



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

# 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.



# 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

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

## Primera Parte

### **Inicio de la Bimodalidad en el Departamento de Ciencia y Tecnología** ..... 19

#### **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

<b>Capítulo IV. La formación de los docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología para la enseñanza bimodal</b> <i>por Susana Regina López</i> .....	<b>61</b>
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

<b>en el Departamento de Ciencia y Tecnología</b> .....	<b>73</b>
---	-----------

#### Capítulo V. Implementación de la Bimodalidad en

<b>"Técnicas Analíticas Separativas"</b> <i>por Esteban Gudiño</i> .....	<b>75</b>
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 Ecológica" y "Química Verde"

<i>por Lucas Andrés Dettorre y María Belén Sabaini</i> .....	<b>93</b>
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 Ecológica .....	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:

<b>experiencias y perspectivas</b> <i>por Daniela Igartúa y Paula Sceni</i> .....	<b>119</b>
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**

<b>Recuperación y Purificación de Proteínas</b> <i>por María Laura Carbajal</i> .....	<b>143</b>
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> .....	<b>161</b>
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 Introdutorio: el caso de Matemática**

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

**Tercera Parte**

**Perspectivas de la Bimodalidad**

**en el Departamento de Ciencia y Tecnología .....191**

**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> .....	<b>193</b>
---	------------

<b>Compiladoras</b> .....	<b>199</b>
---------------------------	------------

<b>Autores</b> .....	<b>201</b>
----------------------	------------

<b>Otras obras de esta colección</b> .....	<b>205</b>
--	------------

## 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**

<b>Incorporación del AVC en RPP</b>	<b>Ventajas significativas con Impacto positivo en el aprendizaje</b>	<b>Desventajas: Puntos Críticos de mejora</b>	<b>Herramientas Propuestas</b>
<b>Estudiantado</b>	* 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
<b>Plantel Docente</b>		* 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). En cursiva y celeste se denotan las actividades desarrolladas en el campus virtual.

***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	Consulta	Consulta		Consulta	Examen parcial escrito presencial
9, 10 y 11	U7, U10, U11	T7, T8	Sem 5 y 6	TP6	TP5 + Foro discusión 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	Consulta	Consulta		Encuesta Bimodalidad	Examen parcial escrito presencial
16 y 17	U1-5 y U6-12	Consulta	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	

## NUEVOS PROCESOS DE FORMACIÓN

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	20		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/](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](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](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](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)>