

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**



**Trabajo Final Integrador**

**Año 2021**

**Título: “La oportunidad de aprender y enseñar en la evaluación:  
Propuesta de innovación para Ingeniería Bioquímica I”**

*Autora: Carolina Elena Vita*

Director: Martín Roberto Legarralde

Asesora Pedagógica: Ana María Ungaro

# ***Agradecimientos***

A mi director, Martin Legarralde por la guía, el acompañamiento, motivación y confianza durante la redacción del presente trabajo. Gracias por la predisposición y dedicación permanente.

Al equipo de tutorías, en especial a Ana María Ungaro, por estar allí con la respuesta justa.

A José María Pourreux quien me acompañó durante mi trayectoria como alumna de la Especialización.

A todos los docentes de la especialización que me mostraron caminos alternativos para mejorar mi labor docente.

A mis compañeros docentes por permitirme crecer junto a ustedes en la cátedra: Alejandra Bosch, Osvaldo Yantorno, Cecilia Fígoli, Pamela Kikot, Gabriela López Guerra, Mariela Fernández, Teresita Castañeda y especialmente a Cecilia Bernardelli.

A mis alumnos, sin ellos no existiría este trabajo.

A mi familia, en particular al Hora que me apoya en todos mis emprendimientos.

## Contenido

1. Título	4
2. Resumen	4
3. Modalidad elegida	5
4. Contextualización y justificación de la relevancia de la innovación que se propone	5
5. Objetivos del TFI	12
6. Marco conceptual	13
7. Descripción general de la propuesta de innovación educativa y desarrollo metodológico	20
8. Conclusiones	40
9. Reflexiones Finales	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
10. Bibliografía	45
11. Anexo	48

## **1. Título**

### **La oportunidad de aprender y enseñar en la evaluación: Propuesta de innovación para Ingeniería Bioquímica I**

## **2. Resumen**

Esta propuesta de innovación en las prácticas de evaluación del aprendizaje que se realizan en el curso Ingeniería Bioquímica I contempla las dificultades que, luego de integrar el plantel docente durante 18 años, he podido detectar en esta actividad. Dentro de mi rol actual de JTP pude pensar y desarrollar una propuesta que no solo evalúa los aprendizajes de los estudiantes, sino que intenta evaluar para el aprendizaje tanto de estudiantes como del equipo de cátedra. La visión que me otorgó haber transitado tantos años la materia, haber tenido centenares de alumnos y compañeros docentes, me ayudó a confeccionar este trabajo desde adentro, tratando de solucionar problemas reales y existentes que tenemos a la hora de evaluar.

La variedad de actividades propuestas, tanto individuales como grupales, con sus diferentes momentos y características, permitirá evaluar al estudiante de una manera integral y más cercana a la vida que desarrollará como profesional. Las actividades constan de diferentes tipos de producciones: participación en foros, participación en grupos, elaboración de escritos, exposiciones orales. Esta diversidad fue pensada para conocer el desempeño del alumno en diferentes contextos, modalidades y oportunidades, creyendo que la implementación de estas actividades colaborará con el docente a la hora de pensar cuales son las características que debe cumplir el estudiante para aprobar la materia. En cuanto a los alumnos, les facilitará la adquisición de nuevos conocimientos, aprenderán no sólo el contenido, sino también las formas que el mismo puede ser presentado a sus pares y a los docentes. De esta forma, se espera que el alumno aprenda además aquellas herramientas que le serán útiles a la hora de desempeñarse como futuros profesionales.

Finalmente, la propuesta también incluye la evaluación de la innovación, actividad que permitirá ajustar, modificar, cambiar, mejorar, e incluso crear nuevos instrumentos de evaluación para ser implementados en el futuro. Al

mismo tiempo tendrá consecuencias sobre la forma de enseñanza de los contenidos dictados, que repercutirá sobre el aprendizaje de los alumnos.

La formación y desempeño de un futuro profesional está directamente relacionado con las experiencias que vive como estudiante, la facilitación del proceso de evaluación para que no sea una carga, sino todo lo contrario, una contribución a su aprendizaje que le permita reconocerse como un profesional autónomo es lo que movilizó a realizar este trabajo.

### **3. Modalidad elegida**

La modalidad seleccionada para la realización del trabajo final integrador será el diseño de una innovación en el proceso de evaluación para la materia Ingeniería Bioquímica I, perteneciente a la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería.

### **4. Contextualización y justificación de la relevancia de la innovación que se propone**

Ingeniería Bioquímica I es una materia obligatoria que se dicta en el primer semestre del cuarto año de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ingeniería, UNLP. 2021). Hasta el año 2020 se dictaba en el segundo semestre, pero en el año 2018 hubo un cambio de plan de estudios en la carrera de Ingeniería Química que se tradujo en un cambio de semestre a partir del año 2021.

Como podemos observar, en el plan de estudio vigente (Figura 1), Ingeniería Bioquímica I es la primera materia de toda la Carrera en la que se introduce al alumno en el estudio de organismos vivos y en la forma en que el ingeniero químico puede “domesticar” a los mismos en beneficio de la sociedad. Por otra parte, Ingeniería Bioquímica I tiene una solamente a Química Orgánica como única materia correlativa en donde se estudian

compuestos orgánicos. Esto trae aparejado consecuencias directas sobre el dictado de la asignatura, ya que los estudiantes sólo tienen como base los escasos conceptos básicos de biología aprendidos durante la enseñanza secundaria, en el caso de haberla tenido. Es así entonces, como se destina gran parte del tiempo de la cursada a la enseñanza de conocimientos básicos de biología y bioquímica imprescindibles para abordar y comprender los contenidos específicos de la asignatura, como lo son los usos y aplicaciones de los procesos biotecnológicos en las muy diversas áreas de aplicación.

Código	Asignatura	Correlativas	10º Semestre		
Nivelación			P1759	Ingeniería Legal y Ejercicio Profesional	20 materias aprobadas, M1001
D1001 Matemática para Ingeniería			Q1825	Práctica Profesional	M1001, Q1811, Q1813, Q1814
1º Semestre			Materias Optativas		
F1301 Matemática A			Idioma		
Q1001	Introducción a la Ingeniería Química	D1001	M1001	Inglés	
U1901	Química para Ingeniería		Materias Optativas		
2º Semestre			Q1826	Control De Procesos II	Q1818
F1302	Matemática B	F1301	Q1827	Ingeniería de Procesos Electroquímicos	M1001, Q1812, Q1814
F1303	Física I	F1301	Q1828	Diseño Óptimo II	Q1822
U1903	Química Inorgánica	U1901	Q1830	Ingeniería de Reactores Heterogéneos	M1001, Q1814
3º Semestre			Q1832	Ingeniería Bioquímica II	M1001, Q1814, Q1815
F1304	Matemática C	F1302	Q1833	Microbiología y Toxicología de Alimentos	M1001, Q1815
F1305	Física II	F1302, F1303	Q1834	Procesamiento de Alimentos	M1001, Q1810, Q1813, Q1815
U1904	Química Orgánica I	U1903	Q1835	Operaciones en Ingeniería de Alimentos	M1001, Q1811, Q1813, Q1815
4º Semestre			Q1837	Ingeniería Ambiental	Q1850
F1308	Física III	F1304, F1305, U1901	Q1838	Contaminación del Aire y Tratamiento de Efluentes Gaseosos	Q1813, Q1815, Q1850
F1315	Probabilidades y Estadística	F1302	Q1839	Contaminación del Agua y Tratamiento de Efluentes Líquidos	Q1812, Q1813, Q1815, Q1850
M1602	Gráfica para Ingeniería		Q1840	Gestión Integral de Residuos	Q1815, Q1850
U1905	Química Orgánica II	U1904	Electiva Humanística		
U1906	Química Analítica General e Instrumental	F1305, U1903	S1017	Educación, Ciencia, Tecnología e Industria	D1001
5º Semestre			Electiva Humanística		
Q1801	Termodinámica de Ingeniería Química I	F1303, F1304, U1901	S1002	Humanística B	
Q1804	Transferencia de Cantidad de Movimiento	F1303, F1304	S1004	Lógica I	
Q1805	Simulación de Procesos I	F1304	S1006	Seminario "Filosofía de la Ciencia"	
U1907	Fisicoquímica I	F1304, F1308, U1906	S1009	Talleres de Herramientas Humanísticas	
6º Semestre			S1010	Ingeniería, Comunicación y Educación	
Q1806	Termodinámica de Ingeniería Química II	Q1801	S1011	Ingeniería Social	
Q1807	Transferencia de Energía y Materia	Q1804	S1003	Teoría Del Conocimiento (Gnoseología)	
Q1808	Simulación de Procesos II	F1315, Q1804, Q1805	S1005	Seminario "Filosofía De La Tecnología"	
U1908	Fisicoquímica II	U1907	S1007	Seminario "Análisis Sobre la Sociedad Argentina"	
Electiva Humanística			S1008	Seminario "Estado y Políticas Públicas"	
7º Semestre			Electiva Humanística		
Q1809	Ingeniería de las Operaciones Físicas	Q1801, Q1804, Q1805	S1013	Empleabilidad y Gestión de la Carrera Profesional en Ingeniería	
Q1810	Ingeniería de las Reacciones Químicas I	Q1806, Q1807, Q1808	Actividad de Formación Complementaria		
Q1811	Tecnología del Calor	Q1806, Q1807, Q1808	DQ200-	Actividad de Formación Complementaria I	10 materias aprobadas
Q1815	Ingeniería Bioquímica I	U1905, U1907	DQ300-	Actividad de Formación Complementaria II	DQ200-
8º Semestre			DQ400-	Actividad de Formación Complementaria III	DQ300-
Q1812	Electroquímica	F1305, Q1807, U1908	DQ500-	Actividad de Formación Complementaria IV	DQ400-, M1001
Q1813	Ingeniería de las Operaciones Físicas II	Q1806, Q1807, Q1809	Idioma: Inglés. Se requerirá una prueba de suficiencia en la que el alumno deberá demostrar que comprende texto técnico, un manual de un instrumento, etc. La prueba de suficiencia debe ser aprobada antes de comenzar el noveno semestre. Se recomienda que la prueba de suficiencia haya sido aprobada antes del sexto semestre a partir del cual comienzan fundamentalmente las materias tecnológicas.		
Q1814	Ingeniería de las Reacciones Químicas II	Q1810			
Q1816	Gestión de Empresas	Q1809, Q1810, Q1811			
Q1817	Laboratorio de Ingeniería Química	Q1809, Q1810, Q1811			
9º Semestre					
Q1818	Control De Procesos I	M1001, Q1810, Q1811, Q1813			
Q1819	Materiales y Equipos Para Procesos Químicos	M1001, Q1810, Q1813			
Q1822	Diseño Óptimo I	M1001, Q1810, Q1811, Q1813			
Q1823	Industrias Químicas	M1001, Q1813, Q1814, Q1816			
Q1824	Proyecto (anual)	M1001, M1602, Q1813, Q1814, Q1816			
Q1850	Fundamentos de Ingeniería Ambiental	M1001, Q1809, U1906			
Q1851	Higiene y Seguridad en el Trabajo	20 materias aprobadas, M1001			

Figura 1: Plan de estudio 2018. Carrera Ingeniería Química.

[https://www.ing.unlp.edu.ar/ingenieria\\_quimica](https://www.ing.unlp.edu.ar/ingenieria_quimica)

En general, los estudiantes de Ingeniería Química de la UNLP se orientaron tradicionalmente a la adquisición de conocimientos vinculados con las operaciones de procesamiento del petróleo dada la proximidad de la Facultad con la destilería de YPF. Sin embargo, con las reducciones de personal efectivizadas durante la última década muchos estudiantes están en la búsqueda de otras opciones profesionales, incluyendo entre ellas la participación en procesos que incluyen el uso de microorganismos. Es interesante observar cómo en los últimos años tanto ingenieros como físicos y químicos están utilizando procesos donde intervienen agentes vivos.

Las incumbencias del Ingeniero Químico son muy amplias, pudiendo actuar en la transformación de materias primas o semielaboradas, en productos de mayor valor agregado en diferentes campos: explotación petrolera, petroquímica, industria alimenticia, farmacéutica, producción de fertilizantes, procesos biotecnológicos en salud tanto humana como animal, tratamiento de efluentes, química orgánica, química inorgánica, etc. (Facultad de Ingeniería, UNLP. 2016). Para cubrir estos campos tan diversos de aplicación, el Plan de Estudio hasta 2017 poseía tres orientaciones: Procesos, Alimentos y Ambiental. Las orientaciones compartían un ciclo común de materias, entre ellas Ingeniería Bioquímica I, y luego se diferenciaban en materias para cada orientación. De las diferentes orientaciones que ofrecía la carrera de Ingeniería Química la mayoría de los alumnos optaban por la orientación Ambiental, donde los distintos procesos de tratamiento biológico de efluentes resultan críticos. Pocos alumnos seguían la orientación Alimentos, a pesar de que Argentina es un país que basa su economía en la producción de alimentos. A partir del Plan 2018, en que se eliminaron las orientaciones, las materias de las diferentes orientaciones se transformaron en materias optativas para todos los alumnos de la carrera. Así el título del Ingeniero Químico no se encuentra acotado a una orientación, sino que es un título que le permitirá al futuro ingeniero desarrollarse en cualquier campo, permitiendo ampliar la variedad de oportunidades en el ámbito laboral.

Ante todo lo expuesto, el cuerpo docente se encuentra en la búsqueda continua de alternativas para lograr incentivar al alumnado y transmitir la importancia del uso de agentes biológicos en procesos ingenieriles. Con este fin buscamos

incentivar el interés por la importancia de nuestra materia y de los contenidos que posee.

Al respecto, es importante destacar que la asignatura Ingeniería Bioquímica I es esencial para la formación ingenieril, dado que todas las transformaciones estudiadas en los cursos previos por los alumnos corresponden al campo de la química inorgánicas, desconociendo hasta esta instancia de la carrera, el potencial y la eficiencia de los organismos vivos (o sus derivados) a través de su utilización como biocatalizadores<sup>1</sup> y la obtención de bioproductos<sup>2</sup>. Al mismo tiempo la Biotecnología es necesaria para la vida cotidiana, tornándose esencial para la salud, la industria farmacéutica, alimenticia, industrias químicas, entre otras. La gran variedad de usos de la biotecnología nos da la posibilidad de captar el interés por la materia, por lo tanto, poder mantener al alumno interesado.

Es una materia con una matrícula elevada respecto a las otras asignaturas del Área de Biotecnología del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas, 60 alumnos por año promedio, en los últimos 5 años. En el mismo período de tiempo, se registró que abandonaron entre 2 y 3 alumnos por año y desaprobaron las evaluaciones entre 3 y 4 alumnos por año. Los abandonos suelen ser justificados mayormente con motivos personales, pero también se ha dado el caso en que completan el curso pero no se presentan a las etapas de evaluación (parciales), necesarias para aprobar la cursada.

En cuanto al plantel docente, está integrado por dos Profesores, dos Jefes de Trabajos Prácticos y tres Ayudantes Diplomados. El equipo de cátedra presenta una particularidad: los docentes son de la Facultad de Ciencias Exactas, pertenecientes al Área Biotecnología del Departamento de Química. Si bien pertenecen a la UNLP, la Facultad es diferente a la que pertenecen los alumnos (Facultad de Ingeniería). Varias asignaturas de la carrera de Ingeniería Química comparten esta situación, como por ejemplo Química y Físicoquímica tienen cursos de química cuyos docentes son de la Facultad de Ciencias Exactas. Esto no sólo acontece entre las Facultades de Ingeniería y Ciencias Exactas, sino que se puede también observar la interacción

---

<sup>1</sup> Biocatalizadores: sustancias orgánicas que aceleran las reacciones químicas en los organismos vivos.

<sup>2</sup> Bioproductos: producto obtenido a partir de organismos vivos o sus derivados.

de los docentes de la Facultad de Ciencias Exactas con otros cursos y otras Facultades como es el caso de los cursos de física de algunas carreras de la Facultad de Ciencias Naturales. El origen común de las Facultades de Ciencias Exactas y de Ingeniería podría explicar este escenario: la creación de la Facultad de Ciencias Exactas fue contemporánea a la creación de la Facultad de Ingeniería, ya que por resolución de la Presidencial el 18 de abril de 1968 la Facultad de Fisicomatemáticas, se dividió en Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias Exactas (Anexo). Así, Ingeniería Bioquímica I es una materia que está en el plan de estudios de los Ingenieros químicos, que se dicta por docentes de la Facultad de Ciencias Exactas. Mi nombre es Carolina Elena Vita, soy Jefe de Trabajos Prácticos Dedicación Semi- Exclusiva de Ingeniería Bioquímica I y II. La primera materia es obligatoria en la carrera y la segunda es optativa y correlativa de la primera. Comencé como docente en la Facultad de Ciencias Exactas en el año 1998, antes de obtener mi título de bioquímica. A partir del año 2003 fui ayudante diplomado en el área de Biotecnología hasta que el 15 de abril de 2015 comencé a ejercer mi función como Jefe de Trabajos Prácticos en la misma área. Como ayudante ejercí mi función en dos materias por año, ya que son semestrales (Ingeniería Bioquímica I y II) entre otras materias del área como Ingeniería Metabólica y Biotecnología I y II, materias dictadas para la carrera de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Exactas. Integré también el plantel docente de otro curso del área: Biofilms Microbianos destinado a estudiantes de grado de varias carreras de la Facultad y también a estudiantes de posgrado.

A partir del año 2015, cuando me nombran Jefe de Trabajos Prácticos, la cursada sufrió una serie de transformaciones que fueron plasmadas en dos trabajos presentados en las 2° y 3° Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública (me acuerdo, que la temática de la 2° Jornadas versaba sobre la democratización de la Universidad, que la escuché de punta a punta, sin saber lo que me quería decir, ya que fue a principios del año 2018 y la especialización la comencé en agosto de 2018, varias materias, docentes después de haber transitado los cursos de la especialidad docente todo lo que escuché cobró sentido), otros cambios aun cuando no fueron documentados, tuvieron la misma relevancia. En marzo del año 2020 se declaró la pandemia por COVID-19. Esto trajo aparejado el Aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO). Así, se suspendieron la totalidad

de las actividades presenciales universitarias, transformando la enseñanza a la modalidad virtual, de forma de garantizar el desarrollo del calendario académico y el avance de los estudiantes en las carreras. Por lo tanto, fue necesario volver a ajustar las formas y los contenidos a esta nueva modalidad. La adecuación a la modalidad virtual implicó varias reuniones semanales de los docentes, previas al comienzo de la cursada. Se revisó el contenido teórico, las preguntas y los problemas y se confeccionaron nuevas situaciones problemáticas, entre otras cosas. Al mismo tiempo se buscó y seleccionó contenidos en la web para suplir la parte experimental de la materia, ya que los trabajos prácticos no se pudieron llevar a cabo. Esto provocó un profundo cambio en la modalidad de enseñanza de la materia y trajo también aparejada la modificación en las etapas evaluativas en la virtualidad, por ejemplo, fue necesario diseñar el parcial en el entorno aulasweb.

La experiencia vivida durante ese año se resumió en un trabajo enviado a las sextas Jornadas de Investigación, Transferencia, Extensión y Docencia de la Facultad de Ingeniería, UNLP en 2021.

Las innovaciones que quedaron plasmadas en trabajos presentados en Jornadas o Eventos científicos fueron:

- La incorporación de un trabajo especial integrador (Vita, 2018).
- La incorporación de una evaluación diagnóstica para la mejora continua de la materia (Vita, 2020).
- Adecuación a la forma virtual, en el marco de la Pandemia por COVID-19 (Castañeda, 2021).

La forma tradicional en que se aprueba la materia es con un único parcial al final de la cursada. Este tipo de acreditación es muy utilizada tanto en la Facultad de Ciencias Exactas como en la de Ingeniería. Es una forma histórica de evaluación de estas Facultades que se reproduce de generación en generación entre los docentes que habitan estas casas de estudios. Esta evaluación tiene varias desventajas que necesitamos abordar a la brevedad a través de la propuesta de innovación que se presenta en este trabajo.

Una de las características de este tipo de evaluación es el momento en que se realiza, al final de la cursada. En ese sentido, no acompaña al proceso de aprendizaje y de enseñanza, sino que es un apéndice de los mismos (Camilloni, 2008). Esta temporalidad trae aparejado uno de los inconvenientes que observamos: en general los alumnos estudian y adquieren los conocimientos una vez finalizada la cursada, con la única finalidad de rendir, aprobar el parcial y con ello acreditar el curso (Araujo, 2016).

Por otro lado, la evaluación requiere una producción única e individual por parte de cada alumno. Así se evalúa el desempeño del alumno en un único momento y de manera individual lo que evita las interacciones entre pares y con los docentes, considerando que esta interacción favorece el aprendizaje profundo (Bain, 2012). Finalmente, este tipo de herramienta tampoco permite rectificaciones en la producción que también podrían aportar a la mejora del aprendizaje. Por ello este tipo de evaluación llega tarde y evalúa el desempeño individual del alumno solo para realizar respuestas escritas con una única oportunidad de dar con las respuestas denominadas “correctas”. Esta situación pierde de vista el trabajo grupal, la confección de trabajos con correcciones intermedias con interacción con docentes, la elaboración de conocimientos propios mientras se transita la cursada y tampoco refleja situaciones más cercanas a la evaluación en el ámbito laboral de los futuros ingenieros químicos. Como docentes, es menester que encontremos las herramientas propias aplicadas a enseñar y en este caso particular a evaluar el desempeño de nuestros alumnos, en el transcurso de la enseñanza y el aprendizaje con diferentes modalidades. Con lo cual una innovación pensada para la evaluación de la materia sería pertinente en este contexto histórico tanto de la materia como de las facultades.

## **5. Objetivos del TFI**

### **Objetivo general**

Diseñar una propuesta de innovación para la evaluación del aprendizaje de los alumnos de la materia Ingeniería Bioquímica I desde una mirada integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Objetivos Específicos**

- ➔ Elaborar una propuesta de evaluación que contemple diferentes instancias y modos de evaluación, como parte de la cursada.
- ➔ Diseñar instrumentos de evaluación articulados con el proceso de enseñanza y aprendizaje que den cuenta del proceso de formación integral del curso.
- ➔ Planificar los momentos e instancias de evaluación y acreditación.
- ➔ Evaluar el impacto de la propuesta sobre los docentes y sobre los alumnos.
- ➔ Mejorar continuamente el proceso de evaluación

## 6. Marco conceptual

La evaluación es un término de carácter polisémico, obedeciendo a su arraigo en diferentes concepciones sobre educación, currículum, enseñanza y aprendizaje y su relación con las instituciones educativas. Es un constructo social y, por lo tanto, una convención susceptible de cambios, que impone cierto carácter disciplinar, es también un conjunto de prácticas y un proceso amplio y complejo que contribuye a varios propósitos (Álvarez Méndez, 2000; Angulo Rasco, 1995; Araujo, 2006, 2014).

Evaluar significa valorar, apreciar, señalar el valor, es un concepto asociado a la emisión de un juicio de valor sobre algo; el valor de un objeto no existe en modo absoluto, siempre es relativo al proyecto en el que está involucrado dicho objeto (Chevallard, 2012). Es un error frecuente confundir el acto de evaluar con asignar una nota o calificar a un sujeto (Araujo, 2016), toda evaluación es cualitativa, justo donde los números no llegan, comienza la evaluación (Álvarez Méndez, 2001). La evaluación real comienza cuando nos preguntamos el porqué de los resultados y está articulada con el concepto de calidad, por ello, como garantía de mejora, debería ser permanente y continua. La evaluación, al ser parte de la enseñanza, debe estar presente en la planificación (Anijovich y Cappelletti, 2017).

La evaluación nos permite diagnosticar-predecir: ajustes y regulaciones para las propuestas de enseñanza como la producción de los estudiantes, los procedimientos utilizados y/o las operaciones cognitivas que se han promovido.

Podemos encontrar distintos tipos de evaluaciones: diagnóstica (al inicio de la enseñanza), recapituladora (valora los productos y procesos al final) y formativa (durante la enseñanza) (Díaz Barriga, 1985; Davini, 2008; Araujo, 2016). Las evaluaciones diagnósticas y formativas son de gran utilidad para observar el estado de conocimiento de los alumnos y para ir planificando y modificando el proceso de enseñanza y aprendizaje; una evaluación recapituladora al final de ciertos temas fundamentales puede ser útil para fijar nodos sobre los cuales ensamblar nuevos conocimientos a posteriori (Davini 2003).

Una cuestión clave radica en pensar para qué evaluar, teniendo siempre en cuenta que no lo podemos desarticular de la pregunta para qué enseñar. Entonces debemos pensar qué enseñanza, qué evaluación y qué tipo de aprendizaje nos

interesa promover; así consideramos la tríada de la enseñanza, en el contexto de un proceso formativo (Araujo, 2016).

Cuando pensamos en las tradiciones de la evaluación no las podemos separar de las del aprendizaje. Jackson (2002) las clasifica en tradición mimética y la tradición transformadora. La primera utiliza un proceso de enseñanza-aprendizaje puramente imitativo, de esta manera, al tipo de conocimiento que hace uso se lo denomina de segunda mano, ya que está presente en diferentes soportes que viabilizan la transmisión. En esta tradición, el estudiante se encuentra en una situación inferior respecto al docente y el aprendizaje se considera como una suma o acumulación de conocimientos. En cambio, la tradición transformadora busca cambios cualitativos, uso de narraciones, la superioridad del docente no es tal, tiene en cuenta las consecuencias imprevistas de la enseñanza, el tipo de aprendizaje es incidental, ya que hay transformaciones sin habérselas propuesto previamente. Las pruebas de selección múltiple son un ejemplo de la evaluación mimética, mientras que la tradición transformadora está relacionada con otro tipo de concepción de la evaluación, que se centra en la descripción e interpretación de lo que se está evaluando, la cual valora procesos y productos, relacionados con modos de aprendizaje cooperativo y solidario. Aquí, resulta importante diferenciar los términos de acreditación y de evaluación. El primero se entiende como la verificación de ciertos productos del aprendizaje previstos curricularmente y refleja un mínimo requerido por el estudiante para la aprobación de un curso. Por otra parte, la evaluación es más amplia ya que por ejemplo comprende además del proceso de aprendizaje de los estudiantes la evaluación del proceso de enseñanza de los docentes (Araujo, 2016).

Para completar la tríada evaluación – enseñanza - aprendizaje, debemos describir los tipos de aprendizaje: aprendizaje profundo, aprendizaje superficial y aprendizaje estratégico (Bain, 2012). El aprendizaje profundo está relacionado con la tradición transformadora mientras que la tradición mimética con los otros dos. El aprendizaje profundo se logra en un entorno de aprendizaje en el cual los estudiantes puedan responder a sus propias preguntas y resuelvan sus propios problemas con la orientación del profesor. La tradición mimética, en cambio está asociada al aprendizaje superficial y estratégico, ambos relacionados con la

memorización de los conceptos, sin la comprensión de estos, teniendo nulo impacto sobre lo que pensarán, o como actuarán posteriormente. Es importante resaltar que el tipo de tradición condiciona al profesional que estamos formando: mientras que con la tradición mimética se forman profesionales con un perfil eficaz, por medio de conocimientos y habilidades en el campo laboral, en cambio en la transformadora busca poner en tensión la teoría con la práctica. Así en un caso se evalúa al final con pruebas tradicionales mientras que la segunda da cuenta de la evaluación como una actividad constante de reflexión mientras que la acreditación está relacionada con la búsqueda de instrumentos que puedan ser utilizados en la formación de un profesional con visión teoría, crítica y ética (Araujo, 2016).

Es clave lo mencionado por Araujo: *“Así, preguntarse por la evaluación y la acreditación es interrogarse por la enseñanza y el aprendizaje. El mejoramiento de los instrumentos de evaluación conlleva el desafío de cuestionar la enseñanza y su alcance en la universidad. ¿Qué se enseña? ¿Para qué se enseña? ¿Cómo saber si lo aprendido se corresponde con las intenciones de la enseñanza?”* (Araujo, 2016, pág. 9).

Entonces a partir de estas definiciones, podemos aspirar a tener evaluaciones de tipo formativa, que debe estar al servicio de la práctica y de las personas que la utilizan. Así la evaluación se transforma en un recurso de formación y en una oportunidad de aprendizaje. En este contexto toma vital importancia la transparencia. Se hace necesario para todos conocer los criterios de valoración y de corrección por lo cual deben ser explícitos, públicos y publicados. También, es importante resaltar los momentos de la evaluación, como ya se dijo, si es al final del curso implica llegar tarde y entonces no es posible asegurar un aprendizaje continuo y oportuno, sino que llega sólo con fines de acreditación, perdiéndose uno de los beneficios más importantes de la evaluación, como parte del proceso formativo (Álvarez Méndez, 2001).

Analizando la situación actual de la evaluación en el curso Ingeniería Bioquímica I, podemos decir que puede volverse en nuestra contra, como lo plantea Moreno en “Frankenstein Evaluador”, el instrumento puede dejar de ser funcional y transformarse en un obstáculo (Moreno, 2011). Se pueden remarcar varias consideraciones respecto a la metodología de evaluación que se realiza en la

actualidad: por ejemplo, se pueden observar varias contradicciones, como decirle al alumno que lo más importante es el aprendizaje, mientras que si no pasa el único examen realizado al final del curso exitosamente no aprueba. Otra consideración a realizar es la rigidez institucional que nos impone el cumplimiento de un calendario de exámenes, por lo cual la evaluación queda a merced de los procedimientos administrativos. Estas dos situaciones van en contra de un aprendizaje profundo y relevante, como remarca el mismo autor (Moreno, 2011). Cuando la evaluación es tomada solo para el control de los individuos, cumple las formalidades, pero pierde su carácter formativo, y deja de ser bueno para la enseñanza y el aprendizaje (Barrón y Díaz Barriga, 2008).

En cuanto a los modos de evaluación, Álvarez Méndez plantea: *“El valor de la evaluación no está en el instrumento en sí sino en el uso que de él se haga. Más que el instrumento, importa el tipo de conocimiento que pone a prueba, el tipo de preguntas que se formulan, el tipo de cualidades (mentales o prácticas) que se exigen y las respuestas que se espera obtener según el contenido de las preguntas o problemas que se formulan”*. Resulta sumamente interesante esta apreciación, ya que más allá del método de evaluación elegido, tenemos que pensar cómo lo vamos a formular y luego cómo lo vamos a utilizar. Tal vez con los mismos recursos utilizados hasta ahora, pero con un cambio en las preguntas, o también un cambio en las devoluciones a los alumnos, ya pueda resultar una buena innovación (Álvarez Méndez, 2001, material extraído, pág. 17).

Como lo ha planteado Araujo, Moreno sigue la misma línea de pensamiento, cuando dice *“Se pretende mejorar la evaluación sin cambiar las condiciones en las que el profesorado enseña”* (Moreno, 2011, pág. 125), es decir, reconociendo que debe existir una articulación con la enseñanza, no podemos pensar en cambiar solo la evaluación, sino que tenemos que cambiar tanto la enseñanza como el aprendizaje de manera coherente.

Para realizar cambios en la evaluación, debemos pensar que los modos empleados son inadecuados, o bien, que pueden ser objeto de mejora (Moreno, 2011). Este es mi punto de partida para el trabajo final integrador.

Para llevar a cabo una intervención debemos comprender de qué estamos hablando. Así, según Remedi, la intervención es ubicarse entre dos momentos o

bien entre dos lugares, siempre nos coloca en medio de algo (dos tiempos, dos lugares, dos posiciones), también es tomar partido, posición, es interponerse al desarrollo de una acción. Toda intervención o todo proceso de intervención, va a trabajar sobre un proceso que está instituido y un proceso que es instituyente. Lo instituido responde a la lógica que la propia institución o que las propias prácticas tienen, lógicas que están asentadas en una historia de la institución, que están asentadas y que están construidas en significados de la institución y que otorgan identidad a la institución (Remedi, 2004). En Ingeniería Bioquímica I, lo que estaba instituido era la existencia de una evaluación al final del curso (denominada parcial) con sus 2 posibilidades de recuperatorio: este fue el punto de partida. Mientras que lo instituyente se refiere a procesos que se están gestando, procesos que van a devenir a futuro en nuevas prácticas. Aquí hace referencia a los cambios que vamos haciendo, con sus procesos de prueba y error, y que pueden terminar siendo incorporados (instituidos) como, en este caso particular, nuevas formas de evaluación. Toda intervención va a trabajar del lado de lo instituyente, sobre procesos emergentes. Sin embargo, vamos a involucrarnos con haceres instituidos que se deben contemplar. De esta manera la base de nuestro trabajo estará en lo instituido, que luego de varias pruebas con aciertos y errores se van convirtiendo en lo instituyente.

La intervención no se diseña de manera solo teórica, sino que será en una experiencia situada como relata Remedi en su conferencia: “El concepto de experiencia situada para nosotros es central yo no hago intervención en la teoría, yo no hago intervención en el aire, no hago intervención en un escritorio, no puedo realizar intervención si no estoy metido en esa experiencia situada” (Remedi, 2004, pág. 7). En este caso, es la evaluación de los alumnos de Ingeniería Bioquímica I, de la facultad de Ingeniería por docentes de Ciencias Exactas, es decir un grupo particular de docentes, con un grupo particular de alumnos en una cursada con características propias, que no puede ser generalizada a otros docentes, alumnos ni a otras carreras o instituciones.

Otra arista importante a contemplar en el proceso de intervención es la negociación de significados, ya que no se puede imponer de manera autoritaria, se debe intervenir desde el respeto, desde la diferencia. Al entrar en el juego de la negociación, se termina siendo intervenido, se modifican las propias prácticas, hasta

la propia personalidad, afirma Remedi. Esto conlleva a que las intervenciones no van a salir como queremos. Si así fuese, dejaría de ser una intervención y sería una imposición autoritaria. Algo fundamental para el autor es *“Todo proceso de intervención va a tocar estos dos puntos. Negociación y negociación de significados. Cuando no se puede negociar significados no hay proceso de intervención. Pero negociar significados significa que se negocia o sea que lo que se está construyendo es un nuevo significado, ni el tuyo ni el mío, uno nuevo”* (Remedi, 2004, pág. 9).

También los significados que negociamos, están relacionados con las experiencias, la historia y va a estar a su vez tensionado por lo institucional, en nuestro caso, en una carrera determinada en una facultad de la UNLP.

Por otra parte, Lucarelli toma a la intervención como una situación de ruptura de situaciones que se repiten en el tiempo. Sin embargo, debemos relacionar la nueva práctica, con las ya existentes por diferentes mecanismos. La innovación tiene carácter multidimensional, es decir, tenemos que reconocer las múltiples variables que afectan la práctica. Según Lucarelli es importante señalar: *“La ruptura puede originarse en un problema percibido por el docente que provoque la modificación de algún componente técnico, o de una práctica específica de los sujetos. En nuestra hipótesis de trabajo su incidencia modificadora en mayor o menor grado, al corto o al largo plazo, puede afectar al resto de los componentes de la situación”* (Lucarelli, 2004, pág. 3)

Otro concepto muy interesante, respecto a las prácticas innovadoras lo expresa Morin: *“Una teoría no es el conocimiento, permite el conocimiento. Una teoría no es una llegada, es la posibilidad de una partida. Una teoría no es una solución, es la posibilidad de tratar un problema. Una teoría sólo cumple su papel cognitivo, sólo adquiere vida, con el pleno empleo de la actividad mental del sujeto. Y es esta intervención del sujeto la que confiere al método su papel indispensable”* (Morin, 2003, pág. 25).

Así en una perspectiva crítica, la innovación implica protagonismo en las prácticas de enseñanza y de programación de la enseñanza, en sus relaciones con el afuera, con la profesión o con otras acciones más allá de la enseñanza; rupturas en las prácticas habituales que se dan en el aula de clase, a partir de la búsqueda

de resolución de problemas afectando, o pudiendo afectar, de alguna manera, el conjunto de relaciones de la situación.

Pensar la innovación como ruptura dice Lucarelli, nos obliga a recordar el escenario del aula, de los espacios de formación donde docentes y estudiantes se vinculan en función de un tercer componente que da sentido peculiar a esa relación: el contenido que se enseña, el contenido que se aprende (Lucarelli, 2004).

El planteamiento de interrogantes alrededor del proceso de apropiación del contenido por parte de los estudiantes nos conduce a la innovación. En mi caso particular creo que plantear una innovación en la evaluación se centra en este interrogante.

En síntesis, en el marco del TFI de la carrera de Especialización en Docencia Universitaria me propongo desarrollar una innovación pedagógica centrada en la evaluación, que tendrá repercusiones directas sobre la enseñanza y el aprendizaje, e impactará en el campo laboral del futuro Ingeniero Químico, en la cátedra de Ingeniería Bioquímica I de la Facultad de Ciencias Exactas, dictada para alumnos de la Facultad de Ingeniería.

## **7. Descripción general de la propuesta de innovación educativa y desarrollo metodológico**

### **Lineamientos generales**

Se describirán algunas características en cuanto a la organización de los contenidos y de los alumnos y docentes que formarán parte de la propuesta. También de las herramientas que se emplearán para llevar a cabo la misma.

#### *Organización y herramientas*

La propuesta se organizará en varias actividades en diferentes momentos de la cursada y con diferentes modalidades. Esto tendrá como objetivo evaluar al alumno en varios contextos, en forma individual, en forma grupal, en producciones orales, en producciones escritas tradicionales o el uso de nuevas herramientas tecnológicas. La utilización de herramientas del aulasweb serán muy útiles para este fin, se utilizarán como recursos los foros, las tareas y los cuestionarios de dicha plataforma.

#### *Reorganización y selección de contenidos de la materia*

Los contenidos deberán ser seleccionados y reorganizados para mejor aprovechamiento de tiempos y recursos. Se realizarán reuniones de los integrantes docentes, para seleccionar los contenidos relevantes, de actualidad y vinculados con campo laboral de futuro Ingeniero Químico. Para facilitar el desarrollo de las diferentes actividades que se propondrán se dividirá el contenido organizándolos en seis unidades temáticas.

#### *Organización de los alumnos*

Los alumnos de cada curso se organizarán en grupos de trabajo para la realización de actividades grupales. Los grupos serán de 4 a 5 participantes, los alumnos estarán a cargo de la constitución de los mismos, los docentes sólo intervendrán en situaciones especiales. A cada grupo se le asignará un docente tutor, con el fin de acompañar, coordinar, mediar, guiar, organizar y ordenar los encuentros. De esta manera podremos dar cuenta del proceso de construcción de

conocimiento por parte de los alumnos, que se utilizará como una herramienta de evaluación esencial tanto para los docentes como para los alumnos.

### *Organización de los docentes*

Los docentes participarán en todo el proceso de reorganización de la cursada de la materia. Para ello se realizarán reuniones semanales con el fin de diseñar en conjunto y por acuerdo cada una de las actividades señaladas en la propuesta. Además, los docentes serán los tutores encargados tanto de los trabajos individuales de los alumnos, como de los grupos que les serán asignados. Las reuniones periódicas de los docentes promoverán una visión homogénea de la cátedra, de sus obligaciones y sus derechos. También, se discutirán aspectos de la buena práctica docente, haciendo hincapié en los aspectos de las innovaciones en la evaluación propuesta.

### *Instauración de una clase inaugural explicativa*

Al inicio del curso se realizará un primer encuentro sincrónico que tiene como objetivo hacer explícito el contenido, el funcionamiento de las diferentes actividades y poner en conocimiento los momentos y tipos de evaluación a ser implementadas.

Si bien esta clase inaugural tocará temas de organización, se hará hincapié en la evaluación de la materia, se pondrá de manifiesto las condiciones para la aprobación de cursada, momentos y modalidad de la misma. Esta actividad inicial no es frecuente para ninguna de las Facultades, teniendo un carácter inédito ya que se resignarán horas de cursada, a un contenido que no esté presente en el programa de la materia. Sin embargo, esta actividad resulta indispensable para generar desde el primer momento el contrato pedagógico entre los estudiantes y docentes que permita las buenas prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación, donde el contrato estudiante-alumno se establecerá en el primer día de la cursada.

## Propuesta de actividades evaluativas

En la figura 2 se muestran las actividades de evaluación propuestas para los estudiantes, clasificadas en individuales y grupales. Las mismas se desarrollarán en los siguientes párrafos, más adelante se diagrama la distribución temporal de las mismas.

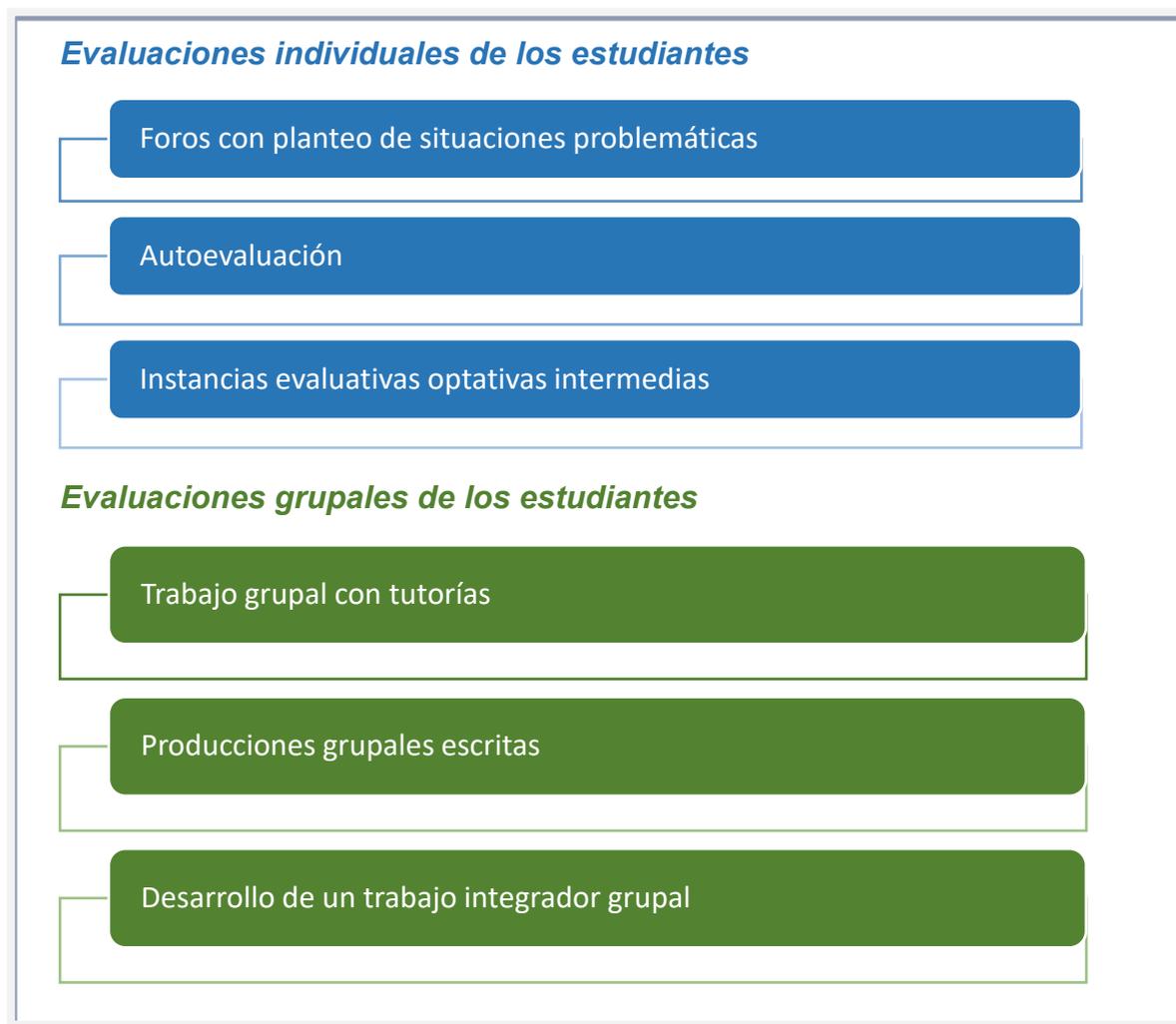


Figura 2: Propuesta de diferentes tipos de actividades para la evaluación individual y grupal de los alumnos

### **Evaluaciones individuales de los estudiantes**

#### ***Foros con planteo de situaciones problemáticas***

Se fundamenta en el enfoque de resolución de problemas como herramienta para la construcción de conocimiento. Se trabaja sobre situaciones que demandan

investigación, reflexión y búsqueda de criterios para pensar soluciones posibles a un escenario dado que permite pensar diferentes estrategias de resolución sin llegar a una respuesta única e inmediata. Para realizar esta actividad se confeccionará un foro en aulasweb por unidad temática, con una o varias situaciones problemáticas de índole práctico, donde los alumnos participarán, generando distintas alternativas a la resolución del problema, enfocándose en plantear soluciones desde distintas perspectivas. Los docentes participarán en el foro, mediarán las interacciones alentando a la discusión y el debate constructivo acerca de las distintas producciones presentadas por los alumnos. La situación ideal es llegar a alguna conclusión o conclusiones por diferentes caminos, contemplando la posibilidad de más de una respuesta correcta con la justificación es adecuada.

Si bien este tipo de evaluación es individual, se trata de una actividad de trabajo colaborativo, ya que se llega en conjunto con la participación tanto de docentes como de alumnos, a la construcción de nuevos saberes y nuevas capacidades mediado por la búsqueda de una solución al problema planteado.

La participación en el foro será evaluada de manera individual. Este tipo de evaluación a diferencia de otras instancias evaluativas, permite que las producciones puedan ser leídas por sus pares, con lo cual se podrá generar un espacio de debate y desarrollo de pensamiento crítico en el cuál también pueden intervenir los docentes.

### *Autoevaluación*

En cada unidad temática se confeccionarán autoevaluaciones de tipo interactivo, con el fin de integrar, consolidar y cuestionar el conocimiento adquirido hasta ese momento por los alumnos. En la web, se pueden encontrar varios programas que serían útiles, uno de los cuales podría resultar acorde para la realización de esta actividad. Por ejemplo, la página web Genially (<https://genial.ly/es>) es una herramienta que permite construir diferentes instrumentos con el objetivo que los alumnos puedan reconocer sus capacidades y errores mediante una presentación de tipo interactiva y animada. Para ello se deberá realizar una serie de preguntas representativas y relevantes de la unidad temática, posteriormente organizarlas en Genially, al mismo tiempo que se confeccionan las

respuestas y se incorporan en la presentación. La Figura 3 muestra dos de las preguntas diseñadas para una unidad temática. El objetivo de este tipo de actividad interactiva es, además motivar al estudiante incentivar el aprendizaje de una manera diferente, creativa y entretenida. En el siguiente link: <https://view.genial.ly/6064bc4cb2064f0d447ae088/interactive-content-microorganismos-y-celulas>, es posible observar el diseño completo de la actividad mostrada parcialmente en la Figura 3.



Figura 3: Ejemplo de autoevaluación para el tema células y microbiología realizado con una herramienta interactiva como es el Genially.

Una presentación estará disponible al finalizar cada unidad temática, para que los alumnos puedan realizar la evaluación en el momento que consideren necesario.

El uso de estas herramientas evaluativas no es obligatoria ni es calificada con un puntaje, sino que, en este caso, se toma esta instancia como una posibilidad de adquirir y consolidar el conocimiento sin presión externa, sin tiempo límite, lo que permitirá al alumno revisar el conocimiento adquirido, reconocer sus debilidades y fortalezas, para realizar ajustes en su propia trayectoria hacia la construcción de conocimiento.

### *Instancias evaluativas optativas intermedias*

Como se dijo previamente, la materia se dividirá en seis unidades temáticas. Se realizará una evaluación cada dos unidades temáticas, es decir que se realizarán en tres oportunidades durante la cursada. La evaluación se realizará en el entorno aulasweb, el formato cuestionario permite realizar varios tipos de preguntas que se combinarán, como lo son preguntas de verdadero o falso, selección múltiple, preguntas a desarrollar y situaciones problemáticas. A cada pregunta se le otorgará un valor numérico de acuerdo a la complejidad y al contenido. Esta evaluación será corregida automáticamente en el entorno web en el caso de que el tipo de pregunta y respuesta lo permita. El puntaje será verificado uno por uno por los docentes, para encontrar posibles errores. Este es el caso de las preguntas tipo verdadero o falso u opción múltiple. En el caso de las preguntas a desarrollar o las situaciones problemáticas, serán evaluadas por los docentes de manera individual.

Estas instancias se considerarán aprobadas si la calificación alcanza o supera los 6 (seis) puntos. Estas evaluaciones no son obligatorias, pero en caso de realizarse y aprobar son consideradas para acreditar las unidades temáticas incluidas en cada una. Si bien será de carácter optativa tendrá valor de acreditación. Es decir, en el caso de su aprobación, los temas de esas unidades temáticas no serán evaluadas en el parcial.

Si bien este tipo de evaluación es similar al del parcial que se realiza tradicionalmente al finalizar el curso, al encontrarse durante la cursada y no ser obligatoria pretende lograr que los alumnos puedan evidenciar los conocimientos adquiridos antes de finalizar la cursada. De esta manera, se logra que los alumnos puedan observar durante la cursada su propio proceso de aprendizaje, pudiendo ser cambiado o mejorado antes del fin del curso. También estas evaluaciones cortas

permitirán incentivar al alumno a estudiar, aprender y superarse durante el curso y lograr seguir el aprendizaje acompasado con los tiempos propuestos para la enseñanza.

Por otro lado, para el caso de los docentes, permitirá tener una idea prácticamente en tiempo real sobre la evolución de los alumnos en los contenidos de la materia, lo que también permitirá hacer ajustes en las subsiguientes unidades temáticas. Además, como los temas de las primeras unidades temáticas constituyen la base para los temas subsiguientes, esta incorporación impactará sobre el desempeño de los alumnos en las siguientes actividades de manera positiva y también permite tener a través de estas evaluaciones cortas al alumno motivado en querer aprender, estudiar y superarse.

### ***Evaluaciones grupales de los estudiantes***

#### ***Trabajo grupal con tutorías***

Durante el desarrollo de cada unidad temática se realizarán encuentros sincrónicos de los grupos con sus respectivos tutores a fin de repasar y discutir la resolución de preguntas y problemas correspondientes. La secuencia propuesta incluye la realización de la actividad en grupo previa, de manera que concurren al encuentro sincrónico con las resoluciones avanzadas. Así cuando se realice el encuentro el tutor podrá guiar los intercambios, se discutirán y argumentarán las posibles respuestas para terminar en una síntesis integrando el tema en estudio. Se fomentará en esta actividad la participación activa de todos los miembros de cada grupo.

En cada encuentro el docente evaluará al alumno con una nota conceptual. El tutor actúa de evaluador durante esta instancia de evaluación ya que puede diagnosticar la situación de los estudiantes al momento de cada encuentro, cuáles son los conocimientos adquiridos, los que están en vías de serlo, como también aquellos que son correctos o adecuados para la resolución de la actividad. Además se evaluará la interacción entre pares y la interacción docente - alumno en función de la temática desarrollada. Estos encuentros ayudarán a fortalecer el trabajo grupal además de permitir al docente interiorizarse en la problemática que atraviesa el alumno durante la cursada de la materia. Finalmente, el resultado de estas

actividades evaluativas permitirá hacer ajustes en futuros dictados de temas y en la elaboración de futuras actividades.

### *Producciones grupales escritas*

La actividad anterior culminará en una producción escrita por cada grupo de estudiantes y por cada unidad temática. Esta producción será consecuencia de la discusión detallada de cada tarea a realizar por unidad temática. Posteriormente, será entregada a través de una actividad tarea creada en aulasweb, donde cada tutor podrá corregir, realizar las devoluciones y calificar a cada grupo. Esta instancia será fundamental para observar la elaboración de material de estudio y para consolidar el conocimiento. Se propone también una instancia para la discusión de conceptos o resoluciones inadecuadas antes de seguir con las subsiguientes unidades temáticas en caso de ser necesario. Es decir, antes de comenzar una unidad temática se hará una actividad de cierre de la unidad anterior organizada alrededor del repaso de los conceptos estudiados resaltando las dificultades para la resolución y redacción encontradas durante la corrección de los trabajos grupales.

Esta actividad no sólo nos permitirá evaluar el desempeño grupal, sino también, una producción escrita, que permitirá al tutor retomar el tema y realizar ajustes en función de las observaciones realizadas. Esto es de vital importancia ya que los temas de las unidades temáticas previas se requieren para el desarrollo de las futuras unidades.

Esta instancia es de carácter obligatorio y se le otorgará una nota grupal que será tomada en cuenta para generar la nota individual del alumno.

### *Desarrollo de un trabajo integrador grupal*

En la asignatura el alumno se lleva un conocimiento global de las etapas de un proceso biotecnológico general a escala de laboratorio. La imposibilidad práctica de realizar diferentes procesos biotecnológicos tanto a escala de laboratorio como a escala industrial, conduce a la idea de la implementación de un conjunto de trabajos especiales que contemple los intereses particulares de cada grupo de estudiantes.

Para la implementación de esta actividad, los docentes estarán a cargo de la selección de más de 20 trabajos científicos publicados representativos de procesos biotecnológicos y/o de manufactura de productos biotecnológicos, que incluyen la descripción y desarrollo de todas las etapas de estos procesos estudiadas en el curso. También se dará lugar a trabajos propuestos por los mismos alumnos, cuando se ajusten a los contenidos de la materia, en función a sus inquietudes y/o preferencias.

Forma de trabajo propuesta: La realización de esta actividad será simultánea con el desarrollo de los trabajos grupales. Se utilizarán los mismos grupos y el mismo tutor que para las otras actividades. Al inicio del curso, cada grupo de estudiantes elige, de acuerdo con sus preferencias, uno de los trabajos científicos seleccionados por los docentes y comienza a trabajar en ellos desde la primera unidad temática. Durante cada uno de los encuentros para la realización de los trabajos grupales con tutoría se destinará un tiempo para el desarrollo del trabajo integrador grupal. El bioproceso estudiado en esta actividad se utilizará como ejemplo para la resolución de los problemas y las preguntas que se plantean en cada unidad. A medida que transcurren el curso los alumnos pueden ir comprendiendo el contenido del trabajo dentro del contexto de los temas estudiados, ya que se va analizando el bioproceso seleccionado por el grupo dentro de las unidades temáticas. De esta manera el trabajo integrador acompañará el proceso de aprendizaje y de enseñanza del alumno de forma transversal.

Para finalizar el curso, cada grupo deberá presentar una producción escrita describiendo el proceso en el contexto de los temas estudiados. En esta producción se les solicita, además, que confeccionen 2 ó 3 preguntas relacionadas con el trabajo integrador para ser discutidas con los compañeros de otros grupos. Posteriormente, la instancia de exposición oral a sus compañeros y docentes de la producción de cada grupo cierra el ciclo. Finalmente, las preguntas se recopilarán y se generará una nueva tarea en la cual los alumnos deberán resolver las preguntas de otros bioprocesos y deberán entregar en aulasweb. Esto les permitirá a los alumnos identificar la diversidad de procesos biotecnológicos y sus particularidades además de identificar las diferentes etapas que se estudian en el curso en otros bioprocesos.

Concluyendo, alrededor del trabajo integrador se realizan 3 actividades: la actividad de producción escrita respecto del bioproceso adjudicado al grupo, la exposición oral sobre el mismo y una segunda actividad escrita relacionada con los trabajos integradores de la totalidad de los grupos, serán de carácter obligatorio. Así, los alumnos serán evaluados, tanto su desempeño tanto oral como escrito, individual y grupal.

Además de ser una actividad evaluativa, este trabajo integrador tiene otros objetivos entre los cuales se encontrará la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos para implementar y entender la multiplicidad de las aplicaciones biotecnológicas en pequeña y gran escala que no se pueden realizar en forma experimental en el laboratorio como trabajo práctico. Por otro lado, la intención de esta actividad será la comprensión en el transcurso de la cursada del trabajo asignado.

Se realizará una encuesta al final del curso, con el fin de determinar las dificultades encontradas por los alumnos en el desarrollo de esta experiencia, y para enriquecer y mejorar esta actividad para el siguiente curso.

Resumiendo, entre las cualidades de esta implementación se pueden nombrar:

- ❖ Integración de contenidos de la materia
- ❖ Comprensión del trabajo científico asignado durante la cursada, a medida que los alumnos avanzan en el conocimiento de las distintas unidades temáticas, serán utilizados utilizar para el entendimiento del proceso biotecnológico seleccionado.
- ❖ Conocimiento de la versatilidad de la biotecnología, en cuanto a la variedad en productos y bioprocesos que se pueden desarrollar en esta área.
- ❖ Reconocimiento de la amplísima variedad de técnicas y procedimientos aplicables a diferentes bioprocesos y su aplicabilidad en diferentes contextos.

- ❖ Profundización en el trabajo colaborativo y grupal, interacción con el tutor de forma más estrecha, como guía para la comprensión y elaboración de la comprensión de contenidos y para la presentación final grupal.
- ❖ Puesta en cuestión de procedimientos y saberes ajenos, promovida por el tutor.
- ❖ Generación de conocimiento nuevo, generación de producciones propias de los alumnos individuales y grupales.
- ❖ Redacción de contenidos por escrito, que les permitirá desarrollar distintos temas necesarios para la comprensión del trabajo, tanto para ellos mismos como para el momento de la explicación a los docentes y a alumnos.
- ❖ Exposición grupal; aprender a comunicar lo aprendido, les permitirá otra forma de expresarse como futuros ingenieros, a parte de las producciones escritas, y mediará otra instancia de evaluación.
- ❖ Resolución de las preguntas que confeccionaron los miembros de cada grupo para sus compañeros. Está destinado a que los alumnos tengan una escucha activa durante la exposición de sus compañeros, y de esta manera puedan tomar consciencia de la versatilidad de los procesos biotecnológicos, también en usos y aplicaciones de la biotecnología.
- ❖ Realización de una encuesta final de esta actividad con el objetivo de mejorar año a año la actividad.

### ***Línea de tiempo de las innovaciones implementas***

En la Figura 4 se muestra los momentos en que se realizarán de las diferentes actividades propuestas. Como se puede observar la mayoría de las actividades de evaluación se desarrollan durante toda la cursada, a diferencia de lo que venía sucediendo, donde la única instancia de evaluación era al final del curso.

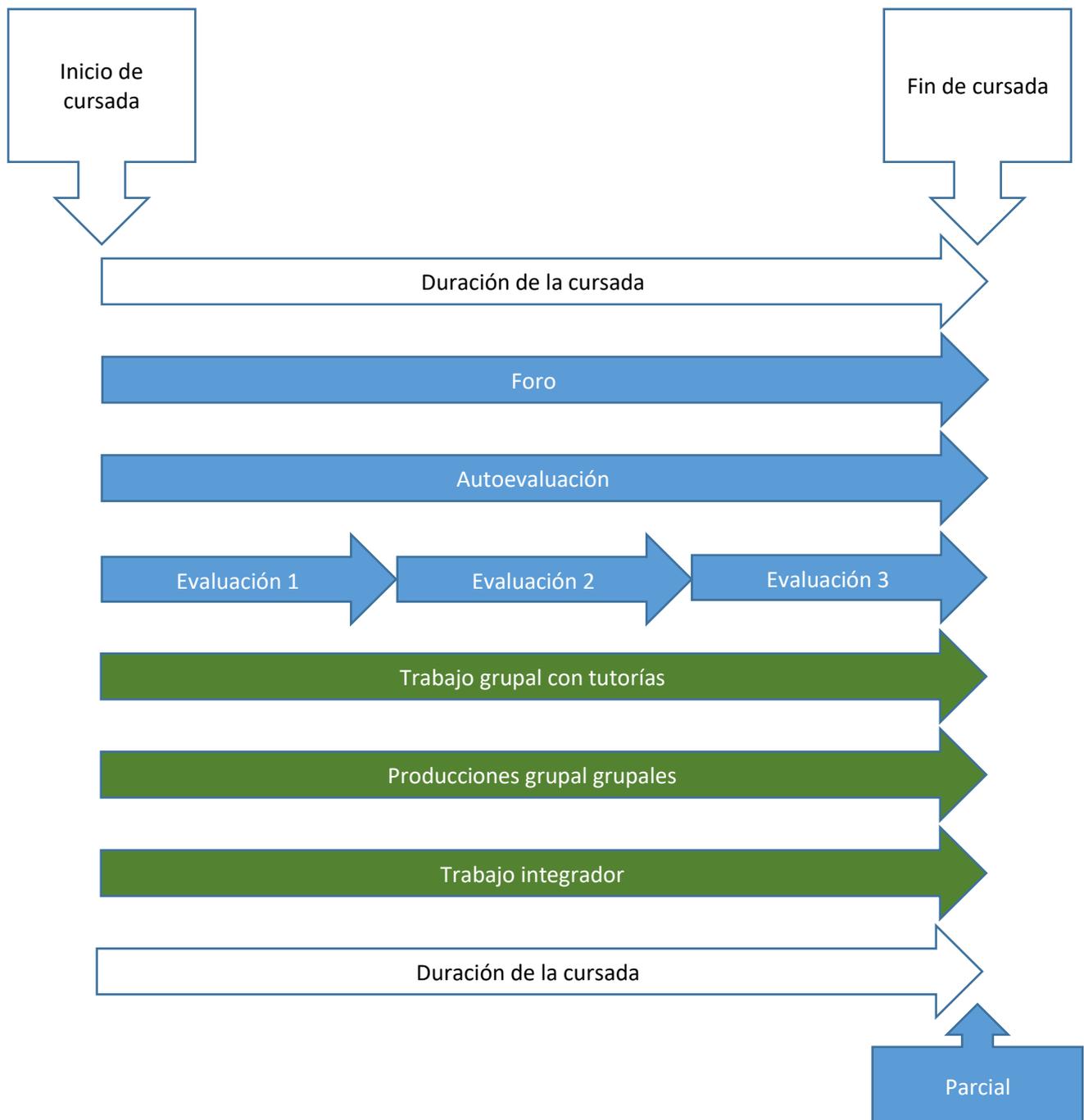


Figura 4: Línea de tiempo de la propuesta de Innovación en Evaluación del curso Ingeniería Bioquímica I

Al final de la cursada, se desarrollará la actividad de parcial al estilo tradicional, que consta de las tres fechas de examen contempladas en el reglamento. Se permite la coexistencia de esta instancia de evaluación con las nuevas desarrolladas en esta propuesta habilitando la posibilidad que los estudiantes puedan seleccionar entre estas dos opciones. En el futuro, se podrán analizar los resultados de los nuevos tipos de evaluación propuesta, para valorar su impacto sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos y cuantificar comparando el número de alumnos que aprueba la cursada en cualquier modalidad, el porcentaje de alumnos que eligen las evaluaciones optativas intermedias, el porcentaje de aprobación de las mismas y las impresiones de estudiantes y docentes sobre las mismas, entre otras cuestiones.

### ***Evaluación de la propuesta***

Para tomar conocimiento de la opinión tanto de los docentes como de los alumnos se propone el diseño de dos instrumentos: uno para los alumnos y otro para los docentes. Con las respuestas de ambas actividades (Figura 5) se recogerán datos que serán utilizados para la mejora continua tanto de la propuesta de innovación de la evaluación como el dictado de la materia en forma general.

### ***Evaluación de la propuesta***

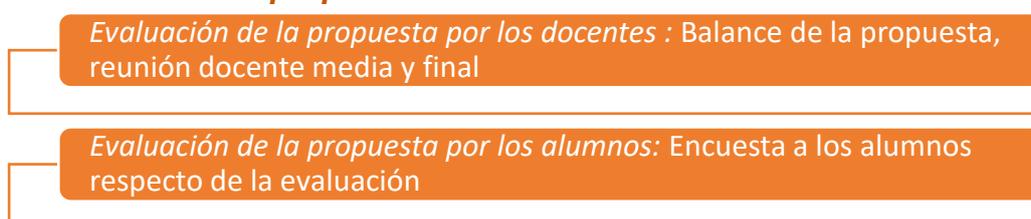


Figura 5: Instancias de evaluación de la propuesta de innovación

### ***Evaluación de la propuesta por los docentes***

Para el caso de los docentes, se propone la realización de un balance que constará de 2 reuniones para este fin, una a mitad de cursada aproximadamente (al término de las tres primeras unidades temáticas) y otra una vez terminado el curso.

#### *Primera reunión docente para la evaluación de la propuesta*

El objetivo de la primera reunión docente es estimar el efecto de la propuesta de innovación sobre docentes y estudiantes. Para ello se utilizarán las siguientes consignas disparadoras de la discusión:

- ¿Considerás que se pudieron implementar con éxito los cambios propuestos?
- Pensá cual fue la mayor dificultad encontrada.
- ¿Todas las actividades propuestas fueron efectivas? Seleccioná aquella en la que los estudiantes se sintieron más cómodos.
- Hacé una lista con 3 logros de la propuesta.
- Confeccioná una lista con 3 falencias o debilidades de la propuesta.
- Describí una situación en la cual reconocés que la propuesta tuvo impacto sobre el proceso de enseñanza y de aprendizaje
- Hacé una lista con 3 posibles ajustes para mejorar la propuesta
- ¿Se te ocurre alguna actividad para agregar o complementar la propuesta de innovación?

Finalizado el encuentro se realizará un registro escrito en forma de cuadro como resumen de las conclusiones de la reunión para sistematizar la experiencia y poder retomar los temas en el próximo encuentro.

#### *Segunda reunión docente para la evaluación de la propuesta*

Se realizará una segunda reunión final, planteándose preguntas similares, pero esta vez al finalizar las actividades del semestre. Se agregarán como consignas disparadoras las siguientes:

- ¿Cambió alguna de las respuestas a las consignas de la primera reunión?
- Describí globalmente la experiencia de innovación en un párrafo

En esta reunión se va a tener una idea acabada de lo acontecido con el proceso de evaluación durante toda cursada. Se llevará a cabo un registro escrito sistematizando las conclusiones relevantes, incluyendo si se observaron diferencias con la primera reunión.

#### *Balance de la evaluación de la propuesta por los docentes*

El análisis objetivo de lo conversado, debatido y registrado en ambas reuniones permitirá reconocer debilidades y fortalezas para poder realizar futuros ajustes en los años venideros. Teniendo en cuenta a la evaluación como un proceso que puede ser cambiado y mejorado, la contribución de las reuniones docentes resulta ser esencial para pensar y proyectar una mejora continua del proceso de la evaluación. Estas modificaciones sucesivas en la metodología de la evaluación impactarán directamente sobre los otros procesos educativos de aprendizaje y de enseñanza. Antes de iniciar un nuevo curso se realizará una reunión docente con el objetivo de recordar las conclusiones del curso anterior y tomar decisiones respecto a la planificación del mismo.

#### *Evaluación de la propuesta por los alumnos*

Se utilizará como instrumento de evaluación una encuesta anónima optativa al finalizar la cursada. Se indagará sobre los diferentes instrumentos de evaluación implementados, en el caso de ser pertinente las preguntas estarán basadas en una escala de valoración con diferentes alternativas de respuesta, desde la valoración máxima hasta la mínima. Según el tipo de pregunta, se confeccionarán las respuestas en la misma escala de valoración. A continuación, se muestra un modelo de encuesta probable para ser resuelta por los alumnos.

*Modelo de encuesta para los alumnos*

*Generales I*

1. ¿Se explicó con claridad los diferentes métodos de evaluación al principio de la cursada?
  - a. Muy Claro
  - b. Claro
  - c. Poco Claro
  - d. Confuso
  
2. ¿Se explicó con claridad las tareas que deben realizar en cada instancia evaluativa?
  - a. Muy Claro
  - b. Claro
  - c. Poco Claro
  - d. Confuso
  
3. ¿Queda claro que se espera de ustedes en cada instancia evaluativa?
  - a. Muy Claro
  - b. Claro
  - c. Poco Claro
  - d. Confuso

*Respecto a las evaluaciones individuales*

*Preguntas sobre las instancias evaluativas optativas intermedias*

4. ¿Se comprendieron las consignas?
  - a. Si
  - b. Bastante
  - c. Poco
  - d. No
  
5. ¿Los contenidos fueron desarrollados durante el transcurso de la cursada?

- a. Si
- b. Bastante
- c. Poco
- d. No

6. Valore la dificultad de las consignas en:

- a. Alta
- b. Suficiente
- c. Media
- d. Baja

7. Respecto del tiempo de resolución

- a. Óptimo
- b. Excesivo
- c. Suficiente
- d. Insuficiente

8. Respecto a la corrección de los exámenes

- a. Muy buena
- b. Buena
- c. Mala
- d. Muy mala

*Respecto a las evaluaciones grupales*

*Preguntas sobre el trabajo integrador grupal*

9. ¿Considera que las instrucciones de los docentes respecto a la realización del trabajo fueron claras?

- a. Muy Claro
- b. Claro
- c. Poco Claro
- d. Confuso

10. ¿Fue necesario cursar la materia para entender el “trabajo especial”?

- a. Si
- b. Bastante
- c. Poco
- d. No

11. ¿La realización de este trabajo fue útil para adquirir nuevos conocimientos?

- a. Si
- b. Bastante
- c. Poco
- d. No

12. ¿Considera que los temas elegidos por los docentes son de interés para su profesión?

- a. Sí, todos
- b. La mayoría de ellos
- c. Algunos
- d. No, ninguno

13. ¿Le resultó de utilidad el sistema de tutorías con el docente encargado de su trabajo?

- a. Si
- b. Mucho
- c. Poco
- d. No consultamos

14. Con respecto a la preparación del material para la presentación del trabajo integrado ¿Qué situación cree que representa mejor la experiencia vivida?

- a. Fui analizando el trabajo a lo largo de la cursada
- b. Empecé a analizar el trabajo al principio de la cursada y luego suspendí hasta el final
- c. Empecé a realizarlo al final de la cursada
- d. Lo preparé unos días antes de exponerlo

15. ¿Considera útil este tipo de evaluación?

- a. Muy útil
- b. Regular
- c. Poco útil
- d. Inútil

### *Generales II*

16. ¿Considera que las evaluaciones fueron de ayuda para adquirir los nuevos conocimientos?

- a. Muy útil
- b. Regular
- c. Poco útil
- d. Inútil

17. ¿Cree que las diferentes actividades de evaluación promueven la memorización y reproducción del conocimiento?

- a. No
- b. Un poco
- c. Bastante
- d. Si

18. Comparando estas actividades de evaluación con la toma de una única evaluación al final de la cursada, elija una de las siguientes opciones:

- a. Prefiero las nuevas opciones de evaluación tanto individual como grupal
- b. Prefiero las nuevas opciones de evaluación individual
- c. Prefiero las nuevas opciones de evaluación grupal
- d. Prefiero la evaluación tipo parcial

19. ¿De todas las actividades de evaluación implementadas cuales cree que deberían perdurar en el tiempo?

- a. Foros con planteo de situaciones problemáticas
- b. Instancias evaluativas optativas intermedias
- c. Autoevaluación
- d. Trabajo grupal con tutorías
- e. Producciones grupales escritas
- f. Trabajo integrador

20. Comentarios y sugerencias:

## **8. Conclusiones**

En este trabajo se propone un conjunto de alternativas de evaluación que permitirán apartarse del concepto de evaluación como sinónimo de acreditación, y también como un apéndice del proceso de aprendizaje y enseñanza.

La innovación permitirá redefinir las instancias evaluativas, las formas de éstas, permitiendo tanto a los alumnos como a los docentes, incorporarlas dentro del proceso de aprendizaje y de enseñanza.

La construcción y planificación de una propuesta integral de evaluación, desde los docentes y los alumnos que año a año atraviesan la materia, permitirá adecuar este proceso a las necesidades propias de las personas que son protagonistas en un contexto histórico definido.

Las distintas actividades propuestas tienen el propósito de ayudar al alumno a reconocer sus fortalezas y sus debilidades en el proceso de aprendizaje, a construir su propio conocimiento, la evaluación de esta manera concebida y planteada se convertirá parte de su propio aprendizaje. Por otro lado, los docentes también se integran al proceso de aprendizaje en la medida en que sus propias prácticas pueden ser modificadas como resultado de la innovación propuesta.

Entonces, pasaremos de la evaluación única al final de la cursada diseñada exclusivamente por el JTP, a una evaluación de todos los integrantes docentes, haciendo parte a los alumnos de sus producciones como fuente de estudio y conocimiento y de su propia evaluación.

## 9. Reflexiones Finales

Mi concepción de evaluación sólo como acreditación quedó en el pasado. Entonces tomó fuerza la visión conjunta de proceso donde Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación son concebidos como aspectos de una misma cuestión. Este cambio de enfoque de la evaluación como parte de un proceso, no puede pensarse que sucede en un momento acotado de la cursada. Pensar a la evaluación como tres fechas de parcial al final de la cursada, es una práctica habitual en la educación superior, confundir el acto de evaluar con el acto de calificar a un sujeto (Araujo, 2016). Pero a partir de aquí surgen diferentes dimensiones de la evaluación: cuándo evaluamos, qué evaluamos, quiénes evaluamos. Cuando pensamos en todas ellas, podemos pensar un cambio, una mejora, no sólo para el alumno sino para nosotros como docentes.

Si tomamos a la evaluación como parte de un proceso mayor, hacer cambios sobre ella va a resultar en cambios directos sobre la enseñanza y el aprendizaje, es por ello por lo que entiendo que es fundamental como objeto de estudio, y como objeto de innovación. Creo que salir del concepto de acreditación, y acercarnos a aprender todos juntos a la par sería un camino extraordinario.

Siempre me pareció que la evaluación / acreditación tradicional desarticulada, fuera de tiempo y tardía como un apéndice de la cursada resulta un sinsentido, una excusa para poner un número al final de la cursada. En este aspecto, resulta difícil pensar cómo vamos a ayudar, a acompañar el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos, si no lo hacemos durante nuestro recorrido, cómo vamos a aprender como docentes si hasta el final no sabemos qué conceptos reforzar, qué temas cuestan más. Nada de esto se puede lograr si no tenemos información durante el trayecto si no vamos evaluando durante el recorrido. Entonces habría que pensar, cuáles serían las nuevas instancias evaluativas, cómo podemos pensar formas diferentes de evaluar, que tengan que ver con la enseñanza y con el aprendizaje y permitan ir más allá de la mera acreditación, que, si bien es importante porque los alumnos tienen que salir con una calificación de acreditación por reglamento, pero nos da idea de lo que realmente aprendieron.

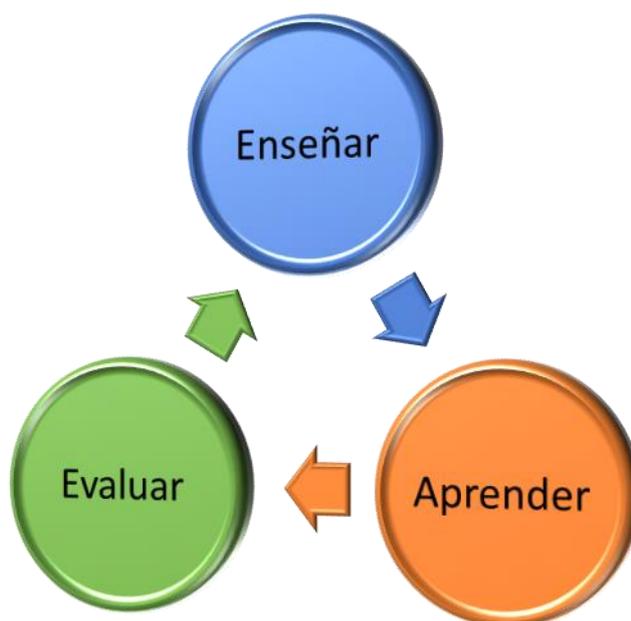
Entonces, cambiar las instancias evaluativas, las formas, buscar otras formas de ir evaluando el proceso, hacer partícipes a todos los integrantes de la cátedra, es algo que me moviliza a realizar este trabajo final de intervención.

La propuesta se desprende directamente luego de haber cursado el seminario Procesos de Evaluación en la Educación Superior a cargo de la Dra. Sonia Araujo, aunque suene extraño creo que la evaluación es parte de su vida, la forma que tiene de enseñar, se nota que ella evalúa permanentemente, eligiendo las preguntas, buscando al hablar las palabras adecuadas, esa forma particular que tiene de tomarse unos segundos para pensar en las respuestas que dábamos a sus preguntas, creo que es una manera avanzada de ejercer la docencia. Notaba que estaba seleccionando de nuestras palabras las correctas, para quedarse con ellas y darnos la devolución adecuada. En la cursada, sentía que aprendíamos, que nos enseñaba y que también nos evaluaba. La forma, eso me gustaría tomar de ella, porque claro está que mi materia se llama Ingeniería Bioquímica, nada tiene en común con su curso, sin embargo, tratar de tener esa mirada contemplativa, dar el lugar, la importancia al alumno, cuando sabe poco y nada del tema me parece muy importante.

Por otra parte, la propuesta de innovación adelanta las instancias evaluativas ofreciendo instancias de carácter opcional varias veces durante el semestre antes que finalice la cursada. Esta modalidad probablemente tenga alta aceptación entre el alumnado, ya que, si aprueban los temas en estas instancias intermedias, no los tiene que dar en el parcial, si bien es no obligatoria, más del 90% de los alumnos rinden con alto grado de aprobación (más del 80% promocionan). Esta modalidad resulta muy útil, porque más allá de que aprueben o no, los alumnos leen más, realizan los ejercicios durante la cursada y no en noviembre cuando es demasiado tarde.

Por otra parte, se dedica tiempo a la acreditación, tiempo nuestro y de los alumnos, sin sacar provecho real a la tarea, creo que una nueva concepción de evaluación como un proceso, nos va a servir para ayudar al proceso de enseñanza y de aprendizaje que hasta ahora no están completamente articulados, no son parte del mismo engranaje, la innovación pretenderá incorporar de manera natural la evaluación, como parte constitutiva del proceso de enseñanza, no como un

apéndice. Por otro lado, si adelantamos los momentos de evaluación y también pensamos en la posibilidad de rever las producciones, creo que tanto los docentes como alumnos podemos aprender de las mismas. Mi innovación pretende erradicar el formato antiguo de parcial al final de la materia, para que la evaluación tome diferentes características durante la cursada. El cambio en la evaluación tendrá un impacto directo sobre la forma de enseñar, de aprender, y estos cambios seguramente a futuro nos traigan nuevas formas de evaluar, así el interventor resulta intervenido.



Todos los años vamos mejorando, con la ayuda y el compromiso de los docentes que pertenecemos a la cátedra y a los alumnos que son escuchados por nosotros. No pensamos detenernos, creemos y realizamos una mejora continua en el curso. Siempre teniendo como eje al alumno, quien creemos que cumple un rol absolutamente protagónico en los procesos de enseñanza, de aprendizaje y ahora de evaluación. Por suerte, mi espíritu ansioso y curioso, me lleva a no quedarme en la situación de confort, seguir pensando qué podemos mejorar y con el apoyo de mis compañeros docentes, vamos encontrando material de trabajo, cambiamos a veces, no sale como imaginamos, a veces mejor a veces peor. Siento un profundo agradecimiento a los Profesores que me dejan hacer y a mis Ayudantes que me acompañan en mis propuestas.

En este trabajo se trata de pensar, de forma intencional, cómo generar una propuesta propia de evaluación, pensando en los docentes, en los alumnos de la cátedra en forma particular. Adecuar la evaluación a las propias necesidades, utilizando como herramienta fundamental nuestro propio conocimiento docente de más de 20 años de trayectoria. Cómo dejar de ser un “Frankenstein educador” (Moreno, 2011) y convertirnos en los protagonistas de nuestras propias propuestas de evaluación, sin dejar de pensar nunca en las particularidades de nuestros estudiantes. Partiendo de nuestro profesionalismo, empoderarnos de nuestro ser docente, para poder ser generadores de nuestras propias herramientas, que nos permitirán tener una mirada superadora de la evaluación dentro del proceso formativo.

## 10. Bibliografía

Álvarez Méndez, J. M. (2000). "Didáctica, currículo y evaluación. Ensayos sobre cuestiones didácticas". Buenos Aires: Miño y Dávila.

Álvarez Méndez, J. M. (2001). "Evaluar para conocer, examinar para excluir". Madrid: Morata. Material extraído de <http://unter.org.ar/imagenes/9986.pdf>

Araujo, S. (2006). "Docencia y enseñanza. Una introducción a la didáctica". Bernal: Buenos Aires.

Araujo, S. (2014). "El estudio de la evaluación en la formación de docentes universitarios". En Morandi, G. y Ungaro, A. (coord.) La experiencia interpelada. Prácticas y perspectivas en la formación docente universitaria. La Plata: UNLP.

Araujo, S. (2016) "Tradiciones de enseñanza, enfoques de aprendizaje y evaluación", en Trayectorias Universitarias, Volumen 2, N°2, pp. 3-10.

Angulo Rasco, F. (1995). "La evaluación del sistema educativo: algunas respuestas críticas al por qué y al cómo". En AAVV, Volver a pensar la educación (Vol. II) Prácticas y discursos educativos (Congreso Internacional de Didáctica). Madrid: Paideia/Morata.

Bain, K. (2012). "Qué es la buena enseñanza". Revista de Educación, Facultad de Humanidades, UNMdP, Año 3, N° 4, pp. 63-74.

Barrón, C. y Díaz Barriga, A. (2008). "Los sistemas de evaluación y acreditación de la educación superior", en Díaz Barriga, A. (Coord.), Barrón, C. y Díaz Barriga, F. Impacto de la evaluación en la educación superior mexicana. Un estudio en las universidades públicas estatales, México, issue-unam, pp. 129-163.

Boletín oficial de la República Argentina. Legislación y Avisos Oficiales. AISLAMIENTO SOCIAL PREVENTIVO Y OBLIGATORIO. Decreto 297/2020. DECNU-2020-297-APN-PTE - Disposiciones. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>

Camilloni, de A. R. W.; Celman, S.; Litwin, E.; de Maté, M. del C. (1998). "La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo". Paidós Educador: Editorial Paidós.

Castañeda, T.; Vita, C.; Fígoli, C.; Lopez Guerra, A.; Fernández, M.; Yantorno, O.; Bosch, A. (2021) "Prácticas docentes en tiempos de Pandemia: la Experiencia de la Cátedra Ingeniería Bioquímica I durante el año 2020" e las Sextas Jornadas de Investigación, Transferencia, Extensión y Enseñanza. Facultad de Ingeniería UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Chevallard, Y. (2012). "¿Cuál puede ser el valor de evaluar? Notas para desprenderse de la evaluación "como capricho y miniatura". En Fioritti, G. y Cuesta, C. La evaluación como problema. Aproximaciones desde las didácticas específicas. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Díaz Barriga, A. (1985). "Didáctica y curriculum. Convergencias en los programas de estudio". México: Editorial Nuevomar.

Facultad de Ingeniería. UNLP. Carrera de Ingeniería Química. Incumbencias del Ingeniero químico. Recuperado de [https://www.ing.unlp.edu.ar/articulo/2016/2/3/grado\\_quimica](https://www.ing.unlp.edu.ar/articulo/2016/2/3/grado_quimica)

Lucarelli, E. (2004) "La innovación en la enseñanza ¿camino posibles hacia la transformación de la enseñanza en la universidad?" Ponencia presentada en la 3° Jornadas de innovación Pedagógica en el Aula Universitaria-Universidad Nacional del Sur. Argentina.

Moreno, T. (2011) "Frankenstein Evaluador", en: Revista de la educación superior. Vol. XL (4), No. 160, octubre - diciembre de 2011, pp. 119 – 131.

Morin, E. (2003) "Educar en la era planetaria". Barcelona: Editorial GEDISA

Remedi, E. (2004) "La intervención educativa". Conferencia magistral. Reunión Nacional de Coordinadores de Licenciatura en Intervención Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional, México.

Vita, Carolina; Kikot, Pamela; Fernández, Mariela; Gortari, Cecilia; Yantorno, Osvaldo; Bosch, Alejandra (2018) "Implementación de trabajos especiales en Ingeniería Bioquímica I" en Memorias de las 2º Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Vita, Carolina; Castañeda, Teresita; Kikot, Pamela; Fígoli, Cecilia Beatriz; Fernández, Mariela; Yantorno, Osvaldo; Bosch, Alejandra (2020) "Evaluación diagnóstica como herramienta para la mejora continua de la materia de grado Ingeniería Bioquímica I" en Memorias de las 3º Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

## 11. Anexo

### Un poco de historia de las Facultades unidas por el alumnado

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Facultad de Ingeniería, CINDEFI (Centro de Investigación en Fermentaciones Industriales)

Los docentes de Ingeniería Química y de Ciencias Exactas, confluimos en la formación del Ingeniero Químico. El origen de las Facultades es común como lo podemos observar del análisis de la Historia de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

La UNLP comienza a gestarse a fines del siglo XIX, cuando el entonces senador bonaerense Rafael Hernández impulsó la iniciativa de crear una Universidad que diera respuesta a las renovadas necesidades de formación científica, técnica y cultural que manifestaban las jóvenes generaciones que comenzaban a habitar la recién fundada ciudad de La Plata, nueva capital de la provincia de Buenos Aires. El 8 de febrero de 1897 se constituyó la Universidad Provincial de La Plata. La flamante casa de estudios quedó inaugurada públicamente el 18 de abril de 1897 bajo el mandato del Dr. Dardo Rocha, que fuera elegido como su primer Rector, y extendió su vida académica hasta 1905. Comenzó a funcionar con tres facultades -Derecho, Fisicomatemáticas y Química- y una Escuela de Parteras.

El 19 de agosto de 1905 se crea la UNLP: Para ese entonces, el ministro de Justicia e Instrucción Pública de la Nación, el riojano Joaquín Víctor González, comenzó a elaborar en su mente la idea de instaurar en la ciudad una Universidad de carácter Nacional, cimentada sobre las bases de la alicaída Universidad Provincial y de otros institutos de instrucción superior ya existentes.

En ese año el entonces Ministro de Justicia e Instrucción Pública de la Nación, Dr. Joaquín Víctor González, concibió la idea de nacionalizarla, dotando a la capital de la provincia de una Universidad moderna, con base científica. Para ello puso especial énfasis en la investigación, la extensión universitaria, el intercambio permanente de profesores con los centros de excelencia del extranjero, y la

necesidad de la educación continua incluyendo con ese propósito una escuela primaria y otra secundaria, ambas de carácter experimental.

La primera carrera de Ingeniería estaba dentro de la Universidad Provincial en la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas: Ingeniero Civil (1897). Luego pasa a ser Nacional, fundación de UNLP (1905) continuando dentro de la misma Facultad. Pero hasta 1953 no se crea la carrera Ingeniería Química. En 1965 se crea el departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería y la de Ciencias Exactas tienen el mismo origen: la Facultad de Fisicomatemáticas. Por resolución de la Presidencia el 18 de abril de 1968 La Facultad de Fisicomatemáticas, se divide en Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Exactas (con los Departamentos de Matemáticas y Física).

¿Qué pasaba en aquellos años con la investigación en el área de la materia? esta respuesta está ligada con la Historia del CINDEFI, de la Facultad de Ciencias Exactas, de donde provienen los docentes de la materia. El 5 de octubre de 1957 nace la especialidad de la Microbiología Industrial (o Fermentaciones Industriales) en la Facultad. En 1959, Se crea la Sección de Fermentaciones Industriales en el Departamento de Tecnología. Se construye el primer agitador y fermentador. Este año se publica el primer volumen de Biotechnology & Bioengineering. Se publica también el primer libro de Biochemical Engineering de Steel. En 1962 se comienza el dictado de Ingeniería Bioquímica para Ingeniería con el primer programa de la materia que tuvo el país y de Procesos de Fermentación para Químicos.