la que el rol de los entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje (EVEA)



juegan un papel central como dispositivos que promueven nuevos modos de enseñar y aprender.

La Bimodalidad habilita nuevos marcos para construcción de ofertas educativas que promueven la inclusión con calidad, atendiendo a proveer escenarios de enseñanza y de aprendizaje variados que se adecuen a las necesidades del mundo actual. En particular, aquellos estudiantes cuya situación académica está más comprometida por ser trabajadores, tener otras personas a su cargo o por provenir de sectores sociales vulnerados de nuestra región.

Es interesante destacar que, en el DCyT, aún no se dictan carreras de grado o pregrado virtuales. Esto implica que la convergencia de modalidades ha requerido articular la oferta de los cursos presenciales tradicionales con nuevas asignaturas semipresenciales que utilizan activamente los EVEA para sostener las acciones educativas no presenciales. En otras unidades académicas de la Universidad, la existencia de carreras virtuales amplía el abanico de posibilidades de cursada para sus estudiantes inscriptos en el programa presencial ya que, además de poder cursar materias presenciales o semipresenciales, pueden acceder al cursado de asignaturas en la modalidad virtual.

Cabe destacar que la concepción de Bimodalidad adoptada por el DCyT ha sido amplia y flexible, ajustándose no solo a las características de las disciplinas a enseñar, sino también al nivel de avance de los estudiantes en la carrera y a las características del alumnado que cursa en cada franja horaria. En este sentido, se ha buscado implementar la virtualización de las asignaturas de manera progresiva, reduciendo la carga no presencial en los cursos iniciales, en los que la enseñanza cara a cara cumple una función fundamental a la hora de promover la filiación institucional de los estudiantes ingresantes y noveles, así como su acompañamiento en la construcción del oficio de estudiantes universitarios. Asimismo, la reducción de la carga horaria en el turno noche ha permitido mejorar el acceso y permanencia de los estudiantes que trabajan o que tienen otras personas a su cargo.

En una segunda parte de este libro, se abordaron diferentes casos vinculados con las experiencias de implementación de la Bimodalidad en cursos de grado y pregrado. En cada caso, es posible evidenciar que, a pesar de que existen acciones comunes tendientes a poner a

disposición una serie de recursos didácticos para el diseño y la gestión del aula virtual, cada docente ha podido poner en marcha una batería de recursos específicos. Estos, sumados a la formación inicial en el uso de recursos del campus, el conocimiento de la disciplina científica y su didáctica, además de la propia trayectoria previa en la modalidad presencial o virtual -tanto como profesional de la docencia como estudiante de carreras de posgrado- han devenido en la construcción de propuestas pedagógicas innovadoras.

A partir de las acciones realizadas con el objeto de evaluar la marcha del proyecto, desde su inicio, se identificaron una serie de obstáculos que han constituido insumos altamente útiles para efectuar los ajustes necesarios destinados a alcanzar los objetivos de inclusión y calidad propuestos. Dentro de las principales limitaciones se encuentran aquellas vinculadas con la formación de los docentes en relación a la enseñanza en entornos virtuales, así como el uso y gestión de los recursos tecnológicos disponibles en el campus. Al respecto, las propuestas de capacitación desarrolladas por la SEV en relación a la formación inicial de los profesores, junto con una propuesta de cursos y talleres para el abordaje de recursos digitales específicos y al acompañamiento realizado desde el EApAB, han permitido sortear algunos de estos obstáculos. Esto ha enriquecido las propuestas didácticas y las estrategias de enseñanza virtual, favoreciendo la articulación entre entornos físicos y digitales de enseñanza y aprendizaje y promoviendo autonomía en los estudiantes en vinculación con sus propias trayectorias educativas.

En relación a la plataforma tecnológica, han existido algunos obstáculos relacionados con diferentes versiones del campus UNQ. Esto se debió a que algunas cohortes de docentes fueron formadas para utilizar versiones de Moodle diferentes a las disponibles a la hora de diseñar y gestionar las aulas virtuales correspondientes a sus asignaturas. Esta situación, motivada por cuestiones administrativas vinculadas a la gestión académica del EVEA, generó algunos inconvenientes a la hora de utilizar e implementar estrategias didácticas y recursos educativos propios del campus o incluir otros externos. No obstante, esta situación pudo ser subsanada por medio del acompañamiento personalizado al profesorado por parte de la Coordinación



de Formación y Capacitación Docente de la Secretaría de Educación Virtual de la UNQ y del equipo del EApAB.

Por otra parte, el análisis de las distintas experiencias de implementación de asignaturas bimodales permitió identificar una serie de acciones y estrategias didácticas compartidas, que han sido novedosas y exitosas al promover nuevas experiencias educativas y brindar más oportunidades de aprendizaje a los estudiantes. Dentro de ellas, es posible enumerar las siguientes:

- Disminución de la carga horaria presencial, sin afectar las clases experimentales, en el caso de las asignaturas con laboratorio.
- Adecuación de materiales didácticos de todas las materias para su utilización en el entorno virtual.
- Producción de material didácticos multimedia y audiovisuales propios por parte del profesorado.
- Promoción de espacios de discusión, debate y trabajo colaborativo en el entorno digital.
- Propuesta de nuevas estrategias de evaluación virtual, sincrónica o asincrónica.
- Desarrollo de clase en formato virtual o de aula invertida para complementar las clases presenciales.

En el caso particular de las asignaturas con carga experimental, el empleo de EVEA ha permitido desarrollar estrategias de enseñanza empleando recursos digitales en instancias previas y posteriores a los trabajos prácticos desarrollados en el laboratorio, permitiendo utilizar el tiempo de clase presencial en otras actividades.

Dentro de las acciones a desarrollar y profundizar en los próximos años podemos enumerar:

- Ampliar el número de asignaturas bimodales del Departamento.
- Buscar y diseñar recursos tecnológicos y estrategias didácticas novedosas para ser implementadas en entornos virtuales, teniendo en cuenta la especificidad de las diversas asignaturas.
- Construir un banco o repositorio colaborativo de recursos tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje en carreras científico-tecnológicas, que incluya experiencias docentes relevantes en las distintas disciplinas.

- Profundizar en la construcción de una comunidad de práctica, que permita desarrollar conocimientos específicos vinculados con la enseñanza de las ciencias y tecnologías en entornos virtuales, compartiendo aprendizajes basados en la reflexión y análisis crítico de las experiencias de los docentes que participan en este proyecto.
- Dar a conocer los resultados y alcances de la implementación de la Bimodalidad en el Departamento con el fin de acercar más docentes a esta propuesta.
- Divulgar las experiencias y resultados obtenidos en jornadas, seminarios y otros eventos académicos vinculados con la enseñanza y el aprendizaje en entornos virtuales.

Por otra parte, si bien se han realizado diversos tipos de evaluaciones cuali y cuantitativas a los estudiantes y docentes en relación a su experiencia en la Bimodalidad, es necesario sistematizarlas para recuperar la perspectiva de los distintos sujetos involucrados en este proceso.

Finalmente, es necesario hacer llegar un agradecimiento especial a todos los docentes que han participado desde sus inicios en este proyecto. En particular, a los aportes de los autores de cada uno de los capítulos de este libro y todos los actores que han hecho posible que el DCyT dé sus primeros pasos en la Bimodalidad.

Compiladoras

Susana Regina López

Licenciada y Profesora en Ciencias de la Educación (UBA), Máster en Comunicación y Educación en la Red (UNED) y Doctora en Formación del Profesorado y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación, por la Universidad de Extremadura. En la Universidad Nacional de Quilmes, es Profesora Asociada del Departamento de Ciencias Sociales y Coordinadora Académica de Formación y Capacitación Docente de la Secretaría de Educación Virtual. Investiga en el campo de la Tecnología Educativa, la formación docente y la enseñanza mediada por TIC.



Florencia María Isabel Rembado

Licenciada en Ciencias Químicas FCEyN (UBA) y Magíster en Gestión de la calidad (ITBA). Fue profesora asociada en la carrera Ingeniería de los Alimentos y de Hotelería y Turismo en la Universidad Nacional de Quilmes, donde fue directora del Diploma en Ciencia y Tecnología y realizó investigación en enseñanza de las ciencias. Actualmente, se desempeña como profesora consulta, estando abocada a la implementación de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología. Es asesora del Espacio de Acompañamiento a las Asignaturas Bimodales (DCyT).



María Alejandra Zinni

Es Licenciada en Biotecnología y Doctora en Ciencias Básicas y Aplicadas por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Cuenta con amplia experiencia en gestión en Ciencia y Tecnología; es Directora del Departamento de Ciencia y Tecnología y Directora del Laboratorio de Farmacología Computacional de la UNQ. Se desempeña como Profesora Asociada en ese Departamento. Posee publicaciones con referato en el ámbito nacional e internacional; dirigió y codirigió becarios de grado y posgrado, y personal de apoyo a la transferencia tecnológica.



Autores

Walter Campi

Es Doctor por la Universidad de Extremadura y Máster en Comunicación y Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Ejerce como profesor ordinario de la Universidad Nacional de Quilmes y profesor invitado en la Universidad Nacional de Asunción. Dirige el proyecto de I+D “Articulación de modalidades y prácticas bimodales en la Educación Superior”. Representa a la UNQ en IberVirtual; en AIESAD; en AULA CAVILA y en RUEDA. Es Secretario de Educación Virtual y Director de la colección de libros “Ideas de Educación Virtual”.



Mariana Capello

Licenciada en Biotecnología por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y Profesora en Disciplinas Industriales por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Es docente de Introducción al Conocimiento de la Física y la Química, Ciclo Introductorio, del Departamento de Ciencia y Tecnología, donde coordina el eje “Física y Química” del curso de ingreso y el Ciclo Introductorio. En la Escuela Secundaria de Educación Técnica de la UNQ, es coordinadora de las prácticas profesionalizantes de la orientación técnica de Tecnología de los Alimentos.



María Laura Carbajal

Es Profesora en Disciplinas Industriales, Biotecnóloga y Doctora de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), donde también estudia el Diploma de Posgrado en “Enseñanza de las Ciencias en Carreras Científico-Tecnológicas. Se desempeña como investigadora CONICET en el Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias”. Tiene experiencia como investigadora, analista, asesora técnica, becaria de investigación y docente en Educación Superior. Se especializa en la enseñanza de Bioprocesos y Separación de Macromoléculas en el entorno bimodal.





Lucas Andrés Dettorre

Es biotecnólogo y pedagogo por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), y profesor en Disciplinas Industriales por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En la UNQ, se desempeña como docente investigador y profesor del Departamento de Ciencia y Tecnología, a cargo de las asignaturas bimodales Química Orgánica I, Química Orgánica Ecompatible y Química Verde; integra el Observatorio de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales y Exactas y co-coordina el Espacio de Acompañamiento a las Asignaturas Bimodales. Forma parte de la comisión académica del Diploma de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias en Carreras Científico-Tecnológicas, en el que dicta el seminario “Enseñar con Tecnologías”. Es miembro del Consejo Consultivo del Programa UVQ.



Lilián Inés Formoso

Es Profesora en Matemática y posee un Diploma Superior en Ciencias Sociales con mención en Constructivismo y Educación, FLACSO, en convenio con la Universidad Autónoma de Madrid. Desde 2012, se desempeña en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) como docente de Matemática del Ciclo Introductorio, y trabaja en aulas bimodales desde 2018. También es profesora de Álgebra en el Departamento de Economía y Administración de la UNQ. Además, trabajó como docente en escuelas secundarias y en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.



Sandra María González

Es profesora de Matemática y Especialista en Computación, egresada del I.N.S. Joaquín V. González, y Licenciada en Tecnología Educativa por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Actualmente, se desempeña como profesora de Matemática en formato bimodal del Ciclo Introductorio y Matemática II, en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). A lo largo de su carrera docente, trabajó en diversas escuelas medias y técnicas, y como auxiliar de Análisis Matemático en la UTN. También se desempeñó como docente de Matemática en los cursos de ingreso de la UTN y la UNQ.



Esteban Darío Gudiño

Licenciado en Química de la Universidad Nacional de Córdoba y Doctor en Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Es Profesor Adjunto de la UNQ y Jefe de Trabajos Prácticos de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Las asignaturas que dicta son Química Orgánica I y Técnicas Analíticas Separativas. Es coautor de diversas publicaciones con referato sobre Biocatálisis. Actualmente, forma parte de diversos proyectos vinculados con la Investigación Educativa.



Daniela E. Igartúa

Es Doctora en Ciencia y Tecnología y Licenciada en Biotecnología de la Universidad Nacional de Quilmes. Posee estudios avanzados en el Diploma de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias en carreras Científico-Tecnológicas. Es Profesora Instructora de la asignatura Química de los Alimentos de la Ingeniería en Alimentos de la misma Universidad. Sumado a ello, es co-coordinadora del Espacio de Acompañamiento para Asignaturas Bimodales del Departamento de Ciencia y Tecnología. Posee publicaciones internacionales y ha participado de múltiples congresos nacionales e internacionales.



Pablo E. “Fidel” Martínez López

Se recibió de Doctor en Ciencias de la Computación en la UBA. Ejerce la docencia universitaria desde 1990, y desde 2015 es Profesor Titular con dedicación exclusiva en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Escribió numerosos artículos científicos, nacionales e internacionales, y es autor del libro “Las bases conceptuales de la programación. Una nueva forma de aprender a programar” y coautor de los libros “Introducción a la Programación para la carrera de Licenciatura en Artes y Tecnologías” de la UNQ y de “Ciencias de la Computación para el aula – 1° ciclo de Secundaria” de la Fundación Sadosky. Colabora con la Fundación Sadosky como parte de la Iniciativa Program.AR.





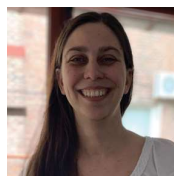
María Belén Sabaini

Licenciada en Biotecnología y graduada del Diploma de Posgrado en Biotecnología, Industria y Negocios (UNQ). Posee estudios avanzados del Doctorado en Ciencia y Tecnología y de la Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable (UNQ). Es Profesora Instructora del Departamento de Ciencia y Tecnología en las asignaturas Química Orgánica Ecompatible, Química Verde y Física I. Coordina el Programa de Tutorías de ese Departamento. Ha participado en numerosos congresos y proyectos de investigación vinculados con la tecnología química y ambiental y la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel medio y universitario.



Paula Sceni

Es Ingeniera en Alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Profesora en Disciplinas Industriales (UTN) y está cursando finalizando el doctorado en Ciencias y Tecnología. En UNQ, es la directora de la carrera Ingeniería en Alimentos y profesora adjunta ordinaria a cargo de las asignaturas bimodales Química de los Alimentos y Bioquímica de los Alimentos. Ha participado en proyectos de Investigación, tiene publicaciones nacionales e internacionales con referato y ha dirigido y evaluado trabajos finales de carrera. Además, es docente de nivel medio.



Alejandro Villar

Es el Rector de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Se doctoró en Ciencias Sociales (FLACSO, sede Argentina). Es docente investigador concursado como Profesor Titular en la UNQ. Ha impartido cursos de posgrado en Argentina y en otros países del mundo. Posee publicaciones nacionales e internacionales sobre la problemática de la gestión local del desarrollo y el turismo local. Investiga sobre Dimensiones y Alcances del Desarrollo Territorial. En la gestión universitaria, ha sido Secretario Académico, Secretario de Extensión Universitaria, Director del Programa “Universidad Virtual de Quilmes”, Director del Departamento de Economía y Administración y Vicerrector de la UNQ.



Otras obras de esta colección

TRAYECTORIAS REALES EN TIEMPOS VIRTUALES

Estudiantes y Docentes Universitarios
desde una Mirada Inclusiva

Trayectorias reales en tiempos virtuales recopila y reelabora textos sobre la educación mediada por Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje desde la mirada de todos sus protagonistas.

Con un enfoque cuali-cuantitativo, profundiza la relación entre las tutorías virtuales y las trayectorias académicas de los estudiantes, identificando, caracterizando y acrecentando la comprensión de los problemas que enfrenta el alumno de modalidad virtual.

Más allá de analizar los roles y las relaciones establecidas por los actores, los autores dan cuenta de una preocupación común a todas las instituciones universitarias: las características de los estudiantes y sus decisiones que los llevan a permanecer y perseverar en sus estudios, y aquellas otras circunstancias que los inducen al abandono.

En ese marco, poniendo eje en la inclusión y la democratización de la Educación Superior, se analizan datos estadísticos que permiten interpretar y proponer acciones concretas para incidir en la retención, a través de una convergencia de modalidades más sólida y orgánica, donde se identifiquen acciones y experiencias de alto valor pedagógico, didáctico e innovador.

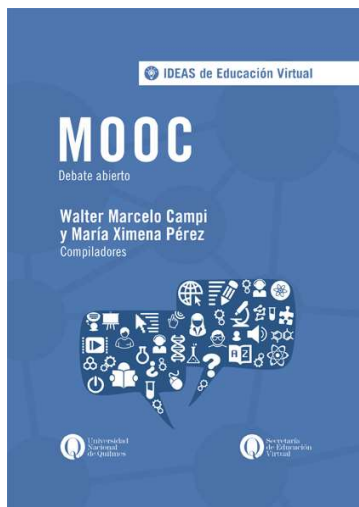


MOOC

Debate abierto

En materia de extensión del conocimiento, los nuevos escenarios formativos en Educación Superior se están orientando hacia un modelo de formación masiva, abierta y gratuita, basados en plataformas de aprendizaje: los Massive Open Online Courses (MOOC), cursos masivos, online y abiertos. ¿En qué puede ser útil esta herramienta como componente de una educación que no puede ni empezar ni terminar en eso? El fenómeno MOOC gravita alrededor de una Universidad que se define como en tiempos de cambios estratégicos y que reclama actualizaciones de un paradigma educativo que se proyecta hacia la Educación Superior crecientemente flexible.

MOOC debate abierto está dividido en dos partes: la primera es descriptiva y expone, de manera fiel, la estructura y los contenidos del conversatorio dado en el marco del “Primer Seminario MOOC: posibilidades y límites para la Educación Superior”, organizado por el Programa de Educación no presencial “Universidad Virtual de Quilmes”. El encuentro –del que participaron prestigiosos exponentes internacionales–, fue un ámbito fecundo para el intercambio, el debate y la colaboración hacia el interior de la Universidad y entre otras instituciones, especialistas y público en general. La segunda parte refiere a textos elaborados por autores con miradas divergentes, que constituyen un aporte fundamental para conceptualizar el tema a través de una reflexión crítica sobre el modelo, examinando el fenómeno desde diferentes perspectivas. Así, **MOOC debate abierto** ofrece una visión profunda y analítica que intenta develar uno de los modos de alcanzar el progreso y el desarrollo sostenible en Educación Superior.



BIMODALIDAD

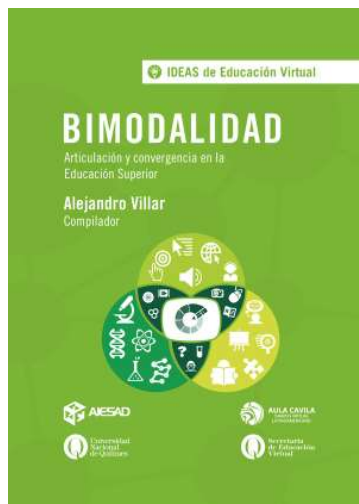
Articulación y Convergencia en la Educación Superior

El creciente proceso de virtualización e incorporación de tecnología educativa en universidades tradicionalmente presenciales y que tienden a la convergencia de modalidades de enseñanza, propicia el intercambio, la discusión y la reflexión sobre las perspectivas de la Bimodalidad en las instituciones de Educación Superior.

Bimodalidad: articulación y convergencia en la Educación Superior –el tercer libro de la colección ***Ideas de Educación Virtual***–, abre un espacio para que la comunidad universitaria valore el

proceso de hibridación entre lo presencial y lo virtual de manera sistemática y a través de acciones intencionadas. La propuesta resignifica viejas prácticas arraigadas pero no busca reemplazar a la universidad presencial sino enriquecerla y complementarla.

En una segunda parte, la obra presenta una selección de experiencias de educación bimodal y pone en común las iniciativas, propuestas y estrategias de modalidades combinadas que se encuentran desarrollando distintos centros educativos nacionales e internacionales.



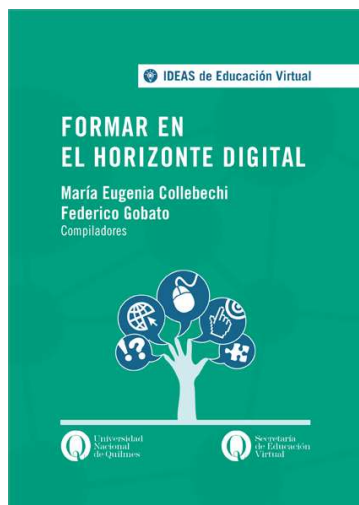
FORMAR EN EL HORIZONTE DIGITAL

En los últimos años, la intensificación del desarrollo de las tecnologías digitales y la creciente variabilidad de sus usos técnicos, culturales y educativos amplificó la importancia de la reflexión sobre las relaciones entre universidad y tecnologías digitales.

Formar en el horizonte digital reúne buena parte de las discusiones y preocupaciones que, en torno a dicha relación y en el marco de la articulación entre comunicación, cultura y educación, tuvieron lugar en el IV Foro Internacional de Educación Superior en Entornos

Virtuales, realizado en octubre de 2014 en la Universidad Nacional de Quilmes. El propósito fue relacionar las políticas públicas y académicas, las prácticas de los sujetos educativos y los fenómenos emergentes tales como la creciente bimodalidad de las instituciones universitarias, con el análisis diagnóstico de los procesos socioculturales que son el contexto de posibilidad e intelección de tales políticas, prácticas y características emergentes.

María Eugenia Collebechi y Federico Gobato recuperan esos debates a partir de cuatro ejes analíticos: la descripción crítica de una serie de fenómenos y dinámicas clave del horizonte sociocultural y comunicacional contemporáneo; el examen de las alternativas y respuestas institucionales a ese contexto; la reflexión sobre experiencias y prácticas concretas de los actores participantes; y la presentación de alternativas específicas para la circulación del conocimiento y la generación de nuevos campos de investigación.

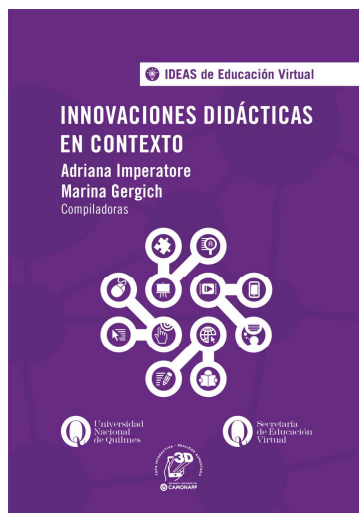


INNOVACIONES DIDÁCTICAS EN CONTEXTO

Innovaciones didácticas en contexto —el quinto libro de la colección Ideas de Educación Virtual— es una compilación de reflexiones y experiencias que abordan diferentes áreas del quehacer pedagógico en educación superior, relacionadas con estrategias didácticas, tecnopedagógicas e institucionales que puedan ser ubicadas en el camino hacia la innovación.

La UNQ transita momentos de inflexión en los que se va consolidando la Bimodalidad. Esta hibridación de lo virtual y lo presencial, trae modificaciones, diálogos, intercambios de experiencias, suma de esfuerzos y búsqueda de soluciones innovadoras. En esta línea, un horizonte común recorre los capítulos del libro, a partir del planteo acerca de cómo, mediante qué estrategias o desde qué puntos de partida se pueden lograr procesos inclusivos de innovación pedagógica con calidad.

La cultura digital transforma radicalmente los soportes, formatos y géneros que atraviesan todas las esferas sociales de comunicación, así como las formas de construir el conocimiento. Por eso, cada aporte de esta obra, aborda un escenario educativo concreto para pensar las dificultades, desafíos y potencialidades que estas transformaciones plantean.



MARCOS REGULATORIOS Y MODELOS PEDAGÓGICOS

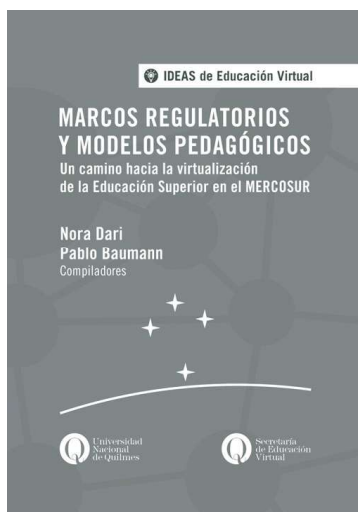
Un camino hacia la virtualización de la Educación Superior en el MERCOSUR

Marcos regulatorios y modelos pedagógicos: un camino hacia la virtualización de la Educación Superior en el MERCOSUR, recopila normativas, experiencias y prácticas de la Educación Superior en la Región, mediadas por tecnologías.

Los diversos trabajos que se presentan en este libro son resultado de la realización de un proyecto conjunto, llevado a cabo por un grupo de investigadores de distintas universidades del MERCOSUR.

La posibilidad de indagar los diferentes marcos normativos y modelos pedagógicos en universidades públicas y privadas, que vienen avanzando en la temática dentro del MERCOSUR, nos permite visualizar diversas prácticas y formatos de organización de la enseñanza a distancia y tener una visión global de lo que se realiza en ese contexto.

En esta obra podremos encontrar las tensiones que se producen entre lo esperable y las prácticas reales, así como las posibilidades de desarrollo de un área en continuo crecimiento, como es la de la educación virtual en sus múltiples visiones.



EDUCACIÓN SIN FRONTERAS

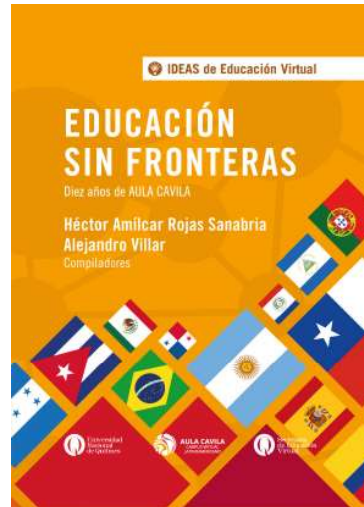
Diez años de AULA CAVILA

Educación sin fronteras –el séptimo libro editado por Ideas de Educación Virtual, la colección editorial de la Secretaría de Educación Virtual de la Universidad Nacional de Quilmes– exterioriza la evolución institucional de AULA CAVILA.

La internacionalización de la educación virtual configura nuevos territorios digitales. En ese escenario, CAVILA pretende desempeñar un papel trascendente. Así, los autores de esta obra se detienen a repasar las vivencias, experiencias y aprendizajes que nutrieron y nutren los cauces de esta institución,

hechos paradigmáticos que fueron surcando huellas profundas, en un contexto donde la rápida extensión del fenómeno de la educación virtual, representa una parte de la integración del mundo universitario en los complejos procesos de globalización propiciados por la revolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Cada página de este libro concentra, entonces, las reflexiones y experiencias de diez años en torno a la educación virtual y los distintos aspectos que la confluyen y consolidan.





HACIA LA CONSTRUCCIÓN COLABORATIVA DEL CONOCIMIENTO

Hacia la construcción colaborativa del conocimiento recopila las ponencias presentadas en el V Foro Internacional de Educación Superior en Entornos Virtuales, organizado por la Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad Nacional Arturo Jauretche, y realizado bajo el lema “Creatividad e innovación en la construcción colaborativa del conocimiento”.

Los escritos que se presentan brindan claves sobre los principales temas que constituyen preocupación y debate en el campo de la educación virtual, y que permiten intuir un mapa de ensayos teóricos, experiencias y proyectos, aplicados tanto en el nivel superior como en otros niveles educativos de Iberoamérica.

La obra conlleva miradas que parten de geografías diferentes, permitiendo que esta compilación constituya un verdadero aporte a la nueva realidad que, inconteniblemente, se abre paso en la formación universitaria.

De esta manera, la colección de libros **Ideas de Educación Virtual** continúa acercando a los lectores a la cartografía del campo de la educación en entornos virtuales como un espacio dinámico. Algo que, mientras el conocimiento circula, resulta de enorme utilidad.



Esta edición de 500 ejemplares
se terminó de imprimir en noviembre de 2020
en la Universidad Nacional de Quilmes.

Nuevos procesos de formación. Primeros pasos hacia la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología, es el resultado de una labor conjunta que articula la gestión, la formación y la enseñanza para la docencia en aulas virtuales de asignaturas pertenecientes a carreras científico-tecnológicas de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

A través de los distintos capítulos que componen esta obra, es posible conocer el marco político e institucional que fundamenta el desarrollo de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la UNQ, y las estrategias de formación del profesorado para la enseñanza en la modalidad virtual.

Para llevar adelante la propuesta de enseñanza en el marco de la Bimodalidad, destinada a asignaturas con fuerte componente experimental, fue necesario revisar supuestos acerca de la clase, los procesos de aprendizaje y la función docente. El libro se completa con la documentación de experiencias concretas de implementación de enseñanza en aulas virtuales en disciplinas vinculadas con la Ciencia y la Tecnología, que invitan a imaginar diálogos para afrontar los desafíos de la Bimodalidad en las instituciones de Educación Superior.



IDEAS de Educación Virtual

