



## **Especialización en Docencia Universitaria**

**TIF**

**Título: Sistematización de la propuesta pedagógica "Taller de Bioquímica I"**

**Autor: María Ximena Guerbi**

**Director: Osvaldo Cappanini**

**Facultad: Ciencias Exactas**

**Año: 2019**

## **Agradecimientos**

A Osvaldo Cappannini, por dirigirme en este TIF, pero en particular por predicar con el ejemplo en el campo de la pedagogía en las ciencias duras, ablandándolas humanamente.

A Ana Ungaro, por ser una tutora perseverante, atenta, práctica y cordial.

A Laura Socolovsky, por brindarme desinteresadamente su experiencia y su tiempo para revisar el trabajo y ofrecerme sugerencias certeras que ayudaron a que el trabajo tome su forma final.

A Daniela Hozbor y Daniela Bottero, por permitirme poner su propuesta en el ojo de la tormenta, para ser mirada, cuestionada, analizada, alabada y criticada, y por su predisposición a responder mis preguntas y pedidos que se extendieron más de la cuenta en el tiempo.

A los docentes que participaron de las entrevistas expresando su opinión y compartiendo su experiencia, Daniela Hozbor, Daniela Bottero, Julieta Fernández, Betina Córscico, Federico Sisti, Osvaldo Cappannini y Cecilia Bernardelli.

Particularmente, quiero agradecer a los profesores que cito en el relato de mi recorrido como docente, por haberme permitido citarlos, y por haber dejado una marca en ese camino, que continúo construyendo junto a mis colegas docentes.

<b>Índice.....</b>	<b>3</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Contextualización y fundamentación del tema .....</b>	<b>6</b>
<b>Fundamentación y abordaje metodológico del TIF.....</b>	<b>10</b>
<b>Contextualización de mi experiencia docente de la institución y de mi rol dentro de la propuesta sistematizada .....</b>	<b>13</b>
<u>Mi Experiencia en el Departamento de Química</u>	
<u>Mi experiencia en el Departamento de Ciencias Biológicas.....</u>	15
<u>Mi experiencia en el “Taller de Bioquímica I” .....</u>	18
<b>Caracterización descriptiva de la experiencia.....</b>	<b>22</b>
<b>I) Contexto Institucional de la experiencia</b>	
<u>Estructura y Organización la FCE</u>	
<u>Carreras y Planes de Estudios de la FCE. Historia reciente y Presente.....</u>	23
<u>Descripción del contexto docente en la FCE.....</u>	26
<u>Espacio Pedagógico / Plan de Mejoras de la Enseñanza.....</u>	28
<b>II) Descripción de la experiencia en la primera implementación del Taller para Bioquímica I.....</b>	<b>29</b>
<u>Presentación de la Propuesta Pedagógica a los alumnos y Cronograma de cursada.</u>	31
<u>Trabajo al interior del equipo docente.....</u>	33
<u>Modalidad de trabajo en clase.....</u>	35
<u>Modalidad de evaluación de aprendizajes.....</u>	37
<u>Evaluación de la experiencia por el equipo docente y el Espacio Pedagógico.....</u>	38
<b>III) Experiencias posteriores.....</b>	<b>40</b>
<b>Objetivos del TIF.....</b>	<b>41</b>
<b>Desarrollo del Proceso de Sistematización.....</b>	<b>42</b>
<b>a) Interrogantes</b>	
<b>b) Marco conceptual.....</b>	<b>43</b>
<u>Perspectiva de reflexión</u>	
● <b>Reflexiones en torno a teorías educativas que organizan el Taller de Bioquímica I y su contexto.....</b>	<b>44</b>
● <b>Reflexiones en relación a los estudiantes sujetos activos de sus procesos de formación profesional y el rol docente.....</b>	<b>47</b>

● Reflexiones en torno a pensar la enseñanza y la construcción de la propuesta pedagógica.....	51
● Reflexiones en torno a los contenidos curriculares.....	53
● Reflexiones sobre el desarrollo curricular.....	56
● Reflexiones en relación a las prácticas de Caja Negra.....	58
● Reflexiones en relación a la evaluación y acreditación de aprendizajes.....	59
● Reflexiones sobre lo ideológico-político y la docencia universitaria.....	62
● Reflexiones en torno a los espacios de comunicación y reflexión de propuestas pedagógicas.....	65
c) Fuentes de Información y Recursos con los que contó el Proceso de Sistematización del “Taller de Bioquímica I” .....	67
<b>Análisis y reflexiones: evaluación de la experiencia, logros y desafíos, propuesta futura</b> .....	<b>69</b>
<b>Reflexiones Finales</b> .....	<b>71</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>74</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>77</b>
Anexo 1 Propuesta Pedagógica “Taller de Bioquímica I”	
Anexo 2 Cronograma	
Anexo 3 Guías de Seminario	
Anexo 4 Encuesta Institucional FCE UNLP	
Anexo 5 Balance del curso	
Anexo 6 Sociogramas	
Anexo 7 Comentarios de Alumnos relevados durante la cursada	
Anexo 8 Informe de Acompañantes de Innovación	
Anexo 9 Transcripción Entrevista 1	
Anexo 10 Transcripción Entrevista 2	
Anexo 11 Diarios de clases (fragmentos)	

## Resumen

El presente proyecto de Sistematización gira en torno de la propuesta pedagógica “Taller de Bioquímica I”, diseñada por Daniel Hozbor con apoyo del Espacio Pedagógico de la FCE de la UNLP. La propuesta fue implementada por primera vez en 2011 como el redictado de Bioquímica I, en un contexto controversial sobre la necesidad o no de su implementación, y de cuestionamiento sobre si era o no “innovadora”. Buscaré caracterizarla exhaustivamente con el fin de enriquecer el conocimiento pedagógico sobre prácticas docentes en la FCE de la UNLP, comprender el contexto institucional en el cual se gestó e implementó y reflexionar sobre múltiples aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje puestos en juego atendiendo tanto a los hechos relevados como también a las múltiples cuestiones que devinieron del propio proceso de sistematización.

Para reconstruir la experiencia, recurriré a fuentes documentales, relatos registrados y triangulación de la información, intentando construir una imagen lo más objetiva posible. Al esbozar esta imagen, surgen espontáneamente ejes de reflexión, tanto en el proceso como al observar el cuadro completo.

Por último, procuraré fundamentar teóricamente el enfoque de análisis elegido, recurriendo a bibliografía reconocida para respaldar las conclusiones elaboradas. Es mi intención, también, extender los ejes de reflexión desde lo particular de esta experiencia sistematizada, a cuestiones generales de la docencia en esta unidad académica, en esta universidad y en este país.

## Contextualización y fundamentación del tema

En el marco de las carreras Licenciatura en Bioquímica (Plan 2010) y Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular (Plan 2002) de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE), la asignatura Bioquímica I, que se cursa en el quinto semestre de ambas, presenta un número significativo de alumnos que desaprueba la cursada en primera instancia y deben recurrir la materia, o estudiantes que adeudan materias correlativas al momento de cursar este espacio curricular y deben esperar al año siguiente para hacerlo. En tal sentido, se ofreció una alternativa de cursada en el sexto semestre de dichos planes de estudio, que se ocupó de atender a este grupo de estudiantes, y se la conoció como “Taller de Bioquímica I”.

Esta experiencia comenzó a gestarse previo al inicio del segundo semestre de 2011, cuando llega al Área de Biotecnología y Biología Molecular (Área de ByBM) un pedido de redictado durante el siguiente semestre de la materia Bioquímica I que de acuerdo al Plan de Estudios de las carreras de las que forma parte se dictaba únicamente en el primer semestre del año. Dicho pedido se fundaba en dos cuestiones: dar una instancia de recursada a alumnos que no hubieran aprobado la misma en la cursada del primer semestre; y a su vez, ofrecer una cursada en la segunda mitad del año para aquellos alumnos que no hubieran podido hacerlo en la instancia del primer semestre por motivos personales o debido a que adeudaran la aprobación de materias correlativas. En todos los casos, se buscaba aportar una opción más de cursada evitando así que tuvieran que esperar al siguiente año lectivo para transitar el espacio curricular en cuestión. Esta solicitud es dirigida al Área de ByBM desde el Departamento de Ciencias Biológicas respondiendo a un pedido de los estudiantes que reiterado de los alumnos. Da cuenta de ello la siguiente resolución:

*RESOLUCIONES HCD 19º REUNIÓN fecha: 05/08/10 4- Claustro Estudiantil por la Mayoría 700-06417- Nota solicitando el redictado de la asignatura Bioquímica I durante el 2º cuatrimestre. Se giran a la Comisión de Seguimiento por unanimidad (13 votos).*

La respuesta desde el área solía ser negativa en base al argumento de que los alumnos que no habían cursado en el 1er semestre según la propuesta del Plan de

Estudios, solían tener exámenes finales para rendir, con lo cual podían aprovechar esa temporada para prepararlos y rendirlos, y en definitiva no se alargaban sus tiempos de la carrera. En tanto que los limitados recursos humanos con los que suele contar el área, eran mejor aprovechados si se dedicaban a mejorar la oferta de materias optativas para los últimos años de la carrera, por ejemplo. Esta opinión es un supuesto compartido ampliamente por los docentes del área que se reitera en las entrevistas realizadas.

En 2011 en particular, se reitera al área, el pedido de redictado de Bioquímica I para el segundo semestre pero ya como una demanda concreta del Consejo Directivo para atender la cuestión antes descrita, y en esa oportunidad una de las profesoras, Daniela Hozbor, ofrece hacerse cargo de este curso. En simultáneo se le informa que este curso debía formar parte del Programa de Mejoras en la Enseñanza (PME) de la FCE que había empezado a implementarse hacía poco tiempo. Esta particularidad, en principio fue una demanda sorpresiva, pero terminó siendo una buena excusa para poner en práctica una experiencia pedagógica que reunía prácticas que ella solía tener y no encontraba tiempo, espacio o apoyo para concretar en un proceso formativo planificado. Surge así la modalidad Taller DE Bioquímica I, aceptada desde el Área de ByBM a fin de atender la demanda de redictado, y además, acompañada por el Espacio Pedagógico desde su participación en el PME de la FCE. Aparece así expresado en una de las entrevistas:

“...justamente lo q yo me acuerdo es que, en realidad, yo me enteré casi sobre el filo de la decisión de que estaba este pedido de los estudiantes de redictado y no había acuerdo en cuanto a concretarlo. O sea la gestión no estaba convencida porque no había tampoco en el área consenso de que si o si... entonces por eso hubo una especie de, no, una propuesta de Graciela de Antoni, la Decana, que a fin de que hubiera un seguimiento de la implementación que la experiencia se incluyera dentro del Programa de Apoyo de Mejoras de la enseñanza (PME). Se acuerdan que, digamos, se hiciera una propuesta un poco más formalizada sobre qué hacer en un curso. Y entonces entro, la idea de hacer este redictado, en el PME. Daniela a partir de ahí empezó a tomar contacto conmigo en cuanto a supervisar el cómo hacer porque ella tenía ideas muy gruesas pero nunca había hecho una presentación formal de algún curso planificado y entonces el PME era muy sencillo, no exigía, no tenía muchas pretensiones respecto a lo que había q hacer o como

organizar el curso. No estaba planteado un formato específico. Lo que si tenía era un requerimiento de varias especificaciones. Por un lado un diagnóstico: cuál era la problemática que se quería mejorar. En función de ese diagnóstico, uno o más objetivos: hacia donde plantear el curso. En función de esos objetivos un camino, acciones, que estuvieran identificadas con esos objetivos y que mostraran el recorrido a realizar. Y finalmente, en función de las 3 cosas anterior, maneras de evaluar lo que se iba haciendo. La idea del programa tiene que ver mucho con un proyecto de investigación. Los pasos que sigue, estas 4 cosas son más o menos las que tiene cualquier proyecto de investigación. Entonces la idea del programa era aprovechar la experiencia de investigación de la facultad para extenderlo a lo que fuera enseñanza.” (Osvaldo Cappannini, secretario académico FCE. Cita de entrevista. Ver Anexo).

A grandes rasgos, este Programa se crea con el objetivo de mejorar las condiciones en las que se enseña y se aprende en la FCE, y en particular, para estimular la formación de equipos docentes de trabajo con intención de innovar en el aula y registrar su experiencia a través de la redacción de una propuesta pedagógica.

Se ofreció la asistencia del Espacio Pedagógico al equipo docente, para la construcción de documentos de cátedra y las tareas previas al inicio de la cursada, y también para el seguimiento de la implementación de la propuesta. Por otro lado, la convocatoria a la participación del PME era abierta y los requisitos eran: redactar un diagnóstico a partir del cual diseñar una propuesta de trabajo en el aula, identificar los objetivos a ser alcanzados y la manera concreta de alcanzarlos, y por último esbozar los instrumentos de evaluación a ser usados para analizar el devenir de la propuesta.

Los docentes participantes obtenían beneficios facilitándoseles ciertos mecanismos: acreditación de las propuestas como proyectos de mejoramiento; asignación de espacios y recursos en general con prioridad a proyectos acreditados, asistencia técnica, atención de las necesidades de los proyectos acreditados al momento de la asignación de docentes, por ejemplo procurando dar estabilidad a los equipos docentes ensamblados.

En este contexto, se diseña y redacta una propuesta pedagógica (adjunta en ANEXO 1) que se implementa por primera vez en el aula en el segundo semestre de 2011, la cual es el objeto de sistematización en este trabajo.

## **Fundamentación y abordaje metodológico del TIF**

Mi intención durante la realización de este Trabajo Final Integrador es reconstruir y analizar desde múltiples ejes la experiencia implementada por primera vez en el segundo semestre de 2011, llamada “Taller de Bioquímica I”. Respecto a lo que entiendo por “sistematizar”, en principio puedo resumirlo muy brevemente diciendo que es el ejercicio que parte de la descripción detallada del caso caracterizándolo desde varias aristas- institucional, pedagógica, social, humana- para luego someter la experiencia reconstruida a un análisis minucioso.

Es un proceso en el cual se identifican fuentes y se recupera, ordena, precisa y clasifica, información vinculada al “Taller de Bioquímica I”. Forma parte de este desarrollo, recabar evidencia documental, como su propuesta pedagógica, registros de clase, informes de observaciones de clase, estadísticas de aprobación, material didáctico, etc., y experiencias personales, relevadas a través de entrevistas en profundidad a docentes de la materia y del área, personal del Espacio Pedagógico y representantes institucionales, que aporten a esta descripción, y la consoliden objetivamente.

El instrumento así construido, el TFI, podrá ser socializado entre docentes para reflexionar sobre esta experiencia y mejor aún, sobre la práctica propia, a fin de recrear aciertos y no repetir errores.

En síntesis, las experiencias son siempre experiencias vitales, cargadas de una enorme riqueza por explorar; cada experiencia constituye un proceso inédito e irrepetible y por eso en cada una de ellas tenemos una fuente de aprendizajes que debemos aprovechar precisamente por su originalidad; por eso necesitamos comprender esas experiencias; por eso es fundamental extraer sus enseñanzas y por eso es también importante comunicarlas, compartirlas. Sistematizar experiencias es, esencialmente, un instrumento privilegiado para que podamos realizar todo eso (Jara Holliday, 2009, p.4).

En el apartado correspondiente, explicitaré mi rol en la experiencia sistematizada y mi trayectoria dentro de la institución mostrando mi opinión al respecto. Considero

que explicitar mi subjetividad, el aval documental y la triangulación de relatos, resultarán superadores respecto al relato retrospectivo subjetivo, que puede surgir de un intercambio oral informal sobre lo acontecido en el aula, y también es superador de la comparación estadística descontextualizada de indicadores de aprobación aislados. En este sentido, se espera que tanto quienes participen del proceso de sistematización de la experiencia, como quienes reciban el producto documental de la sistematización, puedan apropiarse reflexiva y críticamente de los conocimientos teóricos y metodológicos surgidos, para su aplicación posterior.

Abordando esta problemática desde el lado de los educadores, como ha hecho Jara Holliday (1994), es posible constatar que, en general, luego de comprender qué es sistematizar, todos queremos hacerlo y todos decimos que es importante hacerlo; sin embargo, pocos son los que pueden afirmar que realmente lo hacen. Fundamentalmente, por tres razones: parece una tarea demasiado compleja; no se cuenta con definiciones claras; en la práctica no se le da prioridad. Es necesario ampliar en dos conceptos: uno, ¿qué queremos decir por “experiencias”?, y otro, ¿qué es sistematizar? El mismo autor (2009) aporta respuestas a estas cuestiones enunciando que las experiencias son procesos socio-históricos dinámicos y complejos, individuales y colectivos que son vividas por personas concretas, y que no son simplemente hechos o acontecimientos puntuales, ni meramente datos. Y redondea su concepción enunciando que las experiencias, son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórico-social.

Como en todo proceso de sistematización de prácticas educativas, busco poner el foco en una experiencia en particular en pos de comprenderla en profundidad. Esto no significa que la experiencia que elegí se estandarice como un modelo a seguir o como un ejemplo curricular, ya que, como resume claramente Salinas (1994), no existe un curriculum o una enseñanza óptimos, ni únicos, ni siquiera más eficaces. Todo curriculum y toda enseñanza no es sino una opción social, cultural y metodológica que ha de ser claramente justificada en todos sus estadios y evolución. Se trata, en síntesis, de una hipótesis que se pone a prueba en los centros escolares y en las aulas y que necesita de procedimientos de debate y análisis para su mejora progresiva (p.17).

En este sentido, elegí esta propuesta curricular para revisar dicha práctica desde una visión transformadora, identificando los aspectos relevantes que permitan a los actores involucrados o a otros en situaciones similares, dar respuesta a la pregunta “¿Cómo mejorar mi práctica docente?” Busqué apropiarme de la experiencia vivida y dar cuenta de ella, compartiendo con otros lo aprendido. J. Holliday, nos aporta la siguiente reflexión que recupera la importancia y el valor de pensar la práctica en clave de producir conocimiento pedagógico desde lo experiencial:

Una sistematización, y ésta en particular, tiene como propósito producir conocimiento pedagógico a partir del análisis minucioso de una experiencia particular, y como se reconoce históricamente en el debate educativo latinoamericano, se ve en la práctica de la sistematización una nueva modalidad de producción de conocimiento: las reflexiones provenientes no de teorías o parámetros predefinidos, sino surgidas del encuentro y mirada crítica a las experiencias vivas, reales y en construcción. Se ha puesto de manifiesto una nueva vinculación entre la teoría y la práctica: en lugar de aplicar en la práctica lo que se había formulado previamente en la teoría, se construyen aproximaciones teóricas teniendo como punto de partida la sistematización de las prácticas educativas (Jara Holliday, 2009, p.40).

La sistematización de esta experiencia transitada, permite la reflexión en torno de la propuesta pedagógica implementada y en ese sentido la producción de conocimiento pedagógico valioso, para trabajar con estudiantes y en contextos como lo descritos abordando la particularidades planteadas como también los modos de resolverlas.

## **Contextualización de mi experiencia docente de la institución y de mi rol dentro de la propuesta sistematizada**

“El mundo no es. El mundo está siendo. Como subjetividad curiosa, inteligente, interviniente en la objetividad con la que dialécticamente me relaciono, mi papel en el mundo no es sólo de quien constata lo que ocurre, sino también de quien interviene como sujeto de lo que va a ocurrir. No soy un mero objeto de la historia sino, igualmente, su sujeto”.

(Freire, Pedagogía de la autonomía, 2004)

Soy docente de la facultad de Ciencias Exactas de la UNLP desde el año 2001, cuando cursaba el segundo año de mi carrera universitaria, Licenciatura en Bioquímica. Fui colaboradora como alumna, ayudante alumno interina por designación y luego de manera ordinaria por concurso, de materias de primer año del departamento de Química de la FCE de la UNLP. Ya como ayudante diplomado ordinario trabajé en materias la FCE y también de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Años después pasé a ejercer la docencia, como ayudante diplomado ordinario y como JTP, en el Departamento de Ciencias Biológicas, donde aún me desempeño. Desde que cursé la Carrera de Especialización en Docencia Universitaria me acerqué al Espacio Pedagógico participando de algunas de sus actividades de manera sostenida pero sin un vínculo formal, hasta este año cuando comencé a ocuparme de la coordinación de Encuentros Docentes para organizar Talleres para preparar exámenes Finales.

Esta situación actual es producto de mi recorrido por la carrera. Haciendo una mirada retrospectiva que permita ilustrar mi punto de vista construido desde mi experiencia, a continuación doy cuenta de mi recorrido por diferentes espacios pedagógicos institucionales.

### Mi Experiencia en el Departamento de Química

Empecé a trabajar en docencia como ayudante alumno de Introducción a la Química y Química General, insertándome en una cátedra con una estructura piramidal muy fuerte: profesor titular a cargo de la organización general y de la toma de decisiones sobre lo que ocurría en todas las comisiones, profesores adjuntos a cargo de cada

comisión que replicaban el método al que suscribía el titular pero con libertad de armar sus clases teóricas, JTPs que guiaban los trabajos prácticos y seminarios prediseñados, ayudantes que colaboraban con los alumnos en la resolución de los problemas propuestos en las guías de problemas, controlaban la disponibilidad de materiales para los TPs y controlaban la toma de parciales. No había reuniones de cátedra que abarcaran la planta docente completa. Tampoco de profesores y JTPs. Las decisiones, hasta donde los auxiliares sabíamos, se tomaban dentro de la cúspide de la pirámide.

Lo cierto es que se replicaba el esquema que se venía dictando históricamente. Como docente, al ingresar a la cátedra, te insertabas dentro de un dispositivo prediseñado que venía replicándose y seguiría haciéndolo, ya que no había espacios que habilitaran replanteos, discusión de alternativas ni explicaciones sobre las decisiones tomadas. Existía la creencia de que el método puesto a punto era el mejor para alcanzar los objetivos propuestos, que tampoco estaban explicitados en ningún momento de la cursada ni en reuniones docentes, y que podría resumirse en “sigue con esfuerzo y dedicación las indicaciones del profesor y tendrás chances de aprobar la materia”. En definitiva, ni alumnos ni docentes sabíamos por qué hacíamos lo que hacíamos. Había que resolver las guías de problemas, asistir a los TPs, aprobar los parcialitos preferentemente, rendir y aprobar los exámenes, y con esto se acreditaba la materia y se seguía adelante en el curso de la carrera elegida. Lo importante eran los contenidos teórico-prácticos tradicionalmente entendidos. Y para acreditar con la máxima nota, un brillo especial de lucidez para poder resolver lo casi inalcanzable.

La independencia tan deseada por algunos de nosotros, docentes inquietos, era que el profesor o JTP a cargo de tu comisión llegara a confiar lo suficiente en vos como para dejar que te ocuparas solo de una subcomisión, y entonces tenías la libertad de “replicar el método a tu gusto”. No muy alentador para quienes queríamos generar cambios o aportar visiones alternativas. No había una explicación del recorte de contenidos elegidos, porque nadie se planteaba que pudiera haber otra, o de la articulación entre temas. Cabe decir que el trasfondo de esta mecánica era el de mantener el orden social garantizando igualdad en la provisión de conocimiento. Lo mismo para todos para que todos aprendamos “lo que corresponde”, para garantizar un buen ejercicio profesional.

El hombre positivista llega a una estructura científica de la mente buscando las causas de los fenómenos con la razón a través de la experimentación, la observación y la experiencia para descubrir las leyes científicas que regulan sus relaciones. La razón es considerada como la única fuente de conocimiento de la realidad y ésta se expresa en el conocimiento científico. Con la razón y las ciencias es posible el progreso indefinido de la sociedad pero, para que se produzca, debe existir el orden social. Para ello es necesario evitar todo tipo de conflictos sociales. Pero, tal como plantea Pérez Gómez (Pérez Gómez, 2009), la consideración unívoca de la ciencia, sus principios, métodos y técnicas, tal como se concibe en el enfoque positivista, tiene una utilidad muy limitada en el ámbito de la práctica social, cuando el profesional tiene que enfrentarse a problemas complejos que debe construir y definir dentro de una situación cambiante, incierta, confusa, y cargada de problemas de valor. La cuestión es que cuando el marco teórico no se explicita porque se asume como único posible, la relación docente alumno resulta injusta, y es incoherente con su motor principal: el de potenciar la individualidad del alumno y acompañarlo en su propio proceso de construcción de conocimientos. El pensar del docente y su hacer en el aula deben estar identificados y explicitados coherentemente para darle objetividad a las elecciones que tomamos los docentes y para que el alumno identifique nuestros sesgos e influencias. El sesgo positivista en la cotidianeidad de las aulas de exactas no se elige, sino que se transmite por repetición, sin que haya reflexión o toma de decisión docente al respecto.

#### Mi experiencia en el Departamento de Ciencias Biológicas

Años después pasé de ser docente del Departamento de Química, al Departamento de Ciencias Biológicas. De ser docente en primer año, a ser docente en tercer año de la carrera. Sin embargo estos cambios no vinieron acompañados de cambios en el ejercicio docente. Se repetía la idea de replicar un método en todas las comisiones de la materia: igual cronograma de actividades, iguales TPs, iguales guías de problemas, igual organización teórico-práctica, iguales exámenes entre comisiones independientemente de la propuesta pedagógica implementada, en simultáneo. Es decir, no había cátedras paralelas. También se repetían las funciones docentes antes descriptas.

Los ayudantes no corregíamos parciales, por ejemplo, ni participábamos en la confección de los mismos. No había reuniones de cátedra en las que estuviéramos invitados a aportar ideas, sugerencias, etc. Como la relación docente alumno era más favorable, teníamos un vínculo estrecho con los alumnos pero en muchas de las clases, generalmente ocupadas por exposiciones orales del profesor o del JTP, era poco lo que podíamos aportar.

La clase solía consistir en una exposición teórica del tema del día a cargo del profesor en el primer tercio de la clase, seguida de un bloque de resolución de problemas de la guía de forma individual o grupal, que ya debían tener preanalizados desde sus casas, y por último un segmento de resolución de los problemas en pizarrón a cargo de JTP, para unificar criterios. En este bloque se daban las respuestas claves, muchas veces inalcanzables para gran parte del alumnado.

Los ayudantes participábamos principalmente en el segmento intermedio de la clase. Esta era la dinámica de las clases de Bioquímica I para las 4 o 5 comisiones que solían dictarse en simultáneo. De acuerdo a las particularidades del profesor, variaba la dinámica de la clase. Algunas eran más enfocadas en la repetición del contenido teórico, otras, más conductistas, buscaban orientar a los alumnos en completar un camino por el que eran guiados. Pasé también por la modalidad en la que cada profesor dictaba un tema de la materia para todas las comisiones, con lo que no establecía un vínculo con ningún grupo de alumnos. Pero “se garantizaba” que todos los alumnos accedieran a los mismos contenidos por igual, ya que el profesor repetía el mismo teórico 5 veces, una por cada comisión.

En este contexto participé por primera vez de una experiencia alternativa a este sistema. Un docente del área, el Profesor Federico Sisti, sin hacer un diseño previo explícito de su propuesta, ni socializarla con los demás docentes, con la sola y crucial motivación de buscar mejorar su práctica docente, introduce varios cambios respecto a lo que se venía haciendo.

Muchos docentes de la FCE, bajo la premisa de que son investigadores y no docentes, sienten como un peso indeseable e innecesario, dedicarse a tareas docentes como la planificación reflexiva de la práctica, y más aún la redacción de documentos que

apoyen sus decisiones. En este contexto, el replanteo propuesto implicaba un cambio notorio respecto la costumbre de replicar practicas docentes heredadas: él decide minimizar el segmento de exposición teórica casi erradicándolo; propone actividades alternativas que involucraban la organización de las clases desde la voz de los alumnos con tareas a cargo de ellos diseñadas con ese fin, como investigación de temas discretos y exposición de clases, pero también elaboración de problemas para sus compañeros sobre estos temas, o resolución y corrección cruzadas entre los alumnos; contempla en la nota de acreditación la nota de concepto, que anteriormente se decía que se usaba pero solo servía para redondear centésimas hacia arriba; registra fotográficamente las clases a fin de poder conocer e identificar a los estudiantes; hace un seguimiento de la presentación de los alumnos a los parciales y consulta personalmente los motivos de deserción; ayuda a los alumnos a planificar el tiempo dedicado al estudio de la materia y organiza sus clases y las tareas que encarga, teniendo en cuenta los horarios de las cursadas de materias de ese semestre; involucra tanto a JTP como a ayudantes en el diseño de los dispositivos de evaluación cotidianos como también en los parciales.

En esa experiencia, los docentes funcionamos como un equipo. El cambio se estaba gestando. Al menos en mi caso, fue la primera vez que lo experimenté. Después de 7 años como docente. No tengo la certeza de que no hubiera otras propuestas gestándose, pero dado que semestre a semestre cambié de grupos docentes y materias en repetidas ocasiones, puedo afirmar que el panorama general era el de la repetición y no el del cambio.

Entonces llego a mi segunda experiencia docente “innovadora” respecto a las prácticas habituales dentro del área, que se da en una materia que no era de la carrera de Bioquímica, sino de Farmacia. Allí, la Profesora Titular, Daniel Hozbor, propone también centrar la clase en la voz del alumno, identificando a cada uno de ellos (se los invitaba a usar un rótulo con su nombre). Una materia larga y muy demandante en términos de lectura y trabajo de investigación por parte de los alumnos, el trabajo en clase se enfocaba en que fueran ellos quienes resolvían los problemas de las guías de seminario, de nuevo, casi sin exposición teórica previa. Me parece importante destacar que es habitual en las materias del área que se intente que los alumnos participen oralmente en las resoluciones de problemas, pero las estrategias usadas para lograrlo

suelen ser de tipo conductista, reiterando la pregunta y esperando que alguno de los alumnos del grupo más proactivo de ellos, complete la frase (suele haber un grupo reducido que participa activamente en tanto el resto escucha sus respuestas y las explicaciones que acaba dando el docente, situación más cercana a la educación tradicional que al constructivismo).

El Profesor Aníbal Lodeiro también participó de esta experiencia, aportando un enfoque holístico al abordaje de los contenidos. De su mano aparecieron discusiones con un enfoque epistemológico totalmente diferente al de mis anteriores experiencias docentes, como “¿Qué es la vida?” o “¿qué nos define como individuos si los átomos que nos componen cambian continuamente?”. Personalmente considero que el hecho de haberse formado en otra unidad académica ya que es Ingeniero Agrónomo, aporta a esta visión diferente a la instaurada en la comunidad de Exactas.

Se reformularon trabajos prácticos para lo que se nos convocó a los ayudantes a participar en el diseño. Y los exámenes parciales se resolvieron a libro abierto. Nuevamente, se intentaba construir una nota de concepto clase a clase que tenía impacto directo en la nota de acreditación. Se buscó enfocar temas con miradas alternativas convocando a docentes de otras áreas a que dieran charlas y propusieran actividades problemáticas. Los alumnos referían que la materia era muy difícil, pero que disfrutaban la dinámica de clase.

Esta experiencia fue la antesala de las experimentaciones didácticas que el semestre siguiente, Daniela Hozbor plasmó en la propuesta pedagógica que diseñó para el dictado de Bioquímica I en un semestre en el que no era dictada. Este venía siendo un pedido reiterado dada la gran cantidad de alumnos que debían recursar la materia, o para alumnos que debían materias correlativas y no podían cursarla en el único semestre en el que se dictaba. Así surge “el Redictado” de Bioquímica I.

#### Mi experiencia en el “Taller de Bioquímica I”

Como docente, creo haber transmitido en mi relato el entusiasmo que me generaba participar de estas propuestas alternativas en las que se daba espacio para proponer cambios, para discutir métodos, para que todos los docentes que quisieran

hacerlo, tuvieran voz y voto en la toma de decisiones sobre lo que pasaba en el aula, y sobre la planificación de lo que se llevaba al aula. La propuesta será descripta en detalle en el apartado correspondiente, pero puedo resumir mi experiencia diciendo que demandaba mucho trabajo de todos los docentes, que era un desafío constante a nuestra capacitación en contenidos específicos y en habilidades docentes, ya que si bien siempre el aula está atravesada por lo impredecible, en estas modalidades ocurrían eventos inesperados clase a clase. Recuerdo que la inserción en la propuesta de docentes que venían de otras unidades académicas fue mucho más difícil.

Las cuestiones docentes implícitas de la formación de nuestra facultad eran necesarios para llevar adelante la propuesta, y los alumnos indicaban que había diferencias en el desempeño docente por esto, por ejemplo, y eso les daba inseguridad y les resultaba perturbador. Se hacían reuniones de grupo docente casi semanalmente, por fuera de las horas docentes que nos correspondían cumplir (frente a alumnos se cumplían las 9 horas de cursada completas) pero la satisfacción era tal que el entusiasmo justificaba el esfuerzo no reconocido formalmente.

La propuesta inicial tenía una arista burocrática muy desarrollada, vinculada a dispositivos de registro usados durante las clases, que se tornó insostenible en la práctica, tanto por los problemas que causaba en el aula –recordar los nombres de los alumnos a ser evaluados, estar atentos los docentes a los ítems indicados en las planillas además de estar atentos a la dinámica de clase, atribuir una calificación a la forma de intervención del alumno en esa categoría, etc.-, pero sobre todo por la enorme cantidad de tiempo que demandaba el procesamiento de los datos que se relevaban. Creo que esto resultó ser una limitación más que una herramienta útil. Para estas cuestiones fueron surgiendo caminos alternativos intermedios, como pasar a un registro breve de las intervenciones de los alumnos.

La construcción subjetiva de ese registro, adquiría objetividad al triangular registros informales de varios docentes, y la observación tomaba una dimensión más humana además de práctica. Los alumnos sentían que necesitaban llevar la materia al día, y les era útil leer los temas clase a clase, ya que en las discusiones grupales se

abarcaban temas antes dados y porque además eran evaluados de forma escrita al finalizar cada tema.

Mi visión de la opinión general era que cursar el redictado era muy demandante para los estudiantes, pero que ellos manifestaban “haber aprendido a estudiar” y sentirse más estimulados que en la modalidad “tradicional”. Solo a fin de insistir en una obviedad, esta es mi visión subjetiva tanto sobre los alumnos, como sobre los docentes.

La intención de la propuesta docente era que los alumnos estuvieran estimulados a llevar la materia al día, a construir aprendizaje significativo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978) cotidianamente. Pero con un diseño de evaluación en cierta medida agobiante, considero esperable que los alumnos sintieran presión más que estímulo. Los imprevistos del aula eran habituales, la derivación de discusiones en temas no previstos, por ejemplo, y mayormente el curso de los hechos era definido por la profesora, y en ocasiones los auxiliares quedábamos al margen de la actividad improvisada. Pero como había tantas cosas extras para resolver y atender, siempre estábamos ocupados en correcciones, relevamientos o análisis de datos recogidos, que eran usados para la toma de decisiones en las reuniones de cátedra.

En mi opinión, menos dispositivos formales de registro y evaluación, y una planificación algo más aguda de las actividades de clase, respetándolas, hubieran aportado al crecimiento de la propuesta. En parte fue lo que ocurrió, ya que en las sucesivas experiencias de implementación, se dejaron de lado las planillas individuales de registro de notas de concepto. Creo que lo que se perdió en las experiencias sucesivas fue la impronta aportada por Daniel Hozbor de estimular insistentemente la participación de los alumnos en la resolución de los conflictos cognitivos propuestos, y de procurar atender las necesidades individuales de cada alumno para acompañarlo en su proceso de aprendizaje. Tarea imposible de realizarse individualmente, y que demanda un enorme trabajo de varios docentes a cargo de una centena de alumnos, que deben trabajar en equipo, atendiendo a las tareas adjudicadas pero compartiéndolas dentro del equipo de forma coordinada y continua.

La enorme demanda de trabajo extra que implicaba esta propuesta, hizo también que los auxiliares prefirieran rotar por las modalidades tradicionales de dictado.

Una vez más, primó el personalismo del profesor y al dejar de estar a cargo de la materia Daniel Hozbor, la propuesta dejó de implementarse tal como había sido concebida. Sin embargo, considero muy positivo que esta propuesta haya existido ya que abrió el debate sobre temas que antes no se habían tratado. También ocurrió algo totalmente innovador en el área: genero la posibilidad de que los alumnos eligieran la modalidad de cursada a recorrer, contemplando, además, dispositivos de evaluación diferentes, algo impensado anteriormente.

El apoyo y asesoramiento del espacio pedagógico de la facultad fue crucial para estimular la concreción de estos cambios, para que se pudiera avanzar con ideas que parecían descabelladas. Este intercambio, el trabajo conjunto del equipo docente con miembros del espacio pedagógico también sentó precedente para ser emulado por otras materias y docentes (o rechazado a destajo, también).

Mi tránsito como docente en esta experiencia coincidió con el final de mis cursadas en la Especialización en Docencia Universitaria, y el entusiasmo que sentí al haber participado en ella me motivó a diseñar mi Trabajo Final Integrador, buscando hacer un relevamiento de la información disponible sobre esta experiencia pedagógica, con el fin de ofrecerla al resto de la comunidad de la Facultad de Exactas y estimular la reflexión sobre la práctica docente propia. Cada paso que dí en este proyecto me acercó a experiencias que afirman que la dirección que elegí es la correcta, y que por coincidencia o por rechazo, este trabajo está cumpliendo este fin propuesto: estimular la reflexión sobre la práctica docente propia.

## **Caracterización descriptiva de la experiencia**

### I) Contexto Institucional de la Experiencia.

#### Estructura y Organización la FCE.

Las actividades académicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata están organizadas en cuatro Departamentos:

- QUIMICA
- FISICA
- MATEMATICA
- **CIENCIAS BIOLÓGICAS**

A su vez los Departamentos están organizados en Áreas, las cuales abarcan varias asignaturas, y en su entorno se realizan actividades de docencia, investigación y extensión, de su incumbencia, pudiendo organizarse internamente en Especialidades. El Departamento de Ciencias Biológicas está estructurado en 9 áreas que abarcan todas las asignaturas obligatorias u optativas de grado, para las carreras antes mencionadas.

- BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
- ANATOMIA, HISTOLOGIA Y FISIOLÓGIA
- TOXICOLOGÍA
- **BIOTECNOLOGIA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**
- BIOQUIMICA CLINICA
- CIENCIAS FARMACÉUTICAS
- BIOQUIMICA Y CONTROL DE ALIMENTOS
- OPTICA

En particular el Área de Biotecnología y Biología Molecular abarca las siguientes especialidades:

- **Especialidad Asignaturas Básicas:** Introducción a la Química Biológica, Química Biológica (Farmacia – Lic. en Ciencia y Tec. Ambiental), Química Biológica (Lic. en Óptica Ocular y Optometría), Química III, Biofísica, Bioética y Bioseguridad, **Bioquímica I.**
- Especialidad Biología Estructural y de Sistemas: Biofisiología (Lic. en Biotecnología y Biología Molecular), Biofisiología (Lic. en Bioquímica), Introducción a la Biofisiología.
- Especialidad Bioquímica del Metabolismo Intermedio: Bioquímica II (Lic. en Bioquímica, Lic. en Biotecnología y Biología Molecular), Bioquímica II (Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos).
- Especialidad Genética Molecular y Biotecnología: Bioquímica III, Biotecnología de Organismos Superiores, Ingeniería Genética, Biología Celular y Molecular.

La experiencia en cuestión se desarrolló en la asignatura **Bioquímica I**, de la Especialidad **“Asignaturas Básicas”** que forma parte del **Área de Biotecnología y Biología Molecular (ByBM)** del **Departamento de Ciencias Biológicas** de la **Facultad de Ciencias Exactas (FCE)** de la **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)**.

Carreras y Planes de Estudios de la FCE. Historia reciente y Presente.

En el año 2001 ocurrió en la FCE un cambio rotundo de planes de estudio. Hasta entonces regía un sistema que puede resumirse en las siguientes características: materias de cursada anual, con clases teóricas y bloques de práctica separados, con un régimen de aprobación de cursadas mediante evaluaciones parciales y examen final obligatorio. Los profesores estaban a cargo del dictado de clases teóricas, y JTP y Ayudantes, a cargo del bloque práctico, por lo que era habitual que ocurrieran desfasajes y falta de coordinación entre ambos. La alta carga horaria de cursada impedía que la mayoría de los alumnos pudiera abordar la preparación de exámenes finales durante las cursadas de otras materias, por lo que la carrera se alargaba varios años más

de lo previsto por el plan para, los estudiantes, poder rendir los exámenes finales pendientes. También, sumado a una alta carga horaria, los espacios a cursar no estaban organizados en bandas horarias lo cual hacia prácticamente incompatible el estudio con el trabajo u otras actividades, motivo habitual de deserción de aquella época.

Ya con la creación en 1999 de la Facultad de Informática, que se separó entonces de Exactas, se acelera la consolidación de las modificaciones en la organización institucional de la FCE, que venían gestándose. Desde el cambio de planes de estudio del año 2001 y la creación de nuevas carreras, se adoptaron decisiones en la Facultad de Ciencias Exactas teniendo en cuenta la problemática de la deserción y el alargamiento de la duración de los estudios, a fin de incrementar la matrícula y sostenerla en todo el curso de estudios.

Entre las principales acciones llevadas a cabo pueden mencionarse la organización de materias en dos bloques semestrales a lo largo del año, la organización en bandas horarias para todas las materias de Cibex (segmento inicial de los trayectos), la coordinación académica en las materias con numerosos inscriptos o la coordinación entre materias pertenecientes al mismo semestre en cuestiones de calendario, la unificación de los bloques de teoría y práctica en seminarios teórico-prácticos a cargo de todos los docentes, de cursada obligatoria y con la posibilidad de promoción del examen final.

Bioquímica I no pertenece al Cibex por lo que la organización en bandas horarias la alcanzó parcialmente: solían organizarse dos grupos de comisiones en turnos mañana y tarde, pero no en turno vespertino. La propuesta era reemplazar la metodología tradicional de clases teóricas expositivas previas al desarrollo de los seminarios de problemas, por una metodología de enseñanza teórico-práctica.

Este fue el cambio más radical que se quiso imponer, generando resistencia en una gran cantidad de cátedras, y en muchos casos llevando a una situación híbrida en la que se sostenía la división de teoría y práctica pero condensada en un semestre, en vez del formato anual que tenía el plan de estudios anterior. En cualquier caso, el cambio de planes obligó a que hubiera mayor interacción entre profesores y JTP y auxiliares dado que coexistían en un mismo segmento horario o espacio físico. Los docentes del

área refieren que en “el plan viejo” era común que el recorrido teórico a cargo del profesor fuera independiente y desconectado del curso práctico guiado por el JTP y auxiliares. El siguiente párrafo da cuenta de ello:

“...porque yo estuve en la modalidad anterior, antes de que exista el plan nuevo. Entonces era distinto como se organizaba, esto era un descontrol total, las clases. Las clases era... llegabas, y no sabías lo que ibas a dar, no había cronograma, y llegaba el profesor y te decía, tengo una reunión con el decano, tenés que dar la clase.” (Docente del área en Entrevista Anexo 10).

El cambio de planes de estudio colaboró en superar esta desarticulación y 10 años después de su implementación, refieren una mayor interacción entre profesores y dentro del grupo docente al momento de “dar clases”.

Con el diseño institucional y los Planes de estudio actuales, cada departamento tiene bajo su tutela la gestión de un grupo de carreras. El Departamento de Ciencias Biológicas está a cargo de la responsabilidad académica del dictado de las Licenciaturas en Bioquímica, Biotecnología y Biología Molecular, Ciencia y Tecnología en Alimentos, Óptica Ocular y Optometría y Farmacia.

La asignatura Bioquímica I forma parte de las carreras Licenciatura en Bioquímica, y Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, estando ubicada temporalmente en el primer semestre del tercer año de dichos planes de estudio. En ambos casos, los planes de estudio vigentes al iniciarse el “Taller de Bioquímica I” ofrecían a los alumnos la posibilidad de promocionar la materia sin rendir examen final. Para acceder a la promoción, el alumno debe cumplir con la regularidad en la cursada y necesita obtener un promedio de 6 (seis) entre las notas de dos exámenes parciales, para cada uno de las cuales existen 3 fechas para rendir. Las evaluaciones parciales son escritas en prácticamente todos los casos, y siempre lo son en el caso particular de Bioquímica I. La nota de promoción puede modificarse hacia arriba considerando otras herramientas de evaluación como son la nota de concepto que contempla la entrega de informes de TP, la elaboración de clases expositivas sobre ciertos temas, la participación en debates o resolución de problemas en clase, etc. La regularidad de la cursada se consigue asistiendo al 80% de las clases teórico-prácticas y de trabajos prácticos. Según

Plan de Estudios, la asignatura tiene una carga horaria semanal de 9 horas. La cursada semestral se desarrolla a lo largo de 22 semanas, incluyendo todas las instancias de evaluación.

#### Descripción del contexto docente en la FCE.

En el caso del docente universitario el acceso a la profesión de enseñar no supone, mayoritariamente, el desarrollo de una formación pedagógica sistemática, sino que se despliega en el marco de un proceso de socialización profesional (Ros, 2011). Es en la inserción en un equipo de cátedra y en un contexto institucional - académico específico, donde se produce la iniciación del sujeto a las prácticas docentes. Las instituciones educativas donde el docente se inserta actúan modelando su forma de percibir, pensar y actuar, conceptualizado por Bourdieu como Habitus Profesional. Al mismo tiempo es relevante reconocer que esta “iniciación” en el hacer docente guarda cierto hilo de continuidad con su experiencia de escolarización general y como alumno universitario, en particular (De Lella, 1999). Su paso por el sistema universitario en su condición de alumno, durante su proceso de formación de grado en un campo académico, profesional y científico particular, conforma una biografía educativa que lo enfrenta a diversos modos de posicionarse del sujeto en las prácticas docentes. Es por esto que es diferente el enfoque pedagógico, político, humano de un docente egresado de la FCE al de otro egresado de otra unidad académica.

En la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, dicho posicionamiento está fuertemente condicionado por una tradición de cátedras históricamente predeterminada, que se puede observar claramente en un ejemplo emblemático: no es una práctica habitual recurrir a los programas de las asignaturas ni como alumno ni como docente. Así es que tanto los alumnos como los docentes novatos –que en algunos casos cuentan con su experiencia como alumno en la asignatura, pero que suele estar ausente en el caso de docentes formados en otras unidades académicas- se enfrentan al dictado de la materia sin un panorama general de la misma y con la preconcepción de que se repetirán las condiciones de evaluación y acreditación dictadas por el reglamento de trabajos prácticos vigente, que contempla solo la evaluación sumativa, correlativa con las condiciones de acreditación.

En el año 2001 se concretó, institucionalmente hablando, el cambio de planes de estudio y la creación de nuevas carreras en la Facultad de Ciencias Exactas. La complejidad de la tarea generó un debate que aún persiste y, como se puso en evidencia en las Jornadas Interclaustró de Evaluación de los planes nuevos, llevadas a cabo en 2007 y 2008, existe una serie de aspectos negativos que aún afectan la tarea docente en nuestra Facultad: carencia de instancias de discusión sobre la actividad docente; escasa formación pedagógica y en didáctica de las ciencias; baja retención de estudiantes en los primeros años y alta cantidad de recursantes; carencia de instrumentos de evaluación de la calidad de los egresados; desarticulación entre cursos; carencia de objetivos explícitos para los cursos en general; inconvenientes en la puesta en funcionamiento de teórico-prácticos y esquemas de promoción; deficientes condiciones de trabajo docente; falta de conformación de equipos docentes por curso con estabilidad y continuidad durante tiempos prudenciales (al menos 3 años); falta de acceso ágil a información sobre didáctica de las ciencias, tanto en cuanto a investigación como a innovaciones de aula; desvalorización de la actividad docente frente a la de investigación, entre otras. En pos de generar un cambio real que acompañe las modificaciones que motivaron el cambio de plan de estudio nace esta propuesta de intervención académica.

En este contexto, cabe afirmar que la cuestión de la evaluación de propuestas pedagógicas en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP en general, y en la asignatura Bioquímica I en particular, demanda urgente atención. En principio, en la gran mayoría de los casos, está limitada a una medición más que a una evaluación: medir es asignar un valor en una escala, en tanto evaluar supone elaborar un juicio sobre dicha asignación. Los diseños experimentales que suponen como condición de validez el mantenimiento invariable del contexto situacional donde se realiza el experimento para poder medir solo la acción de la variable por objeto de investigación, son poco pertinentes al estudio de problemas educativos, y menos aún al aprovechamiento de la evaluación como una herramienta didáctica en sí misma. Como ya se comentó previamente, esta situación se da en un contexto de emergencia de preocupaciones por mejorar las prácticas educativas a través de la implementación de propuestas pedagógicas renovadas, planteadas con un enfoque constructivista, coherentes con el

cambio de plan de estudio, por lo cual es necesario trascender la visión positivista, preponderante en la unidad académica en cuestión, que sólo mira aquellas variables que se pueden medir, y recuperar el contexto y las dimensiones humanas del fenómeno en estudio (DAVINI, 2008).

#### Espacio Pedagógico. Plan de Mejoras de la Enseñanza.

En el contexto de cambio de planes antes citado, se llevaron adelante una serie de medidas en pos de apoyar dichos cambios y en particular vinculadas a la promoción de la formación docente. Se crea entonces el Área Pedagógica en la Facultad conformada por graduados de Ciencias de la Educación, quienes asistieron a diversas necesidades docentes e institucionales en el proceso de implementación de los planes nuevos, por ejemplo realizando talleres de articulación vertical y horizontal entre asignaturas, cursos de capacitación docente, asesoramiento a cátedras y la implementación de un programa de tutorías.

En 2008, el Área Pedagógica deviene en el Espacio Pedagógico (EP), definido como un “ámbito abierto y horizontal de reflexión y acción tendientes a motorizar los cambios que acerquen la realidad de nuestra Facultad a las metas buscadas”.

Del trabajo de este equipo surge la creación de “Programa de Apoyo a Propuestas de Mejoramiento en la Enseñanza” (Cappanini et al.), con ejecución a cargo de un Equipo Coordinador del Espacio Pedagógico. Dirigido a equipos docentes que vienen desarrollando o con intención de desarrollar propuestas de enseñanza innovadoras. La finalidad era apoyar procesos de mejoras e innovación en las prácticas de enseñanza, dando respuestas a las demandas de apoyo institucional a estas tareas, estimular la participación de la comunidad de docentes, ampliar la formación docente y apoyar la consolidación de equipos docentes. Los proyectos aprobados tendrían prioridad en la asignación de aulas y laboratorios y de recursos en general; asistencia técnica del Espacio Pedagógico de la Facultad; y atención a las necesidades de los proyectos acreditados al momento de la asignación de docentes (por ej., comprometiéndose la Facultad a dar estabilidad a los equipos docentes).

Cada propuesta debía presentar la elaboración de un diagnóstico a partir del cual se realiza la presentación, los objetivos a ser alcanzados, la manera concreta (o plan de trabajo) que se propone para lograrlos y los indicadores e instrumentos de evaluación (diferentes de los instrumentos de acreditación de alumnos) a ser utilizados para determinar el avance logrado.

Por último, se propuso un sistema de acreditación y evaluación de las propuestas presentadas para la mejora de la enseñanza caracterizado por dos ejes: Acreditación, y Evaluación y Seguimiento. La acreditación consistía en la Exposición de la propuesta (equipo de trabajo, diagnóstico, objetivos, plan de trabajo, instrumentos de evaluación) por parte de sus proponentes hacia el resto del espacio pedagógico y el debate en el seno del mismo sobre aspectos que es necesario aclarar, ampliar o modificar de la propuesta presentada y de las condiciones necesarias para su puesta en práctica. Luego, la etapa de Evaluación y seguimiento consistía en la designación de un equipo de seguimiento del desarrollo de la propuesta, formado por algunos integrantes del propio espacio pedagógico. Este equipo monitorearía el avance de la propuesta, informaría al espacio pedagógico sus observaciones y apoyaría al equipo docente que la lleva adelante puntualizando aquellos aspectos que considera necesario reforzar, modificar, etc. De esta forma se entendía la evaluación (concebida simultáneamente como autoevaluación y evaluación de pares) como una instancia de reflexión colectiva sobre las propuestas de mejora que se llevan adelante y una responsabilidad compartida sobre los éxitos, las limitaciones, los errores y frustraciones que deriven de su puesta en práctica. Así mismo como ámbito de aprendizaje colectivo.

## II) Descripción de la experiencia en la primera implementación del “Taller para Bioquímica I”.

Se trató de una experiencia llevada adelante por el equipo docente que se detalla a continuación: el taller de Bioquímica I contaba con 2 profesores, Daniela Hozbor y Sebastián Fernández Alberti, 3 JTP, Daniela Bottero, Eduardo de Gerónimo y Florencia Ferrer, y 3 Ayudantes Diplomados, Maximiliano Ormazábal, María Ximena Guerbi y Eugenia Zurita.

La propuesta estaba destinada a estudiantes recursantes y también para aquellos que no hubieran cursado la materia en el primer semestre, con la cual se evitaba extender un año la carrera de estos alumnos.

En particular, se trató además, de una experiencia pedagógica alternativa, enunciado en términos de la profesora a cargo, concebida para que aprobaran todos los alumnos, procurando atender a las cuestiones particulares de cada estudiante para alcanzar este objetivo (ver Anexo 10 Propuesta Pedagógica).

“Hubo una escuela que, en el área, la docencia no era bancaria... de involucrar al alumno, de discutir, pero... para mi la diferencia clave era este TODOS, sin perder que el que está avanzado siga, pero que llegue a todos. Y que esté movilizado el que pueda ser independiente de nosotros como el que requiera un seguimiento mucho más personalizado. Y la cuestión fue trabajar mucho con el individuo: lo primero que hicimos fue que tuvieran un cartelito con el nombre..., para preguntarle a vos María que te está pasando, y darnos cuenta de que María o era vergonzosa, o no sé qué... la primera vez estábamos todos juntos, esto de q un estudiante supere la inhibición de tener que hablar frente a 70 o 90... después lo q hacíamos era achicarnos, y trabajamos de a 10 con 2 docentes, entonces vos María, vos Pedro, vos Pablo...” (Cita entrevista Anexo 9).

Hubo 88 alumnos inscriptos organizados en una única comisión numerosa con todo el equipo docente presente en todas las clases, lo cual daba un promedio de 11 alumnos por docente. Las 9 horas de cursada se dividían en dos jornadas, martes y jueves. Los horarios de cursada se definieron el primer día de clases con los alumnos a fin de que pudieran asistir todos, dado que con este formato no iba a haber comisiones en bandas horarias de cursada, mañana y tarde. La intención era que todo el grupo docente estuviera en la implementación de la modalidad Taller, al menos en esa primera experiencia, ponerla a punto en conjunto y recién segmentar el equipo docente en una implementación a futuro de la modalidad.

Esta mecánica de coordinación despertó inquietudes en el equipo docente dado que se priorizó la organización horaria de los alumnos por sobre la de los profesores y auxiliares, y sobre todo, por no ser el mecanismo usual de organización de horarios. Habitualmente, cada comisión define un horario de cursada en una banda horaria

(mañana o tarde) que se ajusta en función de los horarios laborales y personales de los docentes, ante todo, y de ser necesario, se ajusta con los alumnos para evitar superposición de cursadas con otras materias. La coordinación de tiempos y espacios de cursada entre cátedras es un ámbito de puja de poder. En esta experiencia en particular se orientó la organización en función de la disponibilidad de los alumnos, teniendo ya establecidos los horarios de cursada de otras materias. Los alumnos provenían de distintos años de la carrera y estaban cursando materias muy variadas. Era una cohorte heterogénea por lo que se priorizaron los horarios de la mayor cantidad de alumnos posible. Esto también daba cierta flexibilidad en el manejo de contenidos porque había muchos alumnos recursantes.

#### Presentación de la Propuesta Pedagógica a los alumnos y Cronograma de cursada

Se planificaron 19 clases teórico-prácticas (Ver Anexo 12 Cronograma) dedicadas a trabajar el tema indicado en el cronograma que incluyeron resolución de problemas de guías de seminario de forma grupal, exposición de resoluciones y discusión grupal, exposición teórica por parte del docente, presentación del tema por “expertos”... 6 clases de laboratorio y discusión de resultados, trabajando tres temas en particular: Purificación de ácidos nucleicos, Cuantificación de proteínas por métodos colorimétricos y Cuantificación de actividad enzimática. En medio de las 32 clases totales, la jornada 16 se dedicó a una actividad a cargo de la Secretaria Académica. Asistieron a la clase miembros del Espacio Pedagógico, hablaron con los alumnos sobre su experiencia en el Taller de Redictado de Bioquímica I e hicieron una encuesta por escrito. Por último, se planificaron 3 fechas destinadas exclusivamente a evaluación, con 3 jornadas previas a las evaluaciones dedicadas a Consultas particulares y, desde la segunda fecha en adelante, dedicadas a la Mostración de exámenes y consulta.

El cronograma de cursada estaba encabezado por una clase introductoria. Allí fue cuando se definieron conjuntamente los horarios de cursada. En esa clase, se explicó la modalidad de la cursada, se presentó la propuesta pedagógica prestando atención a definir los puntos que sería evaluados y cómo se construiría la nota de acreditación. Los alumnos se manifestaron inquietos respecto a la evaluación continua y a las “consecuencias” de no cumplir con estos requisitos, pero la actitud de los docentes era

la de alentarlos a asumir la evaluación continua como una estrategia para seguir la materia y a quitar el foco de atención en cumplir con el método. Por ejemplo, al preguntar “cuantas veces podemos faltar a clase?” se les solía responder que era deseable que no faltaran, y que si debían hacerlo se comunicaran con los docentes. Esto, por un lado, los dejaba perplejos, pero por otro les permitía ver que la intención docente era que se comprometieran con la propuesta de hacerse cargo de su propio recorrido formativo, más que comprometerse con cumplir reglas arbitrarias.

“El alumno, el estudiante, cree que somos enemigos, y cuando decimos no, no queremos eso, queremos esto y cuando explicitamos mucho más hacia dónde queremos ir, vamos rompiendo esa barrera q existe primero. Viene EL que tiene una superioridad y que me viene a, imponer algo, en una relación de poder, y que tengo que hacer esto para pasar a otro nivel...” (Daniela Bottero, Entrevista Anexo 9).

También en esa clase se propusieron dos actividades que orientaban el enfoque a seguir: se proyectó un video en el que se observaba un grupo de individuos pasándose una pelota y se le dio a los estudiantes la consigna de que contaran la cantidad de pases realizados. La secuencia se hacía compleja cuando aparecían más personas en la proyección, o más pelotas. Al finalizar la proyección, se hacían preguntas sobre eventos ocurridos en la filmación que demostraban que cuando la atención está puesta en un elemento únicamente, se pierden eventos circundantes. La intención era que los estudiantes mantuvieran una visión macro de la materia y que no solo se enfocaran en el estudio de un tema particular. Por último, los docentes y alumnos participamos de una actividad en ronda. Fue una actividad fuera de lo habitual, lúdica, divertida, atípica para el contexto, que reunía a docentes y alumnos y sentaba las bases del clima que se buscaba generar en el aula.

Por último, esa clase se realizó una evaluación diagnóstica con preguntas disciplinares y generales, no anónima, en la que llamó la atención de los docentes que no se respondieran todas las preguntas básicas propuestas, cuando era una instancia que no estaba vinculada a la acreditación.

“La mayoría no contestaban pero estaba esta respuesta de “no puedo ni intentar abordar esto”. O de “te voy a poner un bolazo”. “Acá les decimos, viste lo que

aprendiste, lo puedes usar, además lo que aprendiste en una y en otra, y además vamos a ver que no hay todo blanco ni negro. (...) Vienen en un formato de ciencias exactas y te metes con biología, con la vida..." (Citas entrevista Anexo 9)

Salvo la evaluación diagnóstica, estas actividades no estaban descriptas en la propuesta y tampoco fueron anticipadas por la profesora que las planificó. Asumo las reflexiones intencionales teniendo en cuenta el devenir de lo ocurrido en el aula y el contenido de las entrevistas realizadas que he ido citando. Además, la triangulación con los docentes a cargo de la propuesta a la que someto los textos redactados, funciona como estrategia de validación.

### Trabajo al interior del equipo docente

Previo al inicio de la cursada se hizo una reunión con todo el equipo docente y el Secretario Académico y miembro del Espacio Pedagógico, Osvaldo Cappanini, a fin de que Daniela Hozbor explicara las particularidades de su propuesta pedagógica y él asistiera desde su formación pedagógica a encuadrar el enfoque de todos los docentes. Estas reuniones se reiteraron en varias oportunidades a lo largo de la cursada. La comunicación entre docentes era fluida vía mail. Daniela Hozbor solía dar indicaciones sobre cómo planificaba organizar la clase siguiente y adjuntaba las guías del seminario a usar, que tenían indicaciones sobre la resolución de los problemas y sobre cómo usarlos para abordar del tema a tratar. Tenían particular detalle de estas cuestiones y sobre el manejo de tiempos en el aula para procurar cumplir con todas las actividades propuestas para la jornada. Se muestra a continuación un ejemplo tomando un fragmento de una Guía para docentes. (Como Anexo 3 se encuentran las Guías de Seminario).

*Desarrollo de la clase 4: El composición del ADN en términos de unidades de nucleótidos estabilizadas por interacciones por pte de H y apilamiento de bases permite la comprensión de los procesos de su desnaturalización y renaturalización térmica. En la primera media hora el docente expondrá los lineamientos generales de los experimentos correspondientes y se discutirán los distintos factores que pueden alterar las curvas de fusión. Esta discusión se extenderá con un debate para luego realizar los problemas 1,2 y 3 separando a los alumnos en grupos de 8-10*

*según su disposición en las mesas. Cada docente acompañará la discusión de un grupo estimulando la participación de todos. Luego de un tiempo suficiente para su realización (una hora aprox.) cada grupo presentará uno de los ítems del problema. Los docentes al finalizar realizarán un breve resumen de los conceptos desarrollados.*

*Cuestionario breve para acreditar la apropiación por parte de los estudiantes de los conceptos mínimos.*

*Realización de la encuesta y sociograma*

*Al finalizar la clase se indicará a los alumnos que estudien las distintas técnicas de el avance en el estudio de los procesos de desnaturalización y renaturalización cooperativa y su aplicación. Tema central de la clase siguiente.*

Los encuentros docentes presenciales ocurrían semanalmente, no siempre con el equipo completo. Solían ser inmediatamente antes de la clase los días jueves o, los lunes previo a la clase del martes. En esos encuentros se discutían los resultados de la evaluación que se les había tomado a los alumnos en la clase anterior, se mostraban los comentarios de los alumnos incluidos en la encuesta adjunta a la evaluación y se usaban para replantear las clases a futuro, y corregir la propuesta planificada. (ver Anexo 7, Comentarios de Alumnos). Por ejemplo, si la mayoría desaprobaba un tema en particular, el inicio de la clase se dedicaba a rever el tema. Esta actividad de revisión estaba a cargo de la profesora.

También ocurría que los alumnos, por ejemplo, planteaban que necesitaban un cierre de la discusión de los problemas por parte de los docentes, lo cual se intentaba implementar de ahí en adelante.

Ejemplos del relevamiento de comentarios de los alumnos:

### **Clases 1 y 2**

***-grupos de 5 para poder discutir mas y mejor***

***-eliminar la discusión grupal y “responder todas las preguntas con un docente”***

*-redondeo de las respuestas de los problemas por el profesor posterior a las exposiciones grupales.*

### Modalidad de trabajo en clase

“...entonces (los alumnos) siguen mucho la consigna a rajatabla. Sin preguntarse si aprendí o no. Entonces para mí la magia de permitir hacernos estas experiencias fue trabajar con ellos primero que nada, compartir qué es aprender. Y qué es aprender? una cosa es repetir un concepto como línea básica, y otra cosa es que ese concepto lo pueda manejar o manipular en distintas situaciones y pueda resolver o no determinada cuestiones que se puedan encontrar.” (Cita Daniela Hozbor, entrevista Anexo 9).

Las clases se organizaron a grandes rasgos de la siguiente manera: se hacía una actividad general a cargo de uno de los docentes, la mayoría de las veces, de la profesora, seguida de un segmento de resolución de problemas de la guía de seminario trabajando en grupos de unos 10 alumnos con un docente que los asistía y guiaba para relacionar la situación problemática propuesta con el tema a tratar. La JTP incluía en la guía de seminarios indicaciones a los docentes sobre cómo abordar la resolución de los problemas a fin de abordar los contenidos mínimos programados para ese seminario. (Ver Anexo 7 de Seminarios y Guías para Docentes, con indicaciones de abordaje en azul). Se especificaba también allí qué tiempos dedicar a cada actividad, cómo estaría organizada la clase, se proponía una disposición de docentes en el aula a fin de optimizar los intercambios y fomentar la participación de todos los alumnos y de todos los docentes en las discusiones.

Para todas las clases se les pedía a los alumnos que hubieran leído algo del tema planificado para la clase. La indicación de lectura se hacía oralmente, sugiriendo abordar ya sea de la bibliografía específica indicada en la guía de problemas, pero también se aclaraba que podían usarse otras fuentes, virtual o impresa, a fin de poder abordar el tema y tener herramientas para participar en las discusiones que se iniciaban. A su vez se les pedía que encararan de manera individual la resolución de la guía de problemas, a fin de optimizar los tiempos de resolución durante la clase. Al comienzo de la guía de seminarios solía haber una serie de preguntas o alguna actividad previa a las clases,

además de la recomendación de que la lectura previa de todo el material iba a ser fructífera para el trabajo en clase. Se buscaba con esto que al iniciar el trabajo previamente, se organizara más rápidamente la participación activa de los alumnos en las clases, en la resolución de problemas en pequeños grupos.

Durante el trabajo en grupos, se recurría a los libros que traían los alumnos y los docentes, y también se usaban las consultas online. Se fomentaba el uso de bibliografía virtual y los docentes procurábamos acompañar el proceso de selección de fuentes necesario para filtrar la abundante información disponible en internet, pero de consulta sumamente ágil y siempre disponible. Este bloque de trabajo en pequeños grupos culminaba con una exposición de la resolución propuesta frente al resto de sus compañeros. La mayoría de las veces cada grupo abordaba problemas diferentes. El docente que guiaba la resolución también asistía la exposición, y cerraba el tema. Se observaba que los alumnos asistían a sus compañeros en la resolución de problemas, aun cuando los grupos estaban conformados arbitrariamente, buscando cambiar los miembros a fin de generar nuevas interacciones.

Se hicieron también actividades individuales escritas que fueron corregidas por pares, luego de ser discutidas plenariamente a fin de comprender la consigna y consensuar criterios de corrección. Los alumnos juzgaban lo escrito por sus compañeros y esa actividad, juzgaban su propia redacción. También debían poner una nota numérica, con lo que empezaban a imaginar cómo construir una escala y cómo serían eventualmente evaluadas sus respuestas por los docentes. Esta actividad se repitió en varias unidades didácticas. Por último, se tomaba una evaluación escrita sobre el tema de la clase que recién terminaba. También los alumnos debían completar un sociograma y dar su opinión sobre la dinámica de la clase.

Las herramientas puestas en juego en el abordaje de los temas fueron variadas. Se recurrió a herramientas tradicionales, ya sea una exposición teórica introductoria, o la resolución de un problema disparador, pero también hubo una clase en la que se invitó a docentes que trabajan en investigación en temas desarrollados en la cursada, para que expongan sobre el tema en particular desde su experiencia científica. Augusto Melgarejo abordando Termodinámica del no equilibrio, fue uno de ellos. También

participaron Gustavo Parisi para exponer sobre abordaje informático al estudio de proteínas y Martin Rumbo, explicando sus líneas de investigación buscando vincularlas a los contenidos mínimos de la materia. En otra oportunidad, se trabajó con un texto de divulgación científica, “Las abuelas y la genética” como disparador del bloque dedicado a ácidos nucleicos y genética. De esta manera se incluyó la dimensión social e histórica al estudio de la ciencia: cómo la necesidad de atender una deuda socio-histórica con las víctimas de la dictadura fue saldada por el desarrollo científico, a demanda de las Abuelas. El texto se trabajó desde un enfoque técnico científico, recreando el camino que hicieron los científicos que pusieron a punto las técnicas necesarias para vincular filialmente a nietos y sobrinos sin identidad con sus verdaderas familias.

#### Modalidad de evaluación de aprendizajes

En todo momento los docentes debíamos evaluar a los alumnos de acuerdo a ciertos parámetros definidos en la propuesta pedagógica y volcar dicho registro en planillas de evaluación, con las que se construía una nota de concepto y un perfil de alumno. Cada estudiante tenía su planilla donde quedaba registrada la información respecto a su desempeño en cada una de las actividades propuestas. Adicionalmente, los estudiantes debían registrar el presente en la clase firmando estas planillas de evaluación con lo cual ellos observaban cómo eran evaluados, y también podían hacer un auto-seguimiento de cómo evolucionaban clase a clase. Los ítems a atender en esta herramienta de evaluación eran los siguientes:

Demuestra apropiación de conocimientos previos

Demuestra adquisición de conocimientos básicos requeridos

Nº de conocimientos mínimos apropiados

Demuestra jerarquización de conceptos

Demuestra capacidad de organizar ideas

Demuestra capacidad de integrar conceptos

Realiza preguntas básicas

Responde preguntas básicas

Realiza preguntas asociativas

Responde preguntas asociativas/ número de preguntas asociativas realizadas

Los alcances de los mismos fueron explicados a los alumnos de forma que los estudiantes los consideren metas a alcanzar para el logro del aprendizaje. (ver planillas en Propuesta Pedagógica en Anexo 1).

La aprobación de la materia se acreditó a través de la construcción de una nota final en base a las planillas relevadas durante las clases, entrevistas individuales a fin de resolver cuestiones particulares que iban surgiendo (ej, desaprobación de parcialitos o faltas a la cursada) haciendo que el sistema propuesta fuera más flexible que la estructura inicial planificada. También se incluyó en esa nota el resultado de una evaluación final integradora de estructura similar a la que se tomaba antes en la materia: problemas con alguna pregunta de desarrollo teórico pero con el foco puesto en la interpretación de resultados experimentales a fin de armar hipótesis que los interpretaran teóricamente.

#### Evaluación de la experiencia por el equipo docente y el Espacio Pedagógico

Según se describe en la Propuesta pedagógica del Taller de Bioquímica I, todas las actividades antes señaladas eran registradas clase a clase por los docentes a fin de hacer una evaluación continua de la propuesta en sí misma. En particular se detallaba el número de estudiantes que participa de las discusiones, la evolución de los grupos de trabajo, el número de estudiantes que formulan preguntas básicas, el número de estudiantes que formulan preguntas asociativas, individualizando a aquellos que formulan los distintos tipos de preguntas intentando identificar las principales dificultades, conceptuales, procedimentales y/o actitudinales.

El sociograma completado por los alumnos retomaba su opinión individual, clase a clase, sobre ciertos aspectos que debían calificarse de acuerdo a su satisfacción:

Relevancia del tema en relación a la asignatura

Relevancia del tema en relación a su formación profesional

Accesibilidad a la información previa necesaria

Claridad en la exposición de los temas

Calidad del material didáctico empleado

Actividad propuesta para el aprendizaje

Tiempo disponible para discusión

Las respuestas se relevaban por los ayudantes y se volcaban en gráficos de barras que mostraban cómo cambiaba el grado de satisfacción de los alumnos respecto a estas cuestiones en las distintas clases. Era un trabajo arduo de relevamiento, que insumía mucho tiempo y dedicación, y la interpretación de la información, más allá de la observación de la tendencia más evidente, era también compleja. (Ver Gráficos Sociogramas adjuntos en Anexo 6)

Esta información, junto con lo relevado en los sociogramas completados por los alumnos, era lo que retroalimentaba el replanteo continuo de las actividades, que se hacía clase a clase, en las reuniones de los docentes y el apoyo pedagógico.

Al finalizar la cursada, el trabajo con el Espacio Pedagógico continuó, a fin de promover la reflexión sobre lo ocurrido en el aula. Se hicieron sendas reuniones entre varios docentes de la materia y miembros del EP retomando los objetivos de la propuesta, la intención que la gesto y lo ocurrido en el aula, reviendo los resultados de encuestas, comentarios de los alumnos durante la cursada, opiniones ofrecidas informalmente, observación de los miembros del EP (se planificó una actividad desde Secretaría Académica) a fin de rescatar la voz de los alumnos en la práctica que se tuvo en cuenta al momento de armar el balance del curso que se redactó conjuntamente entre los docentes y el EP. (Ver Balance adjunto en Anexo 5).

### III) Experiencias posteriores

La propuesta volvió a ser implementada al año siguiente y en sucesivas oportunidades, con un equipo docente diferente del inicial, manteniendo solo un profesor y un JTP a cargo en común con el equipo docente que la implementó por primera vez. Esta implementación posterior fue también apoyada desde lo pedagógico por el EP, y participaron en el proyecto de Acompañantes de Innovación. En estos casos, no se trató de un curso de “redictado” sino una propuesta pedagógica alternativa, que por no haberse constituido como una cátedra paralela conservó las mismas herramientas de evaluación que las demás comisiones. Este fue un punto de tensión dadas las particularidades vinculadas a evaluación, de la propuesta del Taller de Bioquímica I.

## **Objetivos del TIF**

### Objetivo General:

Caracterizar exhaustivamente la experiencia de enseñanza alternativa propuesta para el redictado de Bioquímica I, transitada durante el año 2011, con el fin de enriquecer el conocimiento pedagógico sobre prácticas docentes en la FCE de la UNLP.

### Objetivos específicos:

- Comprender lo ocurrido en el aula integralmente a partir de una mirada holística, que involucre la perspectiva de distintos actores institucionales.
- Identificar estrategias didácticas que favorezcan la adquisición crítica de un aprendizaje significativo.
- Producir y socializar conocimiento pedagógico a partir de la experiencia docente que funcione como disparador y fuente de reflexión sobre la propia práctica docente.
- Reflexionar sobre la experiencia “Taller de Bioquímica I” (2011) y los saberes pedagógicos construidos a partir de la misma.
- Analizar la experiencia de innovación a partir de marcos conceptuales que aporten a la reflexión docente y contribuyan al desarrollo de prácticas educativas fundamentadas.
- Visibilizar la función política y social de la docencia universitaria.

## **Desarrollo del Proceso de Sistematización.**

### **a) Interrogantes**

Los siguientes interrogantes se refieren a problemáticas acerca de las cuales reflexiono como parte del desarrollo del proceso de sistematización de la experiencia “Taller de Bioquímica I. Las he listado intentando seguir un orden de individualidad, desde lo específico de la propuesta pedagógica objeto de sistematización hacia lo más general. Los últimos puntos se refieren a problemáticas que atraviesan la enseñanza universitaria en general, la modalidad que se implementa en la FCE, en particular, y las condiciones en que se desarrolla el trabajo docente.

¿Cuáles son las contribuciones pedagógicas del Taller de Bioquímica I?

¿Cuál fue su aporte a la formación de estudiantes que aspiran a ser profesionales? ¿Qué y a hacer qué, aprendieron? ¿Qué aspectos cambiaron de su configuración cognitiva y cómo se observó?

¿Cuáles podrían ser sus logros y cuáles sus fallas? ¿Desde qué perspectivas podrían responderse estas preguntas?

¿Qué se ve por debajo de esta propuesta que no fue explicitado respecto a la forma de pensar las prácticas docentes?

¿Qué aspectos institucionales se pusieron en juego en el origen y el devenir del Taller de Bioquímica I? ¿Y socio-políticos? ¿Podría haberse gestado en un momento político distinto del país?

¿Qué funciones cumplió la evaluación de aprendizajes en esta propuesta metodológica?

Los docentes de Exactas comparten sus experiencias áulicas? ¿Existen espacios institucionales que los favorezcan? ¿Hay voluntad de compartir? ¿Es útil compartir experiencias?

¿Los profesores de Exactas planifican la enseñanza? ¿Qué funciones cumplió la planificación en el Taller de Bioquímica I? ¿Cómo se significa institucionalmente la planificación?

¿Cuánto se dedican los docentes de Exactas a su trabajo? ¿Podrían o deberían dedicarse más? ¿Pueden vivir de su trabajo como docentes? ¿Cómo está atravesada su práctica por lo político, y en qué medida pueden insertarse políticamente en la vida institucional? ¿Y en la sociedad? ¿Qué puede cambiar de ella? ¿Debería ser un interés docente el de participar de la vida política de la institución y de la sociedad? ¿Y de los estudiantes? ¿y de los profesionales egresados de esta casa de estudios? ¿Qué rol cumplimos los docentes en el devenir de la inserción de estudiantes, profesionales y nosotros mismos, en la vida política del país, y cómo nos vinculamos con su realidad social?

## **b) Marco conceptual**

### Perspectiva de reflexión

Se entiende la etapa de reflexión como una manera de evaluación desde múltiples perspectivas, abordando integralmente el material reunido, manteniendo una mirada holística coherente con la propuesta de sistematización que se abordó. En palabras de Oscar Jara, al sistematizar no sólo se pone atención a los acontecimientos, a su comportamiento y evolución, sino también a las interpretaciones que los sujetos tienen sobre ellos. Se crea así un espacio para que las interpretaciones sean discutidas, compartidas y confrontadas. (Jara Holliday, 1994, p.6) Entonces es pertinente explicitar que se pondrá en práctica un enfoque reflexivo alineado con el de una evaluación apreciativa sin modelo predeterminado (Bertoni, Poggi, & Teobaldo, 1995) que apunte a comprender el devenir de la implementación de la propuesta pedagógica “Taller de Bioquímica 1” y recoger el significado de los eventos que acontezcan en el recorrido evaluativo, y no a juzgarlos. Es decir que la evaluación será concebida como una interpretación de la realidad cuyo referente apropiado será construido en el contexto subjetivo de esta experiencia en particular.

- **Reflexiones en torno a teorías educativas que organizan el Taller de Bioquímica I y su contexto**

Estas reflexiones buscan vislumbrar las tendencias pedagógicas que perfilan el horizonte de las experiencias docentes descritas en la Facultad de Ciencias Exactas, para ayudar a su interpretación crítica y para entender las acciones de intervención realizadas.

El taller de Bioquímica I se implementa en un contexto académico afín a la interpretación tradicional de la educación, de acuerdo a la clasificación que difundió Saviani (Saviani, 1983), ajena a la realidad social, con el rol de transmitir conocimientos verdaderos y valores sociales definidos por expertos, la universidad prepara al individuo para asumir una posición social profesionalmente, en una sociedad que legaliza la desigualdad y procura desarrollar mecanismos para mitigar las diferencias sin criticar la estructura consolidada. Se la considera enciclopedista. Los contenidos son disociados de la experiencia del alumno y de la realidad social. Los métodos predilectos son la exposición verbal y la demostración, con énfasis en ejercicios, repetición de conceptos, memorización, apunta a disciplinar la mente y formar hábitos. El maestro es el artífice de la gran obra en tanto que el alumno, asimila. Observo, en tanto, que la intención pedagógica de la propuesta del Taller de Bioquímica I, objeto de sistematización, tiene más afinidad con las tendencias crítico-propositivas de la misma clasificación. Desde un enfoque posmoderno de las tendencias pedagógicas en la Argentina (Silber, 2009), el contexto preponderante en la unidad académica se perfila como no crítico, tradicional, neutro, clasificable dentro de las propuestas conservadoras, en tanto que el Taller de Bioquímica I se encuadra en un enfoque crítico, en particular, posmarxista, encontrando en él conceptos desarrollados por Freire (Freire, *Pedagogía de la autonomía*, 2004, p.12): “...enseñar no es transferir conocimiento (“enseñanza bancaria”), sino crear las posibilidades de su producción o de su construcción.”, o “...sus sujetos (de la formación), a pesar de las diferencias que los connotan, no se reducen a la condición de objeto, uno del otro.”. La propuesta busca involucrar al alumno en la selección de contenidos y procura generar una actitud crítica y un rol activo de ellos en su formación, identificándolos individualmente y atendiendo particularidades dentro de lo que el sistema masivo permitía. Esta intención se ve reflejada en el “Balance del curso” (ver

Anexo 5) que presenta la cátedra al Espacio Pedagógico al reflexionar sobre lo acontecido en el devenir de la implementación de la propuesta:

“La modalidad del curso de Bioquímica I, dictado en el segundo cuatrimestre de 2011, ha tenido como principal eje la generación y realización de actividades teórico-prácticas que permitiesen la activa participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. De este modo, uno de los principales objetivos ha sido combatir la adquisición pasiva de los contenidos curriculares observada en los cursos tradicionales. Para ello, se ha puesto énfasis en la estimulación al razonamiento crítico como disciplina para el crecimiento personal y profesional. Hemos tenido especial cuidado en incentivar las capacidades del estudiante para transmitir opiniones fundadas en el conocimiento básico previamente adquirido. Las actividades han sido pensadas para ser realizadas de tal modo que sea posible la continua supervisión de los docentes respecto a la apropiación de los conocimientos por parte de los alumnos.”

Resulta pertinente ahora retomar algunas ideas de Pérez Gómez desarrolladas en el texto *Comprender y Transformar La Enseñanza* (1992), como por ejemplo el poner la intención docente en facilitar y estimular la participación activa y crítica de los alumnos en las diferentes tareas que se desarrollan en el aula, o que desde la escuela se procure inducir la solidaridad, la colaboración, la experimentación compartida, y otras relaciones con el conocimiento y la cultura que estimulen la búsqueda, el contraste, la crítica, la iniciativa y la creación. En los comentarios de los alumnos referidos a las clases del Taller de Bioquímica I, se vislumbra el celo que existe entre los estudiantes, la competencia, y en muchos casos, la falta de cooperatividad. Entiendo que esta manifestación fue algo colateral, no intencionado, pero que se manifestó y atendió oportunamente poniendo el foco en la evolución y superación personal de cada alumno y no en la competencia por destacarse individualmente. El ambiente de discusión era cooperativo, rescataba la voz de todos los alumnos y no solo de aquel que suele participar activamente en desmedro del tímido, por ejemplo.

También aquí es pertinente recurrir nuevamente al “Balance del curso” antes citado:

“Hemos notado que los docentes que se integren a esta modalidad deben estar particularmente susceptibles a captar la poca participación de aquellos alumnos que por diversas razones no se unen a la discusión general de los temas. Esto es, los docentes deben realizar el esfuerzo de no trabajar siempre con el grupo de alumnos más participativo. Durante esta primera experiencia, en ocasiones se ha podido revertir esta actitud inicial en varios alumnos.”

Se instaba a todos los grupos a hacer exposiciones y a los demás alumnos a participar de las discusiones preguntando. Además en el trabajo grupal con un docente mediador, se buscaba dar un espacio de discusión más íntima para aquellos que no se animaran a hablar frente a toda la clase.

“Creemos que aprender a escuchar a otros compañeros o colegas es una actividad que merece ser entrenada y adquirida durante el curso”, “El debate, discusión e intercambio de preguntas y respuestas coordinado por un docente en pequeños grupos de 8-10 alumnos ha resultado uno de los principales logros de la modalidad. Este formato permite una mayor discusión de los temas. De hecho, este espacio en la cursada ha sido el más demandado por los alumnos ya que ha permitido un mayor acercamiento entre alumnos y profesores, una mejor evaluación por parte de los docentes, una mayor evacuación de inquietudes y mejora en la desinhibición a la participación por parte de los alumnos, etc. Incluso se observa el intercambio de información y explicación de los temas entre los mismos alumnos.”

Se vislumbra aquí los conceptos de Ferry (Ferry, 1997, p.54 y 55): El docente cumpliendo la función de mediador del proceso formativo subjetivo del alumno, en el espacio transicional que es el espacio de formación en el que el alumno se prepara para el rol (forma) que va a desempeñar en la sociedad. “Una formación no se recibe... Nadie forma a otro... El sujeto sólo se forma por sus propios medios...., uno se forma a uno mismo pero uno se forma sólo por mediación”. También citando el Balance presentado:

“Se ha observado la manera progresiva en que los alumnos se adueñaron de la propuesta participando activamente en el análisis de la modalidad. Esto es, los alumnos fueron artífices y críticos de su proceso de aprendizaje.”

- **Reflexiones en relación a los estudiantes sujetos activos de sus procesos de formación profesional y el rol docente**

En una de las entrevistas, surgió la siguiente pregunta:

*“Teniendo en cuenta que había cursos paralelos, ¿en qué resultó, se resolvió el problema? Los alumnos que cursaron la modalidad taller, ¿aprendieron más?”*

Pregunta de difícil respuesta, sin dudas, y que demanda un entendimiento profundo de qué es aprender, qué es aprender más, respecto a qué, cuál es nuestro rol como docentes en ese proceso... Intentaré abordar algunos de estos aspectos en este apartado.

Una afirmación que aun hoy es habitual oír en la FCE es que la enseñanza tradicional resulta un método efectivo de transmisión de saberes, que posibilita la adquisición de conocimientos por parte de un porcentaje importante de los estudiantes. Esta afirmación ha sido ampliamente discutida por las corrientes pedagógicas superadoras de la educación tradicional resumidas, desde distintos puntos de vista, en los pensamientos de Ausubel, Bruner, Piaget, Vigotsky, Freire. Observar la enseñanza como la oferta de una única alternativa de abordaje, adjudicando a problemas del estudiante el no lograr acceder a los objetivos propuestos – si doy a todos lo mismo, quien no logra apropiarse de ese conocimiento es porque no puede hacer o porque decidió no hacer el esfuerzo suficiente- es irresponsable desde el docente. A su vez esta visión percibe al estudiante como un ser ignorante, una caja vacía a ser llenado por el saber atesorado por el profesor, el sabio. Estas cuestiones son ampliamente desarrolladas por Paulo Freire, quien va aún más lejos, superando de forma conciliadora, dialéctica, la exigencia de que sea el estudiante quien se forme a sí mismo: “La concepción problematizadora y la superación de la contradicción educador-educando: nadie educa a nadie – nadie se educa a sí mismo-, los hombres se educan entre sí con la mediación del mundo.” (Freire, Pedagogía del Oprimido, 2005, p.75).

Del mismo autor, hago uso de sus palabras para explicar el hábito que observamos en los estudiantes de demandar conductas instauradas en etapas anteriores de su trayecto educativo (desde la primaria, la secundaria, los primeros espacios transitados

en educación superior...), y que constituyen zonas de confort cuyo tránsito les es conocido y que ya han transitado satisfactoriamente, con lo cual piden volver a ellos sin percibir la alienación de la realidad profesional subjetiva en la que siguen participando: “Cuanto más se ejerciten los educandos en el archivo de los depósitos que les son hechos, tanto menos desarrollarán en sí la conciencia crítica de la que resultaría su inserción en el mundo, como transformadores de él. Como sujetos del mismo.” (Freire, 2005, p.81). Freire desarrolla estas ideas y refiere que este tipo de pedagogías que fuerzan la adaptación de los hombres al mundo, inhiben su poder de creación y de acción y resultan sumamente frustrantes para el individuo. Entonces, me surge reflexionar en torno a la construcción de una mirada autocrítica, y también de consolidar las bases de la confianza en uno mismo como profesional, y de la responsabilidad que ello conlleva, y del rol del docente universitario en este proceso. En principio, me aferro a la necesidad de que la labor docente debe estar fuertemente radicada en la creencia en los hombres, en su poder creador, en su posibilidad de concebir alternativas a lo establecido. Y simultáneamente el “educador problematizador” debe reformularse a sí mismo continuamente en relación al proceso que ocurre junto al estudiante. El proceso reflexivo sobre el objeto cognoscible es dialéctico, investigativo, de re-admiración, usando términos del autor. De tal manera que la educación se rehace continuamente en la praxis. Entiendo que esta fue la intención de los docentes a cargo del Taller de Bioquímica I, explicitado entre los objetivos de la propuesta y reafirmado en las actividades elegidas al comienzo del curso. Es también ejemplo de esta concepción de educación la participación en discusiones de todos los docentes y que se fomentara la participación en las mismas también, de todos los alumnos. El uso de estrategias espaciales para incentivar la participación, o de individualización de los estudiantes para referirse a ellos como sujetos y no como “uno del conjunto” también fue en este sentido. Y se aplicaron estas y otras estrategias para romper con ese hábito aprendido de escuchar pasivamente, clasificar y archivar la información para aprobar el examen y acreditar la materia.

A partir de la teoría de L. S. Vigotsky se recomiendan diferentes niveles de ayuda por parte de quien guía el proceso de aprendizaje. El empleo de niveles de ayuda procura promover una enseñanza desarrolladora, de tal manera que evite ser explicativa,

verbalista, demostrativa, y que en cambio tenga un carácter científico e investigativo, lo que obliga al estudiante a tener una participación activa e independiente en este proceso. La utilización de las ayudas sólo tiene un objetivo transitorio, o sea el de promover el desarrollo y dar los recursos para que el sujeto llegue a realizar de manera más independiente las tareas cognitivas. (Téllez et al2007).

Porque en definitiva no habrá juicio de mala praxis contra la universidad porque no me enseñaron este concepto... ¿Es bueno que el docente controle tanto? ¿Hace falta que lo haga? ¿Podemos como docentes acreditar si el alumno sabe o podemos dar lo mejor nuestro para construir una visión autocrítica y de responsabilidad del rol profesional que estamos eligiendo asumir? Porque esa actitud crítica, responsable, profesional, no suele evaluarse en los exámenes... se evalúa el “contenido duro” (el temario, muchas veces desactualizado además, al que se reducen los contenidos que ofrecen en la ventanilla de alumnos cuando se solicita el programa de la materia)... lo otro que es lo que va a marcar su día a día profesional, “nos quedamos tranquilos” de que el alumno se vaya sin haber chequeado si lo sabe o no, si logró construirlo o no. Entramos en un gran conflicto si abordamos este tema... ¿cómo evaluar si aportamos a la construcción de ese profesional que aspiran a ser?

El tema de cómo evaluarlo es otra cuestión, pero en particular me interesa hacer foco en cómo educar a un profesional desde cada espacio curricular. Ahora... ¿qué es esta actitud profesional? Según Schön (1992), la competencia profesional consiste en la aplicación de teorías y técnicas derivadas de la investigación sistemática, preferiblemente científica, a la solución de los problemas instrumentales de la práctica. El autor, en el capítulo “La enseñanza del arte a través de la reflexión en la acción”, pasa progresivamente de poner el foco en el arte especializado y esotérico de la práctica profesional a lo más corriente pero igualmente interesante del arte de la vida cotidiana, como el aprendizaje de los patrones familiares de la conversación cotidiana. Así pone de manifiesto que el conocimiento en la acción y la reflexión en la acción forman parte de experiencias del pensar y el hacer compartidas por todos: el aprendizaje de la práctica profesional implica aprender a usar categorías de competencias que ya poseemos. Elisa Lucarelli plantea que la competencia práctica comienza donde termina el conocimiento teórico (1994) y en la misma línea Schön (1992) habla del *practicum reflexivo*, en el que

la práctica no se reduce a la aplicación de la teoría y esta no pierde su valor de herramienta para abordar los problemas de la práctica.

Según mi experiencia, transitar el espacio curricular de Bioquímica I de tal manera que aporte a la formación profesional es, por ejemplo, tener la capacidad de indagar fuentes bibliográficas para resolver dudas. Es imaginar diseños experimentales que lleven a la construcción de conocimiento, relevar datos e interpretarlos para armar hipótesis. O construir explicaciones a partir de datos experimentales y conceptos aceptados por la comunidad científica. Es también saber cómo y cuándo cuestionar los conceptos aceptados por la comunidad científica. Tener una actitud proactiva en la resolución de conflictos, problemas, errores, desacuerdos. Saber a quién consultar o a quien pedir ayuda. Asumir un rol dentro de un equipo de trabajo, diferente en distintas circunstancias. Construir opinión. Explicitar el enfoque desde el que se construye dicha opinión. Saber qué se está buscando aprender. No se explicita en las propuestas pedagógicas. O tal vez en esta si... Reviso la propuesta pedagógica anexa, y cito: “transmitir opiniones fundadas en el conocimiento básico previamente adquirido” “La explicitación e interpretación de los contenidos de Bioquímica I”, “La valoración del trabajo cooperativo, en equipo y multidisciplinario” “con activa participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje”.

Poniendo el foco en los estudiantes, en tanto que en las encuestas de clase, en los registros de las 5 primeras clases ellos reiteraban críticas vinculadas a la disponibilidad de material y bibliografía, cantidad de alumnos por grupo, tiempo dedicado a cada segmento de la clase y solicitaban más teoría y más tiempo de docentes explicándoles, como suele verse en formatos más tradicionales, y menos espacios de intercambio abierto, entre los comentarios con mayor porcentaje de aparición en las encuestas docentes institucionales que se hacen en todos los cursos al finalizar la cursada, a cargo de la dirección de estadística de la facultad (ver resultados en Anexo 4), los estudiantes manifestaron haber podido “Llevar la materia al día”, y haber logrado “Expresar ideas y exponerlas durante la clase”. También un gran porcentaje observó que se “habían pasado por alto algunos temas”, seguramente comparando esta experiencia con su primera cursada de la materia. Este cambio muestra que pasaron de una actitud pasiva, demandando un input del docente en un estilo de educación bancarizada (Freire,

Pedagogía de la autonomía, 2004), a una concepción proactiva y contemplativa de su propio proceso de aprendizaje.

- **Reflexiones en torno a pensar la enseñanza y la construcción de la propuesta pedagógica**

En principio, es posible repetir año a año una metodología sin reflexionar sobre lo curricular. Es posible no ser mal docente, haciéndolo, ciertamente, aunque es poco probable que ocurra. También es verdad que una propuesta prolija con objetivos, contenidos, métodos y criterios de evaluación bien redactados no bastan para ser un buen profesor y lidiar satisfactoriamente con lo que ocurre en el aula. Construir una propuesta metodológica lleva tiempo, energía, recursos y ante todo, la voluntad de cuestionarse si pueden hacerse las cosas diferentes de lo que venían haciéndose, y alguna idea sobre qué hacer. Cuestionar la realidad e imaginar alternativas, de ser necesarias. Luego viene mucho más trabajo, porque con la intención y la idea tampoco basta. A veces, como en este caso, un empujón institucional, por exigencia y por apoyo, hace falta para que la propuesta se consolide. Citando al entonces Secretario Académico, Osvaldo Cappanini, en una de las entrevistas realizadas: “Nunca se había hecho una presentación formal de algún curso planificado”. Explicitar esa estructura. Ser versátil para afrontar cambios pero ofrecer un marco conceptual claro. Todos sabemos que puede cambiar, pero la intención es la de seguir lo acordado y dar un marco de planificación para la acción del grupo docente como equipo. La reflexión y la dialéctica inherentes a la construcción de una propuesta novel y su implementación sí son pilares fundamentales de una buena enseñanza.

La construcción de equipos de trabajo es parte de la construcción de una propuesta metodológica. Concebirla y socializarla, constituir un grupo de trabajo, ser observados, reflexionar y ajustar. En las sucesivas implementaciones no se mantuvo el equipo docente, y según las observaciones de clase y los intercambios entre EP y docentes, resultaba muy desgastante procurar formar a todos los miembros que se sumaban. Tal vez distinta hubiera sido la situación si se incorporaban miembros a un equipo ya consolidado.

La elección de espacios es parte de pensar la enseñanza: se requerían aulas que permitieran trabajar en grupos. Pizarrones delante y detrás del aula que permitieran una distribución circular de los docentes, rompiendo con la estructura de docente al frente, para favorecer el intercambio con todos los alumnos y no solo con los que se sientan al frente. En palabras de Daniela Hozbor, “Yo doy clases en cualquier lado; una vez, con otro grupo, di clases en un pasillo y escribí con fibrón indeleble en un vidrio... y me di cuenta de que no les gustó. Ellos lo dijeron. Para los estudiantes “la forma” es importante”. Y para los docentes que planifican una estrategia metodológica, también.

El establecer reglas claras y ser coherente entre lo que se demanda al alumno y lo que se le ofrece, también. Reglas. Los alumnos quieren reglas, quieren convenio. Piden eso. Pero puede ser un arma de doble filo, cuando se pone más energía en saber lo que el convenio demanda que en aprender. Se observa esa actitud respecto a las reglas: suele pasar que se preocupan más por aprobar que por aprender. Voy a hacer uso de mi experiencia de vida, con observaciones informales pero sistemáticas al ser madre de 3 niños de edades cercanas y ser la educación un tema que siempre me ha llamado la atención: los niños empiezan a demandar explicaciones de las reglas cuando aparecen los exámenes y las notas de acreditación; no observé esta actitud en escuelas “pedagógicas”, con grupos multiedad, con un estilo de abordaje de temas por interés, y cooperativamente, y sin instancias de examinación tradicionales. Lo que quiero plantear es que esta actitud que vemos en los alumnos de tercero de la universidad empezó a construirse desde sus 6 años, tras perder el aprendizaje lúdico del jardín y pasar a un sistema de adquisición de saberes con premios y castigos, aunque ya no se usen golpes en los dedos con el puntero, y sobre todo, en el que hace falta “aprender a sobrevivir” dentro de él, más que “aprender” en sí mismo: “que tengo qué saber para pasar?” En resumen, no hay que perder de vista la historia de las trayectorias estudiantiles para comprender lo que sucede y reconocer que los estudiantes que están sentados en nuestras aulas han tenido una formación previa. Revertir esa tendencia es una exigencia muy grande para una propuesta metodológica de un semestre. De hecho, en reunión con el EP se propuso trazar trayectos formativos con aprendizaje significativo como eje desde primer año e incorporando a todas las materias del área. Y en particular, además, alumnos recursantes, que tenían cierto manejo de los temas, venían con reglas

aprendidas en particular en esta materia. Daniela Hozbor: “Para ellos la preocupación era “y con cuánto se aprueba?” Yo rindo estos exámenes, cómo vas a ponderar cada cosa pero haceme la cuentita ya”. Queríamos sacarles eso de la cabeza para que vieran que más importante era aprender que lo otro. Aprendí? Les decía que la nota iba a ser la raíz cuadrada del logaritmo de no sé qué cosa... lo decía para descontracturar. Pero eso les hizo mal.” Entonces, la redacción de una propuesta puede ayudar a aliviar esta ansiedad, pero explicándola sabiéndola que todo contrato es un instrumento necesario pero no suficiente y que es necesario transitar la experiencia y replantearla continuamente dentro del marco conceptual propuesto, hasta que los mismos estudiantes se apropian de ella y colaboran en su reformulación, junto a los docentes que la gestaron. Y es este el último estadio de la construcción de una propuesta de enseñanza, su sistematización: “conceptualización de la práctica, para poner en orden todos los elementos que intervienen en ella (...) en la búsqueda de la coherencia entre lo que se pretende y lo que se hace” (Jara Holliday, 1994, p.5).

- **Reflexiones en torno a los contenidos curriculares**

“Cada disciplina opera con una determinada tradición cognitiva -categorías de pensamiento- y códigos de comportamiento correspondientes” (Clark, 1983, p.118). “Cada campo tiene un modo de vida al que son gradualmente introducidos los nuevos miembros y, en este sentido, el currículo constituye definiciones de las formas de conocimiento -campos temáticos, estilos de pensamiento y destrezas intelectuales- que se consideran válidas” (Araujo, 2016, p.6).

Ronald Barnett (Barnett, 2001) plantea los cambios que se han producido en la universidad a partir de la mutación de la relación entre educación superior, sociedad y conocimiento. Según él, el pasaje de la premodernidad a la modernidad introduce nuevas relaciones en las que la sociedad está llegando a determinar las formas de conocimiento que desea. En este contexto signado por la racionalidad instrumental, prescriptiva, con fines establecidos, resulta más difícil pensar, hablar o escribir críticamente acerca de la realidad social. Se requiere el desarrollo de flexibilidad, habilidades comunicativas, capacidad de adaptarse a nuevos roles y exigencias

laborales, trabajo en equipo. Se pone en juego así un curriculum por competencias más que por contenidos, y entiendo que fue el enfoque tenido en cuenta en esta propuesta en la que se priorizo que los estudiantes adquirieran habilidades más que cubrir la totalidad de los contenidos enunciados en el listado de temas.

Respecto a la selección de contenidos, todo indicaría que los expertos son quienes mejor criterio tendrían para seleccionar los contenidos de una disciplina pero, como oportunamente observa Edith Litwin (Litwin, 1997) es posible resumir los siguientes puntos:

+los contenidos elegidos por científicos serían distintos de los elegidos por pedagogos

+los investigadores nunca se han enfrentado con el problema de presentar los resultados de sus trabajos, dado que sus comunicaciones se dirigen a la comunidad académica de su campo de producción y, por lo tanto, no tienen que preocuparse por los problemas de comprensividad.

+son investigadores y comunidades científicas las que, en cada momento, validan problemas y conceptos que tienen el mismo carácter provisional de las construcciones científicas que los contienen. Esos procesos de validación muchas veces reifican en el curriculum los conceptos y se pierde el carácter provisional.

+las transformaciones adaptativas de los conocimientos científicos generan la creación de conceptos validados desde el lugar de la autoridad y no sostenidos desde el marco de las estructuras disciplinares de las que forman parte.

Resumiendo sus conceptos: una cosa es construir conocimiento científico y otra es enseñarlo. Es necesario que el conocimiento científico pase por un proceso de transposición didáctica, y también es necesario que el conocimiento establecido mantenga en dicho proceso su inherente carácter de provisional epistemológicamente hablando.

Litwin (1997) identifica tres saberes: el saber erudito, el saber que se seleccionó para enseñar y finalmente el saber se enseña. Y además, aquello que no se enseña, que también es una decisión curricular: los recortes deberían ser expresión del marco

ideológico de quien realizó la selección. Así, en el Taller de Bioquímica I en particular, los docentes eligieron priorizar el dedicarle más tiempo a la adquisición de habilidades por parte de todos los estudiantes por sobre el cubrir el temario completo. Este fue un punto de controversia, dado que en materias posteriores algunos docentes refieren que los estudiantes manifestaban la no cobertura de temas como un problema, y estos docentes también lo vivían así. La pregunta es, si en otras propuestas pedagógicas sí se llega a cubrir el temario completo, por un lado, y a costa de qué; tal vez de una comprensión superficial de todo el programa? Planteo este conflicto porque percibo que se plantea así en el cuerpo docente: pareciera que o bien se cubren temas o bien se logra profundidad, y cada docente opta por uno u otro abordaje. En ambos casos se decide, se selecciona y se actúa en función de esa decisión. En esta propuesta se decidió priorizar la profundidad y el llegar a todos los estudiantes, a riesgo de no cubrir todo el temario. Personalmente considero que las estrategias de estudio desarrolladas por los estudiantes los hubieran dotado de todo lo necesario para abordar independientemente los temas puntuales que no desarrollamos en clase, pero dado que algún alumno esgrimió el argumento “ese tema no lo vimos en clase”, o en las encuestas institucionales aparece el comentario “no hubo suficiente ejercitación sobre protocolos enzimáticos”, es posible que debiera buscarse una propuesta que insistiera en la cuestión del abordaje independiente de temas por parte de los estudiantes y eventualmente, profesionales.

También entiendo que en esta propuesta se asumió implícitamente una perspectiva de curriculum como lo plantea Stenhouse en la cual el currículum proporciona una base para plantear contenidos, estudiarlos empíricamente y reconocer sus justificaciones en distintos niveles, y no como una visión administrativa o de control, y, aún más, fomentando el trabajo en el aula con lo emergente, lo que favorece la comprensión auténtica (Stenhouse, 1984). Entonces, se priorizó extender el tiempo dedicado a la revisión de conceptos que mediante la evaluación continua propuesta se observaba que demandaban mayor dedicación, o a aquellos temas que despertaban especial interés entre los estudiantes, como fue el caso del uso de materiales no ortodoxos, como los llama Bruner (Litwin, 1997). Esta estrategia reconocía la importancia de que además de enseñar la estructura sustancial de la disciplina, que son

las que suelen constituir el currículo, se enseñara su estructura sintáctica, que es la que apunta a comprender el modo de pensamiento de la disciplina (Schwab, 1973).

- **Reflexiones sobre el desarrollo curricular**

La construcción de una propuesta pedagógica es parte de un desarrollo curricular más amplio, entendiendo desarrollo curricular como los procesos que propician la toma de decisiones sobre la construcción de dicha propuesta, su aplicación, valoración, mejora... “quien” puede tomar “qué” decisiones sobre los aspectos relativos a la enseñanza. El sistema de desarrollo curricular articula las relaciones de interdependencia entre los ámbitos político, administrativo y práctico, y en qué instancias tienen participación sobre lo que ocurre en el aula.

El pedido formal del redictado de Bioquímica I por parte del claustro de alumnos, motorizó la construcción de una propuesta particular en tanto que la existencia del PME facilitó la concreción de una propuesta pedagógica planificada. A su vez, la participación de docentes de distintas unidades académicas y diferentes trayectorias de formación, en simultáneo con la apertura del área y el aumento de docentes, demandó un mayor compromiso con el consenso entre los docentes participantes, para, además, poder afrontar la implementación de una propuesta diferente a lo que habitualmente se hacía en las aulas. Y a su vez, esto retroalimentó la discusión, el debate y la construcción de nuevos concesos sobre lo que ya se venía haciendo y que no era necesariamente innovador. Pero esta nueva mirada, este incorporar a todo el equipo en el consenso, sí resulta novedoso en sí mismo.

Planificar el curriculum es, sobre todo, reflexionar, debatir y tomar decisiones fundamentadas sobre lo que las escuelas enseñan, del por qué eso y no otra cosa, de lo que podrían enseñar o de lo que no enseñan; reflexionar, en suma, sobre el contenido cultural y social –y no exclusivamente académico- del curriculum y ello, entre otras cosas, supone “poner sobre el tapete” el significado ideológico –y conflictivo- del curriculum, de nuestro trabajo y de la propia escuela (Salinas, 1994, p.5-6)

Coincido con la perspectiva que el autor citado plantea respecto a que la calidad de lo que sucede en el aula no deriva necesariamente de un documento bien redactado y sí es consecuencia de un pensamiento, de una reflexión, y de un debate colectivo comprometido y fundamentado sobre el propio trabajo. La planificación de la enseñanza no busca cumplir con normas, es decir que no persigue un fin burocrático. Tampoco busca responder a contextualizaciones teóricas, ya que no está a merced de la teoría sino al revés. Está establecida una cultura profesional docente que considera que la planificación es una tarea individual, y que es individual la responsabilidad de lo que ocurre en el interior del aula. Se observa en que la dinámica de trabajo de los docentes frente a los alumnos suele ser individual o de ser simultánea, se ve desarticulada. En tanto se siga creyendo que la planificación puede resolverse en intercambios breves e informales, como la charla de pasillo, el cruce de opiniones durante el recreo, el intercambio paralelo al trabajo profesional, no se logrará vislumbrar su función ni se la atenderá como corresponde. Para evadir la metáfora “mi clase es mi castillo” (Handal, 1994, p.260), es necesario que la enseñanza sea producto de un trabajo de equipo, y ese trabajo requiere consenso, un pensamiento colectivo organizado y sistemático sobre lo que podemos, queremos y vale la pena hacer en el aula, y de esto trata la planificación.

Tener un pensamiento organizado de la enseñanza permitirá al profesor improvisar dentro de un orden, tomar decisiones, comprender qué objetivos se alcanzaron aunque no estuvieran escritos con antelación, le permitirá trabajar en equipo y en suma, construir un pensamiento profesional sobre su trabajo ( Salinas, 1994, p.14).

En el Taller de Bioquímica I hubo instancias semanales de reflexión, discusión y consenso sobre lo que ocurriría en el aula. Las decisiones eran tomadas por la profesora responsable de la propuesta pero todos los docentes eran parte del debate, y en definitiva, de la transformación vital que toda planificación didáctica tiene. Los pilares de este castillo construido en conjunto fueron la división de tareas, la coordinación del producto de estas tareas, el docente como sujeto que participa del devenir de la propuesta y no solo funcional, sin roles imprescindibles pero cuando lo imprescindible

es la comunicación y el compromiso con lo consensuado. Y lo consensuado no es ni más ni menos que lo curricular.

- **Reflexiones en relación a las prácticas de Caja Negra**

Cuando el objetivo es que cada uno de los miembros de un grupo particularmente heterogéneo de alumnos logre construir aprendizaje significativo, acompañados por un equipo docente organizado en torno a una propuesta, es necesario individualizar a los estudiantes; al menos, demanda reconocer a cada uno de ellos y tener un registro de los cambios progresivos de su desempeño. No hay estadística general que describa este proceso, ya que en el promedio se pierde al individuo. Ejemplo de esto es la construcción de fichas de seguimiento individuales que eran seguidas a lo largo de la cursada por docentes y alumnos, para hacer los ajustes necesarios de tal manera que se siga un proceso de aprendizaje continuo. Sí es posible para la psicología conductista, con Skinner como uno de sus referentes, hacer estadística, y sacar conclusiones sobre los procesos en las llamadas “prácticas de caja negra”: la idea de estudiar la conciencia por la relación entre estímulo (*input*) y respuesta (*output*), renunciando a tratar de explicar lo sucedido en su interior (*caja negra*). Mirar cuántos entran y cuántos salen como único parámetro. Pero, ¿qué pasa en medio? Los riesgos que se me ocurre enunciar de esta metodología con muchos, ya que los ajustes de dial de la metodología implementada se hacen a ciegas respecto al proceso, imaginando que las demás variables se mantendrán constantes, cuando sabemos que dado lo complejo y variable de lo que acontece en el aula año a año, estaríamos partiendo de una falacia como hipótesis.

Las propuestas pedagógicas y sus reformulaciones demandan un análisis exhaustivo, particular, subjetivo, propio de un proceso de sistematización y un análisis de información de entrada vs. salida constituiría un enfoque inacabado de las variables puestas en juego y su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- **Reflexiones en relación a la evaluación y acreditación de aprendizajes**

¿Qué esperamos de los alumnos? Si estudian el día antes y aprueban, ¿nos quedamos tranquilos? Al fin y al cabo, respecto a los contenidos, nunca los cubrimos, muchas veces nos equivocamos, la información se actualiza y cambia, y es probable que mucho de lo que le enseñemos como conocimiento validado se cuestione eventualmente y hasta se niegue rotundamente con un cambio de paradigma (recordemos que la generación espontánea de vida fue conocimiento científicos...). ¿Pueden estudiar el día antes y aprobar? ¿Un gimnasta, puede hacerlo? Necesita un desarrollo muscular que lleva meses de práctica... ¿nosotros no necesitamos algo equivalente? Plasticidad reflexiva, argumentación, identificar variables, decodificar información... Algún alumno puede estar entrenado en estas cuestiones desde antes... Deberían ser objetivos comunes a gran parte de las materias de un plan de estudios universitario, pero en nuestra materia en particular, la contextualización, no demanda un ejercicio regular? Más allá de la memorización de contenidos del día previo al examen, el “conocimiento” que se despide al entregar la hoja del examen, ¿no debería ser nuestro objetivo fomentar esa práctica regular? Y además, ¿no debería ser nuestra responsabilidad asegurarnos de que se haga? Es decir, ¿no debería ser este un requisito de acreditación más importante que superar la resolución de un problema particular no validado (el examen) en un momento particular arbitrario? El haber cumplido un plan regular en vez de superar una instancia particular, cuya victoria o fracaso es mucho más arbitraria y más fácilmente atravesada por imprevistos constituye una imagen mucho más acabada y fidedigna de los aprendizajes del estudiante. Estas reflexiones hablan de evaluación continua vinculada a acreditación, pero también de concebir a la evaluación como una instancia más del proceso de formación y no como una línea de meta a superar, una actividad que se retoma y sobre la cual se trabaja exhaustivamente, se usa como instancia de disparo reflexivo, como excusa para construir estrategias de abordaje del conocimiento y de desarrollo de habilidades. Por ejemplo, el usar la evaluación de pares, o la corrección cruzada entre alumnos, o la elaboración de interrogantes, o el seguimiento progresivo del propio desempeño, todas estrategias implementadas en el Taller de Bioquímica I.

Luego, también, es necesario discutir lo metodológico de la evaluación, y en particular de la evaluación vinculada a acreditación ¿Vale la pena registrar todo? En las entrevistas, los profesores dicen: “los ayudantes te hacen un informe sobre los alumnos sin necesidad de haber registrado nada...” ¿Es así? ¿El registro escrito de los avances de los alumnos tiene un valor superior? ¿Cuál es su valor por sobre el oral o la construcción informal de una imagen del alumno, de su devenir? Entiendo que frente a 120 alumnos es una demanda bastante exigente que los ayudantes construyan una imagen objetiva y continua en el tiempo sobre todos ellos. Tal vez algunos auxiliares recuerden el trayecto recorrido por algunos de los alumnos, los que por algún motivo hayan capturado particularmente su atención, pero el proceso de todos es imposible de cubrir informalmente. Además, ¿podría ser un punto de partida coordinar sobre qué evaluar y que luego sea evalué en el aire? ¿O hace la diferencia tomar un registro escrito? ¿O ni siquiera importa acordar y que cada uno evalúe lo que quiera? Este punto se vincula con el de conformación de equipos de trabajo.

Los docentes reconocen como algo negativo el exceso de registro, pero también ven la utilidad de la validación que otorga a la subjetividad individual del docente frente a tantos alumnos. “Recoger información sobre los estudiantes es el primer paso para utilizar las calificaciones con el fin de ayudarlos a mejorar y también para elaborar cuidadosamente el proceso basándolo en el aprendizaje en lugar de en el rendimiento” (Bain, 2004, p.177).

En el texto antes citado, Ken Bain habla de que aquellos docentes identificados de acuerdo a una serie de parámetros que explicita en su desarrollo como “Los mejores profesores de universidad”, ayudaban al alumno a comprender y utilizar los conceptos por los que serían juzgados. Explican ampliamente qué clase de razonamiento abstracto deben desarrollar, qué es lo que deben llegar a entender y cómo aplicar esa comprensión y en qué problemas, qué deben ser capaces de sintetizar y evaluar, en qué clase de conversaciones deberían ser capaces de desenvolverse y con quién. El objetivo primario de evaluar es entonces, ayudar a que los alumnos reflexionen sobre su propio pensamiento. Y en particular, no tiene ningún sentido que alumno pierda tiempo teniendo que adivinar lo que puede evaluar el profesor. Estas intenciones se pusieron de manifiesto en la propuesta sistematizada. Las planillas de evaluación fueron

presentadas a los alumnos en la clase introductorias explicando detalladamente los puntos que serían observados. Resultó estresante para los alumnos lo insistente del sistema de evaluación implementado y era necesario mantener firme el timón del norte hacia la promoción de la autoevaluación que nos habíamos propuesto, para no caer en un sistema persecutorio. Cito a continuación un fragmento del diario de Clase, a mitad de la cursada:

*“ Me da la impresión de que los chicos están “cansados” con tantos exámenes escritos; también con sentir que los miramos siempre, porque están “desinflados”, no participan tanto en las discusiones o tienen una actitud menos comprometida, desganada. (...) Noté muy poca voluntad para responder, para hacer la actividad: la actitud era “tomá, acá tenés la respuesta, y no una actitud de “tengo la oportunidad de demostrar que esto lo sé”. (...) En el recreo me quedé con los chicos que habían rendido, hablamos mucho sobre su actitud, sobre que aprovechen la oportunidad para seguir trabajando cosas que tiene flojas y demas. Estoy convencida de que fue fructífera con varios.”*

Lo puntilloso de la evaluación y registro deviene en vicios, como que los alumnos fueren su participación con cierta actitud para “ganar puntos”. Se pone en juego en esta actitud el aprendizaje de cómo aprobar más que el aprendizaje significativo. De aquí que fue crucial el replanteo de la evaluación no como instancias promediabiles sino como un proceso continuo y sumativo en el que los exámenes eran acumulativos y se demandaba a los estudiantes mejorar sus capacidades progresivamente atendiendo a los procesos individualmente. Citando una vez más a Bain, lo crucial y coincidente entre estos buenos profesores era una actitud humilde al calificar a sus estudiantes, y referían que al evaluar, intentaban comprender algo acerca del aprendizaje de manera que pudieran ayudar a los estudiantes a seguir aprendiendo.

“Se buscó hacer diagnóstico continuo y fomentar la autoevaluación. Era escrito para controlar. Después se pasó a discutir entre todos, para incentivar más que controlar. El objetivo era que todos participaran de esa evaluación continua de diagnóstico. Y al final, era para que todos siguieran en el tren, que no se lo pierdan y que mejor o peor, procuraran ir construyendo.” Daniela Hozbor, entrevista.

La evaluación se constituye en fuente de conocimiento y lugar de gestación de mejoras educativas si se la organiza en una perspectiva de continuidad. La reflexión sobre las problematizaciones y propuestas iniciales, así como sobre los procesos realizados y los logros alcanzados – previstos o no previstos-, facilita la tarea de descubrir relaciones y fundamentar decisiones (Celman et al, 1998, p.11).

Por último, y haciendo una ampliación del relato de la experiencia cabe hacer referencia sobre el devenir que tuvo la implementación del Taller de Bioquímica I. En el año 2012 se implementó como modalidad en paralelo al dictado “tradicional”, pero se mantuvo el sistema de acreditación de 2 evaluaciones escritas intermedias común a todas las comisiones. Dado que toda propuesta abarca el sistema de evaluación, esto contradice el devenir propio de la misma, la condiciona, la modifica amputándole un miembro crucial de su diseño que buscaba generar un sistema de evaluación alternativo propio, continuo, sumativo como antes se describió. Entiendo que hace falta abrir la discusión sobre criterios de acreditación respecto al funcionamiento de cátedras en paralelo, que respeten los lineamientos de las propuestas implementadas particularmente. Hoy en día se asume que si el dispositivo de evaluación es el mismo, la acreditación es objetiva, pero esto resulta una falacia, en principio, porque los trayectos de alumnos que cursaron la materia con distintos docentes son diferentes, porque la corrección es llevada adelante por varios docentes, etc. En fin, es un punto en el que resulta crucial el intercambio de experiencias con docentes que ya estén implementando propuestas pedagógicas en paralelo, práctica común en otras unidades académicas.

- **Reflexiones sobre lo ideológico-político y la docencia universitaria**

Una de las cuestiones de contenido ideológico-político que motiva discusiones internas en las disciplinas es la referida a la formación universitaria, particularmente las expectativas depositadas en la universidad con respecto a la inserción profesional de sus graduados, en respuesta a las demandas sociales. La tensión se presenta entre una formación adaptada a las demandas del mercado de trabajo, limitada a las necesidades presentes o las que puedan anticiparse para un futuro, o una formación de carácter

crítico, en la que se espera una inserción en el contexto laboral con capacidades y valores para comprender, cuestionar y cambiar tanto el ámbito de trabajo como la sociedad en general hacia mayores niveles integración social.

Observé dos particularidades en esta propuesta: una, que la propuesta estuvo atravesada por la realidad histórica y social del país y que hubo una declaración política contundente de docentes allegados a la propuesta, y la otra, que esta propuesta demandó una mayor dedicación a tareas docentes no visibilizadas laboralmente dado el modelo de precarización laboral del trabajador docente universitario, aún vigente.

Como se describió anteriormente, no es habitual explicitar la intencionalidad docente a través de la redacción de propuestas pedagógicas, en tanto sí se afrontó este desafío en el Taller de Bioquímica I, asumiendo una postura que pudo reverse, socializarse, evaluarse, ser fuente de reflexión. Coincide esto con la crítica a las pedagogías tradicionales referidas a la supuesta despolitización de la educación y la transmisión de conocimiento objetivo, acompañada de una perpetuación y legitimación de la ideología capitalista, principalmente a través del currículo oculto, ideas que desarrollan autores subjetivistas como Giroux (1990).

La implementación del Taller de Bioquímica I ocurrió en simultáneo con las elecciones presidenciales 2011 y pudo verse en los pasillos de la facultad un afiche enumerando los motivos por los cuales se apoya la permanencia del oficialismo en el gobierno, firmado, entre varios, por docentes que participaron en el Taller. Temas políticos en auge, como la recuperación de identidad de nietos desaparecidos fueron abordados científica e históricamente. Los docentes involucrados en la propuesta, manifestaron que los alumnos se apropiaron activamente de esta actividad, demostrando gran interés en este enfoque, y destacando la importancia de dimensionar la relevancia de vincular la ciencia con la sociedad, sacándola de la reclusión en los ámbitos experimentales como los laboratorios.

“La universidad es un espacio en donde conviven un gran discurso de cambio con una fuerte resistencia al mismo” (Lucangioli, 1997). La lectura de la ponencia del autor citado me ayudó a condensar ideas originadas en mi propia experiencia. El gatopardismo de la dirigencia universitaria, el cambio para que todo siga igual, es típico de una

institución de base pesada como lo son las facultades. Instituciones que se consolidan como estructuras corporativas y conservadoras, cooptadas por el poder establecido y con reducidos espacios de acción independiente respecto a la inclusividad social y el cambio de paradigma educativo y docente, condicionado esto por los mecanismos de asignación de recursos, que fomentan estrategias individualistas y meritocráticas: los intelectuales de elite, que al tener mayor permanencia institucional se posicionan en espacios de poder y arbitran los medios para garantizar su permanencia, con pocas posibilidades de recambio. Por ejemplo, en tanto el desempeño profesional en el ámbito privado no sea considerado en las grillas de evaluación de concursos, o los horarios de reuniones de comisiones y consejos no contemplen los cronogramas del sector privado, que poca versatilidad ofrecen a la participación en la vida política institucional, lejos estarán los profesionales matriculados de participar de la vida política universitaria y de la formación de futuros profesionales. Entonces, se monta un círculo vicioso de precarización laboral docente, changarización, alejamiento de la vida universitaria del profesional empezando por lo político, apolitización y desideologización de la docencia, y perpetuación de la dinámica anterior. En tanto no se jerarquice la labor docente universitaria, lejos seguirá estando la posibilidad de la emergencia de profesionales que decidan actuar políticamente en la sociedad.

Por otro lado, respecto al segundo punto, en todas las entrevistas se puso de manifiesto que en esta propuesta los docentes debieron trabajar más y que esto generó un rechazo a participar en las reediciones de la misma. El exceso de carga se debió en parte a lo exhaustivo de la evaluación continua propuesta, pero también debido a la planificación permanente y reajuste de la propuesta que se hacía clase a clase. No deberían ser tareas observadas como omisibles. Pero suelen serlo, dado que no es la docencia universitaria un trabajo concebido profesionalmente. El trabajo docente no debería ser una changa para incrementar el salario de investigación. Debería ser un trabajo jerarquizado del cual el profesional que lo elige pueda vivir, y dedicar tiempo a esa labor, sin cuestionarse si está excediendo sus horas de trabajo, o si la planificación de un curso es una actividad omisible versus las demandas de sus demás ocupaciones laborales que lo sustentan económicamente. “No sos docente, sos investigadora” Me dijeron una vez al proponer hacer un posgrado en docencia universitaria. La práctica

labora docente está mal vista, concebida en detrimento del tiempo dedicado a la formación específica del investigador, y por ende, la labor docente está relegada a ser un complemento salarial o una cocarda académica en el cv. Si un docente universitario no puede vivir de su sueldo como tal, menos expectativas hay de que participe activamente en la vida política institucional, y más aún, que pueda generar algún cambio en las reglas de juego.

El Trabajo docente implica una serie de aspectos más amplios que incluyen la práctica docente: el tipo de inserción institucional, las relaciones sociales que establece con sus alumnos, sus colegas y con las autoridades, las reuniones de planificación institucional, la participación de la vida política de la institución, el trabajo dentro de las cátedras, la determinación de los horarios de trabajo con la consecuente distribución de la dedicación para la tarea, el salario percibido, la reformulación de planes de estudios, la posibilidad de hacer investigación, indagación bibliográfica, actividades de posgrado como actualización, perfeccionamiento, o la cursada de maestrías y doctorados, la producción de materiales teóricos, etc. En efecto, las tareas que desempeñan los docentes lejos están de limitarse solamente a que lo que ocurre dentro del aula (Lucangioli, 1997).

Es una decisión política valorar profesionalmente la docencia universitaria y esta decisión debería traducirse en acciones concretas que apoyen la práctica laboral docente de manera exclusiva.

- **Reflexiones en torno a los espacios de comunicación y reflexión de propuestas pedagógicas**

*“...esa discusión se tendría que haber dado en el área, que está justo en ese momento además, de ser un área muy chiquitita con muy pocos docentes, a ser un área que todo se arreglaba de pasillo. (...) En ese momento ya había un montón de profesores que la mayoría de los profesores quedaron en esa modalidad, de decir lo arreglamos todo de pasillo, lo hablamos nosotros dos y que ya era demasiado grande, se habían incorporado docentes de afuera del instituto, de*

*afuera de la facultad, se requería una formalidad mayor.” (Entrevista a docentes Anexo 10)*

Hablar sobre lo que cada uno hace en el aula, escuchar lo que hacen otros. Analizar qué funciona y qué no. Facilitar el Intercambio. Fomentar el intercambio. Institucionalizar el intercambio. Observé en las entrevistas que cuando los profesores periféricos a la propuesta hablan de ella, la desconocen. La propuesta pedagógica para el Taller de Bioquímica I no fue socializada. Los docentes que hablan de ella generalizan el comentario de un alumno o de un ayudante, se ponen en juego diferencias personales, se naturalizan comentarios de pasillo o se hace foco en alguna cuestión particular, como que la idea del taller se limitaba a generar una alternativa de evaluación, o que “se negoció la propuesta a cambio de cargos” refiriéndose a una concepción favoritista del Programa de Mejoras de la Enseñanza. Pero como docente del área puedo afirmar que no es un ensañamiento particular con esta propuesta, sino una práctica habitual que afecta nocivamente el intercambio entre docentes. Contar con apoyo institucional. Tomando palabras de Dino Salinas (1994), una propuesta escrita no garantiza una mejor enseñanza, pero un proceso reflexivo, el exponer la experiencia a observación, el compromiso de terceros, el relevamiento de la opinión de los alumnos... sí son hábitos docentes que apuntalan una buena estructura de enseñanza.

Fuera del área nadie conoce la propuesta. El intercambio sobre experiencias entre docentes del área se limita a la charla de pasillo o de laboratorio, en tanto que es inexistente entre asignaturas de la facultad. En la facultad hay Jornadas de Intercambio de Experiencias Docentes en las que suele haber una baja participación, observándose un incipiente aumento del interés hacia estos temas.

Suele concebirse el libre albedrío en el trabajo en el aula como una capitalización de poder, y como tal, se procura evitar que se inmiscuyan terceros. En tanto no se supere esa visión, y sea bienvenido el intercambio de experiencias formalmente, la institución seguirá estanca y resistente al cambio hacia la concepción pedagógica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Observo señales que auguran un lento y progresivo afinamiento de lo reflexivo sobre la propia práctica en el ámbito de la facultad de Exactas. Jornadas internas, Talleres de formación docente, participación en Jornadas

interfacultades, la creación de programas de fortalecimiento docente, la actividad sostenida del espacio pedagógico. “Un docente habilidoso es una persona que puede abrir un número importante de diferentes entradas al mismo concepto” (Litwin, 1997, p.56-57). Y esta característica se amplía con el intercambio de experiencias y con la reflexión sobre la labor docente. “No existe un curriculum ni una enseñanza óptimos, ni únicos, ni siquiera más eficaces. Todo curriculum y toda enseñanza no es sino una opción social, cultural y metodológica que ha de ser claramente justificada en todos sus estadios y evolución. Se trata, en síntesis, de una hipótesis que se pone a prueba en los centros escolares y en las aulas y que necesita de procedimientos de debate y análisis para su mejora progresiva.” (Salinas, 1994, p.17)

### **c) Fuentes de Información y Recursos con los que contó el Proceso de Sistematización del “Taller de Bioquímica I”**

1) Relato propio, desde la memoria, como docente de la primera implementación de la propuesta Taller de Bioquímica I.

2) Documentos institucionales y de cátedra:

- Propuesta Pedagógica de DH. (Anexo 10)
- Cronograma. (Anexo 11)
- Guías de seminario.
- Encuestas a alumnos.
- Planillas de registro usadas por docentes.
- Encuestas institucionales.
- Balance del curso. (Anexo 12)

3) Observación en terreno:

- Registro de clases por 3eros: elaboración de informes, devolución. (Cecilia Bernardelli, Acompañante de Innovación, miembro del Espacio Pedagógico).

- Diarios de clase (María Ximena Guerbi)

#### 4) Entrevistas:

- Profesor y JTP de la materia.
- Secretario académico (director del espacio pedagógico), Profesora de Bioquímica II que recibió alumnos que cursaron el Taller, dos profesores de Bioquímica I en modalidades dictadas en paralelo.

Realicé dos entrevistas en profundidad, de dos horas cada una, las que luego fueron transcritas para su análisis detallado. La información así relevada contribuyó a la reconstrucción del relato de la experiencia, aportando la mirada retrospectiva del equipo coordinador, de los docentes del área que convivieron con la implementación y de otros actores institucionales que enfocaron la cuestión desde lo pedagógico, y desde lo formal de la implementación.

5) Triangulación de relatos. La Descripción de la experiencia fue validada por otros actores involucrados.

## **Análisis y reflexiones: evaluación de la experiencia, logros y desafíos, propuesta futura**

El Taller de Bioquímica I se gestó e implementó en un contexto controversial. Este contexto finalmente actuó como catalizador de un proceso de planificación de y reflexión sobre lo que ocurre en el aula, que sin dudas resultó sumamente positivo para el área de ByBM y en tanto se sigan ampliando las vías de comunicación, podrá ser aprovechado por toda la comunidad educativa de Exactas. Sus beneficios pueden verse tanto en su implementación, con sus logros y desafíos para atender sus aristas a pulir, como en las prácticas circundantes que promovió (acompañantes de innovación y otras actividades propuestas desde el Espacio Pedagógico, debate entre docentes del área, este trabajo de sistematización en sí mismo).

Se asumió y explicitó un enfoque sociopolítico de la enseñanza, incluyéndolo en la selección de nuevos contenidos para la propuesta, o bien a través de replantear el enfoque de los contenidos disciplinares habituales.

Se buscó y se logró ver a esta población particular de alumnos como sujetos con características propias que debían ser atendidas. Es importante recordar que el redictado estaba orientado a abarcar una población heterogénea tanto de alumnos recursantes como estudiantes que no habían cursado anteriormente la materia y esta cuestión logro ser atendida promoviendo el seguimiento particular de los trayectos formativos, la colaboración entre pares y la evaluación sumativa. Se propuso estimular la autoevaluación, la comprensión de qué es aprender, la construcción de una actitud crítica sobre el propio proceso de aprendizaje. Algunas de las estrategias propuestas funcionaron a fin de lograr estos objetivos y otras, en particular y sin lugar a dudas vinculadas a la evaluación exhaustiva (examen escrito clase a clase y oral con registro detallado) fueron un intento improductivo de lograrlo. Algo similar se propuso para los docentes, respecto a la propuesta de enseñanza, y la evaluación de su práctica y de lo que acontecía en el aula, y también resultó agobiante. El desafío es repensar estos aspectos para generar otras estrategias de evaluación y seguimiento, que persigan los fines propuestos, sin agotar a los alumnos y a los docentes en el camino a concretarlos.

Dada la dinámica de distribución de docentes por área, en las áreas que abarcan varias materias no suelen consolidarse grupos docentes estables sino que se reorganizan

semestre a semestre en función de las necesidades de recursos humanos, cambios de horarios particulares, movimientos de cargos de ayudantes y JTP, licencias por estudio y estadías de trabajo en otros laboratorios, etc. Siendo un área con un alto porcentaje de docentes dedicados a la investigación, es un área de mucho movimiento por estos últimos puntos. Es así que los profesores no suelen estar más de 3 años seguidos en la misma materia y hay más movimiento aun en los cargos de auxiliares. En este contexto resulta muy difícil concretar grupos de trabajo docentes con compromiso con una propuesta construida conjuntamente. Entiendo que fue lo que ocurrió en este caso ya que la implementación posterior de la propuesta fue diluyéndose junto con el cambio de los docentes involucrados. Veo como deseable que se sostengas políticas institucionales como el PME, y que se articulen adecuadamente, para garantizar la formación de estos equipos docentes buscando promover la participación de todos en la planificación de lo que ocurre en el aula, y de esta manera poder hacer un seguimiento en el tiempo de las propuestas diseñadas. Concretamente, la reiteración de la experiencia en años sucesivos, y el análisis crítico del devenir de las mismas, puede aportar a entender lo que ocurre en estos procesos de innovación.

## Reflexiones Finales

“Analizar el sentido y el alcance del Proyecto Cultural Oficial. Ellos significa partir, necesariamente, del Curriculm Oficial, pero no con el objetivo de la búsqueda y concreción de “lo que hay que alcanzar” sino a través de la búsqueda del “sentido de lo que hay que enseñar”. Ellos supone el conocimiento de la globalidad del proyecto oficial, de sus fines y metas, del debate, con los colegas, sobre la ubicación de los contenidos en los diferentes ciclos y niveles” (Salinas, 1994, p.16).

Esta propuesta de sistematización deviene de una propuesta original de evaluación de la propuesta innovadora Taller de Bioquímica I. Inicialmente busqué enfocar la evaluación desde una perspectiva cualitativa, y construir los criterios de evaluación conjuntamente con los actores involucrados. En el proceso de relevamiento de datos, vislumbré que lo que estaba llevando a cabo no era una evaluación sino una sistematización, poniendo el acento en el relato de la experiencia más que en formar juicios de valor sobre ella, o de relevarlos entre docentes, alumnos, tutores, espacio pedagógico, otros docentes, etc. Su juicio sobre el taller no me resultaba relevante como motor de reflexión, pero sí su vivencia a fin de reconstruir un relato lo más exhaustivo posible de la misma. Considero este un gran logro de esta sistematización, por lo nutrido de las fuentes, que aportan capas de información de distintos enfoques y por diversos métodos. Superponiendo estas capas, la imagen reconstruida tiene una profundidad que no tendría en la simple reflexión sobre el relato desde la memoria (que es lo que se observó en las entrevistas puntualmente).

Esta imagen representa una experiencia particular dentro del escalón universitario; escalón que es parte del proyecto educativo oficial global.

Y entonces, con toda esta información reunida y organizada, me propuse atravesarla por todos los ejes que pudiera conceptualizar. La tarea es interminable, y por eso, en este trabajo está acotada a los ejes que, en principio aparecieron ante mí en este momento personal, docente, político e histórico particular. De ellos, a su vez, seleccioné los más relevantes para mí, con absoluta subjetividad. Invito al lector a hacer este ejercicio, que como sujeto particular se adueñe de este relevamiento, para formar sus propios ejes de reflexión, según los marcos teóricos con los que sienta más afinidad,

desde los cuales conciba su propia práctica docente, y más ampliamente su propio enfoque socio-político de la realidad. Este último punto es crucial que se realice con absoluta sinceridad y compromiso. Es habitual en los ámbitos docentes que he recorrido, que se conciba a la docencia como apolítica, en tanto esta elección es un acto político en sí mismo; la despolitización es deliberada y en parte, es un acto de haraganería. La inercia heredada es difícil de superar, requiere lectura, ampliación del léxico, abordar un campo desconocido y en el que la mayoría de los docentes de Exactas, se sienten incómodos. Pero, también me animo a decir que todos los docentes que conozco que han pasado por una experiencia que les permita vislumbrar la dimensión socio-política de su práctica, al ser conscientes del deber de posicionarse políticamente, no pueden resistirse a indagar en bibliografía que les permita ampliar su campo conceptual, que los lleve a una evolución cognitiva y práctica, que amplíe su nivel de consciencia. Eligiendo cómo nos paramos políticamente en la docencia, tenemos una mejor práctica, una práctica coherente entre el pensar y el hacer. Personalmente transitó esto que describo al iniciar mi formación pedagógica. Este proceso se agudizó en particular durante la construcción de las secciones de este trabajo y al tomar decisiones respecto al análisis de la experiencia del taller de Bioquímica I.

Considero importante resaltar que decidí omitir todo análisis cuantitativo de este trabajo de sistematización, a fin de revertir el enfoque positivista con el que se suelen tomar las decisiones en esta unidad académica, reduciendo las experiencias subjetivas a números, controlando el input y el output sin atender el proceso, en una mecánica de Caja negra. Así, por ejemplo, elegí omitir el relevamiento estadístico de notas de aprobación. Cuento con dicha información, y si fuera relevante para el lector, podría solicitármela y la compartiré con gusto. Pero incluirla en este TFI hubiera reducido el análisis a ese enfoque, en tanto que aquí procuré enfocarme en el proceso en sí mismo.

Felizmente, se observa que con cada vez mayor frecuencia se suele involucrar a los estudiantes y a todos los miembros del equipo docente en la reflexión sobre lo ocurrido en el aula, y mejor aún, se los suele convocar para buscar mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero lo que no suele ocurrir es la documentación de experiencias a fin de socializarlas al resto de la comunidad universitaria, lo cual permitiría hacer sistemático el análisis, en el tiempo y entre experiencias. Identificar

problemáticas y vislumbrar vías de transformación de los procesos de formación demanda este tipo de registro y análisis sistemático. La construcción de saberes pedagógicos comunicables demanda un ejercicio de teorización a partir del relato o descripción de la experiencia, que es el núcleo de la reconstrucción sistemática. Considero este TFI un logro en sí mismo en tanto su aporte a esta construcción de saberes comunicables, y como potencial motor de reflexión dentro, y ojalá también fuera de la comunidad de la FCE de la UNLP.

“Más aún, en el marco de un modelo social que no nos satisface por las dramáticas tendencias hacia la injusticia y la exclusión social, el mayor desafío para la educación consiste en formar a las mujeres y a los hombres con las capacidades como para imaginar y construir un modelo social alternativo. Una sociedad donde el crecimiento, la productividad y la competitividad no sean incompatibles con altos niveles de equidad social”. (Filmus, 2000)

## Bibliografía

- Araujo, S. (JUNIO de 2016). Tradiciones de enseñanza, enfoques de aprendizaje y evaluación. *Trayectorias universitarias*, 2 (2). La Plata, Buenos Aires, Argentina: UNLP.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 2). México: Trillas.
- Bain, K., & Barberá, O. (2004). *Lo que hacen los mejores profesores de Universidad*. Valencia: Universitat de València.
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la universidad*. Madrid: Gedisa.
- Poggi, M., & Teobaldo, M. (1995). *Evaluación. Nuevos significados para una práctica compleja*. Bs. As. Editorial: Kapelusz.
- Cappanini et al., O. (s.f.). Programa de Apoyo a Propuestas de Mejoramiento en a Propuestas de Mejoramiento en la Enseñanza en nuestra Facultad. La Plata: FCE, UNLP.
- Celman, S., de Camilloni, A. R., Litwin, E., & Palou de Maté, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- De Lella, C. (septiembre de 1999). Modelos y tendencias de la Formación Docente. I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima, Perú.
- Ferry, G. (1997). *Pedagogía de la formación*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Filmus, D. (2000). *Estado, sociedad y educación en la Argentina del fin de siglo*. Buenos Aires: Troquel.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. (2a ed.). México, D.F.: Siglo XXI editores
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía*. Sao Paulo: Paz e Terra.

- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Handal, G. (1994) *Teachers' Minds And Actions: Research On Teachers' Thinking And Practice*. Taylor & Francis e-library, 2005.
- Jara Holliday, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica*. San José de Costa Rica: Alforja.
- Jara Holliday, O. (2009). La Sistematización de Experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano- Una aproximación histórica. *DIÁLOGO DE SABERES N° 3*, 118-129.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Lucangioli, A. (1997). La docencia universitaria como campo profesional: el modelo de universidad y la inserción laboral docente. Algunas Notas. *II Encuentro Nacional: "La Universidad como Objeto de Investigación"*. Buenos Aires: CEA - UBA.
- Lucarelli, E. (1994). Teoría y Práctica como innovación en docencia, investigación y actualización pedagógica. *Cuaderno de Investigación N°10 Facultad de Filosofía y Letras. UBA*, 13.
- Morandi, G. (1997). "La relación teoría-práctica en la formación de profesionales: problemas y perspectivas". *2ª Jornadas de Actualización en Odontología*. La Plata.
- Pérez Gómez, Á. (2009). Las funciones sociales de la escuela: de la reproducción a la reconstrucción crítica del conocimiento y la experiencia. GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. *Comprender y Transformar La Enseñanza*. Madrid: Morata.
- Ros, M. (2011). Propuesta Pedagógica del espacio Curricular "Desarrollo y coordinación de procesos formativos", EDU, UNLP. La Plata.

- Salinas, D. (1994). La planificación de la enseñanza ¿Técnica, sentido común o saber profesional? En F. Angulo, & N. Blanco, *Teoría y desarrollo del curriculum*. España: Aljibe.
- Saviani, D. (1983). Las teorías de la educación y el problema de la marginalidad en América Latina. *Revista Argentina de la Educación, Año II, nº3*.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós.
- Schwab, J. (1973). The Practical 3: Translation Into Curriculum. *The School Review. The University of Chicago Press.*, 501-522.
- Silber, J. (2009). Recorridos recientes y trazos actuales de las tendencias pedagógicas en la Argentina. En *Pedagogías desde América Latina: tensiones y debates contemporáneos*. Caleta Olivia: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y Desarrollo del Currículum*. España: Morata.
- Téllez, M. N. B., Díaz, M. C., & Gómez, A. R. (2007). Piaget y LS Vigotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(7).

# **BIOQUIMICA I**

## **Características de la materia, enfoques y objetivos**

Las clases del curso del segundo semestre de Bioquímica I serán de tipo teórico-práctico con activa participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Los temas a desarrollar abarcan el estudio de las biomoléculas, sus propiedades físicas, químicas y biológicas, su relación estructura-función y la variación de la misma con los cambios en el entorno. Basados en el aprendizaje de estos conceptos se avanzará en la comprensión de los métodos de separación y caracterización de las biomoléculas y el estudio particular de las funciones de unión y catálisis. La asignatura tiene como objetivos no sólo la adquisición pasiva de los contenidos curriculares sino estimular en el estudiante el razonamiento crítico como disciplina para su crecimiento personal y profesional. Se propone estimular particularmente las capacidades del estudiante para transmitir opiniones fundadas en el conocimiento básico previamente adquirido.

Nos focalizaremos especialmente en fortalecer actividades que requieran elaboración individual y grupal por parte de los estudiantes de forma de lograr que se apropien de los conocimientos para comprenderlos, manejarlos e incluso extenderlos a otras áreas del conocimiento.

Buscaremos alcanzar como objetivos particulares que los estudiantes al final del curso hayan trabajado en:

La integración de los conocimientos de Bioquímica I con los del estadio de aprendizaje en que se encuentran. Bioquímica I representa una materia estratégica debido a que integra conocimientos previos adquiridos en áreas de la física, química y biología para aplicarlos al estudio y manipulación de biomoléculas.

La explicitación e interpretación de los contenidos de Bioquímica I.

La expresión de resultados, y la interpretación y valoración de los mismos analítica y cuantitativamente.

El desarrollo de una actitud crítica hacia el conocimiento establecido.

Comprensión de los fundamentos teóricos subyacentes a los protocolos experimentales aprendidos.

Su desenvolvimiento en actividades experimentales de laboratorio

La valoración del trabajo cooperativo, en equipo y multidisciplinario.

## **Cursada: metodología**

Los estudiantes deberán asistir a todas las clases teórico –práctico y de laboratorio que incluyen: 2 clases sobre generalidades de sistemas y componentes biológicos, 4 clases asignadas al estudio de los ácidos nucleicos a las que se le suma un trabajo experimental

orientado a la purificación y caracterización cuali-cuantitativa de plásmidos, 5 clases abocadas al estudio de las proteínas con una clase experimental dirigida el empleo de metodologías para determinar la concentración de proteínas en una muestra problema, 9 clases para desarrollar el tema de las enzimas con tres clases experimentales que buscarán determinar la actividad enzimática de un extracto proteico y la determinación de parámetros cinéticos como lo es la medida de la constante de Michaelis ( $K_m$ )

**Para los seminarios teórico-prácticos** se propone que los estudiantes desarrollen actividades que requieren elaboración individual y grupal para luego ser enriquecidas en una discusión entre todos los estudiantes y los docentes a cargo. Se trabajará con el planteo de problemas a resolver distribuyendo los mismos y las consignas en clases previas de manera que cada estudiante intente su resolución consultando la bibliografía disponible. Se buscará que los estudiantes de manera individual y grupal formulen preguntas asociativas respecto de la temática que se esté desarrollando. Estas preguntas tendrán que surgir luego de la comprensión básica del tema que se desarrolla durante el seminario teórico práctico. Para cada clase los estudiantes tendrán previamente un listado de las temáticas y conceptos mínimos necesarios.

Se incluirán dentro del desarrollo de las clases actividades que requieran búsqueda de información para ser analizada en forma grupal durante las clases con docentes que actuarán de consultores. Los análisis y conclusiones a los que se arriben luego serán presentados en la clase completa de forma de permitir la discusión colectiva. La actividad finalizará con un resumen escrito que incluya la descripción de la temática abordada, los análisis realizados y las conclusiones alcanzadas. Primeramente se realizarán trabajos escritos grupales y luego individuales. Se espera que este recorrido global en forma escrita refuerce los conceptos centrales discutidos.

Todas las actividades antes señaladas serán registradas clase a clase por los docentes. En particular se detallará el número de estudiantes que participa de las discusiones, la evolución de los grupos de trabajo, número de estudiantes que formulan preguntas básicas, número de estudiantes que formulan preguntas asociativas, individualización de aquellos que formulan los distintos tipos de preguntas intentando identificar las principales dificultades, conceptuales, procedimentales y/o actitudinales. El desarrollo de la clase quedará registrado así en una planilla (Planilla I). Cada estudiante tendrá además su planilla (Planilla II) donde quedará registrada la información respecto a su desempeño en cada una de las actividades propuestas. Los ítems de dicha planilla (Planilla II) están descriptos más abajo. Los alcances de los mismos serán explicados de forma que los estudiantes los consideren metas a alcanzar para el logro del aprendizaje.

Al finalizar cada clase se proporcionará al estudiante un sociograma para que marque su percepción respecto de cuán "presente" estuvo durante la clase. Además se les proporcionará una tercera planilla (Planilla III) para que evalúen contenido y forma de cada una de las clases. Para estas evaluaciones se le asignará un número al estudiante que deberá mantener en todas las clases de forma de luego hacer un análisis global por estudiante sin establecer identidad pero sabiendo que las evaluaciones corresponden a un mismo individuo.

**Para los Trabajos de Laboratorio** se seleccionará un tema de trabajo cuyo desarrollo por parte de los estudiantes será guiado por los docentes desde la búsqueda bibliográfica hasta la confección del protocolo experimental detallado. Al finalizar el trabajo de laboratorio se discutirán en profundidad los resultados alcanzados durante el trabajo experimental. Así mismo, al finalizar el laboratorio se realizará una evaluación sobre las habilidades experimentales adquiridas las cuales se registrarán por escrito.

## Instrumentos de acreditación

Se emplearán en forma alternativa diversas herramientas de acreditación. Se registrará el desempeño de cada estudiante en las actividades propuestas en el plan de trabajo. Cada estudiante tendrá así una planilla de seguimiento clase a clase.

Al finalizar la cursada habrá un examen integrador teórico práctico con dos recuperaciones. El resultado de este examen junto al registro sobre el desempeño del estudiante en todas sus participaciones (Planilla II) será lo que defina la nota final de la acreditación.

### Planilla I. a completar por los docentes

#### Desarrollo de la clase

Clase N°:

Tema:

Enumeración de los conceptos desarrollados	
Descripción de la actividad propuesta para el desarrollo de la clase	
Número de estudiantes que desarrollaron la actividad	
Número de estudiantes que se apropiaron de los conceptos desarrollados	
Detección de dificultades en la conceptualización de conocimientos previos requeridos.	
Detección de dificultades en la conceptualización de conocimientos propios de la asignatura.	
Detección de dificultades en la integración de los conocimientos dentro de la asignatura.	
Detección de dificultades en la integración de los conocimientos de la asignatura con respecto a otros de otras asignaturas.	
Identificación de dificultades procedimentales	

### Planilla II a completar por los docentes

Clase N°:

Tema:

Explicitación de los conocimientos mínimos a desarrollar en la clase

	Demuestra apropiación de conocimientos previos	Demuestra adquisición de conocimientos básicos requeridos	N° de conocimientos mínimos apropiados	Demuestra jerarquización de conceptos	demuestra capacidad de organizar ideas	Demuestra capacidad de integrar conceptos	Realiza preguntas básicas	Responde preguntas básicas	Realiza preguntas asociativas	Responde preguntas asociativas	número de preguntas asociativas realizadas	Al finalizar la clase se incluirá un cuestionario	Nota
<b>Nombre y Apellido del estudiante</b>													

### Planilla III a completar por los estudiantes

#### Evaluación clase y desempeño docente

Código Estudiante

Clase N°:

Tema:

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Observaciones
Relevancia del tema en relación a la asignatura						
Relevancia del tema en relación a su formación profesional						
Accesibilidad a la información previa necesaria						
Claridad en la exposición de los temas						
Calidad del material didáctico empleado						
Actividad propuesta para el aprendizaje						
Tiempo disponible para discusión						

¿Excluiría algún tema o actividad?

.....

.....

.....

.....

.....

¿Incluiría algún tema o actividad?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bioquímica I  
Segundo Semestre 2011  
CRONOGRAMA

	Clase Introductoria
23/08 - Clase 1 Generalidades y Componentes Biológicos	25/08 – Clase 2 Generalidades y Componentes Biológicos
30/08 – Clase 3 Ácidos Nucleicos	01/09 – Clase 4 Ácidos Nucleicos
06/09 – Clase 5 Ácidos Nucleicos	08/09 – Clase 6 Ácidos Nucleicos
13/09 TP Ácidos Nucleicos	15/09 Discusión-TP Integrador Nucleicos
20/09 - Clase 7 Proteínas – Prop. FcoQcas Aminoácidos y peptidos	22/09 – Clase 8 Proteínas – Estructura 1°, 2°, 3° y 4° de proteínas
27/09 – Clase 9 Proteínas - Plegamiento	29/09 – Clase 10 Proteínas – Anfinsen/ plegamiento
4/10 - Clase 11 Proteínas – Introducción a Marchas de Purificación de Proteínas - Cuantificación	6/10 – Clase 12 Proteínas – Métodos de separación y caracterización de Proteínas
11/10 Proteínas - FORO	13/10 Actividad Secretaría Académica
18/10 Proteínas – Marchas de Purificación	20/10 Evaluación Global de Proteínas? – Introducción a Enzimas – Modelo MM
25/10 Enzimas – Calculos de Cinetica Enzimática / Actividad	27/10 Enzimas – Estabilidad térmica - Protocolos
01/11 Enzimas – Alosterismo y Cooperatividad	03/11 Enzimas – Mecanismos de Reacción
08/11 TP Enzimas	10/11 TP Enzimas
15/11 TP Enzimas	17/11 TP Enzimas
22/11 Consultas	24/11 Evaluación Integradora 1F
29/11	1/12 Mostración 1F y consultas
6/12 Evaluación Integradora 2F	8/12 FERIADO
13/12	15/12 Evaluación Integradora 3F

20/12	22/12 PUBLICACION DE NOTAS FINALES
-------	--

# Bioquímica I

## Curso 2011

### Sistemas y componentes biológicos - Generalidades.

#### Temario:

**Introducción al mundo viviente:** Diversidad biológica. Evolución biológica. Clasificación de organismos. Reinos. La célula. Dimensiones relativas, organelas, estructuras supramacromoleculares, macromoléculas y moléculas pequeñas. Ensamblaje. Interacciones. Aspectos básicos sobre termodinámica de procesos biológicos.

**Métodos de separación.** Fraccionamiento subcelular. Separación de macromoléculas. Principios.. Centrifugación, cromatografía, electroforesis. Fundamentos

#### Conocimientos previos

**Macromoléculas.** Composición, tamaño, forma. Carga, hidrofobicidad,

**Fuerzas que participan en la estabilización de la estructura de macromoléculas.** Uniones covalentes. Interacciones no covalentes: Electrostáticas, de Van der Waals, puentes de hidrógeno, hidrofóbicas. Energías y alcances. Entornos acuosos y no polares.

#### Bibliografía:

- Biochemistry, Zubay, segunda y tercera edición.
- Biochemistry, Voet-Voet, Second Edition, 1995.
- Principles of Biochemistry, Lehninger, Third Edition.
- Molecular Biology of the Cell, Alberts *et al.*, Third Edition, 1994
- Biología Celular y Molecular. Lodish *et al.*, traducción 2002.

**Desarrollo de la clase 1: Primera mitad a cargo de los docentes para introducir el curso, las generalidades según el temario. Tiempo estipulado 1 h. Se dará 30 minutos para preguntas**

**Para la segunda mitad de la clase se propone resolver los problemas 1 y 2 en grupos. Cada grupo tendrá un docente facilitador que intervendrá guiando a los estudiantes respondiendo las dudas que puedan ir surgiendo durante el desarrollo del problema. Al finalizar el problema cada grupo explicará al otro grupo lo desarrollado y las conclusiones a las que se arribaron.**

**Los docentes al finalizar realizarán un breve resumen de los conceptos desarrollados**

**Cuestionario breve para acreditar la apropiación por parte de los estudiantes de los conceptos mínimos**

**Realización de la encuesta y sociograma**

**Al finalizar la clase se repartirán los problemas 3 al 6 a 4 grupos y se les pedirá que los traigan leídos, con algún desarrollo y en lo posible resueltos.**

Usar este problema para discutir conceptos de organización celular, separación, experimentación *in vivo* e *in vitro*, marcha de separación.

#### Problema 1.

Ud. decide llevar a cabo un fraccionamiento subcelular a partir de hígado fresco de vaca. En una primera etapa usted homogeniza el hígado utilizando una licuadora corriente, filtra y remueve todos los trozos de tejido sin romper el tejido conectivo.

- a) Ud. toma el homogenato y lo somete a una centrifugación de baja velocidad (1000 g 10 min). Guarda el sobrenadante en una heladera, toma el sedimento y lo disuelve con una pequeña cantidad de una solución que contiene detergentes tales como el Triton X100 y desoxicolato de sodio. Obtiene así una solución muy viscosa que tiene una consistencia semejante a un gel. Qué estructura subcelular estaba presente en su sedimento?

- b) Luego toma el sobrenadante de la heladera y lo somete a una centrifugación a una velocidad intermedia (15.000 g 5 min). Ahora encuentra que el sedimento contiene enzimas que hidrolizan proteínas. Utilizando técnicas inmunoquímicas demuestra que el sedimento contiene una proteína que es utilizada en la síntesis de ATP. Qué organelas se encuentran presentes en el sedimento?
- c) En la siguiente etapa Ud toma el sobrenadante de la etapa anterior (b) y lo somete a una centrifugación a alta velocidad (100000g 60 min). Ud separa el sedimento y el sobrenadante igual que antes. Si al sedimento le agrega aminoácidos marcados es posible detectar síntesis de proteínas. ¿Cuál piensa Ud que es el principal componente de su sedimento?.
- d) Cuando examina en detalle la proteína sintetizada en el paso anterior (c) Ud encuentra que está glicosilada. Qué otra organela piensa que esta presente en el sedimento?

Usar el siguiente problema para practicar cálculos y discutir relaciones de tamaño y forma, y continuar la discusión sobre organización subcelular, distinguiendo procariotas (este problema) de eucariotas (el anterior)

### Problema 2.

- a) En *Escherichia coli* muchas proteínas están presentes en relación de dos moléculas por célula. ¿Cuál es la concentración Molar de estas proteínas? (Asuma que una célula de *E. coli* es un cilindro de  $2\mu\text{m}$  de longitud por un  $1\mu\text{m}$  de diámetro). Por otro lado ¿cuántas moléculas de glucosa contiene esta célula si la concentración interna es 1 mM?
- b). Bajo condiciones óptimas para el crecimiento, una célula de *E. coli* se divide cada 20 minutos, aproximadamente. Si ninguna célula se muriera en estas condiciones ¿cuánto tiempo le tomaría a una célula de *E. coli* en un frasco de cultivo de 10 litros llegar a una densidad de células máxima de  $10^{10}$  células por ml (cultivo saturado)?
- c). El ADN del cromosoma de *E. coli* mide 1.6 mm de longitud cuando está extendido y  $20 \text{ \AA}$  de diámetro. ¿Qué fracción de una célula de *E. coli* ocupa este DNA?  
Una célula humana tiene unas 600 veces más de ADN que una célula de *E. coli*. Si asume una célula de tripo esférica como algunas de la sangre, con un diámetro de  $20 \mu\text{m}$  ¿Qué fracción de la célula humana ocupa su ADN?

**Clase 2:** Durante la clase cada uno de los grupos de estudiantes se reunirán con los docentes de forma que nuevamente actúen de facilitadores de forma de guiarlos y ayudarlos a resolver las dudas y problemas que hayan tenido con los ejercicios. Luego cada grupo presentará los resultados y en base a eso, se discuten los conceptos básicos. Es importante tener en cuenta que debe recomendarse a todos los estudiantes la lectura del tema en su totalidad, ya que la discusión debe promoverse entre los estudiantes y los docentes.

Los docentes al finalizar realizarán un breve resumen de los conceptos desarrollados

Cuestionario breve para acreditar la apropiación por parte de los estudiantes de los conceptos mínimos

Realización de la encuesta y sociograma

Antes de finalizar la se presentará el temario siguiente (Acidos Nucleicos I)

Discutir los problemas 3 y el 4 primero por separado y luego juntos: Además de explicarlos, discutir por qué  $\Delta S$  parece diferente en cada uno: en el 3 no se está teniendo en cuenta el agua, mientras que en el 4, sí. Visualizar que el agua juega un papel fundamental en todas estas interacciones. Refrescar aquí los conceptos centrales acerca de la estructura del agua.

### Problema 3.

Una proteína represora interactúa con ADN de doble hebra a través de dos sitios idénticos.

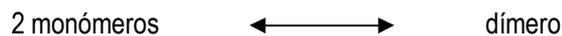
- a) qué tipos de interacciones predominan en las interacciones ADN-proteína?
- b) Si la proteína se corta de modo de separar los dos dominios de unión sin afectar la interacción de cada uno de ellos con el ADN, discuta en términos de entropía, entalpía y energía libre como se verá afectada la unión entre las macromoléculas.
- c) Discuta en los mismos términos cómo se afectará la unión ADN-proteína en el caso que uno de los sitios del DNA sea eliminado por un cambio de secuencia?

Respuestas:

- Yo hablaría de interacciones específica y no-específicas entre DNA y proteínas. En los dos tipos esperaría interacciones de distintos tipo, iónicas (fosfatos de DNA con residuos cargados positivamente en las proteínas, ej. Lys Arg), hidrofóbicas (interacciones pi-pi entre bases y residuos aromáticos), puentes de hidrogeno (múltiples grupos tanto aceptores como receptores tanto en DNA como proteínas). La diferencia entre una unión específica y no-específica es que la específica es en general secuencia-dependiente o estructura-dependiente (surcos mayor, menor, tipo de DNA)
- Aca creo que hay que prestar mucha atención a como se define el sistema. Recordar que las funciones de estado son extensivas y por lo tanto tienen unidades de energía por mol o gramo de sustancia. Si las funciones de estado se expresan usando por ej. Kcal/mol DNA el  $\Delta H$  no va a cambiar ya que asumo que se van a unir el mismo numero de dominios por molecula de DNA. Sin embargo el  $\Delta S$  cambiaria y seria algo desfavorable comparado con la reacción usando la proteína entera. Esto se debe a que tener n-dominios de unión separados para unirse a una molecula de DNA seria entropicamente menos favorable que tener los dominios unidos de a 2 en la molecula nativa de proteína (comparen poner 5 dedos en una mano en un guante que poner 5 dedos cortados en el mismo guante!). Por lo tanto el  $\Delta G$  sera mas positivo, y por lo tanto menos favorable, comparado con el caso de la proteína nativa
- En este caso se vera afectado mayormente el  $\Delta H$  siendo menos negativo y por lo tanto redundara en un  $\Delta G$  mas desfavorable

#### Problema 4.

Considere el equilibrio entre una proteína dimérica y sus dos subunidades hidrofóbicas (considerar  $\Delta H \ll T \cdot \Delta S$ )



El cambio de entropía  $\Delta S$  para la reacción de asociación varía con la temperatura de la siguiente forma:

Temperatura (C)	$\Delta S$ (kJ/mol C)
0	0,041
25	0,043
37	0,045

¿Cuál será el efecto de la temperatura sobre el estado de asociación de esta proteína? ¿Por qué existe aumento de entropía a pesar de que existe una dimerización?

#### Respuestas

La respuesta mas simple es que con el aumento de la temperatura se obtiene un  $\Delta S$  mas positivo y por lo tanto mas favorable (hacia la formación del dímero, considerando la ecuación  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ )

Por lo tanto la proteína tendra a asociarse con un aumento de temperatura.

Con respecto a la segunda parte de la pregunta, el  $\Delta S$  de un sistema se puede desdoblar considerando el  $\Delta S$  de distintos subsistemas. En este caso podríamos considerar que  $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2$ , donde 1 se refiere a la variación de entropía de la proteína y 2 a la variación de entropía del solvente. El proceso 1, la dimerización, tiene un  $\Delta S < 0$  pero el proceso 2 un  $\Delta S > 0$ . En este caso la suma de los dos procesos da positivo, justamente describiendo lo que se llama efecto hidrofóbico. Quizas es importante notar que en realidad es un "efecto" y no una "interaccion" ya que en principio NO hay ninguna "fuerza" neta o interaccion ENTRE los monómeros que favorezca la formación del dímero. Comparando con la interaccion coulombica entre una carga positiva y negativa sabemos que hay una interaccion entre ambas de carácter atractivo, pero esto no se da en el efecto hidrofóbico. La tendencia de dos monómeros a formar el dímero es una cuestión entropica mayormente dominada por el solvente y no por una "fuerza" que tienda a unir a los monómeros.

Si algún estudiante totalmente desubicado osa preguntar porque el efecto hidrofóbico tiene este comportamiento con la temperatura, les deseo suerte. Por lo que encontré el tema es complicado, pero mas o menos asi:

Para explicar porque el efecto hidrofóbico cambia con la temperatura podemos diferenciar la ecuación de gibbs con la temperatura:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

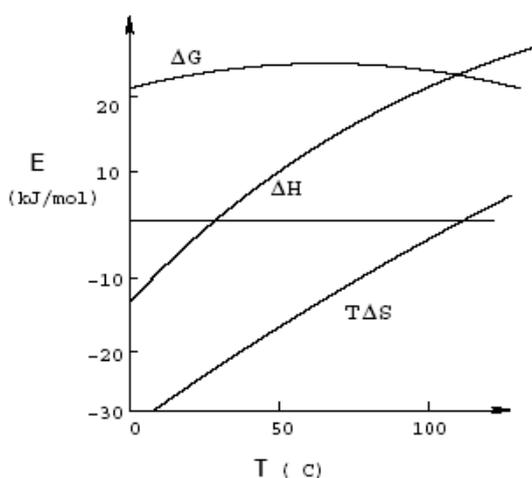
$$\frac{\partial \Delta G}{\partial T} = \frac{\partial \Delta H}{\partial T} - \Delta S - \frac{\partial \Delta S}{\partial T}$$

Se puede demostrar que

$$\Delta C_p = \frac{\partial \Delta H}{\partial T} = \frac{T \partial \Delta S}{\partial T}$$

$$\frac{\partial \Delta G}{\partial T} = -\Delta S$$

Con lo que tenemos que el cambio con la temperatura depende fuertemente de la capacidad calorífica y de cómo esta cambia con la temperatura. Los cambios de la capacidad calorífica dependen de cómo cambie la densidad del agua con la temperatura y como cambie la red o capas de hidratación del agua alrededor de las moléculas de soluto. Sin poder encontrar una buena explicación, la densidad del agua disminuye y la variación de la capacidad calorífica es positiva. Esto se ve en los siguiente graficos:

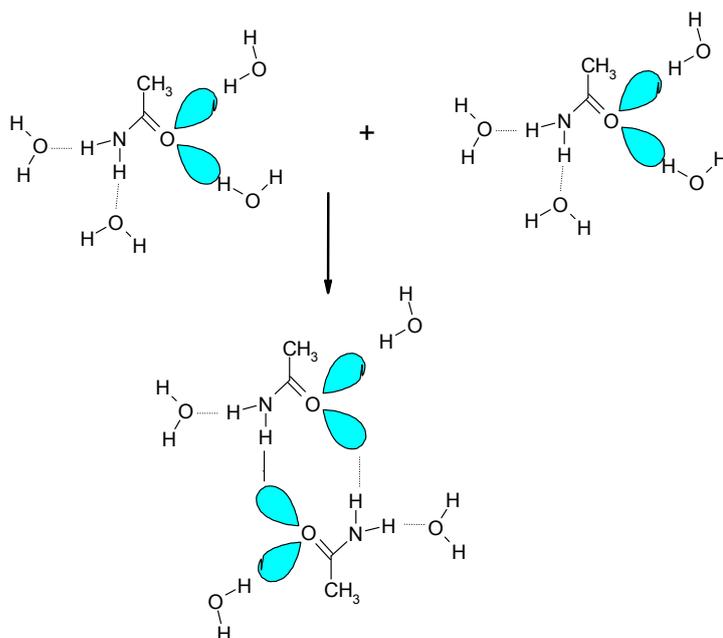


Donde las pendientes de  $\Delta H$  y  $T\Delta S$  son positivas (o sea  $\Delta C_p$  es positivo). Es importante notar que esto es así hasta una cierta temperatura (que según el sistema esta temperatura podría tan baja como 80-90 grados). A partir de esta temperatura el efecto hidrofóbico no es más "entropico" sino que es "entalpico". Es lógico pensar que si aumenta mucho la temperatura, el efecto "ordenador" de la presencia de un soluto no polar en agua se va perdiendo ya que las moléculas de agua formando los clatratos comienzan a tener tanta movilidad como el agua bulk, por lo que cuando se liberan para que se forme el dimer, el cambio de entropía no es tan grande.

Discutir en el siguiente problema el concepto de entalpía y si los puentes de hidrógeno pueden formarse en medios no-polares. Ir introduciendo la idea de formación de puentes de hidrógeno en el interior de las macromoléculas.

### Problema 5.

La N-metil acetamida (NMA) se dimeriza en solución formando 2 puentes de hidrógeno como se muestra en la figura:



Klotz y Franzen (J. Am. Chem. Soc. 84:3461, 1962) estudiaron la capacidad de formación del dímero en dos solventes distintos: agua y tetracloruro de carbono. Ellos obtuvieron los siguientes datos para la reacción de dimerización:

Solvente	$\Delta H^\circ$ (kJ/mol)	$\Delta S^\circ$ (J/mol K $^\circ$ )	$\Delta G^\circ$ (kJ/mol)
Cl <sub>4</sub> C	-17	-45	-3.8
H <sub>2</sub> O	0.0	-41	12.8

- ¿Es favorable la formación del dímero en ambos solventes?
- Comente la diferencia de  $\Delta H^\circ$  en ambos solventes.

#### Respuestas

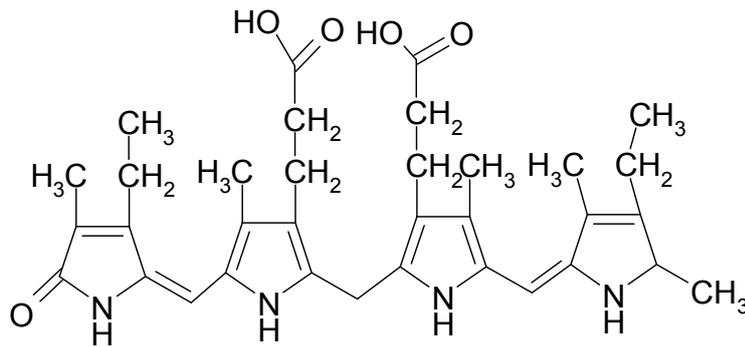
- Evaluando el  $\Delta G^0$  vemos que en condiciones estándar la reacción solo es favorable en solvente CL4C.
- Si bien todas las interacciones débiles tienen su "aporte" tanto al  $\Delta H$  como al  $\Delta S$ , es importante que los estudiantes vean que la formación de interacciones débiles (puentes de hidrogeno, van der waals, coulombicas, etc) van a tener mucho peso en cuanto a su aporte a la entalpia. Por el contrario como veíamos en un problema anterior el efecto hidrofobico tiene mayormente un peso entropico. Asi, en este caso el  $\Delta H^0$  de la dimerización en CL4C es negativo porque se están formando enlaces(en este caso puentes de hidrogeno). Creo importante que los estudiantes entiendan que cuando un sistema se estabiliza energéticamente se libera energía al medio, por lo tanto el  $\Delta H$  del sistema es negativo. En el caso del  $\Delta H$  en agua, el balance de los puentes de hidrogeno que se forman y se rompen es el mismo y por lo tanto el  $\Delta H$  es cero

El caso de  $\Delta S^0$  es negativo en ambos casos ya que el proceso es una dimerización y los grados de libertad de un dímero son menores que los de 2 monómeros, por eso la entropía disminuye. En el caso que la diferencia de entropías (-45 y -41) sea significativa, diría que en el caso del agua es ligeramente menos negativa debido al efecto de la liberación de las moléculas de agua para formar puentes de hidrogeno intermoleculares entre la NMA. Estas moléculas de agua liberadas aumenta ligeramente la entropía y de ahí la diferencia de  $\Delta S$  entre los dos solventes

**En el siguiente problema reforzar lo del anterior y profundizar el concepto de solubilidad en diferentes medios.**

#### Problema 6.

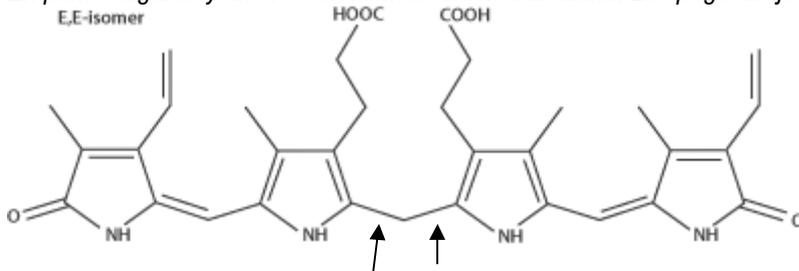
La bilirrubina es el principal producto de degradación del grupo hemo proveniente de la hemoglobina y de distintos citocromos. A continuación se muestra su estructura química:



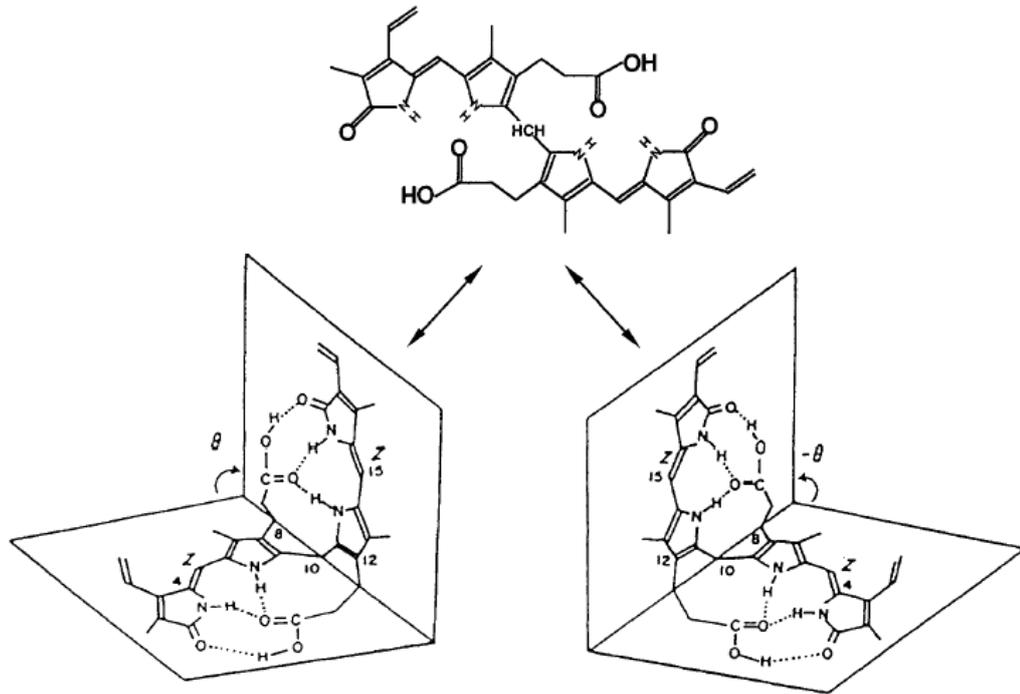
- ¿Puede esta molécula formar puentes de hidrógeno intramoleculares? Si es así, mencione entre qué grupos.
- ¿Cómo espera que sea la solubilidad de la bilirubina en agua? ¿Por qué?
- ¿Como espera que sea la solubilidad de la bilirubina en lípidos? ¿Por qué?

#### Respuestas

En primer lugar hay un error en la molécula de bilirubina. Les pego abajo la fórmula correcta.



- Este es un buen ejercicio para que se empiece a discutir sobre la conformación de las moléculas y de cómo estas están condicionadas por el tipo y número de interacciones no-covalentes. Efectivamente la bilirubina puede formar puentes de hidrógeno intramoleculares. Los oxígenos carbonílicos son buenos aceptores de los hidrógenos del grupo imino, pero lo que se tienen que dar cuenta los chicos es que la molécula para hacer este tipo de enlaces se tiene que plegar sobre sí misma y esto es posible debido a que puede rotar libremente en los únicos enlaces sigma que tiene (indicados con flechas en la fórmula) ya que el resto forma un sistema conjugado que hace que la las dos mitades simétricas de la molécula sean planas. La figura de abajo es la conformación que adopta la molécula en solución, también se muestran ahí los puentes de hidrógeno que forman

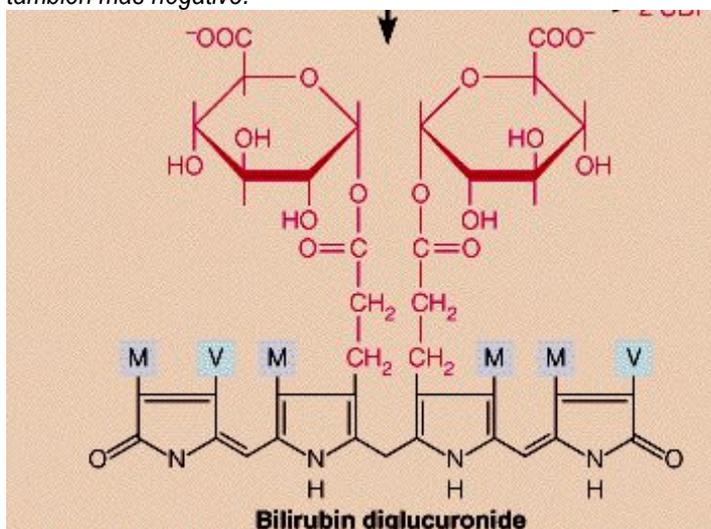


b. La respuesta del millón de los estudiantes es que la bilirubina puede hacer puentes de hidrogeno con el agua, y por lo tanto es soluble en agua ya que interacciona con ella. Esto claramente no quiere decir que sea soluble. Para decir que una sustancia es soluble o no en agua uno debe evaluar el  $\Delta G$  del proceso y claramente esto depende de los aportes de las interacciones de la bilirubina, tanto con si misma como con el agua, al  $\Delta H$  y al  $\Delta S$ . Si el  $\Delta G < 0$  del proceso de bilirubina  $\rightarrow$  bilirubina + H<sub>2</sub>O o si el  $\Delta G^0 < 0$  esto indicaría que la bilirubina se solubiliza apreciablemente en agua.

Como dato la solubilidad de la bilirubina en agua a 25 grados es de 70mM, para la forma biácida que es la mayoritaria a pH fisiológico.

c. Tomando como validos los pka de los grupos carboxílicos como 8.1 y 8.4, la forma predominante a pH fisiológico es la forma BH<sub>2</sub> de ahí que en la molecula predomine su carácter hidrofobico, con baja interaccion con el agua debido a los puentes de hidrogeno internos. La forma BH<sub>2</sub> es la que interacciona principalmente con la parte hidrofobica de los lípidos de membrana aumentando asi su solubilidad en membranas biológicas.

Quizás se pueda agregar algo sobre el aumento de la solubilidad de la bilirubina al estar conjugada con glucuronico. La introducción de grupos polares con capacidad de interaccionar mas con el agua (como son los oh del glucuronido) aumentaría la capacidad de la bilirubina de interaccionar con el agua y de ahí que al aumentar el numero de interacciones débiles el  $\Delta H$  sea mas favorable (mas negativo) y por ende el  $\Delta G$  sea también mas negativo.



# Bioquímica I

## Curso 2011

### Ácidos Nucleicos. Comportamiento ante cambios de temperatura.

#### Temario:

**Estabilidad térmica de ácidos Nucleicos:** Cambios estructurales del DNA por calentamiento y posterior enfriamiento. Desnaturalización y renaturalización cooperativa (variables que la afectan, cinética). Experimentos de cinética de reasociación del DNA. Definición de complejidad de una secuencia de DNA. Estimación del tamaño del genoma.

#### Conocimientos previos

**Estructura de ácidos nucleicos:** se requiere integrar conceptos de: **química orgánica:** ataques nucleofílicos, conformación de azúcares, bases nitrogenadas, propiedades de absorbancia UV-visible de compuestos aromáticos; **química inorgánica:** solvatación, sales, agentes caotrópicos.; **química general y fisicoquímica:** interacciones débiles, efecto hidrofóbico (entropía del solvente), direccionalidad de puentes de hidrógeno.

#### Bibliografía:

- Biochemistry, Zubay, segunda y tercera edición.
- Biochemistry, Voet-Voet, Second Edition, 1995.
- Principles of Biochemistry, Lehninger, Third Edition.
- Molecular Biology of the Cell, Alberts *et al.*, Third Edition, 1994
- Biología Celular y Molecular. Lodish *et al.*, traducción 2002.
- Bioquímica. Quinta/sexta edición. Stryer / Berg / Tymoczko (Editorial Reverté)

*Desarrollo de la clase 4: El composición del ADN en términos de unidades de nucleótidos estabilizadas por interacciones por pte de H y apilamiento de bases permite la comprensión de los procesos de su desnaturalización y renaturalización térmica. En la primera media hora el docente expondrá los lineamientos generales de los experimentos correspondientes y se discutirán los distintos factores que pueden alterar las curvas de fusión. Esta discusión se extenderá con un debate para luego realizar los problemas 1,2 y 3 separando a los alumnos en grupos de 8-10 según su disposición en las mesas. Cada docente acompañará la discusión de un grupo estimulando la participación de todos. Luego de un tiempo suficiente para su realización (una hora aprox.) cada grupo presentará uno de los ítems del problema. Los docentes al finalizar realizarán un breve resumen de los conceptos desarrollados.*

*Cuestionario breve para acreditar la apropiación por parte de los estudiantes de los conceptos mínimos.*

#### *Realización de la encuesta y sociograma*

*Al finalizar la clase se indicará a los alumnos que estudien las distintas técnicas de el avance en el estudio de los procesos de desnaturalización y renaturalización cooperativa y su aplicación. Tema central de la clase siguiente.*

Usar estos problemas para discutir la relación entre secuencia-estructura-estabilidad térmica de ácidos nucleicos. Métodos de identificación y seguimiento del proceso de desnaturalización.

#### Problema 1.

En los últimos 10 años se ha difundido el uso del término *genómica* para designar el conjunto de procedimientos utilizados por una nueva rama de la ciencia dedicada al secuenciamiento completo, análisis, y estudio comparativo de genomas (virales, procariotas, eucariotas). La genómica abrió perspectivas nuevas y de enorme potencialidad tanto para las ciencias básicas

como para las disciplinas aplicadas. Sin embargo, no hemos tenido que esperar el nacimiento de la genómica para conseguir los primeros datos que muestren características importantes de la estructura primaria de genomas completos. Con herramientas muy sencillas lo invitamos a que se retrotraiga a los años sesenta y haga uso Ud. mismo de conceptos sencillos que le permitan evaluar tamaños y características importantes de la estructura primaria de secuencias genómicas completas. Lo invitamos a leer y pensar sobre los siguientes experimentos cuya base encontrará en los libros de texto que están a su alcance:

A) ¿Conoce cuál es el comportamiento de un ADN de doble hebra ante un proceso de calentamiento gradual? ¿Se le ocurre alguna manera sencilla de poner en evidencia que lo que Ud. dice o leyó es correcto? ¿Cómo podría expresar en forma cuantitativa los cambios del ADN inducidos por la temperatura?

B) ¿Qué sucede con la estructura del ADN si una solución calentada a 80°C es posteriormente enfriada de manera gradual? ¿El resultado es el mismo si el enfriamiento es rápido? ¿Cómo justifica su respuesta desde el punto de vista mecanístico? ¿Podría dar alguna precisión sobre las etapas de reacción del proceso? ¿el proceso depende de la concentración de ADN inicial?

¿La situación a la que se llega después de un enfriamiento lento es completamente equivalente a la inicial? ¿Por qué?. En base a las consideraciones anteriores, ¿con qué ecuación de velocidad podría describir la fracción de ADN que ha modificado su estructura secundaria por acción del enfriamiento? ¿Cuál es la expresión para el tiempo medio ( $t_{1/2}$ ) de reacción del proceso? ¿Depende el  $t_{1/2}$  de la concentración de ADN inicial? ¿Es eso consistente con la cinética propuesta?

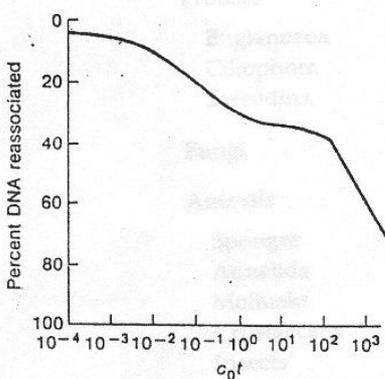
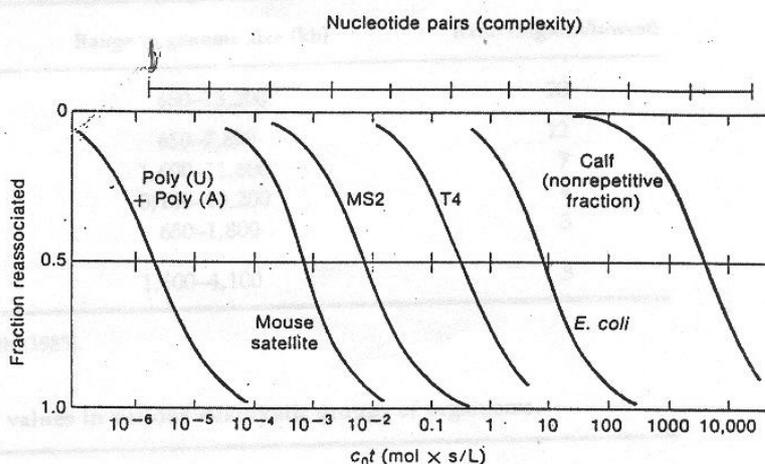
C) ¿Sabe de qué se tratan los experimentos de cinética de reasociación de ADN? ¿Podría describir cuáles son las condiciones que hay que controlar en el experimento y cuáles son las variables del mismo? ¿Cuál es la razón por la que muestras de ADN cuyas secuencias son de copia única presenten valores diferentes de  $Cot_{1/2}$  en la Figura 1? ¿Puede completarla escala superior del gráfico?

Si le resulta complejo contestar esta pregunta considere primero las siguientes cuestiones: ¿Cómo define la complejidad de una secuencia de ADN? ¿Podría calcular las complejidades de las muestras de ADN cuyas curvas de reasociación se muestran en la Figura 1? ¿Qué datos extrae de la gráfica y como relaciona los valores de  $Cot_{1/2}$  con N? ¿Necesita datos adicionales?

D) ¿Por qué la curva de reasociación que se presenta en la Figura 2 correspondiente a una solución de ADN humano presenta varias zonas sigmoideas a diferencia de las curvas de la Figura 1? Analice la figura 3 para responder la pregunta anterior. ¿Cree que se podría estimar el tamaño de un genoma a partir de estudios de cinéticas de reasociación? ¿Conoce la llamada paradoja-C referida al tamaño relativo de diferentes genomas?

**Figure 4**

Reassociation of double-stranded nucleic acids from various sources. The genome size is indicated by arrows near the upper nomographic scale. Over a factor of  $10^9$ , this value is proportional to the  $c_0t$  required for half-reaction. All DNAs were sheared so that they have approximately the same fragment size (about 400 nucleotides, single-stranded). Correction has been made to give the rate that would be observed at 0.18 M sodium ion concentration. No correction for temperature has been applied, since it was approximately optimum in all cases. The labels for the different DNAs should not concern the average reader. MS2 is the RNA sequence obtained from a bacterial virus. Mouse satellite and calf (nonrepetitive fraction) are fractions of the genome obtained from the indicated animals. (Adapted from R. J. Britten and D. E. Kohn, *Science* 161:529, 1968.)

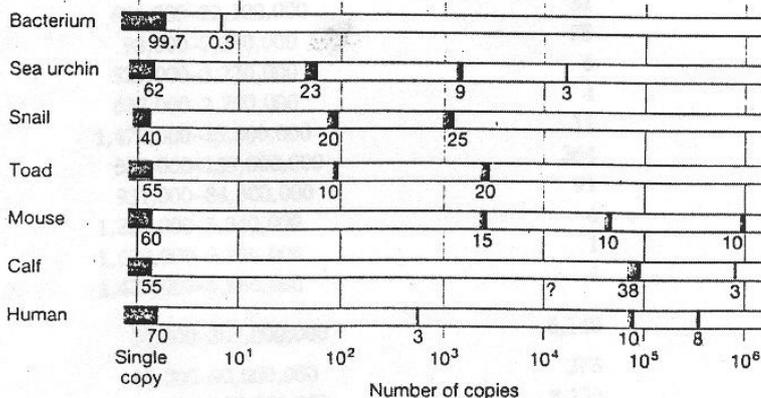


**Figure 2**

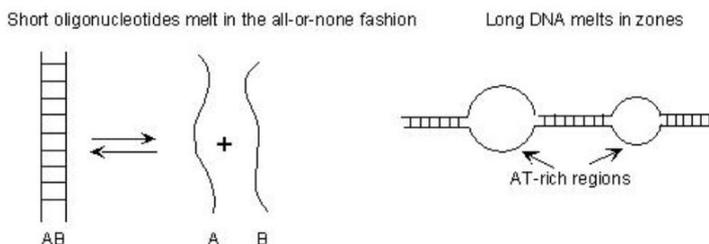
The  $c_0t$  curves for total human nuclear DNA. The total human DNA (and the DNA from other complex eukaryotic organisms) does not give a simple monophasic plot, but shows more than a single inflection point. Labels indicate the type of DNA that renatures at different  $c_0t$  values. (Adapted from unpublished data of A. R. Mitchell.)

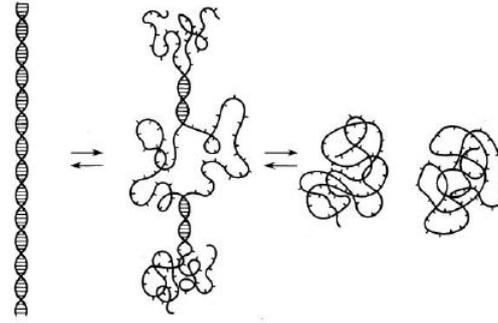
**Figure 3**

Distribution of single-copy DNA and repetitive-sequence DNA in various organisms. The width of bands and the number below the bands indicate the fraction of total cellular DNA in each class. For example, in calf about 55 per cent of the DNA sequences are single-copy, about 38 per cent are present in somewhat less than 10 copies, and about 3 per cent are present in somewhat less than 10 copies. (From R. J. Britten and D. E. Kohne, *Repeated segments of DNA* *Sci. Amer.* 222(4):24-31, 1970. Copyright 1970 by Scientific American, Inc. All rights reserved).



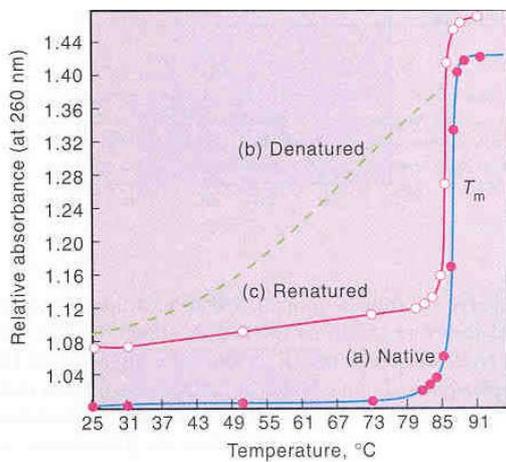
En primer lugar, sería interesante remarcar la diferencia entre la desnaturalización de un oligonucleótido y la de una molec de DNA mas grande, que permitiría la formación de burbujas intermedias:





Una distinción importante a tener en cuenta es que, para DNA chicos (<300 bp) la temperatura de fusión depende de la concentración de DNA pero no en DNA grandes (más de un millón de pares de bases). Remarcar también que la desnaturalización no solo implica la ruptura de los ptes de H entre bases de cadenas opuestas sino también la ruptura de las interacciones pi-pi entre las bases apiladas.

La desnaturalización puede seguirse midiendo la absorbancia a 260 nm ( en la actividad anterior se estudió el efecto hiperocrómico, los alumnos ya tienen que conocerlo). La definición de  $T_m$  se vió en la actividad anterior. Si se enfría rápido, se vuelven a formar los ptes de H pero de manera inespecífica e irregular. Esto lleva a curvas como la indicada (b). También es interesante notar que la curva del DNA renaturalizado (c) no es exactamente igual a la original(a). Por lo tanto la desnaturalización del DNA es irreversible.



Las condiciones óptimas de reasociación son: alta (o al menos suficiente) concentración de salina para disminuir la repulsión de los fosfatos ( 0.15-0.5 NaCl); temperatura suficientemente alta (obvio que por debajo de  $T_m$ ), 20-25C por debajo de  $T_m$  suele ser lo óptimo. Recordemos que el proceso inicial es por colisión al azar. Remarcar que la renaturalización no es entre las mismas cadenas que se separaron (esto se demuestra con cadenas marcadas con N14 y N15 y detectándolas usando centrifugación con CICs).

La cinética de reasociación sigue una cinética de segundo orden:

$$\frac{dC}{dt} = -kC^2$$

siendo C la concentración de DNA de una hebra, cuyo valor inicial es  $C_0$ , luego integrando queda:

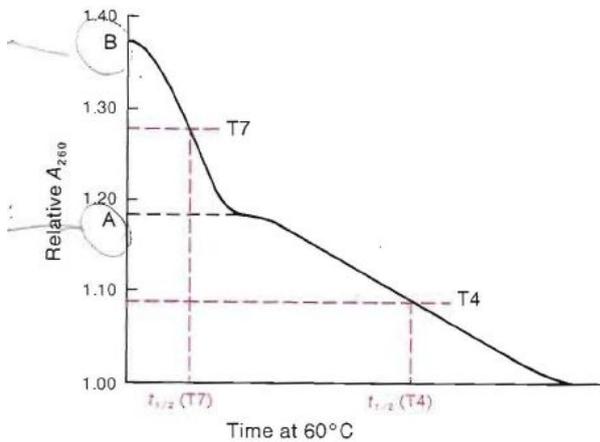
$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{1 + k_0 C_0 t}$$

asi que de aca se entiende que las graficas adecuadas son  $C/C_0$  vs  $C_0 t$  a las que se llama curvas "cot".

El tiempo que tardará en reasociarse la mitad ( $t_{1/2}$ ) será inversamente proporcional a  $C_0$

$$C_0 t_{1/2} = \frac{1}{k}$$

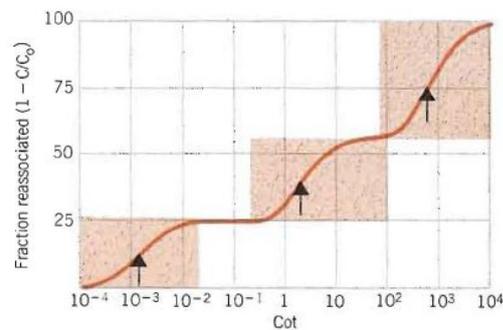
2DNA distintos dan distintas curvas de renaturalización: cada uno conserva su  $t_{1/2}$ .



Por lo tanto el valor de  $Cot_{1/2}$  indica la *longitud* efectiva de las distintas secuencias presentes. Esto se describe como complejidad, dada en número de pares de bases. La complejidad de un DNA se determina comparando su valor de  $Cot_{1/2}$  con el correspondiente a un DNA estándar conocida, generalmente el de *E. coli* para el cual se toma un valor de complejidad igual a la longitud de su genoma (implicando que cada secuencia en el genoma de *E. coli* de  $4.2 \times 10^6$  bp es única). Así que podemos escribir

$$\frac{Cot_{1/2} \text{ (DNA of any genome)}}{Cot_{1/2} \text{ (E. coli DNA)}} = \frac{\text{Complexity of any genome}}{4.2 \times 10^6 \text{ bp}}$$

Tener en cuenta como se hace el experiment para obtener las curvas cot, esto es, primero se fracciona el DNA en fragmentos cortos de mas o menos 450 bp, se desnaturaliza y luego se procede a renaturalizar.



	Fast Component	Intermediate Component	Slow Component
Percent of genome	25	30	45
$Cot_{1/2}$	0.0013	1.9	630
Complexity, bp	340	$6.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^8$
Repetition frequency	500,000	350	1

**Figure 18.3**  
The reassociation kinetics of eukaryotic DNA show three types of component (indicated by the shaded areas).

Para obtener estos valores hay que primero calcular el  $Cot_{1/2}$  de cada segmento como si "estuviese solo" o sea para el primero seria  $0.25 \times 0.0013 = 3.25 \times 10^{-4}$ . A este valor le aplico la formula de arriba para calcular la complejidad

$3.25 \times 10^{-4} / 4.0 = \text{complejidad DNA} / 4.2 \times 10^6$  esta cuenta da = 341.25 bp . Lo mismo se hace para los otros valores de complejidad. Para el componente lento, siendo la longitud del genoma =  $7 \times 10^8$  bp, esto implica que el 45% es algo de  $3.15 \times 10^8$  bp. Por esta razón se lo puede considerar no-repetitivo y entonces su complejidad es 1. Para el componente intermedio, el 30% de  $7 \times 10^8$  bp =  $210 \times 10^6$  bp. Luego  $(210 \times 10^6) / (6.0 \times 10^5) = 350$ .

Así que como dato adicional para el calc de la complejidad se necesita el valor  $Cot_{1/2}$  de un genoma de referencia

# Bioquímica I

## Curso 2011

### Ácidos Nucleicos. Métodos de separación y purificación.

**Métodos de separación y purificación:** Empleo de solventes orgánicos. Cromatografías. Sílica. Precipitación alcohólica. Repaso Ultracentrifugación, centrifugación en gradientes de densidad (métodos de velocidad y de equilibrio), intercalación de bromuro de etidio y efecto sobre la densidad de flotación. Electroforesis: geles de agarosa y poliacrilamida. Métodos de detección. Geles nativos y desnaturalizantes.

Detección de secuencias específicas. *Southern blot*. *Northern blot*. Sondas. Métodos de cuantificación de ácidos nucleicos. Secuenciamiento de DNA, métodos. Escalas de secuenciamiento.

### Conocimientos previos

**Estructura y estabilidad relativa de ácidos nucleicos:** se requiere integrar conceptos de las clases previas en cuanto a estructura y estabilidad relativa de ácidos nucleicos ante la exposición a diferentes entornos.

### Bibliografía:

- Biochemistry, Zubay, segunda y tercera edición.
- Biochemistry, Voet-Voet, Second Edition, 1995.
- Principles of Biochemistry, Lehninger, Third Edition.
- Molecular Biology of the Cell, Alberts *et al.*, Third Edition, 1994
- Biología Celular y Molecular. Lodish *et al.*, traducción 2002.
- Bioquímica. Quinta/sexta edición. Stryer / Berg / Tymoczko (Editorial Reverté)
- Diferentes artículos de revistas científicas.

*Desarrollo de la clase 5 y 6: Los alumnos discutirán en grupos (ya establecidos en las clases precedentes) procedimientos experimentales para el aislamiento de ADN plasmídico y genómico de células bacterianas. Así mismo, se discutirán procedimientos para la posterior identificación de determinadas secuencia. Para ello, deberán desarrollar propuestas PREVIO a la clase. Esto requiere que los alumnos conozcan las distintas técnicas experimentales relacionadas con la manipulación de ácidos nucleicos. Cada docente acompañará la discusión de un grupo estimulando la participación de todos. La clase 5 será dedicada mayormente a esta tarea, poniendo principal énfasis en la JUSTIFICACION de cada paso propuesto, evaluando sus ventajas y desventajas. Esto requiere: (a) establecer una constante relación con el conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de la estructura de ácidos nucleicos; (b) establecer la relación de estas propiedades con la estabilidad de los ácidos nucleicos ante diferentes entornos e interacción con distintos agentes; (c) integrar estos conocimientos y tener juicio crítico para discutir su potencial aplicación experimental para el objetivo antes propuesto. La propuesta implica la utilización de distinto tipo de información proveniente de libros de texto, protocolos de laboratorio existentes y artículos en revistas científicas algunas de las cuales ya se encuentran en la wac. En la clase 6, los distintos grupos presentarán sus propuestas. Los docentes al finalizar la actividad realizarán un breve resumen de los conceptos desarrollados y detallarán los protocolos consensuados.*

# Bioquímica I

## Curso 2011

### Proteínas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

El concepto de estructura nativa. Desnaturalización y renaturalización de proteínas. Experimento de Anfinsen. Factores intervinientes, agentes desnaturalizantes, condiciones del ensayo.

#### Bibliografía:

- Biochemistry, Zubay, segunda y tercera edición.
- Biochemistry, Voet-Voet, Second Edition, 1995.
- Principles of Biochemistry, Lehninger, Third Edition.
- Molecular Biology of the Cell, Alberts *et al.*, Third Edition, 1994
- Biología Celular y Molecular. Lodish *et al.*, traducción 2002.
- Bioquímica. Quinta/sexta edición. Stryer / Berg / Tymoczko (Editorial Reverté)
- Diferentes artículos de revistas científicas.

#### Desarrollo de la clase 10:

##### Actividad 1: Definición conceptual de estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína (15 min debate + 5 min cierre)

Es conveniente que los docentes se ubiquen en cruz en el salón y de forma tal de captar la atención de los estudiantes desde todos los ángulos. Los docentes deben ir preguntando y guiar el debate. En esta actividad se fomenta la participación de todos los docentes y estudiantes.

Un docente puede anotar en algún pizarrón alejado los conceptos claves (solo palabras, no definiciones completas).

Un docente debe CERRAR la actividad estableciendo en forma clara y concisa los conceptos desarrollados.

##### Actividad 2: ¿Por qué dos proteínas distintas tienen distinta estructura nativa? (5 min debate minigrupos + exposición en cascada 10 min)

Se propone que los estudiantes interaccionen entre ellos (con los compañeros que están a su alrededor) y lleguen a una propuesta. Deberán además elegir algún representante que exponga en forma breve la conclusión a la que arribaron.

Luego de 5 min de discusión, un docente deberá comenzar y coordinar la puesta en común EN CASCADA (esto significa ir agregando ideas pero sin repetir las que ya se dijeron). De esta forma, la totalidad de la clase tendrá acceso a los distintos enfoques que pueden surgir de los distintos grupitos de estudiantes.

(Yo propongo dejar la actividad 2 "abierta" para seguir a continuación con la actividad 3).

##### Actividad 3: Experimento de Anfinsen (20 min)

Se propone que los estudiantes cuenten cómo es el experimento y a qué conclusiones se arribó. Los docentes deben ayudar con preguntas que guíen el debate.

##### Actividad 4: Problema práctico Anfinsen. Caso insulina (45 min)

Esta actividad es conveniente realizarla en los grupos de estudiantes previamente armados de forma tal que los docentes puedan evaluar a los estudiantes individualmente.

#### Problema

Para verificar la hipótesis de que muchas proteínas estabilizadas por enlaces disulfuro se encuentran en la configuración de mínima energía, una serie de proteínas conteniendo enlaces disulfuro se trataron con mercaptoetanol en presencia de urea 8M.

Mediante procedimientos adecuados se eliminaron gradualmente estos reactivos de manera que las proteínas pudieran plegarse nuevamente con reformación de enlaces -S-S-. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Proteína	-S-S-	Recuperación de la actividad biológica	
		Calculada al azar	Experimental
Ribonucleasa	4	0,95%	100 %
Lisozima	4	0,95%	80 %
Insulina	3	6,7%	7 %

El cálculo de la recuperación de la actividad biológica se realiza postulando una unión al azar de enlaces disulfuro.

- Demostrar que la actividad biológica recuperada con reformación al azar de 4 enlaces disulfuro es de 0,95%
- Los resultados con ribonucleasa y lisozima ¿verifican o contradicen la propuesta del problema?
- ¿Cómo puede explicar la aparente conformación al azar de la insulina?
- La insulina contiene 6 enlaces-S-S-. Luego de someterla al procedimiento del problema, se observó experimentalmente la recuperación de sólo el 7% de la actividad enzimática. Considerando la actividad esperable con una reformación al azar de los enlaces disulfuro, los resultados obtenidos con la insulina ¿verifican o contradicen los ensayos de Anfinsen?

Es martes así que a las 13 hs DEBEMOS terminar actividades 1 a 4 inclusive para que se vayan al intervalo (15-20 min)

Post-intervalo, me parece que estaría bueno profundizar sobre el folding de proteínas (40 min). ZA mechanism. Se podría aprovechar los conocimientos de Sebastián en esta etapa si les parece.

CIERRE general de la clase (10 min)

Cuestionario, encuesta y sociograma.

# Bioquímica I

## Curso 2011

### Enzimas – Seminario 1

#### Temario.

Bases de la catálisis enzimática. Estado de transición. Unión sustrato-sitio activo. (grupos de unión al sustrato, grupos catalíticos). Tipos de mecanismos de reacción. Catálisis ácido-base. Efecto del pH. Cinética de las reacciones catalizadas por enzimas. Velocidad inicial. Métodos de medidas experimentales. Dependencia de la velocidad de reacción con la concentración de enzima y de sustrato. Número de recambio. Ecuación de Michaelis-Menten. Supuestos fundamentales. Significado físico de los distintos parámetros. Unidades de actividad enzimática. Determinación de parámetros de reacciones enzimáticas monosustrato. Representaciones gráficas alternativas (transformaciones de la ecuación de Michaelis-Menten).

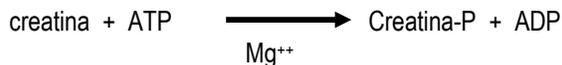
#### Bibliografía.

Bioquímica. Lehninger  
Bioquímica. Stryer.  
Bioquímica. Zubay  
Cálculos en Bioquímica. Segel  
Enzimas. Dixon  
Quantitative problems in Biochemistry. Dawes.

#### PREGUNTAS

- 1- ¿Cuáles son los aspectos característicos de las reacciones enzimáticas?.
- 2- ¿Es cierto que todas las enzimas conocidas son de naturaleza proteica?.
- 3- ¿Qué propiedades presentan las enzimas que las diferencian de otros catalizadores?.
- 4- ¿Qué tipo de interacciones se ejercen entre la enzima y el sustrato para formar el complejo ES?.
- 5- ¿A qué es igual la constante de Michaelis, de qué depende?.
- 6- Defina  $K_s$  y  $k_{cat}$ .
- 7- ¿Cuál es la diferencia entre el complejo activado y el complejo enzima-sustrato?.
- 8- Para una reacción  $A \rightarrow B$  defina las condiciones en que  $K_m = K_s$ . Describa condiciones bajo las cuales esto no es cierto.
- 9- ¿Cuál es la aproximación del estado estacionario y bajo que condiciones es válida?.
- 10- ¿Cuál es el orden de reacción, con respecto al sustrato, de una reacción enzimática monosustrato?.
- 11- ¿Bajo qué condiciones podemos asegurar que medimos velocidades iniciales?.
- 12- ¿Cómo varía la velocidad inicial para  $[S] \ll K_m$  y para  $[S] \gg K_m$ ? ¿Qué utilidad tiene trabajar en cada una de estas condiciones?.
- 13- ¿Cuál estimaría que fuese la concentración del sustrato fisiológica de las enzimas?. Justifique.
- 14- ¿Qué es el número de recambio?.

**Problema 1.** La creatina quinasa cataliza la siguiente reacción:



$K_m$  (creatina) :  $1,6 \times 10^{-2}$  M

a- De acuerdo al valor de la constante de equilibrio de la reacción, a pH 8,0 un 87% de la creatina se encuentra como creatina-P. Si a la mezcla de esta reacción se le agrega la enzima (sin cambiar las otras condiciones), ¿podría predecir qué porcentaje de creatina fosforilada habrá cuando se alcance el equilibrio?.

b- Si luego de alcanzado el equilibrio se agrega creatina-P marcada con  $^{32}\text{P}$ , ¿Se introducirá  $^{32}\text{P}$  en el ATP?.

c- ¿Qué significado físico tiene  $K_m$ ? ¿Como podría aumentar la  $K_m$ (creatina)?.

**Problema 2.** Relación entre la concentración de sustrato (S),  $K_m$ , velocidad inicial y  $V_{m\acute{a}x}$  :

a- Calcule los valores de (S) en relación a  $K_m$  para los cuales se obtienen velocidades iniciales de reacción de 5%, 10%, 25%, 50%, 90% y 99% de la  $V_{m\acute{a}x}$ , y grafique los resultados (reordene apropiadamente la ecuación de Michaelis-Menten). ¿Qué rango de (S) es el más útil para determinar el valor de  $K_m$ ?.

b- ¿Qué relación existe entre los valores calculados en a) y la proporción de moléculas de enzima que se encuentran en la forma de un complejo con el sustrato (ES)? ¿Esta relación es válida en el instante en que se mezcla la enzima con el sustrato o en el estado estacionario?.

**Problema 3.** El  $K_m$  de cierta enzima es  $1,0 \cdot 10^{-5}$  M. La reacción sigue la cinética de Michaelis-Menten. Para una determinada concentración de enzima la velocidad inicial de reacción es 37 umoles/min a concentración de sustrato 0,1 M. Sin embargo, a una concentración de sustrato 0,01 M la velocidad inicial de reacción permanece en 37 umoles/min.

i) Usando cálculos numéricos, demuestre porqué esta reducción (10 veces) en la concentración de sustrato no altera la velocidad inicial de reacción.

ii) Calcule  $v_0$  como fracción de  $V_{m\acute{a}x}$  para (S)  $0,20K_m$ ;  $0,50K_m$ ;  $1,0K_m$ ;  $2,0K_m$ ;  $4,0K_m$  y  $10 K_m$ .

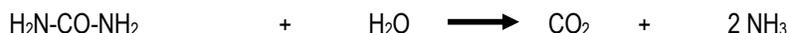
iii) De los resultados en ii) dibuje la curva que relaciona  $v_0/V_{m\acute{a}x}$  con (S)/ $K_m$ . ¿Cuál es el mejor rango que debe utilizar de (S) para determinar  $K_m$ ?.

**Problema 4.** La penicilina es hidrolizada y con ello inactivada por la penicilinasas, una enzima presente en algunas bacterias resistentes a la penicilina. El peso de esta enzima en *Staphylococcus aureus* es de 29,6KDa. La cantidad de penicilina hidrolizada en un minuto en una disolución de 10 ml que contiene  $10^{-9}$ g de penicilinasas purificadas se midió como función de la concentración de penicilina. Suponiendo que la concentración de penicilina no cambia apreciablemente durante el ensayo, representar  $1/V$  frente a  $1/S$  a partir de los siguientes datos:

Concentración Penicilina	Moles hidrolizados/min
$0,1 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,11 \times 10^{-9}\text{M}$
$0,3 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,25 \times 10^{-9}\text{M}$
$0,5 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,34 \times 10^{-9}\text{M}$
$1 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,45 \times 10^{-9}\text{M}$
$3 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,58 \times 10^{-9}\text{M}$
$5 \times 10^{-5}\text{M}$	$0,61 \times 10^{-9}\text{M}$

¿Sigue la penicilinasas una cinética de Michaelis-Menten?. Si es así cuál es el valor de  $K_m$ ? Cuál es el valor de  $V_{m\acute{a}x}$ ? Cuál es el número de recambio de la penicilinasas bajo estas condiciones experimentales? (Suponer un centro activo por molécula de enzima)

**Problema 5.** Para medir el contenido de ureasa en el suelo se utilizan dos métodos, volumétrico y colorimétrico. Ambos se basan en la producción de amoníaco en la reacción catalizada por la enzima:



Método volumétrico: se detiene la reacción con exceso de NaOH, se destila y se recibe el amoníaco en 10 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 N. Se titula el exceso de ácido con NaOH 0,1 N.

Método colorimétrico: se valora el amoníaco mediante una técnica colorimétrica basada en la producción de azul de indofenol. Se determina la concentración de N transformado en amoníaco mediante la comparación con un patrón.

En base a estos métodos se definieron dos unidades:

a) cantidad de enzima que en las condiciones standard, luego de 1 min. de reacción, origina un gasto de 1 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1N por el método titrimétrico.

b) cantidad de enzima que en condiciones standard hidroliza 1 mg de N como amoníaco de urea por minuto.

En una determinación por el método colorimétrico (t reacción=1 min) se obtuvieron los siguientes resultados:

muestra Abs = 0,150

patrón 4,12  $\mu\text{g}$  N Abs = 0,185

i) Defina una unidad para la ureasa diferente de las dadas.

ii) Determine la actividad de la muestra y exprese el resultado en las tres unidades.

**Problema 6.** Se estudió la dependencia de la velocidad de una reacción enzimática con la concentración de sustrato. Se midieron en un volumen de reacción de 10 ml, las velocidades iniciales a distintas concentraciones de sustrato y concentración constante de enzima:

Sustrato (M)	$v_0$ (umoles/min)
$5,0 \cdot 10^{-2}$	0,25
$5,0 \cdot 10^{-3}$	0,25
$5,0 \cdot 10^{-4}$	0,25
$5,0 \cdot 10^{-5}$	0,20
$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,071
$5,0 \cdot 10^{-7}$	0,0096

Utilizando cálculos numéricos (no gráficos) conteste lo siguiente:

a) ¿Cuáles son los valores de  $V_{\text{máx}}$  y  $K_m$ ?

b) ¿Cuáles son las velocidades iniciales a  $(S) = 1,0 \cdot 10^{-6}$  M y  $1,0 \cdot 10^{-1}$  M?

c) Calcule la cantidad total de producto producido durante los primeros 5 minutos a  $(S) 2,0 \cdot 10^{-3}$  M. ¿Puede hacer el mismo cálculo a  $(S) 2,0 \cdot 10^{-6}$  M?

d) Suponga que la concentración de enzima en cada mezcla de reacción se incrementa en un factor de 4. ¿Cuál será el valor de  $K_m$ ? y de  $V_{\text{máx}}$ ? ¿Cuál será el valor de  $v$  a  $(S) 5,0 \cdot 10^{-6}$  M?

**Problema 7.** En 10 mezclas de reacción conteniendo la misma concentración de enzima y distintas concentraciones de sustrato, se determinaron las velocidades iniciales:

Sustrato (M)	$v_0$ (umoles/min)
$1,0 \cdot 10^{-3}$	65
$5,0 \cdot 10^{-4}$	63
$1,0 \cdot 10^{-4}$	51
$5,0 \cdot 10^{-5}$	42
$3,0 \cdot 10^{-5}$	33
$2,0 \cdot 10^{-5}$	27
$1,0 \cdot 10^{-5}$	17
$5,0 \cdot 10^{-6}$	9,5
$1,0 \cdot 10^{-6}$	2,2
$5,0 \cdot 10^{-7}$	1,1

Utilizando la ecuación de Lineweaver-Burk, determine gráficamente  $K_m$  y  $V_{\text{máx}}$ . Tenga en cuenta que uno de los factores críticos en la seguridad de esta determinación es la escala elegida para ordenada y abscisa. ¿Qué rango de concentración de sustrato es más útil para estas determinaciones?

**Problema 8.** En un experimento similar al anterior, se obtuvieron los siguientes datos:

Sustrato (M)	v0 (umoles/min)
$4,0 \cdot 10^{-4}$	130
$2,0 \cdot 10^{-4}$	110
$1,0 \cdot 10^{-4}$	89
$5,0 \cdot 10^{-5}$	62
$4,0 \cdot 10^{-5}$	53
$2,5 \cdot 10^{-5}$	38
$2,0 \cdot 10^{-5}$	32

Grafique v en función de v/(S). Determine Km y Vmáx. ¿Cuál es la ventaja de este tipo de gráfica con respecto al gráfico de la doble recíproca?.

**Problema 9.** A partir de los siguientes datos diga cual es el mejor de los sustratos para esta enzima. Explique.

Sustrato	Km (mM)	kcat (s-1)
A	0,01	$2 \times 10^{-2}$
B	0,1	$4 \times 10^{-4}$
C	1	$2 \times 10^2$
D	10	$7 \times 10^{-1}$
E	100	$5 \times 10^4$
F	1000	$2 \times 10^3$

**Problema 10.** Se desea medir parámetros cinéticos de la invertasa en un extracto de levadura comercial. Esta enzima cataliza la siguiente reacción:



Para ello se realiza el experimento diagramado a continuación:

	Mezcla de reacción 1	Mezcla de reacción 2	Mezcla de reacción 3
Buffer Hac-NaAc 0,02 M pH 4,77	2 ml	2 ml	2 ml
Sacarosa 0,5 M	-	-	2 ml
Sacarosa 0,05 M	2 ml	4 ml	-
Extracto enzimático	0,4 ml	0,4 ml	0,4 ml
Agua	5,6 ml	3,6 ml	5,6 ml

Las tres mezclas de reacción se incubaron a 20 C tomándose muestras de 1 ml a tiempos 2', 5' 7' y 10' de incubación. Sobre las muestras se midió la actividad de la enzima. Los resultados se expresan como  $\mu\text{moles}$  de sacarosa transformada en 10 ml de mezcla de reacción:

Tiempo	$\mu\text{moles}$ sacarosa transformada/10 ml mezcla reacción		
	M.R. 1	M.R. 2	M.R. 3
2'	1,6	2,0	3,9
5'	3,7	4,5	9,0
7'	5,5	6,3	12,6
10'	5,5	9,0	18,2

a- Calcule, con estos datos, Vmáx y Km a partir de un gráfico 1/V en función de 1/(S)

b- Calcule las unidades de invertasa contenidas en los 0,4 ml de extracto enzimático, de acuerdo a una unidad de actividad enzimática que Ud. debe definir previamente.

c- ¿Puede calcular la actividad específica de la invertasa en el extracto enzimático?. Explique.

**Problema 11.** Los siguientes datos se registraron para la reacción  $S \rightarrow P$  catalizada enzimáticamente:

Concentración de Sustrato (molar)	$v_o$ (nmoles/l x min)
$6,25 \times 10^{-6}$	15,00
$7,50 \times 10^{-5}$	56,25
$1,00 \times 10^{-4}$	60,00
$1,00 \times 10^{-3}$	74,90
$1,00 \times 10^{-2}$	75,00

a- Determinar  $V_{máx}$  y  $K_m$

b- ¿Cuál sería  $v$  si  $(S) = 2,5 \cdot 10^{-5} M$

¿Cuál sería  $v$  si  $(S) = 5,0 \cdot 10^{-5} M$

¿Cuál sería  $v$  si  $(S) = 2,5 \cdot 10^{-5} M$  y la concentración de enzima es el doble de la original.

c- ¿Cuál es la concentración de enzima libre cuando  $(S)$  es  $1,00 \cdot 10^{-2} M$  ?.

d- ¿Cuál es la concentración de enzima libre cuando  $(S)$  es  $6,25 \cdot 10^{-6} M$  ?.

e- La  $V$  dada en la tabla anterior se determinó midiendo la concentración de producto acumulado en un período de 10 min. ¿Es válida la suposición de que estos valores de  $v$  representan las velocidades iniciales en todo el rango de  $(S)$ ?

f- Defina una unidad enzimática para este sistema y calcule la actividad en la mezcla de incubación.

# Bioquímica I - Curso 2011

## Enzimas II

### Cuestionario para resolver antes de concurrir a la clase:

#### Inhibición:

- 1) ¿Cuál es el efecto de un inhibidor sobre la catálisis enzimática?
- 2) ¿En qué difieren los inhibidores reversibles e irreversibles?
- 3) Explique los mecanismos de acción de los inhibidores competitivos, acompetitivos y mixtos. Explique que tipo de experimento realizaría para determinar el mecanismo de inhibición de un inhibidor.

#### Reacciones bisustrato:

- 1) Explique distintos tipos de reacciones bisustrato
- 2) Desarrolle las ecuaciones de velocidad para los distintos tipos de reacciones bisustrato
- 3)Cuál es el significado de los parámetros  $V_{max}$  y  $K_m$  en las reacciones bisustrato
- 4) Explique cómo diferenciar entre sí los mecanismos bisustrato

### PROBLEMAS.

**Problema 1.** Se realizó un estudio exhaustivo de una cepa de *S. cerevisiae* y resultó interesante estudiar el comportamiento cinético de la enzima comprometida directamente en una mutación gen de la Porfobilinógenasa (PBGasa). Esta enzima presenta una cinética michaeliana y no se han detectado efectos cooperativos entre las dos proteínas que forman el complejo de la PBGasa (deamidasa e isomerasa)

Para todos los estudios cinéticos se utilizaron las mismas cantidades de células (absorbancia medida a 540 nm). La mezcla de reacción se llevó a cabo en condiciones óptimas de temperatura y pH. En cada caso la enzima se inactiva tomando 1 ml de mezcla de reacción y agregando 4 ml de reactivo B4C (Inactivador coloreado), y leyendo directamente absorbancia a 500 nm.

En la tabla I se muestran los datos de concentración de producto expresados en el tubo de colorimetría, para diferentes concentraciones de sustrato. Estos resultados corresponden a un primer experimento.

**Tabla I**

Tiempo (minutos)	Concentración de sustrato empleado			
	15 mM	40 mM	60 mM	100 mM
	Producto (uM)			
2	18	26	28.8	31.4
5	36	52	57.6	62.8
15	90	130	144	157

Se realizó entonces un estudio cinético en diferentes fases del crecimiento celular, encontrándose los siguientes resultados expresados en la tabla II (Segundo experimento)

**Tabla II**

Fase de crecimiento	1	2	3
$V_{max}$ (uM/min)	180	300	350
$K_m$ (mM)	15.1	15.3	15.2

En un tercer y último experimento se seleccionaron las células que se encontraban en la fase 2 de crecimiento y se realizó una cinética en la cual se agregó a la mezcla de reacción ácido 5 aminolevulínico, obteniéndose valores de  $V_{max}=300$  uM/min y  $K_m= 5.1$  mM

- a) Determine los parámetros cinéticos utilizando los datos del primer experimento.
- b) Interprete los resultados del segundo experimento
- c) Qué conclusiones puede obtener del tercer experimento?

**Problema 2.** En un experimento en que se midió la velocidad inicial de reacción a concentración constante de enzima y concentraciones variables de sustrato, y en presencia y ausencia de un inhibidor, se obtuvieron los siguientes resultados:

Sustrato (M)	$v_o$ ( $\mu\text{moles/min}$ )	
	sin inhibidor	con inhibidor ( $2,2 \cdot 10^{-4}\text{M}$ )
$1,0 \cdot 10^{-4}$	28	18
$1,5 \cdot 10^{-4}$	36	24
$2,0 \cdot 10^{-4}$	43	30
$5,0 \cdot 10^{-4}$	63	51
$7,5 \cdot 10^{-4}$	74	63

Con estos datos y utilizando el gráfico de Lineweaver Burk determine  $K_m$ ,  $K_i$  y  $V_{m\acute{a}x}$  en ausencia y presencia de inhibidor. ¿Se trata de un inhibidor competitivo o no competitivo?

**Problema 3.** Se estudió la cinética de una enzima a diferentes concentraciones de sustrato, en presencia y ausencia de  $2 \cdot 10^{-3}\text{ M}$  de un inhibidor (I).

Sustrato (M)	$v_o$ ( $\mu\text{moles/min}$ )	
	sin inhibidor	con inhibidor
$0,3 \times 10^{-5}$	10,4	4,1
$0,5 \times 10^{-5}$	14,5	6,4
$1,0 \times 10^{-5}$	22,5	11,3
$3,0 \times 10^{-5}$	33,8	22,6
$9,0 \times 10^{-5}$	40,5	33,8

- ¿Cuáles son los valores de  $V_{m\acute{a}x}$  y  $K_m$  en ausencia y en presencia de inhibidor?
- ¿Qué tipo de inhibidor es?
- ¿Cuál es la constante de asociación del inhibidor?
- Cuando  $[S] = 1,0 \cdot 10^{-5}\text{ M}$  y  $[I] = 2,0 \cdot 10^{-3}\text{ M}$  ¿qué fracción de las moléculas de enzima están unidas al sustrato?
- Cuando  $[S] = 3,0 \cdot 10^{-5}\text{ M}$  ¿qué fracción de las moléculas de enzima están unidas a sustrato en presencia y ausencia de inhibidor? Compare esta relación con la relación de velocidades iniciales en las mismas condiciones.

**Problema 4.** Se estudió la cinética de la enzima del problema anterior en presencia de un inhibidor diferente. La concentración del inhibidor fue  $1 \cdot 10^{-4}\text{ M}$ .

Sustrato (M)	$v_o$ ( $\mu\text{moles/min}$ )	
	sin inhibidor	con inhibidor
$0,3 \times 10^{-5}$	10,4	2,1
$0,5 \times 10^{-5}$	14,5	2,9
$1,0 \times 10^{-5}$	22,5	4,5
$3,0 \times 10^{-5}$	33,8	6,8
$9,0 \times 10^{-5}$	40,5	8,1

- ¿Cuáles son los valores de  $K_m$  y  $V_{m\acute{a}x}$  en presencia de este inhibidor?. Compare con los valores obtenidos en el problema anterior.
- ¿Qué tipo de inhibidor es?.
- ¿Cuál es la constante de asociación de este inhibidor?.
- Cuando  $[S] = 3,0 \cdot 10^{-5}\text{ M}$  ¿qué fracción de moléculas de enzima tienen unido sustrato en presencia y ausencia de inhibidor? ( $1,0 \cdot 10^{-4}\text{ M}$ ).

**Problema 5.** La glucoquinasa cataliza la siguiente reacción:



El curso de reacción se sigue colorimétricamente por el método de Somogyi-Nelson, titulando la glucosa remanente no fosforilada, previa precipitación de la glucosa-6-P como sal de bario. Se ensaya la actividad de una preparación de hexoquinasa, en una mezcla de reacción de 1 ml que contiene 0,4 ml de glucosa 0,01M; 0,05 mg de enzima; Mg<sup>++</sup>; buffer pH 7,0 y ATP en exceso.

- Si a los 3 minutos quedan 3,91  $\mu\text{moles}$  de glucosa remanente/ml de mezcla de reacción, calcule la velocidad inicial de la reacción expresada en  $\mu\text{moles}$  de glucosa transformada por minuto.
- Calcule la  $V_{\text{máx}}$  sabiendo que  $K_m = 0,8 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ .
- Calcule la cantidad total de glucosa fosforilada en los primeros 6 minutos, cuando a la mezcla de reacción se le agregan 0,6 ml de glucosa 0,01 M y 0,05 mg de enzima.
- La glucosa-1,6-difosfato tiene una acción inhibitoria sobre este sistema enzimático. Esquematice un protocolo para determinar experimentalmente qué tipo de inhibidor es.

**Problema 6.** *Pseudomonas* BB1 puede crecer en medios que contienen alcohol ya que poseen la enzima alcohol deshidrogenasa cuya especificidad de sustrato está entre la de la metanol deshidrogenasas y la de la etanol deshidrogenasa. Para avanzar en la caracterización de esta proteína Ud. ha realizado los siguientes experimentos:

**Tabla 1.** Purificación de la enzima alcohol dehydrogenasa de células *Pseudomonas* BBI crecidas en un medio conteniendo metanol

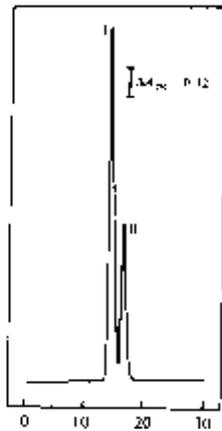
La actividad de la enzima es medida empleando phenazine methosulfato como aceptor de electrones en un electrodo de oxígeno tipo Clark a 30°C. La actividad específica se expresa como  $\text{nmoles de O}_2 \text{ consumido min}^{-1} (\text{mg protein})^{-1}$

Paso de Purificación	Volumen (ml)	Proteínas (mg)	Actividad específica
Extracto celular	37	486	220
Tratamiento ácido	34	136	781
Precipitación (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	25	48	1809
CM-Sephadex	31	21	2731

**Tabla 2.** Comparación de las actividades catalíticas de la alcohol deshidrogenasas

	Km aparente (mM)	Número de Recambio
<i>Pseudomonas</i> BBI (pico II)	314	12.9
<i>Pseudomonas</i> BBI (pico I)	31.7	23.0

**Figura 1.** Cromatografía de exclusión molecular de la última etapa de la marcha de purificación. Ambos picos presentaron actividad enzimática de alcohol deshidrogenasa

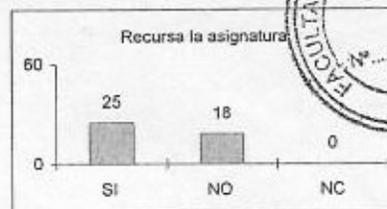
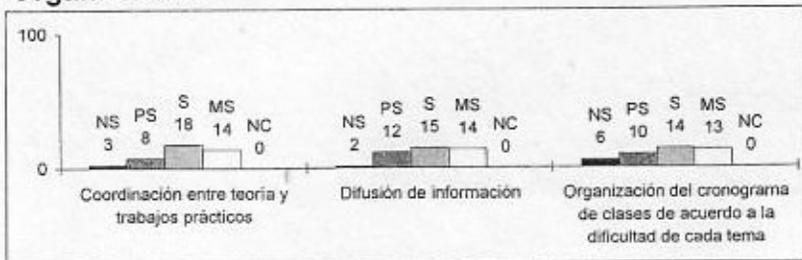


- a) Esta proteína es globular y contiene 2 residuos Phe y 6 de Tyr en su superficie. En su interior contiene 3 Tyr además de los 2 Trp que también están encerrados en el interior de la molécula. La proteína se somete a una desnaturalización por calor seguida de un enfriamiento brusco. Qué propiedades fisicoquímicas emplearía para seguir este proceso de desnaturalización?
- b) En un ensayo preliminar de la etapa de precipitación con sulfato de amonio Ud. realizó una prueba a microescala. El material de partida fue de 5 ml y la cantidad de proteína total de 20 mg. El primer paso consistió en una precipitación con sulfato de amonio 30% saturación final. En una segunda precipitación el sobrendante resultante se ajustó a una concentración final de sulfato de amonio 60%. Calcule el volumen de sulfato de amonio 100% saturación que se requiere para cada etapa la precipitación
- c) Podría realizar primero la precipitación con sulfato de amonio y luego la precipitación con ácido?. De ser posible como procedería. Justifique
- d) En base al cromatograma obtenido por HPLC (incluyendo el resultado de actividad enzimática para los dos picos), qué modelos moleculares compatibles con estos resultados puede proponer.
- e) En una electroforesis SDS-PAGE de las muestras correspondientes a los picos I y II del cromatograma se observó para ambos casos una única banda de igual movilidad. En función de este resultado y los correspondientes a la tabla 2. ¿Cómo se ajustan estos resultados a cada uno de los modelos propuestos por Ud. en el inciso anterior?
- f) La obtención de una única banda en el gel SDS-PAGE permitiría concluir que se ha trabajado con una preparación homogénea. Sin embargo, cuando secuenciamos el extremo N-terminal de la proteína correspondiente al pico II y se compara con secuencias almacenadas en bases de datos encuentra que la proteína presenta homología con una enzima distinta a la que pretendía purificar. Entonces decide determinar ambas actividades enzimáticas. El resultado es que esa preparación homogénea posee las dos actividades ¿Cómo procedería Ud. para determinar si esa preparación corresponde a una única enzima con dos actividades enzimáticas o por el contrario son dos enzimas que no han podido ser separadas?
- g) ¿Cómo determinaría el  $K_m$  para el etanol? Diseñe un protocolo sin cálculos numéricos. Su diseño debe ser claro y completo (esquema general, qué tipo de consideraciones debe hacer, en qué parámetros experimentales se tiene que basar, en qué condiciones trabaja y por qué).
- h- Indique mediante un esquema sencillo y claro, cómo determinaría el pH óptimo de la alcohol deshidrogenasa y el efecto del pH sobre la estabilidad de la misma. El esquema debe expresar cuáles serán las condiciones de reacción, cuántas condiciones diferentes de reacción se probarán en cada caso, qué reactivos se adicionan, en qué orden, qué incubaciones se efectúan. ¿Qué controles debe realizar? ¿Cómo se expresan los resultados?



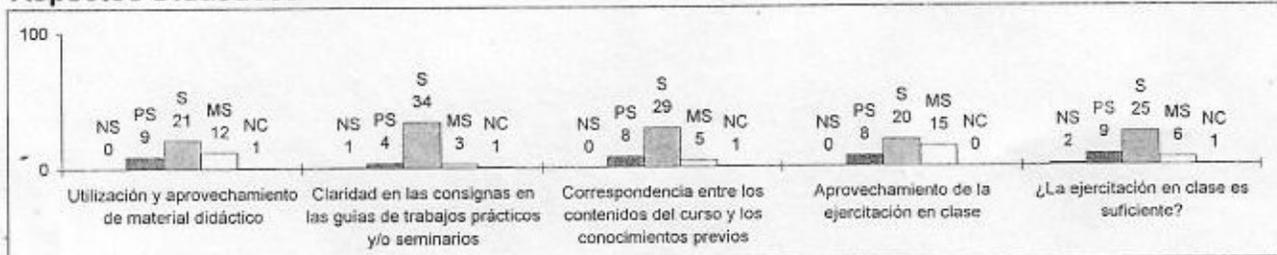
**Bioquímica I**  
**Biología/ Bioquímica/ Alimentos**

**Organización**

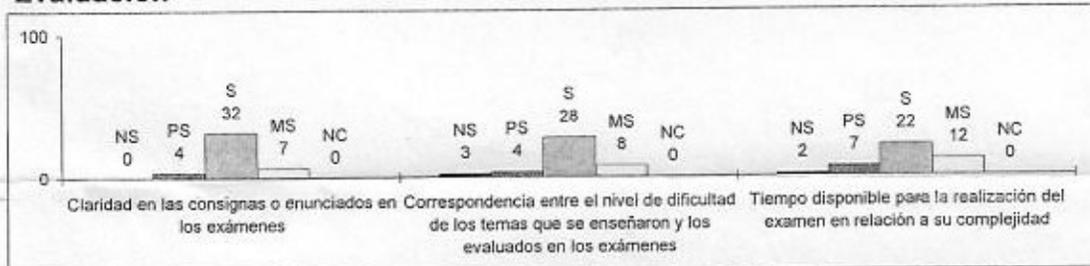


NS - No Satisfactorio  
PS - Poco Satisfactorio  
S - Satisfactorio  
MS - Muy Satisfactorio  
NC - No Contesta

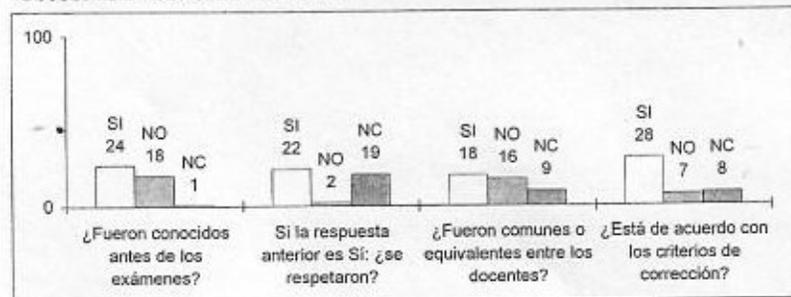
**Aspectos Didácticos**



**Evaluación**



**Criterios de Corrección**

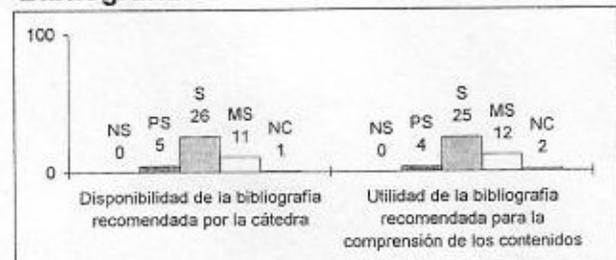


**Aspectos Negativos:**  
-Las guías de problemas las dan sin anticipación (6,9%)  
-Pasan por alto varios temas (30,2%)  
-Tener que rendir varios parciales sin antes haber tenido una explicación clara del tema (11,6%)  
-Tardan en subir la info a la Wac (9,3%)  
-El tema protocolo es muy importante y no se encuentra en ningún texto (6,9%)

**Aspectos Positivos:**  
-Se logra llevar la materia al día (23,2%)  
-Expresar las ideas y exponerlas durante la clase (13,9%)  
-La modalidad de cursada es muy positiva (25,5%)

**Sugerencias:**  
-Realizar más TP para relacionar la teoría con la práctica (11,6%)  
-Que se redacte la materia no signifique que solo se basen en los que recusan la materia (11,6%)  
-Realizar un cronograma más detallado de las clases  
Sólo se consignaron aquellas observaciones que representan

**Bibliografía**

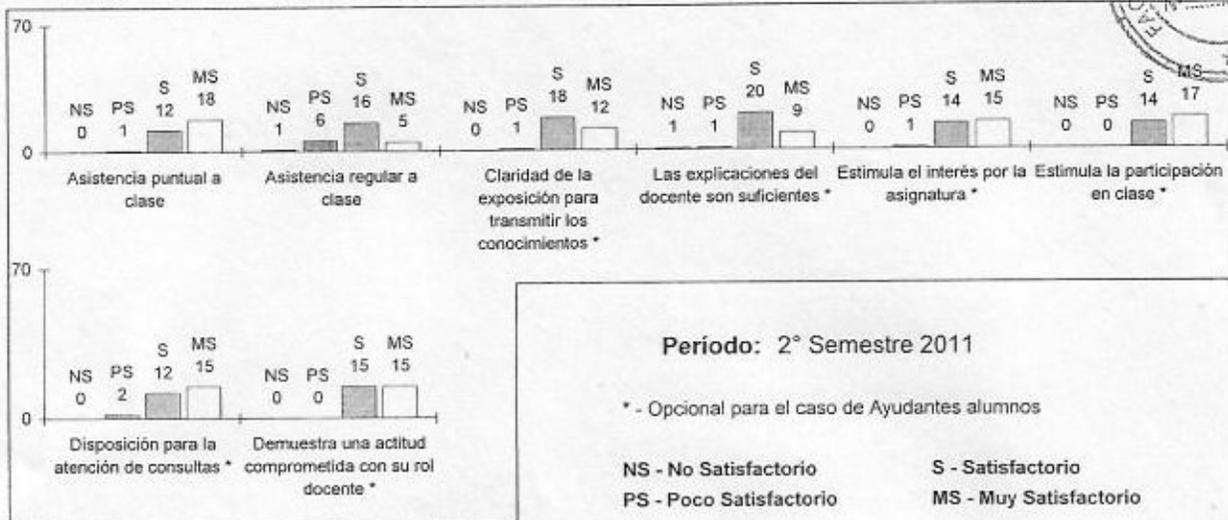


# Desempeño del Personal Docente



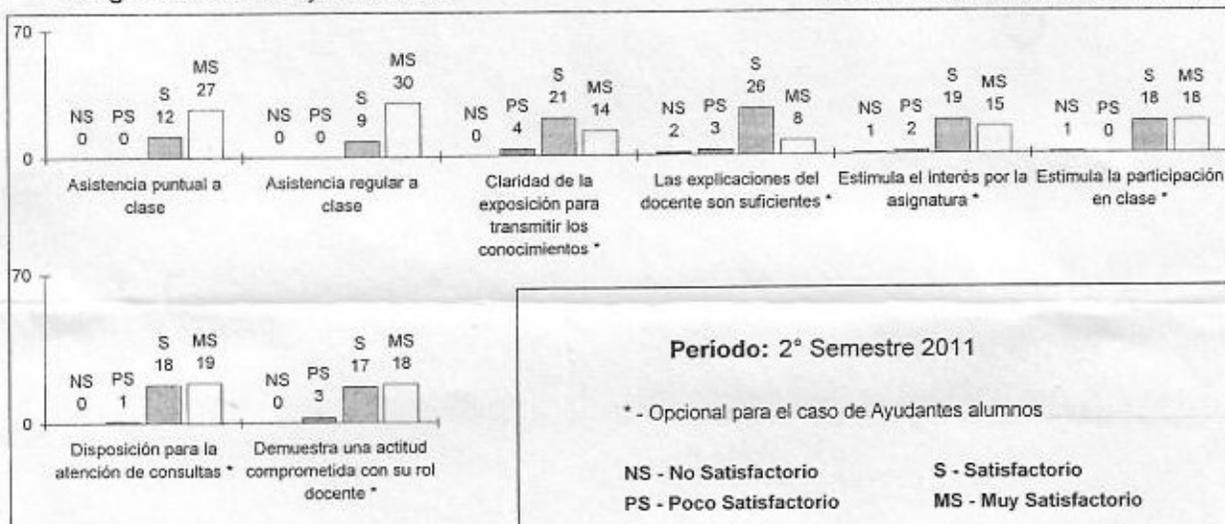
**Docente:** Fernández Alberti, Sebastián  
**Cargo:** Profesor Adjunto

Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



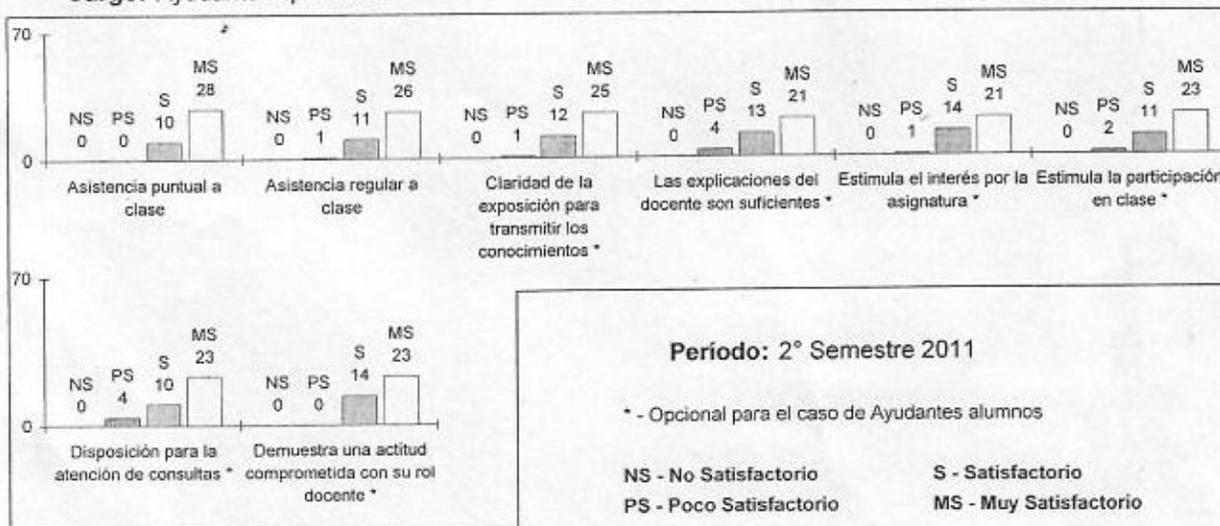
**Docente:** Ferrer, María Florencia  
**Cargo:** Jefe de Trabajos Prácticos

Bioquímica I  
 Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



**Docente:** Guerbi, María Ximena  
**Cargo:** Ayudante Diplomado

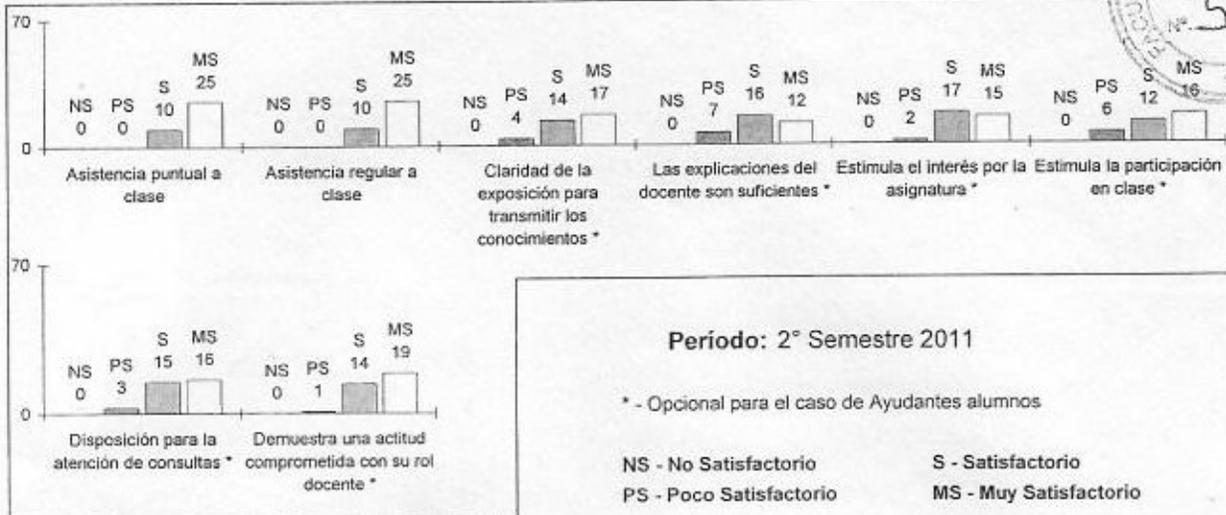
Bioquímica I  
 Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



# Desempeño del Personal Docente

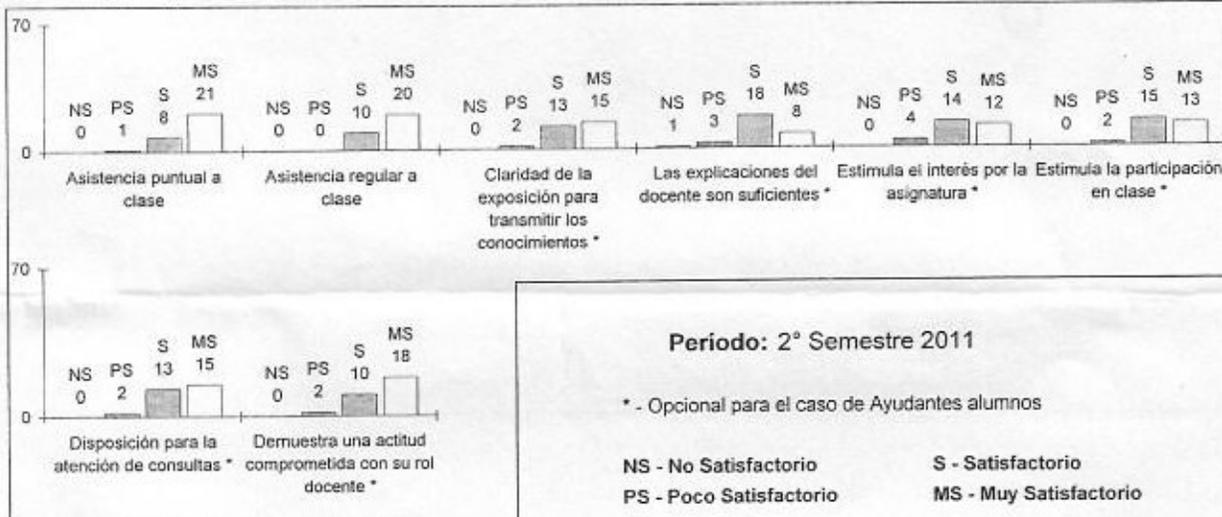
**Docente:** Ormazabal, Maximiliano  
**Cargo:** Ayudante Diplomado

Bioquímica I  
Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



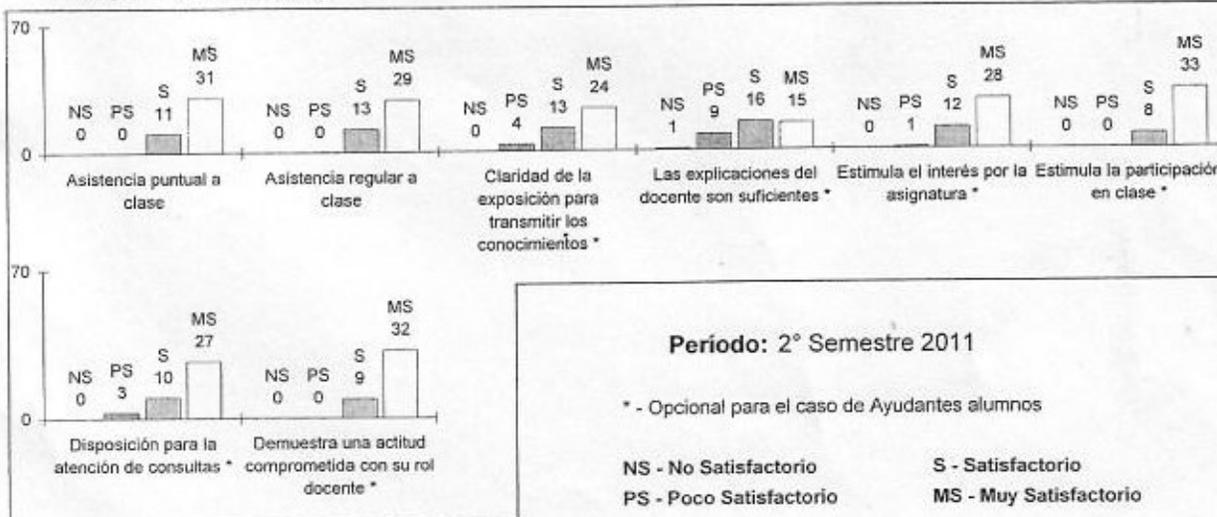
**Docente:** Zurita, María Eugenia  
**Cargo:** Ayudante Diplomado

Bioquímica I  
Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



**Docente:** Hozbor, Daniela  
**Cargo:** Profesor Adjunto

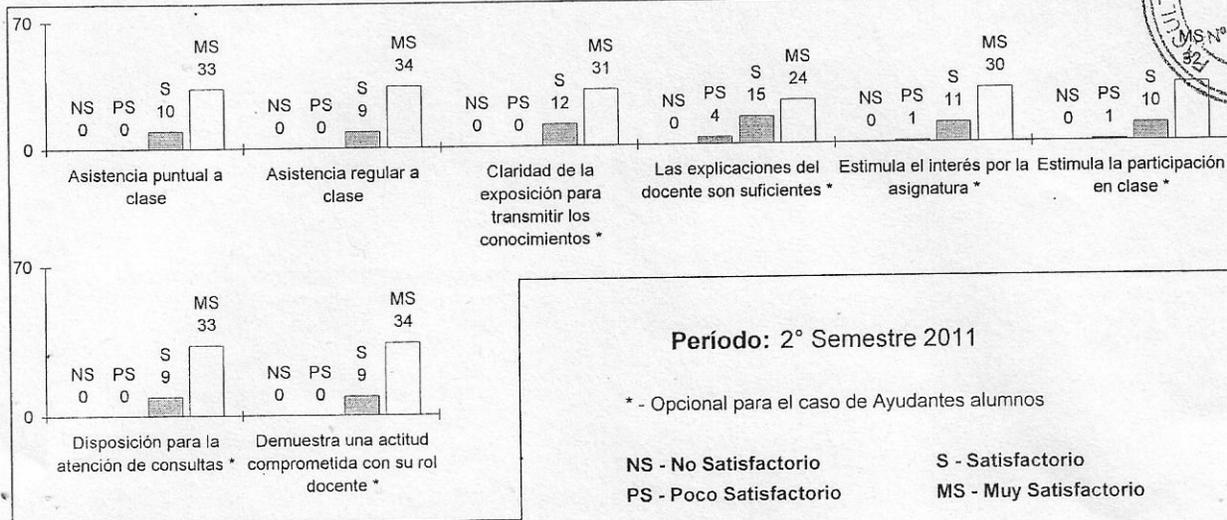
Bioquímica I  
Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



# Desempeño del Personal Docente

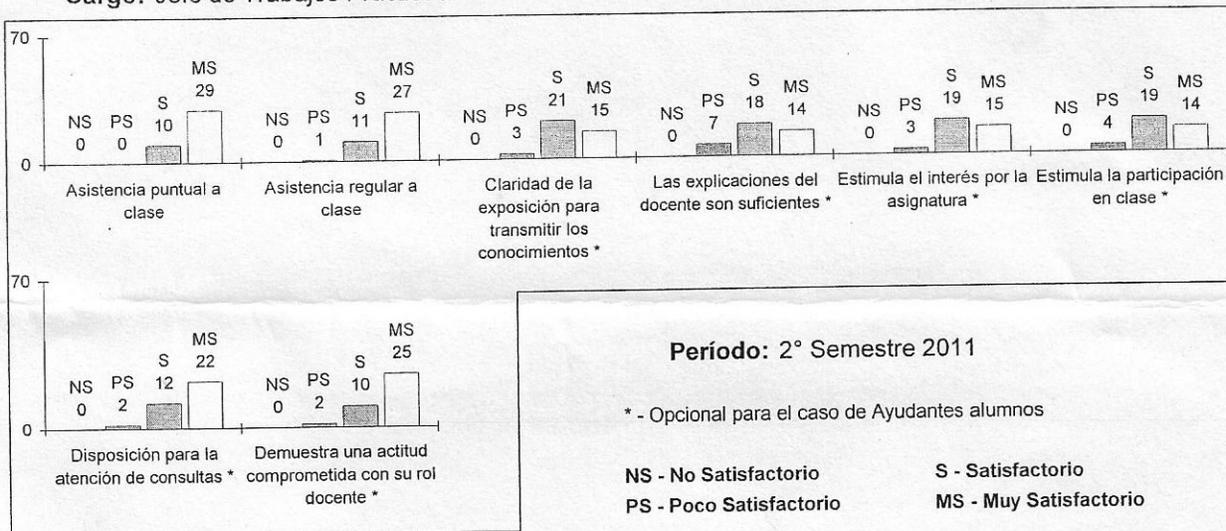
**Docente:** Bottero, Daniela  
**Cargo:** Jefe de Trabajos Prácticos

Bioquímica I  
 Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



**Docente:** De Gerónimo, Eduardo  
**Cargo:** Jefe de Trabajos Prácticos

Bioquímica I  
 Biotecnología/ Bioquímica/ Alimentos



## Balance del curso Bioquímica I (redictado 2011)

La modalidad del curso de Bioquímica I, dictado en el segundo cuatrimestre de 2011, ha tenido como principal eje la generación y realización de actividades teórico-prácticas que permitiesen la activa participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. De este modo, uno de los principales objetivos ha sido combatir la adquisición pasiva de los contenidos curriculares observada en los cursos tradicionales. Para ello, se ha puesto énfasis en la estimulación al razonamiento crítico como disciplina para el crecimiento personal y profesional. Hemos tenido especial cuidado en incentivar las capacidades del estudiante para transmitir opiniones fundadas en el conocimiento básico previamente adquirido. Las actividades han sido pensadas para ser realizadas de tal modo que sea posible la continua supervisión de los docentes respecto a la apropiación de los conocimientos por parte de los alumnos. A continuación se enumeran una serie de observaciones elaboradas conjuntamente por estudiantes y docentes:

- El curso ha permitido generar una instancia de discusión metodológica en la que participaron tanto docentes como alumnos. Se ha observado la manera progresiva en que los alumnos se adueñaron de la propuesta participando activamente en el análisis de la modalidad. Esto es, los alumnos fueron artífices y críticos de su proceso de aprendizaje.
- La modalidad del dictado de curso ha requerido un mayor esfuerzo para los alumnos en lo que respecta a puntualidad, participación en discusiones, exposiciones orales, continuidad en el estudio, generación de preguntas, autoevaluación, disposición a buscar respuestas, etc.
- La modalidad del dictado de curso ha requerido un mayor esfuerzo para los docentes en lo que respecta a búsqueda de estímulos que favorezcan la participación de los alumnos, evaluación permanente y seguimiento individual de los alumnos, generación de nuevas actividades, etc.
- Durante el curso se han realizado constantes discusiones grupales que no siempre han alcanzado el desarrollo óptimo. Principalmente en lo que respecta al intercambio colectivo de preguntas y respuestas entre alumnos y docentes luego de una primera exposición global por parte de estos últimos. Hemos notado que a algunos alumnos les resulta particularmente dificultoso la comprensión de las respuestas dadas por otros alumnos. Aún incluso cuando éstas son activamente supervisadas por los docentes. Sin embargo, creemos que aprender a escuchar a otros compañeros o colegas es una actividad que merece ser entrenada y adquirida durante el curso.
- Las futuras implementaciones de esta modalidad deberían buscar un espacio permanente que permita la discusión de las correcciones de las evaluaciones. Consideramos que esta actividad es crucial para que el alumno comprenda los errores cometidos. Durante este primer dictado los tiempos de cursada han dejado poco lugar para esto.
- El formato de las clases mayormente sugerido y seguido ha sido:

Discusión general de la evaluación previa (si corresponde) (15 min)

Teoría introductoria (1 h)

Intercambio de preguntas y respuestas colectivas respecto a lo presentado en la teoría introductoria (30 min)

Debate supervisado por cada docente en grupos de 8-10 alumnos (1h-30 min)

Debate y cierre general del tema (30 min, no siempre logrado)

Evaluación y encuesta (15 min)

Se recomienda para los futuros cursos una mejora en el ajuste y control de los tiempos dedicados a cada una de estas tareas.

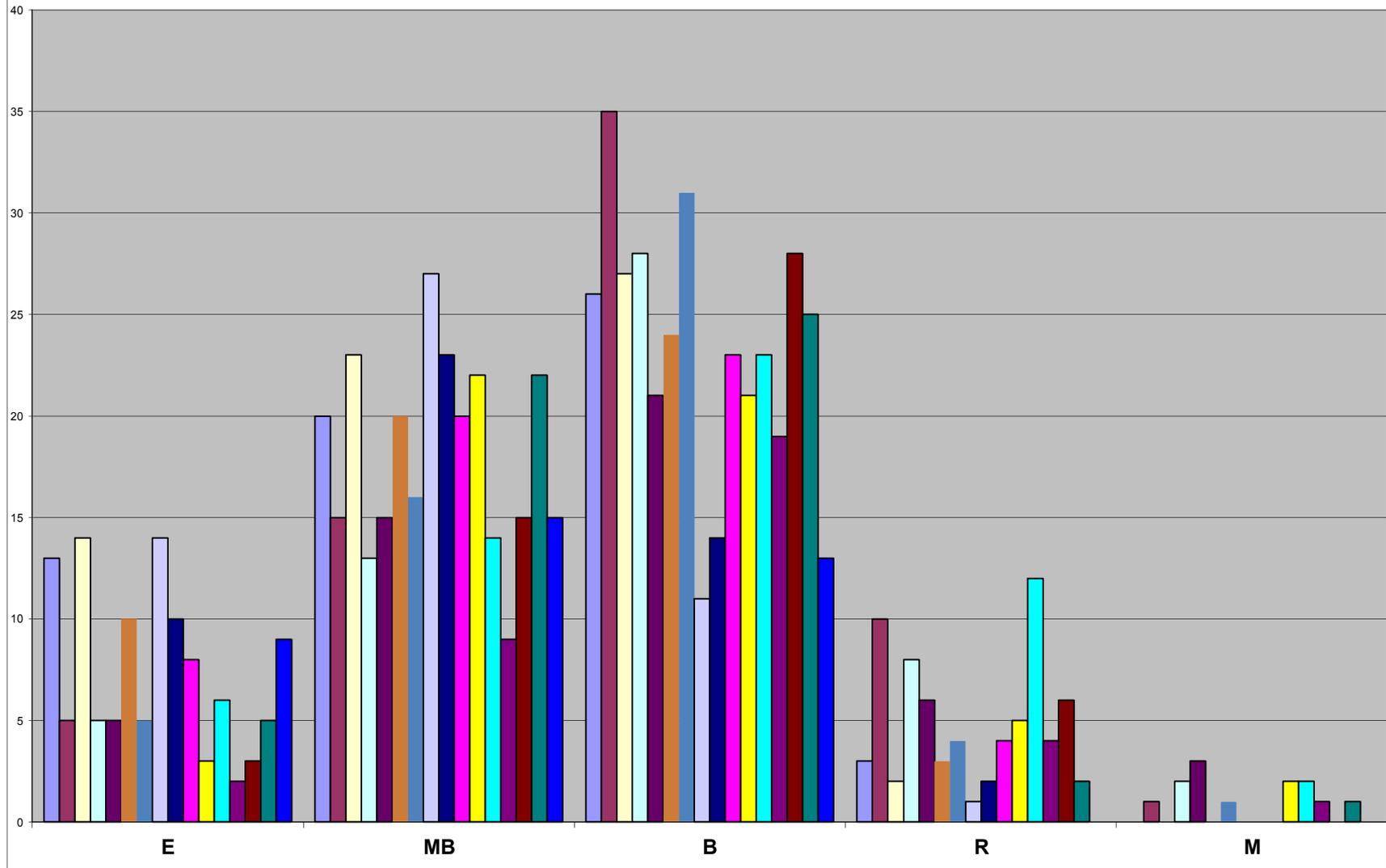
- El debate, discusión e intercambio de preguntas y respuestas coordinado por un docente en pequeños grupos de 8-10 alumnos ha resultado uno de los principales logros de la modalidad. Este formato permite una mayor discusión de los temas. De hecho, este espacio en la cursada ha sido el más demandado por los alumnos ya que ha permitido un mayor acercamiento entre alumnos y profesores, una mejor evaluación por parte de los docentes, una mayor evacuación de inquietudes y mejora en la desinhibición a la participación por parte de los alumnos, etc. Incluso se observa el intercambio de información y explicación de los temas entre los mismos alumnos.
- Es aconsejable la rotación de los docentes entre los distintos grupos de 8-10 alumnos con el fin de evitar favoritismos y que el docente adquiera una visión global de todos los alumnos del curso. Esto facilita el intercambio de opiniones entre los docentes al momento de las distintas instancias de evaluación. Sin embargo, no parece aconsejable mezclar continuamente a los alumnos.
- El buen funcionamiento de la modalidad depende mayormente del estudio previo por parte de los alumnos del temario propuesto para cada clase. Esto, como ya se ha mencionado, requiere un seguimiento más intensivo de la cursada que no siempre ha podido ser alcanzado con éxito por los alumnos, principalmente en períodos de evaluación por parte de otras asignaturas. Sin embargo, la exigencia en el estudio permanente y anticipado de los temas ha sido destacada por los alumnos como una de las mayores virtudes de esta nueva modalidad. No obstante, se recomienda una organización de los temas que contemple estos factores intentando dosificar los contenidos de las actividades semanales con períodos adecuados para la asimilación.
- La modalidad ha permitido una mayor versatilidad en las actividades propuestas, generando clases que han permitido tanto la discusión de temas de interés histórico como la difusión de líneas de investigación realizadas por investigadores del área.
- Los docentes han podido constatar un progresivo aumento en la participación de los alumnos durante las actividades. Esto ha sido significativamente mayor a lo observado en los cursos tradicionales. Creemos que los alumnos han adquirido un mayor grado de confianza hacia los docentes (y autoconfianza respecto de sus conocimientos) que les ha permitido exponer con sus dudas con mayor facilidad. Esto ha sido particularmente notorio al observar la actitud crítica alcanzada por muchos de ellos.
- El espacio correspondiente a formulación de preguntas (tanto por parte de alumnos como docentes) luego de la teoría introductoria y el trabajo en pequeños grupos ha permitido una

constate verificación de la asimilación de los conceptos. De este modo, ambas actividades han resultado cruciales para la nueva modalidad.

- El debate conjunto como eje principal de las actividades permite la constante integración de los temas estudiados.
- Hemos notado que los docentes que se integren a esta modalidad deben estar particularmente susceptibles a captar la poca participación de aquellos alumnos que por diversas razones no se unen a la discusión general de los temas. Esto es, los docentes deben realizar el esfuerzo de no trabajar siempre con el grupo de alumnos más participativo. Durante esta primera experiencia, en ocasiones se ha podido revertir esta actitud inicial en varios alumnos.
- En lo que respecta a las instancias de evaluación, hemos observado que ciertas temáticas quizás requieran la generación de cierto lapso de tiempo entre discusión y evaluación. Esto es, con el objeto de facilitar la asimilación de los temas, en reiteradas ocasiones los alumnos han solicitado posponer por al menos una clase la evaluación de la temática presentada en el día. Sin embargo, esta posibilidad debe reducirse al mínimo debido a los problemas inherentes que surgen del desfase entre los temas de clase y de evaluación, como ser, el potencial estudio de la temática de evaluación a expensas del descuido en la temática del día.
- Debido al mayor debate de los temas, ha sido necesario reducir el número de problemas realizados en clase respecto a los cursos tradicionales. Si bien esto no ha repercutido en la cobertura general de los temas, quizás se debería plantear alguna alternativa que permita incorporar problemas extras a ser resueltos fuera del horario de la cursada.



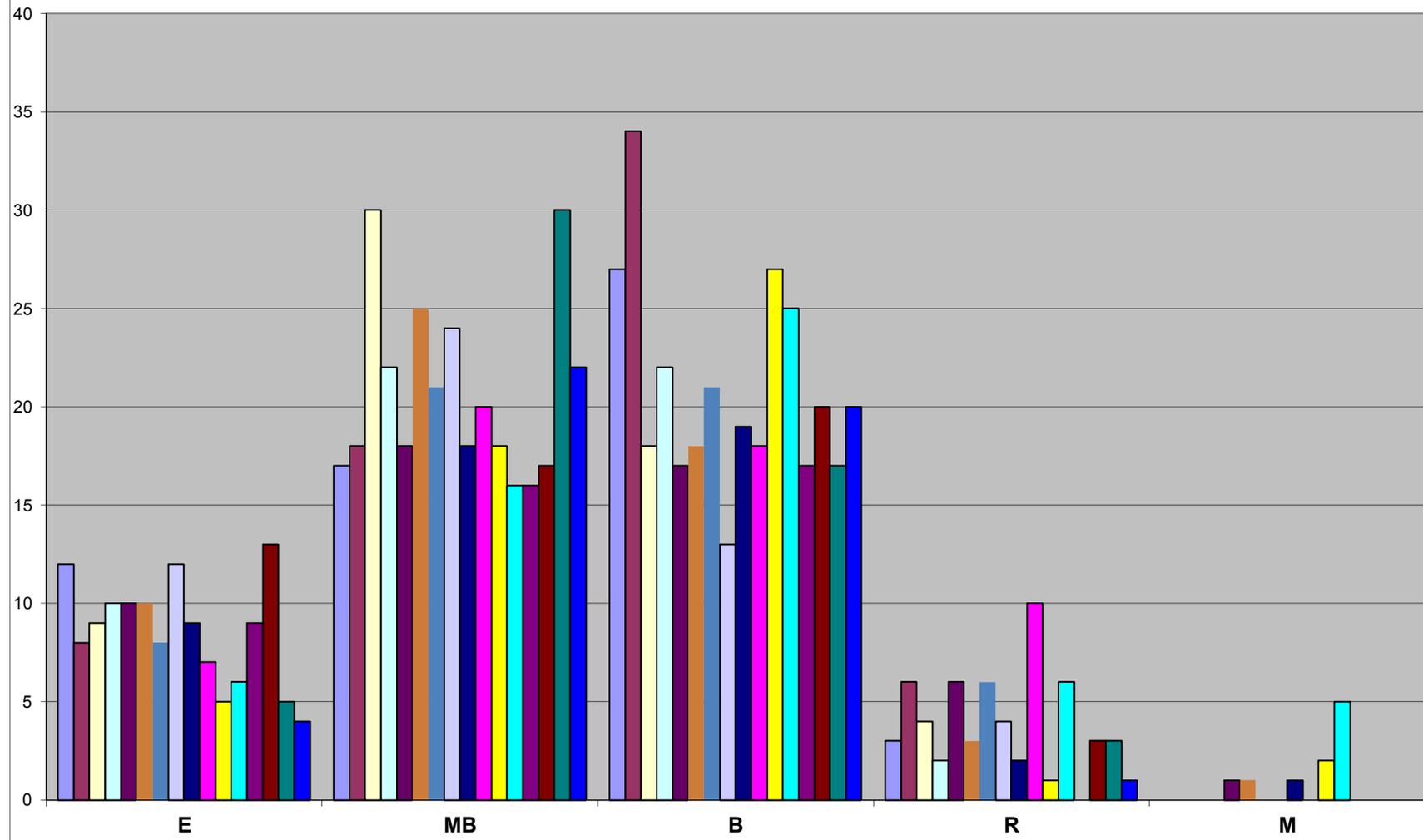
ACCESIBILIDAD PREVIA INFO







ACTIVIDAD PROP. P/ APREND



COMENTARIOS alumnos:

### Clases 1 y 2

#### **-grupos de 5 para poder discutir mas y mejor**

-eliminar la discusión grupal y “responder todas las preguntas con un docente”  
-redondeo de las respuestas de los problemas por el profesor posterior a las exposiciones grupales.

**-mas teoría.** contenidos: la célula, sus componentes y funcionamiento (otros proponen excluirlo porque es de otra materia); diferencia proca-euca; virus (no se explico y se evaluó), métodos de separación, conversión de unidades y cálculos, evolución (biológicamente y filosóficamente)

-explicitar conceptos discutidos. Por ej, ef hidrofóbico.

#### **-respetar los tiempos de discusión de cada problema y determinados temas (divague)**

-no exponer en el frente porque hablan todos a la vez sin decir cosas claras o seguras.  
introducción teórica que abarque más temas

#### **-equiparar criterios de evaluación de los alumnos en las discusiones porque los profes no evalúan =.**

-ejercicios nuevos.

-no evaluar si se hacen preguntas básicas porque levantan sospechas injustificadas solo por conseguir la nota.

-acceso a bibliografía durante la clase

-preguntas de respuesta abierta

-los 30` de preguntas no dejan claras las cosas.

DEBATIR ANTES DE TENER LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS HACE QUE TODOS NOS VAYAMOS CON IDEAS ERRONEAS.

-ACLARAR LO QUE ESTÁ BIEN – NO PERDER TIEMPO DISCUTIENDO LO QUE ESTÁ MAL

-algunos hacen el problema antes y otros no.

-Excluiría la discusión de termodinámica.

### Clase 3

“No usamos material didáctico”

Mostrar modelos moleculares en la compu durante la explicación.

Controlar el tiempo dedicado a cada actividad – a cada problema y a cada tema.

Falto puesta en común

Considerar que no tenemos tiempo entre M y J para repasar los temas, estudiar los nuevos y hacer las guías.

Nos falta información para resolver las guías y en las clases lo que se explica no sirve para resolver los ejercicios.

### Clase 4

Tomar los cuestionarios a la clase siguiente

Algunos dijeron que la explicación de curvas cot fue muy buena y otros que no entendieron y que faltaron ejemplos concretos

Hacer apuntes para estudiar antes de las clases y/o acotar la bibliografía porque entre tantas opciones “se pierden”. No hay bibliografía de centrifugaciones.

Faltó redondeo.

### Clase 5

Más teoría como en la clase anterior para redondear nuestra lectura previa.

**Parcialito a la clase sig. Una clase no es suficiente para redondear las ideas que se toman – varios**

**Más explicaciones sobre técnicas – varios chicos**

**No concuerdan los temas tomados con la clase – varios**

Incluiría técnicas más modernas

Evitar bibliografía en inglés

Dejar material en fotocopidora

Hacer grupos de menos de 10

Faltó claridad en la explicación del protocolo de aislamiento

Filminas en color PARA las técnicas

Falté a una clase y no puedo engancharme aunque vengo leyendo

**Informe realizado por Acompañantes de Innovación (Programa de mejoras de FCE)  
Observadores: Vanesa y Cecilia**

**Fecha: septiembre de 2013**

**Bioquímica I Modalidad Taller**

**A. Párrafo con el sentido del acompañante**

Dentro del marco del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP se ha propuesto la designación de un equipo para acompañar el desarrollo de los proyectos presentados por las diferentes cátedras. Este equipo tiene como función apoyar al grupo docente que participa del plan e informar al EP sus observaciones, promoviendo la interacción entre ambos. Para ello se crea la figura de Acompañante de Innovación. Sin embargo resta aún consensuar el rol que se espera que desarrolle esta figura, por lo que creemos que el perfil del Acompañante de Innovación se irá definiendo fruto del desarrollo de las actividades que inicialmente proponemos para él y del intercambio con los demás actores con los que se vincula. Sin embargo podemos establecer algunas características. La finalidad de los Acompañantes de Innovación es ser un motor de reflexión del grupo docente. Es importante destacar que el acompañamiento no implica evaluar, juzgar, sino colaborar con los docentes en sistematizar las innovaciones.

Dentro de las tareas propuestas desde el Espacio Pedagógico de la FCE se mencionan:

1. Integrarse a los cursos para realizar observaciones de clases, tomar registros. Cada acompañante tendrá un cuaderno donde tomar notas (puede ser electrónico), lo más detalladamente posible, siguiendo los lineamientos del registro exhaustivo denso. Implica participar y crear vínculos con los docentes. Es decir que la tarea inicial es escuchar y registrar, para luego trabajar junto al equipo docente en el análisis de la información relevada.
2. Recopilar información mediante instrumentos específicos: entrevistas a docentes y estudiantes -preguntando por los motivos y consecuencias de las innovaciones-, tomar registros mediante observación participante, encuestas, etc. y comenzar a organizar los documentos recopilados.
3. Identificar los ámbitos de toma de decisión: las clases, los pasillos, en el café previo a la clase, el correo electrónico, las reuniones de planificación, las reuniones de sub grupos para planificar, etc.
4. Acompañar a los docentes en la reflexión para identificar los aspectos relevantes (pautas de éxito, evaluaciones, etc.). En esta etapa la tarea puede ser establecer indicadores. Los indicadores establecen parámetros para analizar los procesos que se van dando en el marco del proyecto. Los exámenes son malos indicadores. Se sugerirá a los docentes:

- Que generen un cuaderno donde registrar las decisiones tomadas, actas de las reuniones, donde se anote lo trabajado, etc.
- Que recopilen material documental: proyectos de innovación presentados al plan de mejoras, programas de contenidos de la materia, apuntes teóricos, guías de problemas de lápiz y papel, guías de trabajos prácticos de laboratorio, planificaciones de bloques temáticos, de unidades y de clases, evaluaciones utilizadas: encuestas, exámenes, etc., carpetas de docentes y estudiantes, etc.

La idea es acompañar a los docentes para que reflexionen sobre qué funciona, qué no funciona y qué va cambiando.

5. Conocer, formalizar y difundir las herramientas desplegadas por los docentes innovadores ante la posibilidad de adaptarlas y aprovecharlas en otros contextos.

Hasta aquí la propuesta desde el EP. El equipo de acompañamiento del Taller de Bioquímica I se inició en esta compleja tarea con el registro y análisis de observaciones de clases de la materia. Estas observaciones han sido cotejadas con las propuestas presentadas en el Proyecto de Mejora del curso. Desde allí se propone trabajar en colaboración con los docentes del curso para, a partir de este material, reflexionar sobre la actividad de los docentes y de los acompañantes para finalmente producir un informe en conjunto. En este proceso participamos Acompañantes de innovación, docentes y el Espacio Pedagógico.

El EP llevará a cabo tareas específicas de formación, tanto de los Acompañantes de Innovación como de los docentes interesados; también se constituirá como un espacio de intercambio interdisciplinar entre acompañantes y otros miembros del EP, en el que se compartirán experiencias vigentes y anteriores, se aportará material específico, etc.

### **Informe preliminar basado en las observaciones**

Este informe presenta a los docentes las conclusiones de esta primera etapa con dos objetivos. En primer lugar, concretar una merecida devolución, al poner a los docentes en conocimiento de lo que se ha observado en sus clases, logros y dificultades, esperando que sea de utilidad para reflexionar sobre la tarea docente. En segundo lugar, se espera en una reunión organizada para tal fin, confrontar este informe preliminar con las lecturas que hacen de éstas los docentes, para finalmente elaborar un informe conjunto, como un modo de iniciar la creación de un espacio de trabajo donde compartir y acompañar a los docentes en la reflexión. Este documento será de acceso público a las cátedras, ofreciendo la oportunidad de tomar ideas que puedan implementar en su camino de innovación. De esta primera reunión deberán surgir además las tareas propuestas para los acompañantes en la siguiente etapa.

Para comenzar, cabe destacar el alto grado de compromiso del grupo docente que se incorporó al plan de mejoras, trabajando en pos de mejorar las condiciones en que se enseña. Es sin dudas valorable la intención de generar experiencias alternativas a la enseñanza tradicional, en la que se destaca una preocupación por el aprendizaje de aquellos estudiantes que hayan optado por esta modalidad. También valoramos la intención de lograr un abordaje más integral de los contenidos trabajados. Los

esfuerzos en ese sentido son reconocidos por el Espacio Pedagógico y deben serlo por toda la comunidad docente. La intención desde la institución es que estas iniciativas sean apoyadas y respaldadas en pos de su consolidación.

Otro aspecto positivo a destacar son las ventajas que tiene en la formación de los estudiantes la enseñanza con una modalidad de taller. Podemos destacar que además del aprendizaje de los contenidos de la materia, en una modalidad de taller se profundizan los aspectos conceptuales, y se abordan una serie de aspectos actitudinales positivos en un egresado: actitud crítica, actitud proactiva ante la tarea, disposición a colaborar, y aspectos procedimentales como la capacidad de trabajo en equipo, habilidades argumentativas, etc. Finalmente, esta modalidad fomenta una imagen de ciencia, de conocimiento científico y de actividad científica más cercana a la consensuada entre los especialistas en estos temas.

A continuación se presenta un detalle de las clases observadas.

### RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS

Fecha	27/5	29/5	3/6	5/6	12/6	19/6
• Acompañante	Vanesa	Cecilia	V	C	C	C
• N° estudiantes	19	15	20	25	10	10
• Docentes	D1-D2-AM	D1-D2-A1	D1-D2-AF	D1-D2-A2	D1-D2-A2	D1-D2-A2
• Lugar	Aula Alfa	Vac Sal	Aula Alfa	tradicional	Tradicional	Vac Sal
• Actividad	Repaso, Resolución problemas de la guía, proteínas.	Repaso, resolución problemas de la guía, escrito para entregar	Inicio del tema Enzimas. Resolución problemas de la guía. Consulta parcial.	Parcial integrador Ácidos nucleicos	Repaso, resolución problemas de la guía, escrito para entregar	Repaso, discusión de resultados TP, temas transversales

### Organización de las clases y dinámica docente.

A través de la observación de clases, pudieron identificarse los siguientes momentos:

1. Una introducción al tema, que generalmente se inicia con la pregunta: ¿Qué vimos en la clase anterior? Los estudiantes responden mencionando los temas, el docente solicita más precisiones en algunos casos, por ejemplo mediante la pregunta ¿Qué concepto quedó de...? En ocasiones un estudiante resuelve en el pizarrón un problema que habían dejado como tarea la clase anterior.
2. Una etapa de resolución de problemas de la guía o discusión de resultados, en la cual los estudiantes se organizan en grupos de 3-5 para analizar el problema: discuten el enunciado (por ejemplo el docente utiliza repetidas veces la pregunta ¿Se entiende la consigna? ¿Qué aprendieron del TP? ¿Qué significa eso? o ¿Para qué te sirve eso?) y proponen alternativas de resolución (se pide a un estudiante que pase al frente o es el propio docente quien recoge las distintas respuestas de los estudiantes y las va escribiendo en el pizarrón), discuten los conceptos entre los alumnos del mismo o diferentes grupos. La profesora guía a los estudiantes en la resolución usando preguntas. En general los estudiantes responden voluntariamente, otras veces el docente nombra a alguno para que dé la respuesta. Al dar por finalizado el problema se pregunta: ¿tienen alguna duda más? Además en algunos temas el docente hace un cierre donde se integran los conceptos dados, siempre relacionando con temas dados previamente.
3. Se mencionan los temas a tratar en la próxima clase.  
En las clases se pudieron identificar diferentes roles de los docentes: La figura del profesor es la más activa, siendo quien toma las decisiones sobre el rumbo que lleva la clase, organizando y dirigiendo las actividades. El JTP suele estar al fondo del aula corrigiendo trabajos de los alumnos, escuchando la clase e interviniendo de manera puntal, eventualmente. En las etapas de trabajo grupal, el JTP se une a los grupos, al igual que el ayudante. En alguna oportunidad es el ayudante quien recoge en el pizarrón lo que dicen los estudiantes.

### **Cotejo de la observación con el Proyecto de Mejoras.**

A continuación se contrastaron los registros de clase con las Actividades a realizar y los Objetivos del Proyecto de Mejoras. Como resultado (en cursiva se presentan la actividades u objetivos) y a continuación las apreciaciones de los Acompañantes.

### **Actividades para seminarios teórico-prácticos**

- *Se fortalecerá la participación de los alumnos a través del desarrollo de actividades que requieran elaboración individual y grupal para luego ser enriquecidas en una discusión entre todos los alumnos y los docentes a cargo.*  
Se realizaron diversos trabajos de elaboración individual (monografías, respuestas a preguntas de clase por escrito, preparación de exposiciones orales), no se pudo

observar aquellos de elaboración grupal, salvo la resolución en clase de los problemas de las guías. En todos los casos existió una etapa de devolución por parte de los docentes que podía ser individual o general según fuese necesario a criterio del docente (la devolución general consistía en una discusión de algunos puntos entre todos los presentes cuando el docente consideraba que la devolución podía ser relevante para la mayoría).

- *Se trabajará con el planteo de problemas a resolver distribuyendo los mismos y las consignas en clases previas de manera que cada alumno intente su resolución consultando la bibliografía disponible.*

En algunas clases se indicó a los alumnos que resolvieran problemas como tarea para la próxima clase y en otras se vio que los alumnos llegaban con los problemas planteados, o algunas veces resueltos. Se abordaban esos problemas oralmente o en el pizarrón.

- *Los alumnos que no estarán a cargo de la resolución del problema deberán elaborar preguntas no sólo como consecuencia de una falta de entendimiento en los conceptos básicos abordados para la resolución del problema sino también aquellas que se formulan como consecuencia de haber adquirido conocimiento de la temática, en el intento de buscar aprendizaje más asociativo y crítico.*

No se observó. En las clases observadas, todos los grupos resolvían los mismos problemas.

- *Se propone incluir actividades que requieran búsqueda de información para ser analizada en forma grupal durante las clases con docentes que actuarán de consultores. Los análisis y conclusiones a los que se arriben luego serán presentados en la clase completa de forma de permitir la discusión colectiva.*

No se observó la exposición de las búsquedas bibliográficas solicitadas. Entendemos que por falta de tiempo, se propuso que el material elaborado mediante la búsqueda de información sea publicado en la red social como modo de difusión.

- *Para cada una de las actividades que se desarrollen durante los seminarios teórico-prácticos se realizará al finalizar un resumen que incluya un recorrido global que refuerce los conceptos centrales discutidos*

Se hicieron cierres de conceptos generales después de discutir los temas nuevos, pero no siempre al final de los problemas. Por ejemplo, en algunos temas complejos -como los inmunoensayos- la profesora se detuvo a explicarlos detalladamente.

## **Objetivos de la Propuesta**

- *Aplicar la formación previa, adquirida en materias básicas de la carrera, para el análisis e interpretación de situaciones biológicas concretas.*

Este objetivo se visualiza durante las clases en las cuales los docentes procuran vincular los temas tratados con conceptos pertenecientes a otras asignaturas.

Ejemplos observados:

-Efecto del pH, cálculo del mismo.

-Método cromatográfico para separación de proteínas, que fue propuesto por un alumno a partir de sus conocimientos previos.

- *Explicar, resumir e interpretar los contenidos dados en Bioquímica I dando especial atención al desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico y evaluación crítica.*

Este aspecto resulta difícil de vincular con los registros de clases. Es un aspecto interesante para trabajar con los docentes.

- *Expresar resultados, interpretar y valorar los mismos analítica y cuantitativamente.*

Este objetivo estuvo presente en las actividades propuestas durante la discusión de los resultados del TP de enzimas. No se observó que se solicitara elaboración de informes escrito. También durante la resolución de problemas de lápiz y papel se interpretan resultados.

- *Elaborar conclusiones propias y explorar y proponer soluciones alternativas.*

Durante la resolución de problemas se discute en torno al tema, impulsado por el cuestionamiento de la profesora. En un caso, la profesora estimuló que critiquen el problema y que propongan y evalúen alternativas.

- *Desarrollar una actitud crítica hacia el conocimiento establecido.*

No se encontraron situaciones donde se trabaje este objetivo. Incluso en la actividad mencionada en el apartado anterior, la respuesta de los estudiantes fue puntual y acotada.

- *Desarrollar capacidades y habilidades para el manejo experimental en el laboratorio y el conocimiento y aplicación de nuevas técnicas experimentales.*

No se observó ninguno de los Trabajos experimentales, por lo cual no es posible hacer una apreciación de este punto. Sin embargo durante la resolución de problemas pareciera que aunque para los docentes es suficiente que los estudiantes comprendan los pasos y los fundamentos de una técnica, a éstos últimos no les alcanza para comprender cómo lo llevarían a cabo en la práctica.

- *Comprender y analizar con criterios propios los principios que requiere su actividad profesional futura. Eso les permitirá desenvolverse en forma independiente en tareas de desarrollo, planificación o control de procesos productivos.*

No se observó que se llevaran adelante actividades vinculadas directamente a este objetivo.

- *Valorar el trabajo cooperativo, en equipo y multidisciplinario.*

En muchas ocasiones durante las clases se propone el trabajo en grupo. No hallamos evidencias de que se logre su valoración. Sí se encontró que, durante la resolución de problemas se dieron situaciones en las cuales las dudas de algunos alumnos fueron respondidas por otros alumnos. Si bien se destaca la importancia del trabajo en grupo, no se apreció que los docentes trabajen como un equipo.

- *Asumir actitudes éticas y responsables en el desempeño de su práctica, como componente de formación de un profesional íntegro.*

No se observó que se llevaran adelante actividades vinculadas directamente a este objetivo.

**Algunas apreciaciones sobre lo que no estaba previsto o dicho en el proyecto y se observó en las clases:**

**Sobre los recursos utilizados:**

- **“Poner en situación”**: es la frase utilizada por la profesora cuando surge una dificultad en algún concepto y se solicita la respuesta por escrito individual. Se les da unos minutos a los estudiantes para que lo piensen y respondan. Luego se hace una puesta en común y/o la respuesta es corregida por el docente y entregada con una devolución la siguiente clase.

- El uso de **redes sociales** para compartir material de estudio, realizar anuncios de la cátedra, encuestas para elegir fechas u otros, consultas varias a los docentes, cambios en el cronograma, recordatorios, etc.

- Vinculación con **temas transversales**: presupuesto de las cátedras, horarios de otras materias.

**Algunas sugerencias finales**

A partir del intercambio con el Espacio Pedagógico, surgieron algunos aspectos que pueden ser un aporte a la tarea.

- Si bien quizá se realice y no fue observado en estas pocas clases, resulta muy valiosa la utilización de breves encuestas anónimas de opinión para relevar la visión de los estudiantes sobre la modalidad, la marcha del curso, las actividades, los contenidos, los docentes, las evaluaciones, etc.
- Si no se viene realizando, consideramos importante realizar una reunión periódica de los docentes para planificar las clases, ajustar las actividades, distribuir roles, etc. Esto permite que todos los docentes tomen decisiones durante las clases en pos de un objetivo común. Las reuniones también sirven para evaluar las clases anteriores y más globalmente, la marcha del curso.

Finalmente deseamos solicitarle acceso a los indicadores propuestos en el Proyecto de mejora y a la carpeta con las fichas individuales de los estudiantes.

Reunión Docentes (Daniela H y Daniela), AI (Cecilia y Vanesa) y EP (Osvaldo y Diego).

10-10-13.

Desde el EP iniciamos la reunión valorando el esfuerzo de participar del Programa y el valor para exponerse ante diversos actores de la facultad planteando un curso con innovaciones.

Daniela H comenta las dificultades que tuvieron en el grupo docente y que hasta ahora estuvieron centrados en los estudiantes. Reconocen que no ha funcionado como grupo. Por ahí es necesario armar un plantel y que todos se formen. El esfuerzo inicial fue mucho, y el grupo se fue desmembrando y algunas actividades se fueron dejando (como la encuesta).

Osvaldo propone que es una necesidad actual la de formar un equipo y formarse. No puede ser cualquiera docente de la experiencia. Hay mucho movimiento en el área. Osvaldo comenta la posibilidad de hacer registros de aspirantes con perfil.

Osvaldo propone que el Departamento de Biológicas tome como importante al programa de mejoras, para que haya un conjunto de cursos apoyados por el departamento, con un grupo de auxiliares formados para participar de ello. Hay que cuidar que no se entienda como que estas propuestas son superiores.

Daniela H plantea que otra debilidad que identifican es la preconcepción de qué es un taller. Ellas no fueron demasiado explícitas y que entonces para el 2014 se pueda explicitar más claramente cuál es la propuesta del taller. Traen una imagen fea del taller de Biología. Entonces la mayoría prefiere no taller. Osvaldo propone que lo único que hay que hacer es mejorar la modalidad. Daniela comenta que huyen al principio porque ellos no ven que el

desafío es porque no ven la propuesta, lo sienten como una agresión, los enoja, hasta que se relajan, hasta el final del curso. Cecilia comenta que puede dar miedo el cambio, lo nuevo.

Daniela H rescata la “crítica” de que no se apreciaron acciones tendientes a fomentar la actitud crítica.

Oswaldo pregunta si siguen haciendo balances. Daniela cuenta que discontinuaron las encuestas. Daniela H dice que algunos al final identifican un cambio.

Se charla sobre la posibilidad de que los AI entrevisten estudiantes. Cecilia pregunta si quieren que los AI sigan. Daniela expresa total disposición a cambiar y mejorar.

Se habla sobre la “dificultad” de los estudiantes de “adaptarse” a la modalidad taller. Oswaldo propone un puente.

Daniela propone articular con Biología. Oswaldo comenta sobre los trayectos, y propone organizar uno entre Bioq I y Biología. Daniela H propone algún concepto básico (vida, por ejemplo) y trabajar sobre qué significa aprender. Daniela H dice que les falta un aggiornamiento del afuera. Incluirían Biología y las 3 Bioq. E ingeniería Genética. (y biología celular?). Que tienen que salir, que la endogamia es mala. Que salir ayuda a sentir como propia a la institución.

Se habla sobre salir del aula y salir de la facultad. Se valora la actitud de los estudiantes que tenían que aprender algo para salir a explicar eso mismo luego de la inundación. Daniela H tira la idea de una práctica fuera de la facultad, como parte del curso.

Pasando en limpio:

- Se van a pensar ideas que justifiquen el trayecto.
- Se propone hacer entrevistas a estudiantes e incorporarlas al informe.
- Diego propone que las docentes incorporen sus pareceres al informe.
- Oswaldo propone armar un documento para presentar el HCD.

## TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA 1

5 de Julio de 2018

MXG entrevistadora

AB docente que redacta la propuesta, profesora

CD Jefe Trabajos Prácticos

EF Observadora de clases en 2013, por el Espacio Pedagógico, contexto de Programa de Mejoras como Acompañantes de Innovación, 3er edición de la propuesta en modalidad Taller con parte del equipo docente.

### 14:24 hs. Inicio grabación – Duración total: 92 minutos

MXG: La idea de la entrevista, esta es la primera que hago, planifiqué... bueno en principio hay cuatro, que vayan recopilando la voz de distintos actores que tuvieron que ver directamente en la gesta de la propuesta, en el desarrollo de la propuesta, en la recepción de la propuesta digamos, que son los alumnos, tengo intención de ponerme en contacto con ellos, por eso te pedía si me ayudabas con eso, que al final encontré lo ...

(CD: lo encontraste... yo me acuerdo que vos habías hecho un resumen de encuestas)

MX: Si, tengo todo eso. Mi idea en este trabajo, lo había hablado el año pasado con AB, es recopilar todas las herramientas de evaluación que se usaron a lo largo de toda la propuesta que fueron un montón, ya sea que formaban parte de la propuesta, de la planificación, como las encuestas que les fuimos haciendo a los alumnos que que relevaban su voz. Yo, no formaba parte de la propuesta pero en muchas clases escribí diarios de clase, eh, así que tengo también todo eso para ponerlo. Están las observaciones de Daniela con el intercambio que hubo entre ustedes, y bueno, en estas entrevistas q fui pensando, la idea es ir hacia atrás, ver qué recuerda cada uno porque pasaron muchos años... (CD: te iba a decir)... pero también con el pasar del tiempo van decantando cosas, uno también va teniendo otras experiencias y ese ímpetu inicial va cambiando y va decantando un poco. No sé si repasaron algo, algún documento, alguna cosa; ojala que no, la idea es que sea espontaneo, por eso no les pedí nada. (CD: yo mentalmente repasaba). Las otras entrevistas que tengo pensadas son a los alumnos, a Osvaldo como representante institucional, como miembro del espacio y acompañó mucho a la propuesta y tiene la voz de lo institucional en ese momento, eh... pensé en convocar otro docente medio al azar que haya estado dando la materia en paralelo, eh que no estuviera involucrado en la propuesta, como para ver cómo vivieron el resto de los docentes la implementación y en su momento me había puesto en contacto con los docentes que la sostuvieron en el tiempo o que estuvieron involucrados en otras propuestas, CON cambios, pero que un poco quisieron replicarla... Parisi... (AB *niega* intervino, vino...) Sebastian Fernandez fernandez, jaja... (AB: Gustavo no) Claro, Sebastián se incorporó en una de las comisiones en paralelo, eso era. (AB a Gustavo lo invitamos a una charla). Y había pensado en rastrear quién estuvo en bioquímica II a continuación de la propuesta ya que son materias correlativas es alguien del área que pudiera tener una visión que aportara.

Yo les mandé junto con la invitación una cita que un poco resume la, muy muy muy escuetamente, el marco teórico que le doy yo a esa definición de evaluación, a la que adhiero al momento de hablar de evaluación. Y voy a dejar de hablar yo, después de esta introducción y les voy a pedir a ustedes que me cuenten cómo estuvieron involucradas en la propuesta, cuál fue su rol en esta propuesta, cómo empezó, cuál fue su primera impresión respecto a la propuesta de AB. Querés empezar vos AB a contarnos cómo...

16.40 hs

AB: Bueno, la propuesta se consolida por una cuestión circunstancial en la facultad y en el área que fue la solicitud de los alumnos del redictado de bioquimcia 1. El área había manifestado que no quería dar el redictado. Pero se insistió varias veces hasta que finalmente el consejo directivo dijo que si al redictado. Entonces llego al área con, ya no era una opinión a ver que opinaban los profesores del área, sino que teníamos que redictar bioquímica 1.

MXG: El Departamento pide que un docente del área se haga cargo del redictado.

AB: Si, claro. Ahora, el área tiene que hacerse cargo del redictado de bioquímica 1.

MXG: Y vos levantaste la mano...

AB: Y entonces ahí hubo una reunión de profesores y todos enojados porque no querían hacer el redictado de bq1. Y entonces yo dije que si yo no estaba haciendo algo que no me estaba dando cuenta que iba en contra de algo... yo me hacía cargo... cuando terminé de decir esa palabra me dijeron, inmediatamente después, tenés que armar una propuesta pedagógica porque esto entraría en el programa de mejoras a la enseñanza (PME). Y yo dije: Ah! Bueno...y entonces después me encanto porque yo siempre quise hacer algo, pero llegaba a las reuniones de bq1, la semana anterior, y decía "estaría bueno que hiciéramos..." y todos me miraban como... (EF: ya era tarde), (CD siempre era tarde y aparte la pregunta era, pero qué es lo que querés hacer?)

MXG: Cuando fue esto, más o menos? Porque la propuesta se implementó en el 2do semestre de 2011.

AB: Junio de 2011, ponele...

MXG: En junio te dicen hay que armar una propuesta pedagógica para que forme parte del programa de mejoras...

AB: Si, como te decía, yo quería, pero no tenia, llegaba una semana antes y les decía vamos a hacer algo distinto porque pasa esto, aquello y bueno, discutía con los docentes, y me decían, trae todo armado para la que viene... y bueno, no... seguíamos así. Y... (CD cada uno se iba a su casa y hacia lo que se le cantaba) Si, se iba a su casa y no cambiaba nada... Tuve un par de experiencias en docencia que me desnucaron. Una fue un congreso de microbiología en Brasil y a la mañana hablaban de la docencia de la microbiología, de cómo se daba clases de microbiología. El tipo fue muy claro, de una manera sencilla. El tipo definía las formas de enseñar. Uno puede tener un montón de conocimientos y depositarlos. Eso se llama docencia bancaria. Le das todo, le tiras le tiras, y no sabes qué pasa ahí adentro. Y en general pasa cuando recién sos profesor, porque estas con esa actitud nueva, y no sabes qué hacer entonces repetís lo que está. (CD Estás aprendiendo a ser docente).

MXG: es una actitud en la que ambas partes están bastante cómodas porque a los alumnos es una situación de bastante seguridad la de sentarse y escuchar. Después se le queman los papeles en el parcial pero en la cursada zafan del conflicto.

AB: Aparte pareciera que así lo tuvieran resuelto porque Si estas copiando lo que dice el profesor.... (EF Ya estoy aprendiendo). Pero cuando después se dan cuenta de que no les alcanza eso...

CD: Además esa es la manera en la que viene transcurriendo todo. Yo voy copio, recibo, respondo y eso funciona. Y química biológica, taller de por medio o no, hay un quiebre en la carrera que es brutal en distintas aristas y una es esa.

MXG: Ambas sienten que este estilo de docencia, la docencia bancarizada es habitual en materias anteriores. No en el área...

AB: No sabemos, en el área no sabemos.

CD: No sé, no he sido docente y no he estado presenciando. Me acuerdo de mi situación como alumna y en lo q veo q los chicos demandan... hay una irritación "porque tengo que hacer algo, yo vengo acá a sentarme a recibir, no vengo a generar. Por qué tengo que traer los libros. No, yo no traje..." Con actitud de... al principio... De Estar esperando...

MXG: Están esperando un servicio, que vos le brindes algo, como docente.

CD: Exacto. Mi lectura es que es lo que habitualmente sucede, entonces quieren eso. Ellos vienen acostumbrados a una cosa que es lo que sucede.

MXG: Estamos hablando de 3er año.

CD: Si

EF: En realidad, vienen así desde que entraron a la escuela. Porque en todo su recorrido escolar, hay una maestra que les dice vos tenés que hacer esto y si haces esto, aprobás.

AB: A mí me da la sensación de que le queda a los estudiantes algunos formatos del aprendizaje anterior. Por ejemplo, hacemos unas primeras preguntas, después cuando avancemos un poco en la propuesta... esto de hacer un diagnóstico de nuestro aprendizaje y si nos faltó algo, mejorarlo de los dos lugares. Si hay un concepto que no se entendió en una proporción amplia de la población quiere decir que por más que vos sentiste que se lo explicaste bárbaro, eso no llegó. Pero cuando hicimos la primer encuesta para hacer el diagnóstico, los chicos no contestaron algunas preguntas. Entonces nosotros...

CD: de cómo se veían ellos, decís vos?

AB: No, como para saber qué sabían de biología, qué sabían de química...

CD: preguntas duras, digamos

AB: Si, y algunas preguntas no las contestaban.

MXG: por qué no contestaron?

AB: No sé... cuál es el componente más abundante de la célula?... y si me equivoqué, qué? Y entonces decían, no porque nos bajan puntos...

MXG: era opciones múltiples?

AB: de todo había

CD: era anónima

AB: podía ser anónima. Después le decíamos que no, porque queríamos identificar. Todo evoluciono hacia la desintegración...

MXG: cuando te referís a la propuesta, es a la implementación en 2011?

AB: Si, igual eso lo hacemos.

MXG: Por eso, porque hay un presente presente en tu relato. La propuesta está vigente hoy en día?

AB: En mi cabeza, en tu cabeza (a CD)... en tu cotidianeidad.... Y en lo que aprendimos (EF: y en lo que modificaste). Aunque no tenga todo lo que planteamos en ese momento. Porque fue des... eso era lo que decíamos hoy. Fue expulsada del área sin conocerla. Todos creer que hacemos todo igual. El primer error que hicimos fue haberle puesto Taller. Hay formatos de aprendizajes que los chicos tienen un montón de dificultades... primero que en los primeros años no se encuentran en las carreras que eligieron porque como es tan básico. La matemática, la química la física...

MXG: muy abstracto

AB: Si, muy abstracto, entonces siguen mucho la consigna a rajatabla. Sin preguntarse si aprendí o no. Entonces para mí la magia de permitir hacernos estas experiencias fue trabajar con ellos primero que nada, compartir qué es aprender. Y qué es aprender? una cosa es repetir un concepto como línea básica, y otra cosa es que ese concepto lo pueda manejar o manipular en distintas situaciones y pueda resolver o no determinadas cuestiones que se puedan encontrar.

MXG: ¿Eso lo trabajaron explícitamente en la propuesta?

AB: En la propuesta sin darnos cuenta queríamos saber si eso se había aprendido, pero después en lo que hicimos, esa cuestión tiene que ser clara... primero porque el alumno, el estudiante, cree q somos enemigos, y cuando decimos no, no queremos eso, queremos esto y cuando explicitamos mucho más hacia dónde queremos ir, vamos rompiendo esa barrera q existe primero. Viene EL que tiene una superioridad y que me viene a, imponer algo, en una relación de poder, y que tengo que hacer esto para pasar a otro nivel....

EF: ese es el tema. Que es para nosotros los docentes aprender? Aprender es aprobar la evaluación. Y ahí retomamos eso. Si esta medido así, nosotros como docentes lo medimos así, y ellos aprendieron eso... Eso lo aprendieron!

AB: yo arranco... ¿Ustedes saben biología? Como no me conocen, no saben a dónde va, no saben qué contestar... tienen alguna evidencia que les marque que ustedes.... Y ahí trabajamos esto de haber aprobado, y realmente saber... después de haber hecho las preguntas estas de biología, no lo saben.

CD: No por querer demostrar que no saben, sino por

AB: por trabajar el aprender.

CD: Sí. Hoy me pasa que habiendo pasado estos años, y habiendo querido seguirle una línea a eso que quisimos hacer... cuando de entrada decís... Miren chicos, si hoy les digo tienen todos un 10 se quedan contentos? Es eso lo que quieren de química biológica? Hoy 1er día de clases. Ya está, yo te pongo y te vas... Y pasaste y la tenés y seguís con la carrera.... Me encantaría que pase eso pero si no pasa lo que va a pasar en las clases, o discutir... lo que buscamos es: no salimos todos de acá adentro si yo no me quedo tranquila de que todos se llevan algo. Yo estoy en este barco con ustedes.

MXG: claro, haber construido aprendizaje significativo para que cuando esté el título firmado, el saber esté acreditado en la firma del título vos puedas hacer algo con eso. El papel te lo doy ya, arréglate solo, no le vas a poder hacer juicio por mala praxis a la universidad.

CD: Exacto. En esos primeros eventos se quedan... (AB al principio se quedan)

MXG: ahí estás trabajando el aprender... a qué venís acá?

CD: y esta cosa de que, de la demanda, de que necesitamos de la demanda de ellos para que esto, este entender significa... en un punto tiene que ser una exigencia de ellos...

MXG: retomando lo que decías antes, les estás tirando la pelota a ellos. Ellos te demandan un servicio a vos y les decís, no, lo vas a tener que apropiarse vos, yo te puedo ayudar, colaborar, después tendré que acreditarte. También tengo que estar ahí. Soy juez y árbitro.

AB: yo no se si viene con el dame... hay un no saber... "yo quiero ser" ... porque tenés un imaginario pero no lo tenés claro y bueno, te suceden un montón de cosas cuando empezás la facultad... cambias de ciudad, cambio brutal enorme donde había un paternalismo más marcado, pasaste a ser una cosa más perdida... donde además no encontraste eso que habías imaginado eso que habías elegido.

MXG: te referís a la subjetividad de los primeros años de la carrera...

AB: Si... como es tan difícil, se agarran muy firmemente a la consigna y creo que si vos me decís esto, entonces es esto, y si me decís aquellos, entonces es aquello... y si me dijiste esto, me vas a preguntar esto, exactamente.

MXG: Crees que ese paternalismo que ocurre en la docencia en los primeros años de la carrera, un poco resuelve esa manera...

AB: No, vienen de un paternalismo del polimodal. Mañana tenés que estudiar aquellos, etc.. Tienen una consigna clara del hacer pero no creo que del aprendizaje. Están sin padres. La docencia de los primeros años es más difícil que en los siguientes. Hay un mayor número de estudiantes y una heterogeneidad mucho más grande.

MXG: Ya en 3er año eso se fue perdiendo...

AB: Si, en eso la facultad es exclusiva. Es una selección.

EF: Son los que están adaptados.

AB: Es una selección con todo lo que eso implica... no es que piden dame, sino que lo que viene del lado de la facultad es hostil. Es bastante más difícil tener comisiones muy numerosas, con saberes muy distintos, con trayectos previos muy distintos. Siempre tenés que tener mucho resto pero me suena como que es un desafío mucho más grande el de los primeros años...

MXG: y esas preguntas básicas que no respondían, ellos qué decían, por qué no las respondían? Por temor?

AB: las sentían vinculadas a la acreditación.

CD: no es q la mayoría no contestaban pero estaba esta respuesta de “no puedo ni intentar abordar esto”. O de” te voy a poner un bolazo” Después se va relajando... al comienzo. Era la actitud inicial. Estaba esa sonrisita, como me podes preguntar esto y yo sentir que no te lo puedo contestar?

MXG: sentir que no tenían las herramientas para esbozar esa respuesta. Hay materias que la respuesta es una, creo que esta es una en la que ellos tienen que poner en juego las herramientas que ya tienen y empezar a armar... ellos sienten que los docentes quieren la respuesta y yo no puedo dárselas?

AB: pero en eso no están entrenados. En el inicio eso está complicado. Vienen entrenados de esa manera, no? Acá les decimos, viste lo que aprendiste, lo podes usar, además lo que aprendiste en una y en otra, y además vamos a ver que no hay todo blanco ni negro.

CD: A ver, vienen en un formato de ciencias exactas y te metes con biología

AB: con la vida...

MXG: Tendría que estar acá en Exactas? Trayendo que en la UBa no está acá...

AB: Si, está bien acá...

MXG: C, como llegaste vos a la propuesta, cómo la conociste?

EF: me cuesta recordar... Estaba haciendo la especialización, me contacté con la gente que trabajaba en el espacio y me propusieron ir a escuchar las clases desde afuera, solamente observar las clases para dar una opinión de lo que veía desde afuera.

CD: no viniste al primero grande.

(fue en 2013)

EF: las docentes eran AB EF. Tercer redictado

AB: Donde ya perdimos... de verdad de verdad...

CD: el ímpetu ese, esa cosa del grupo, se desmembró. Nos comprometimos los docentes, todos, ayudantes, JTP, profesores,... el grupo inicial... lo convocamos a Cappanini, mas allá de la propuesta que vos escribiste, me acuerdo de reuniones q estaba Cappanini, los docentes y que cuando llegábamos al aula les planteábamos a los alumnos...

AB: pero no fue aceptado por el área, CD

CD: no el área ya sé.... Pero esa cosa que inicialmente fue así, se diluyó... no es que ese grupo siguió trabajando...

MXG: en que era distinta esa propuesta a otras propuestas? A ver, cada docente tiene una forma de dar clase una impronta propia, un estilo.... Era una versión más de eso? Un docente más haciendo las cosas a su gusto?

AB: No. Era tratar de lograr un aprendizaje de determinados conceptos que queríamos que se llevaran después de nosotros los estudiantes, y algunas capacidades que habíamos definido, TODOS.

MXG: La cuestión de abarcar al grupo era primordial. Creer que lo lograron ese objetivo en particular?

AB: Nosotros me parece, por mi experiencia en el área que intentamos en el área esto de entender mejor el concepto y que no sea repetir información pero siempre trabajando por ahí con los que casi no lo necesitan... y ves que van... (...) Hubo una escuela q, en el área la docencia no era bancaria, de involucrar al alumno, de discutir, pero... para mi la diferencia clave era esta TODOS, sin perder que el que está avanzado siga, pero que llegue a todos. Y que esté movilizado el que pueda ser independiente de nosotros como el que requiera un seguimiento mucho más personalizado. Y la cuestión fue trabajar mucho con el individuo: lo primero que hicimos fue que tuvieran un cartelito con el nombre..., para preguntarle a vos María que te está pasando, y darnos cuenta de que María o era vergonzosa, o no sé qué... la primera vez estábamos todos juntos, esto de q un estudiante supere la inhibición de tener que hablar frente a 70 o 90... después lo q hacíamos era achicarnos, y trabajamos de a 10 con 2 docentes, entonces vos María, vos Pedro, vos Pablo...

CD: rotábamos los docentes por si había alguna cuestión del estilo de la personalidad del docente. Eso también te permitía que todos nos conociéramos todos. Los docentes a los chicos y los chicos a los docentes... y me voy acordando cosas que hacíamos-....

MXG: todas estas "cosas" estaban pensadas, estaban diseñadas...

AB: si, estaban pensadas.

MXG: en las observaciones, C?

EF: No estaban. Ya no estaban. Sí trabajan en grupo pero eran pocos...

CD: Cambio el n... Pasó de ser un grupo de 70, 80 a ser un grupo mucho más chico con menos docentes. En esa primer instancia éramos un montón de docentes...

AB era parte del programa de mejoras. Después de que me dijeron "hacé la propuesta", entré en contacto con Osvaldo. Yo no hice ningún curso de Pedagogía, y él me ordenó muchas más cosas, entonces, "te parece bien?", y a mí me encantaba que vinieran a vernos...

MXG: Claro, te dio herramientas para que vos plasmaras todo eso que tenías en la cabeza de una forma más ordenada... traducirlo en herramientas para usar en la clase...

AB: a partir de preguntas sencillas." Y vos cómo vas a hacer para?" Por ejemplo... "nosotros queremos incentivar el espíritu crítico..." Y qué vas a hacer vos para eso..." esas herramientas... a mí, a todos nos hizo reflexionar mucho. Teníamos la contención y el ambiente, por primera vez, para discutir sobre esto. Reflexionar y discutir sobre esto.

CD: Y rearmar sobre... Tuvimos mucho de recalculando sobre lo que estaba pasando.

AB: Y tenía mucho trabajo porque para mí también la magia es, hacer los diagnósticos. Entonces...

CD: Se nos fue la mano, ahí... con tanta cosa que había que... la planilla de evaluación, la de percepción...

AB: Por ahí se nos fue la mano pero queríamos ver qué le había pasado a los chicos, qué conceptos no habían entendido gracias a la clase, qué conceptos...

EF: Tenían una carpeta...

AB: Teníamos una carpeta con fichas, para cada alumno, para que se vean, porque para nosotros la magia...

CD: O Teníamos no sé cuántos casilleros de aspectos que íbamos mirando, después la evaluación de ellos

AB: Y después para nosotros... no? Veíamos tal concepto... No les quedo claro, entonces la clase que viene tenemos que volver a repasar... y parte lo tengo escrito, no es que me parece que me lo dijeron... que quieren hacer esta cosa y esta cosa. Lo bueno de todo eso era, que buscábamos, que el estudiante se hiciera un diagnóstico "uy, no sé biológica"

MXG: Fomentar la autoevaluación, digamos.

AB: O Fomentar la autoevaluación. Para qué? no para que me pegue, eh, no sé... entonces voy a casa y tengo que leer un poco más, de lo que yo creí que tenía que, que reactive. Y nosotros cuando nos dábamos cuenta que un concepto no había quedado...

MXG: Cómo respondían ellos a esa evaluación continua que se les proponía? Cuando vos observabas Ceci se mantenía esto de las evaluaciones? Cómo respondían los chicos? Te acordás?

EF: La carpeta me acuerdo, estaba en el aula en todo momento y entiendo que ustedes registraban todo y era público.

MXG: Era una carpeta en la que cada alumno tenía una ficha y los docentes iban volcando la participación de día, y ellos tenían que mirarla...?

CD: Ellos TENIAN que mirarla

AB: Y para que se vieran incluso les hacíamos firmarla

CD: que el presente sea la firma así de prepo tenías que mirar tu planilla.

AB: Hoy los docentes me miraron como bien menos... o como muy bien... o que conteste muchas preguntas asociativas... uno lo que tenía de bueno era que se veía... y nosotros los veíamos mucho a los chicos.

MXG: Aun siendo menos docentes, en las distintas versiones de la propuesta, pudieron sostenerlo? Esto de las planillas de evaluación.

AB: No...

CD: SI, no... Insistimos en hacerlo, pero como cada grupo docente se renueva cada semestre...

MXG: 2011 2012 2013, al menos hasta que estuvo Ceci que lo vio...

AB: No, sacamos varias herramientas.

MXG: Por qué?

AB: Hubo una cuestión así de no quererlo en el área. Primero creo que fue la historia... Nos dicen que tenemos que hacer (CD: lo que no queremos) el Redictado. Después lo hacemos, y decimos que todos hacemos lo mismo, que por qué vamos a hacer algo distinto...

EF: Y que está mal hacer distinto...

AB: No sé si tan explícito que esté mal... (CD: Me vas a venir a decir vos...)

MXG: Había una propuesta de dictado diferente a la de las demás comisiones?

AB: No, no sabían de lo que estábamos hablando... No nos dejaron ni explicar de qué se trataba.

MXG: Igual cuando decís que no nos dejaron a quién te referís AB?

AB: Al área

MXG: a los profesores del área?

AB: Varios profesores...

MXG: vos en tu aula podías seguir implementándola...

AB: Siempre tenés indiferencia, nadie hace nada... pero una cosa es...

MXG: no te daban apoyo?

AB: No, no. Y en todo caso, vos sentís que te... Vamos a ver si lo que vos estás haciendo, alcanza? Entonces mira que vamos a hacer, a fin de año vamos a tomar una evaluación final, todos juntos... Ustedes hagan lo que quieran.

CD: porque hubo un año, ya no me acuerdo cual fue, que daba bioquímica I en paralelo con modalidad taller, y modalidad tradicional.

EF: Cuando yo fui era así, estaban las dos.

CD: Entonces, como había dos formatos evaluábamos, ellos evaluaban, pero en un punto

MXG: En algún punto el área accedió a que hubiera una propuesta muy distinta...

AB: Tuvo que acceder...

MXG: Si, si, pero dictada en simultaneo...

AB: Si, pero no fue porque decidió sino porque se lo impusieron.

MXG: se impuso que se sostuviera esa propuesta alternativa?

AB: Si, pero cuando pasó y empezamos los años que vienen dijeron, por qué el profesor que te habían dado a vos va a estar ahí? Entonces se empezó a desmembrar...

MXG: No se pudo sostener el mismo cuerpo docente...

CD: Se desguazó

AB: A mí me parece que está bien esto de los 3 años (comentarios pre entrevistas en los que se dijo que era interesante hacer ciclos de 3 años en cada materia del área) pero acá había que formar a los docentes, (CD Todos aprendimos) trabajar más profundamente, ser más sólidos, seguir creando, ver qué nos pasó, el año que viene hacemos otra cosa, el aula... hicimos muchas cosas innovadoras que requieren por ahí, mucho esfuerzo... mucho trabajo desde la docencia. Quien quiere venir al taller como docente? Y los docentes no querían venir... y no, porque tenés que corregir, tenés que hacer, tenés que hacer...

CD: tenés que llenar la planilla... anda vos ahí...

AB: tenés que preparar el trabajo practico, tenés que estar mirando, tenés que estar prestando atención, te hacen hablar, te hacen no sé qué... entonces... y vos decís, che, no está bueno?

MXG: Vos CD cuánto estuviste...? Acompañaste a AB siempre?

CD: Estuvimos juntas, yo en esa época era jefe de trabajos prácticos, eh, entonces yo estuve, creo, 2011, 2012 2013, juntas. En 2013, segundo semestre cambio a profesora y se necesitaba que yo fuera a ingeniería genética y entonces sali... y ahí, no por mí, pero era la evidencia de que todo se había terminado de desguazar. Cada una hacia donde estaba, lo que... pero, esa idea, por eso yo digo, eso que se había gestado...

MXG: La propuesta docente, la propuesta pedagógica que vos redactas no la tomo otro docente y la replicó en... o intentó...

AB: Nadie me preguntó de qué se trataba

CD: Bueno, si, yo hoy como profesora, no en ingeniería genética, pero en bioquímica o en química biológica, intentamos, pero SOLA... sin eso...

MXG: La experiencia te atravesó y transformó tu práctica docente de ahí en mas...

CD: Exactamente. Sigo pensando lo mismo, y sigo tratando de que se genere lo mismo. Las herramientas que uso son un décimo, un ppm de lo que fue esa vez. Si... porque estoy sola... porque le tengo que explicar al auxiliar que está viniendo... viste que es medio... contar una experiencia así... si no la viviste, si no estuviste, si que se yo... bueno, te puedo transmitir, ahora vamos a hacer esto, y lo haces participe, pero... no viene con vos la experiencia...

MXG: De alguna forma hay que gestar una propuesta nueva e intentar implementarla

AB: A mi me parece que lo que nos permitió es... HACERLO... y al hacerlo, adquirimos experiencia. Y de la experiencia... yo ahí estaba buscando unos mails de las últimas asignaturas de química biológica que lloras de lo que dicen los chicos, de lo que les provocó... después de haber cursado el año pasado química biológica de farmacia. Directamente te dicen, me enseñaste a pensar. Hay 5 o 6 mails... aparte yo digo, terminó, se fue, no necesita decirme nada... viste, esto que estábamos hablando hoy, los chicos se dedican a escribirte un mail que lo extienden a la asignatura en general y les provocó esto que nosotros queremos que les provoque porque nos provoca a nosotros.

EF: Lo que pasa es que la interacción es distinta porque vos ya no sos el que sabe y vos el que está queriendo saber, esa desigualdad, entonces el acercamiento es distinto y la relación con el alumno es diferente. Y no solo vos la sentís diferente sino ellos la sienten diferente. Entonces ese es un aprendizaje importante, tanto o mas que el del contenido de la materia... qué se yo... cómo trabajar en grupo, un montón de otras cosas, que

CD: Como querer saber?

EF: Claro, cuando te sentís satisfecho, como te medis lo que vos sos, esas cosas no las podes poner en un examen... bah, podes, pero no es lo que...

AB: Es lo que nos pasó con este seguimiento que teníamos del estudiante, nosotros teníamos que ponerle una nota para decir esto, nosotros le poníamos una nota que después cuando el daba el examen, tenía la misma nota... sea un 7, un 8, un 10, un 4, un 5...

MXG: O sea, esa nota que venía fruto de la evaluación de contenidos curriculares mas duros, mas la evaluación de la participación, mas la evaluación de... (AB: de todo el tiempo), reflejaba realmente la nota que terminaba teniendo..? que se hubiera puesto a si mismo? Como...? Contra que lo comparas eso?

AB: por ejemplo, a los chicos los ponemos en esto de que valuen a otro, entonces les pasábamos, una pregunta que hicimos en es momento, bueno, que lo mire tu compañero... como vos lo escribiste... eso también les cambiaba a ellos la cabeza. "Pero acá... eh?" Por eso te digo, que ellos, esta nota que te digo que coincidía era la que poníamos nosotros. Pero yo creo que ellos se veían igual.

CD: Creo que lo que querés decir, es esa nota como cuando tomas un final, que vos empezás a hablar con el alumno y tenés como una percepción, mas allá de lo que contesta... vos te das cuenta...

MXG: te referís a la oralidad?

CD: A la oralidad, a la manera en la que el chico se desenvuelve... como se expresa, que dice... los ves, los ves... y en la cursada lo ves... no en una situación de examen, todos los días... y después pasa, termina pasando, que en general, coincide con todo eso, con todas esas herramientas que fuiste sumando...

AB: por ahí como dice CD, esas herramientas al principio fueron muchas pero era todo nuevo...

MXG: cuáles eran las herramientas?

AB: De todo... cómo hacíamos? Cómo seguíamos? Cómo teníamos? Cómo estábamos, no sé qué... pero era sobretodo para hacer DIAGNOSTICO. La palabra esta, diagnostico, era para hacer una acción.

MXG: Claro, esa es la siguiente pregunta... lo que ustedes iban viendo en estas evaluaciones diagnosticas o continua se traducía en cambios, en que se reflejaban?

CD: Y si... hasta tratábamos de prereunirnos antes de que comenzara la clase y decíamos, bueno, hoy de que va... AB decía, bueno... o lo que habíamos visto de las correcciones de las evaluaciones del final de la clase anterior (AB: claro) Mira, esto no salió, la actividad que hicimos el otro día, recalculábamos, lo que se evidenciaba que no, las actividades que nos habían salido bien intentábamos repetirlas, todo el tiempo estábamos reformulando.

MXG: Las actividades respecto a la dinámica?

CD: A la dinámica... funcionó el trabajo en grupo? Lo del grupo... perdimos tiempo?

MXG: esas decisiones las tomaban en función de lo que respondían los chicos en las encuestas?

CD: en función de las encuestas y nosotros mismos entre nosotros...

MXG: Eso Ceci en tus observaciones

EF: yo no me acuerdo (AB Y CD No, eso ya no estaba, era la decadencia... jaja)

AB: No nos duró nada...

MXG: En esa época trabajan en grupo? Seguían fomentando el trabajo en grupo

EF: Si (CD: Si)

MXG: Eso se sostuvo, la división de los trabajos en grupos

CD: yo creo que en un momento las comisiones eran de tan poca gente que ya no hacía falta dividir mucho.

AB: por eso yo decía, que por ejemplo esta palabra "taller", q yo digo q fue un error, eh... los estudiantes...

MXG: Como le hubieras? Cómo lo llamarías? Si pudieras cambiarle el nombre...

(AB...)

MXG: Vení que vamos a aprender

AB: vení que vamos a prender, juntos. Ellos tenían... Primero, no se anotaban al taller porque habían tenido taller en biología.

MXG: Tenia una referencia negativa...

AB: Si... Y el taller de biología les había armado más lío que certezas.

MXG: Igual ahora cuando decis "Ellos no se anotaban" te referis al momento en el que estaban las dos modalidades en paralelo.

AB: por eso lo que dice CD que en algún momento tuvimos pocos alumnos es por eso. Cuando estábamos cocirculando decían, "te hacen pensaaaaar"...

MXG: Cuando dicen pocos alumnos, recuerdan los números?

AB: veinte...

MXG: 20 contra 40?

AB: No, cuando estuvimos al principio eramos... no, aparte como era nuevo decidimos hacerlo todos juntos. éramos como 90, 80.

MXG: Todos juntos te referís a que eran los docentes de dos comisiones que estaban fusionadas

AB: Recién se había incorporad SF que no había generado nada, que estaba dando vueltas. Nos integramos. Para mi funciono muy bien, aunque éramos verdes en la experiencia. Tendríamos que evolucionar. De lo aprendido, de lo trabajado, de lo no se cuanto... pero... con la propuesta nos preguntaban, "vos qué necesitas para poder llevar a cabo esta propuesta de estas características" Entonces nosotros dijimos, un profesor y un JTP.

MXG: que eras vos la única JTP (aCD)?

CD: No no, yo ya estaba. Eran cargos nuevos.

AB: Y entonces vino SF y no me acuerdo quien. Eras vos?

MXG: No, yo era ayudante.

AB: Cuando fuimos a hablar al cuatrimestre siguiente, dijeron que esos cargos pasen al pool de los cargos... (CD: cuantos profesores hay? Tanto... y dividido los cargos, tantos docentes por grupo) pero nadie nos preguntó qué estábamos haciendo... Después cuando avanzamos un poco y todavía estaba Osvaldo, integramos... en parte porque nadie tiene tiempo de nada, hay muy poca interacción de la docencia. Cada uno se mete en su asignatura y a veces, en tu comisión, viste. No hay un "y a vos que te funcionó, para enseñar tal cosa?"

MXG: Falta un espacio de intercambio entre profesores, entre docentes para poder generar intercambios de experiencias.

AB: Si. A mi me parece que esa es una de las cuestiones que en general está desmotivada. Por varias razones... en parte por el tiempo, en parte porque vos no me vas a decir a mí lo que yo...

MXG: una cosa de amor propio. Hay un poco de replica de lo que se viene haciendo. Como que cada uno sigue haciendo lo que recibió antes o no lo perciben así eso?

AB: No... cada individuo hace lo que quiere. Con todo lo que eso implica. Lo bueno y lo malo. De todas formas creo que hay un sello. Como toda el área es el IBBM, el IBBM tiene un sello.

MXG: Voy a algunas herramientas concretas de la propuesta. Como las guías de Trabajos Prácticos, o las guías de seminarios. Esos elementos que uno les acerca a los chicos, (CD: clásicos, si) se apoyaban en ese tipo de...

CD: Si, estaban. Las remodelamos un poco. Y estaban las actividades adicionales.

AB: Y tratábamos de trabajar bastante en la evaluación. Diagnóstica sobre todo.

MXG: Tomaban esos elementos pero abordándolos de una manera diferente y tratando de hacer una evaluación continua para ver de eso, de esas actividades que se venían proponiendo y que se repitió esa actividad, a ver qué es lo que quedaba. Que no queden en el aire... Siguieron trabajando un poco de la misma forma. Tal vez eso es lo heredado.

AB: Si, lo heredado porque trabajar en el aprendizaje, y compartir el aprendizaje, y ver cómo nos damos cuenta si, e intentar generar mecanismos de pensamiento, no sé... que ayudemos a la reflexión... o como miramos esta experiencia... ahora por ejemplo, en los últimos años, lo que nos damos cuenta es una dificultad que tienen los estudiantes es la información.

MXG: la falta o el exceso?

AB: el exceso. Hay un exceso de información, con lo cual es muy difícil la \*\*\*\* Es tremendo. Viene también con una consigna con lo cual te preguntan, podemos aprender de internet? Y yo les digo, cómo??? Vos cuando vas a buscar cualquier cosa, a dónde vas? Vas a un libro o vas a internet? Internet... porque es ágil, porque te da una lluvia, un mar de cosas en un segundo... pero después tenés que trabajar sobre eso. Qué leo? Y ahora trabajamos en eso.

MXG: recomendaban alguna bibliografía específica? Trabajan con algún texto?

AB: Algún texto que nos gustaba mas...

MXG: ellos contaban con la bibliografía en clase y en las evaluaciones

CD: no en las evaluaciones. Pero si esto de que traigan los libros, y cuantos mas libros mejor, si.

AB: yo ahora doy vacunología, y ahora sacá el teléfono para buscar información, si. Lo buscamos y hacemos el ejercicio... de hecho hay una parte de la clase que es de búsqueda de información. Se ve todo chiquitito... pero busquémoslo y después hacemos el ejercicio. La otra cosa que les pasa es "estuve 3 hs sentado y no pude escribir una oración. No escribiste una oración pero te pasaron un montón de cosas .Una chica me dijo eso: me puse el fin de semana y no pude hacer nada; voy a dejar la materia." "No, no pudiste escribir pero te pasaron un montón de cosas y ahí estuve escudriñando..."

CD: Bueno pero por ahí eso aplica más para las materias de los últimos años.

AB: Bueno, pero también en un momento era, poca información pero que había que entenderla, te la tenías que acordar porque no cambiaba nada, o cambiaba pero no te llegaba y ahora te inunda la información. Entonces en realidad, vos que le tenés que enseñar a los chicos: manejarla.

MXG: ahora ésta en particular es una materia en la que hay mucha información? Mucha memoria? Bioquímica I?

AB: ya no estamos nosotros en bioquímica I

MXG: no, me refiero a la aplicación de esta propuesta en bioquímica I, antes. Toda propuesta se circunscribe a ciertos contenidos pero uno puedo imaginar una extrapolación a otro grupo de contenidos. La imaginas aplicable a bioquímica II, química biológica, a cualquier materia.

AB: a cualquiera. Química biológica de farmacia tiene las 3 bioquímicas, en un semestre, es otro desafío. Las cosas que aprendimos enseñando, y rediseñando, las aplicamos, como cualquiera. El tema este del registro no lo hago porque por ahí lleva tiempo, pero yo hablo con Luciano.

MXG: la identificación del alumno.

AB: claro, del estudiante, cuál es su fortaleza, con esa forma de decirlo tal vez le llega más por su edad, y de todas maneras yo soy profesora, entonces que se yo en química biológica, una chica que había dejado la carrera y había vuelto, le explicaba a sus compañeros. Lo que quiere decir D, este concepto es... Los mismos alumnos se involucraban en un rol docente después de que les había pasado algo. Y esos chicos que se quedaban, vos por ahí...a ver, dale... decilo otra vez, de otra forma... a ver esto...

MXG: a medida que iban transitando la propuesta esa actitud inicial cambiaba en ellos.

CD: En el 2011 te diría que en muy poco tiempo se dio que en seguida se involucraron. Yo creo que los alumnos se sentían parte de esto que estábamos haciendo. Y era tan móvil todo que ellos estaban muy ávidos de participar, de todo.

MXG: Y los que por ahí era mas... siempre hay un grupo de alumnos que no quiere hablar, que no quiere participar, que les molesta que les preguntes...

CD: los respetábamos, no obligábamos a nadie...

MXG: los ponían entre la espada y la pared? (Risas)

CD: El que estaba al borde de querer hablar, rápidamente se daba cuenta de que era un ambiente amable para hablar. Pero si, yo me acuerdo de gente que dijo a mí no me vas a obligar a hablar si yo no quiero hablar, y le dábamos la razón, y tenían sus otros canales para expresarse y para que nosotros supiéramos que habían aprendido. Yo lo que quería decir es que hoy con los alumnos de QB y con los docentes nuevos, como se mueve todo, si bien ese núcleo duro de construir la crítica de si aprendí o no aprendí y demás está en el fondo y subyace, es tan difícil y va cambiando tanto el formato son tan distintos los alumnos de farmacia que los alumnos de bioquímica, son tan distintos los del turno tarde que los del turno mañana de farmacia, el grupo docente es tan distinto y tan móvil, yo CD dando clase sola, no soy la misma que cuando estábamos juntas, entonces lo que se generaba dando clase juntas no es lo mismo que lo que yo genero sola, que lo que Dani generaba sola, con este grupo de alumnos y con este grupo de docentes, cambia todo el tiempo.

MXG: Si, sin dudas. Aun manteniendo el grupo docente igual, con otros alumnos y en otro año es distinto.

CD: Esa flexibilidad que uno va a adquiriendo con la experiencia eso, la voy adquiriendo con la experiencia. Eso. Yo también la voy reformulando en la experiencia taller, a como me voy moviendo con los años y en los grupos...

AB: Por ahí con un conjunto de estudiantes una experiencia te funciona mejor y entonces sabes que puedes llegar, y que los atrapas...

MXG: EF te pregunto antes de que te vayas a dar clase. Viste alguna herramienta en particular que se implementara –voy a leer tus observaciones las tengo ahí, pero algo que recuerdes- de lo vivido en la clase. Algo que funcionaba muy bien o algo que hiciera ruido. Algo que destacara, desde tu memoria...

EF: recuerdo el cuaderno de las evaluaciones. Era algo súper diferente a lo que había visto y estaban todos con eso.

MXG: o la actitud de los chicos... aceptaban eso, les gustaba? Lo tomaban con naturalidad o se resistían?

EF: No era evidente eso.

MXG: yo recuerdo de la primera vez que se implementó la propuesta, que más allá de esas herramientas que usábamos año a año de problemas o tp habían aparecido algunas radicalmente distintas. Una lo estamos trayendo de costado vinculado al aprender y al observar fueron un par de actividades que hicimos inicialmente, pasate un video sobre el observar y lo que pasaba sin que uno se diera cuenta con unos monos q se pasaban una pelota y de golpe aparecía una persona vestida de otro color...

AB: o un ruido, y nosotros hicimos una ronda...

MXG: había una intención explícita y frente a los alumnos, lo traigo yo corriéndome un poco del rol de la que pregunta nada mas de decir que era lo que se esperaba. En otras experiencias se suele empezar el primer día con el primer tema. Y en este caso, no. Recuerdan otra cuestión así que marcara la diferencia respecto a otras prácticas de ustedes mismas de otros años.

AB: hicimos varias. Una fue que trajimos otros docentes particulares en una temática asociada con lo nuestro para que vieran ejemplos más tangibles, porque en un momento lo transitan medio árido y no lo ven hasta que se les acerca algo, todo lo que se les acerca a la cotidianeidad o que lo pueden ver mas claro, eso es mucho mejor aprendido. Entonces las charlas que dieron, Gustavo Parisi...

CD: Martin Rumbo, queríamos que vieran gente que en su trabajo actual profesional, como bioquímicos, investigadores en este caso, se involucraban los mismos conceptos que estábamos viendo. Y de paso se enteraban

de cosas a las que ellos podrían llegar a hacer. Y que les interesaría hacer... una aplicación directa de este concepto. Que yo estoy aprendiendo acá.

MXG: esas charlas se mantuvieron

AB: no, en la primera. Después para cambiar un poco el concepto de termodinámica del no equilibrio traía a Augusto Melgarejo que ese sí lo repetí varias veces para que te despeinara un poco el significado...

CD: lo de abuelas fue el primer año?

AB: eso te iba a decir. El libro de abuelas lo mantuvimos bastante y provoco todo un...

MXG: qué fue eso?

AB: lo que tenía es una cotidaneidad, muy fácil de leer, escrito por un bioquímico sobre cómo una pregunta bien hecha había movilizó a la ciencia a desarrollar metodologías para determinar la identidad de individuos y hablábamos de identidad.

CD: La excusa era el ADN...

MXG: claro, en que contexto se recurría al libro? Dentro de la unidad temática ácidos nucleicos?

AB: Cómo puedes decir si esta persona es un familiar tuyo? Si lo haces con la sonrisa, con los ojitos, con el color de pelo, sino seríamos todos hermano... qué tendríamos que mirar para que eso nos de un lazo sanguíneo? y así llegábamos a si podían ser las proteínas, si podían ser los glóbulos rojos, hasta llegar al ADN y un montón de metodologías, que la materia tiene esto, entender las moléculas de la vida, entender cómo es la estructura que la gobierna, entender cuando están acá, cuando están allá, más o menos...

MXG: fue como conectarlo con una función social, lo molecular.

CD: el libro arranca diciendo que una abuela estaba leyendo el diario EL Día y que se estaban haciendo análisis de paternidad.

AB: y que iba a venir una investigadora a la Arg a hablar de cómo desde los huesos podían sacar una familiaridad. Ellas sin saber nada. Y le cuenta a otra abuela y la van a ver a la investigadora... y despiertan un ala de la ciencia... y le preguntan a ella que dice "no, no sé, a ustedes les falta un familiar". Y las abuelas viajan por todos lados y hacen una revolución, de qué mirar. Eso, la pregunta bien hecha de una señora que leyó etc, movió lo que era la ciencia para mirar identidad.

MXG: Lo viste vos EF?

CD: Si, si lo seguimos haciendo pero no sé si justo ella vino ese día.

EF: tengo un recuerdo.

AB: era brutal. Teníamos un video de Encuentro que hablaban investigadores, un genetista, de una forma sencilla para un tema profundo.

MXG: Divulgación...

AB: divulgación, con la cancha que te tienen de saber mucho y que saben transmitir un concepto de manera sencilla.

MXG: era habitual esta estrategia de abordar, desde la reflexión y desde el buscar una aplicación, pero ahora veo también una dimensión social muy fuerte y para exactas no era habitual. Se sostuvo? Lo comentaron con otros colegas?

AB: con Anibal lo hablamos y él lo incorporó. Esto de tener algo palpable y que además lo ves en un video y que cierra

EF: cercano a tu realidad.

AB y el libro termina con un glosario de las metodologías.

EF: volvi a mi posición de observadora y tengo la impresión de que tienen nostalgia de esa época, ganas de que podría haber seguido...

AB: yo en particular estoy un poco dolida de que no se puede hablar en el área de educación.

MXG: de la falta de un espacio de que los involucre a todos los docentes en la reflexión y el intercambio.

CD: no, de un deseo de querer hablar de eso. Más allá del espacio.

AB: con algunos hablamos, pero muy informalmente, yo obviamente con mi marido que también es docente. Con Tony, el me cuenta que en biotec usa un libro de Borges y que también les provoca una cosa... y el me cuenta q lo usa como disparador... del cambio del aprendizaje de los chicos y que bueno fomentar este tipo de cosas yo digo, estaría bueno poder compartir mucho mas pero tony esta dos pisos abajo y esta la ausencia del tiempo. Con otros, aunque estemos al lado, no vamos a discutir nunca de docencia.

CD: yo tampoco quiero discutir mucho... si no querés hablar conmigo tampoco quiero hablar con vos.

AB: claro, es una tarea que es hermosa pero que es muy importante porque tiene un impacto en generaciones. Entonces qué bueno, decir, desarrolle para el trabajo práctico esta herramienta, esta así... por qué no lo intentás, porque con esta cosa pasa esto.

MXG: habitualmente qué pasa? Llega el profesor, se hace cargo de la comisión, toma el material que dejo el anterior, más o menos lo reformula, arma su clase y avanza sobre un mismo cronograma mas o menos parecido de lo anterior...

AB: nosotros tenemos algo, una cuestión proactiva, en el área de plantearnos cosas...viste que hoy me comentabas esto de cambiar de materia cada tres años... yo bioquímica 1 la podría dar toda la vida porque tiene tanto desafío. El aula no es igual nunca. Me sorprende. Hay una cuestión dinámica, de población, de otras herramientas, de que hay que buscar, entonces yo no necesito esto... porque no te aburre la asignatura. Tenés que estar planteando cómo lo hacemos. NO decís, tengo el powerpoint, lo pongo...

CD: yo no me quiero ir. Yo me aquerencio con química biológica. No me quería ir de bioquímica, me fui. Déjame acá que quiero hacer esto. Si me sacas de acá tengo que recomenzar.

MXG: siempre hay una cuestión de cambio aun cuando se sostenga el grupo docente. En qué cosas ves que vas cambiando, mas allá de renovar la actitud uno...

AB: es que esto involucra a dos, así que yo no sé con qué me voy a a encontrar. El involucrar al alumno genera un cambio enorme...

(chau EF...Valoran esa experiencia como algo positivo en sus experiencias. AB nos provocó un cambio, para mí Osvaldo fue mágico)

MXG: generó ese espacio de discusión?

AB: si, y aparte lo hizo con una simpleza. La pregunta era, vos qué querés que se lleven los alumnos?

CD: pensá en cuando les tomas el final, vos qué les preguntas... como ejemplos bien simples de a dónde enfocar la atención. Sigo sin saber de pedagogía y demás. La experiencia desde el sentido común lo intuís. Y cuando alguien te dice el camino es este, simple, es mas fácil buscar qué hacer, tener el objetivo claro.

MXG: desde el objetivo pedagógico podían abordar lo didáctico y lo que pasaba puramente en el aula. Teniendo en claro qué era lo que querían que se llevaran los chicos. Desde ahí veían qué dispositivos les servían.

AB: con preguntas muy sencillas. vos qué querés que se lleven? Vos qué les vas a dar para que los chicos se lleven eso? Cómo te vas a dar cuenta que los chicos se llevaron eso? Preguntas súper fáciles y entonces a vos eso te hace reflexionar mucho. Esto como el párrafo que nos mandaste vos. La evaluación como una herramienta de la enseñanza. Y si... que es lo que es. Si todos lo entendemos, que lo que estamos haciendo acá es tratando de llevarnos algo, de aprenderlo, no queremos repetir situaciones... te voy a engañar si te digo que es eso. Porque no se con que te vas a encontrar cuando salgas de la facultad. Pero que vos tengas algunas cuestiones que vos puedas

manejarlas para que en tu nuevo entorno, vos puedas resolver las situaciones que se te planteen. Si lo entendemos eso y vos también, y vamos viendo que reformular, rearmar, para que esto llegue, y ahí es donde se produce esto de...

MXG: se produjo esto?

CD: en ese grupo si

AB: doy vacunología y creo que se produce, lo veo en QB y veo q se produce con mas o menos desafío, con mas o menos cosas...

MXG; siento que hay algo de la actitud que vos tenés que se le imprime a la propuesta. Vos querés abarcar a todos los alumnos, sea cual sea la propuesta que hagas, con las planillas o sin ellas... en particular en esta propuesta crees que logró ser más cercano a esa intención o no? O cuáles de los aspectos o herramientas de esa propuesta lograron... que herramientas puntuales tomarías de esa propuesta

AB: hacer diagnostico todo el tiempo. que quizás no tiene que ser escrito pero si tratar de leer lo mejor que puedas

MXG: y un registro de eso...

AB: lo que digo es que si vas a usar una herramienta que después decis, uy!

MXG: el relevamiento de toda esa información...

AB: pero si de alguna manera vos chequeas. Yo a veces les digo a los alumnos, si esto lo entendimos, vamos a tratar de contestar esta pregunta escrita y me la entregan. Si digo vamos a pensarlo, alguno está pensando y algunos se me fueron de la clase, entonces tengo que hacerlos venir. Y si veo que AB agarra el celu, se me fue de la clase. Le digo el celu déjalo, pero también puede ser que no esté mirando nada pero no atiende, entonces le digo, escriban. Y a veces algunos escriben y otros no escriben, entonces les digo, entregan. Por ahí esto en vez de hacerlo tan continuo que demanda que lo hagamos que lo corriamos, que lo miremos.... Entonces hacés menos...

MXG: tal vez es pasar a una forma mas informal de registro y que tenga que ver con la construcción de cada uno de los docentes. De una evaluación... me da la sensación de que en las sucesivas propuestas lo que fue quedando es eso. de ese espíritu inicial que estaba reflejado en el diseño de varias herramientas, resumirlo a, pongámonos todos de acuerdo en que tenemos que evaluar estos aspectos, registrémoslo y vayamos construyendo una evaluación de cada uno de los alumnos que lo que si demanda de cada uno de los docentes es estar presente en cuerpo y mente.

AB: si, porque eso te da mucha información. Los ayudantes te hacen un informe sin haberlo registrado.

MXG: claro, el siguiente paso es compartir esa información entre los docentes. Esos espacios de reunión sostenerlos o tratar de sostenerlos...

AB: Si, ocurre mucha cosa en el aula porque el tiempo.... no hay tiempo...

MXG: esta materia llevaba 9 horas de cursada q es un cargo simple. Es estar frente a alumnos todo el tiempo. Es muy burocrático mi comentario pero...

AB: no puedes juntarte, entonces el aula es el momento de intercambio, el recreo, mientras estamos poniendo el cañón, mientras llegamos, y que no se qué y no se cuánto, lo decimos. Pero no es todo el tiempo reunión. Arrancamos con una consigna todos juntos cuando arranca el semestre, de qué es lo que buscamos, qué es lo que tenemos, lo que opinamos....

MXG: los chicos recibían una propuesta pedagógica, o un programa, o los contenidos curriculares?

AB: a los chicos a quien le llamas vos?

MXG: a los alumnos

AB: a los estudiantes si. Cada vez quieren más cosas explicitas, y a mí por un lado me parecía contradictorio con esto que te decía del dinamismo: que se yo qué va a pasar mañana, qué va a pasar con este concepto...

MXG: esto respecto al cronograma, respecto a contenidos clase a clase...

AB: Al estudiante le hace mal. Una vez no teníamos aula y dábamos clase en el pasillo. Yo soy capaz de dar clase en cualquier lugar. Y sin embargo a los chicos no les había gustado. Y no me había dado cuenta. Escribí en el vidrio. Y entonces querían... les había afectado la forma... y me enseñaron que era importante la forma. Necesitan el cronograma, necesitan la fecha...

CD la regla preestipulada

AB nosotros tenemos que tener la cabeza mas abierta de que si por algo no llegamos a esa meta bueno, si nos llevó dos días en vez de unos, bueno, pero había que llegar a esa meta. En cambio a los chicos eso les generaba inseguridad. No hay que dar clase en cualquier lugar, hay que escribir en el pizarrón, hay que poner... te daban la libertad de que lo importante era el concepto, bueno no. Necesitan armar todo esta cuestión.

MXG: algo que suelo observar es que toda materia es un recorte de contenidos y por lo que hablábamos antes de la entrevista del significado de las palabras, o mismo pasa con el significado de los nombres de las materias. Bioquímica 1 para vos tiene un significado enorme y seguramente muy claro, sobretodo que tiene que ver con tu trayecto como alumna en la misma institución en la que sos docente, con tu trayecto como docente en un montón de experiencias, y fuiste armando un significado para "bioquímica 1" y el alumno llega virgen respecto al significado de esa palabra. Primero porque "bioquímica 1" no dice nada; fisiología...

AB: es la primera de varias

MXG: y los alumnos suelen estar desorientados respecto a que va a haber ahí adentro.

AB: tan es así que para que no se preocuparan por aprobar sino por aprender

MXG: es que vinculado al significado del nombre de la materia esta íntimamente relacionado con la acreditación.

CD: que tengo qué aprender para pasar.

AB la preocupación era "y con cuánto se aprueba?"

CD: el tema de cuanto de toda esta evaluación que sucedía durante la clase era una preocupación que teníamos de como íbamos a hacer la cuenta al final para promediar dividir y multiplicar, porque había que tomar una evaluación escrita, o varias, con eso "informal" o no tan pautado tradicionalmente, porque había que seguir cumpliendo con los dos exámenes, con los recuperatorios y flotante, eso había que hacerlo y queríamos hacer todo lo otro. Necesitan la cuenta al centésimo de que me vas a evaluar.

MXG: los chicos reclaman vincular la evaluación a los contenidos curriculares duros?

CD: explícame lo que me vas a tomar.

MXG: decime qué capítulo del libro tengo que saber y yo te lo repito?

AB: no tanto, eso no tanto.

CD: yo rindo estos exámenes, cómo vas a ponderar cada cosa pero haceme la cuentita ya.

MXG: un contrato claro de entrada.

AB: la nota vinculada a acreditación. Queríamos sacarles eso de la cabeza para que vieran que más importante era aprender que lo otro. Aprendí? Les decía que la nota iba a ser la raíz cuadrada del logaritmo de no sé qué cosa... lo decía para descontracturar. Pero eso les hizo mal.

CD: no te creen. Saben que en el fondo no es así.

MXG: ahora, bioquímica I es igual acá q en la universidad de la habana...?

CD: no creo.

MXG: el alumno que la cursa acá o en otro lado, el "aprendí" en función de que lo evalúa? Puedo hacerlo en base a las actividades que propuse. Logré superarlas, entonces aprendí. Ahí hay una coherencia interna entre la propuesta y

la evaluación. Ustedes creen que era claro cuáles eran las habilidades que debían ir adquiriendo, que es lo que debían hacer para saber bioquímica 1?

AB: ensayábamos eso para que fuera así. Hacíamos una planeo: y si nos tuviéramos que poner nota? 1 sobre 10...como lo deberíamos haber escrito, que deberíamos haber...lo trabajamos.

CD: yo hoy lo digo. Esta situación que tuvimos recién es una situación de examen, después de haber discutido algo en clase. O al revés... esto que vamos a ver...

MXG: Esta evaluación vinculada a acreditación había sido ensayada sistemáticamente.

AB: o esto de cómo lo pienso... cuando hay una pregunta que no se ni cómo contestarla, de que me tendría que agarrar. Hacemos ese ejercicio de qué concepto parto para llegar a este de acá.... Eso más o menos lo vamos practicando y vamos viendo si nos funciona.

MXG: última pregunta, otros docente podrían haber tomado esta propuesta? Se podría haber reaplicado? Quisieran que se hubiera replicado?

AB: a mí me hubiera encantado. Esto que hicimos con Osvaldo. Nosotros hicimos la propuesta, el era el observador y yo estaba ávida de que venga. Vení a ver. Modificamos, seguimos, veamos... yo creo que es eso, es una construcción, para mí hay q parar la pelota, relajarnos un poco y volver a creer en cosas que estamos dejando de creer y trabajar en la construcción del aprendizaje.

MXG: no necesariamente replicar...

AB: esto es perfecto? No...

CD: yo no estoy de acuerdo.

AB: no es perfecto. Tuve la suerte de que haya sucedido como sucedió porque me permitió ponerlo en práctica y construí, y voy construyendo, y veo que hay cosas que funcionan, de las respuestas de los chicos, los mails, me enseñaste a pensar, a estudiar, esto no me lo olvido más, pero no creo que sea un formato estanco, pero esto de ver como lo pienso, como lo hicimos y buscar esto de aprender todos, esa es la clave. Es esto cerrado? Un modelo estanco y se acabó? No. Entonces me hubiera gustado que, Dani es distinta, Tony es distinto, y sin embargo compartimos a donde queremos llegar, qué valores tenemos en el aprendizaje, qué queremos que el chico se lleve, si nos importa que repita o que se lleve un concepto, una búsqueda, y la valoración, creo que vamos a coincidir. No creo que sea necesario exactamente igual. Pero si compartir experiencias. Porque por ahí, uy mira que bueno que esta esto. Lo ensayo, le funciona, lo practico en esta situación, porque no me la voy a encontrar yo esa situación. Mira lo que le enseño y yo no lo estaba enseñando. En ese sentido, bajemos....

CD: en mi opinión personal, estamos tan vivencial la cuestión, y tan... no se si leyendo la propuesta o transmitiendo oralmente lo que me paso o lo que me dijo un alumno, soy escéptica, otro puede entender, o puede querer replicar de la teoría pura. Si no te involucras en el aula haciéndolo, no se si te atrapa tanto eso... a vos te pasa cuando lo estas haciendo, cuando lo estas generando, o cuando estas metida en el aula hasta por ahí como observadora pero tenes que estar viéndolo. La descripción de una propuesta... hasta eu yo no estuve escuchando lo que pasaba... yo leí el libro de abuelas y no sabia que iba a salir de esto. Cuando salió y cuando estuvimos, cambio cada año porque siempre pasaron cosas distintas, digo sí, no lo podemos sacar, esto esta genial. Si yo te digo " este libro es divino, hicimos esto..."

MXG: nosotros que somos de exactas tan racionales, todo lo que pasa por la cabeza no llega a anticipar todo lo que pasa en el aula, en la practica, no? Por mas que imaginemos y tratemos de modelar todo ahí como si fuera a replicar la experiencia y no lo hace. Pero hay una instancia en la que se necesita, para socializar...

AB: igual yo creo que estamos en una instancia bastante atrás como para poder imaginar unos circuitos de intercambio

MXG: lo primero que se necesita es la voluntad de compartir y de recibir. Desde ese lugar, el intercambio de la experiencia puede ser oral, vivencial, lo q decía EF, nos ve nostálgicas, hay algo que se transmite mas alla de lo que dice el papel, que le pone mas condimento a ese papel.

## TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA 2

Viernes 20 de Julio de 2018

MXG entrevistadora

OC Secretario académico en ejercicio al implementarse la propuesta pedagógica Taller de Bioquímica 1

GH Docente de bioquímica 2, materia correlativa con Bioquímica 1

IJ, KL Docentes de Bioquímica 1 dictando la materia en modalidad tradicional.

**14:24 hs Inicio grabación – Duración total: 92 minutos**

MXG: Les contaba un poco en el mail con el que los invite a participar, que hace unos años curse la EDU y en el contexto del trabajo final decidí trabajar sobre una propuesta que se implementó hace unos años, AB con un grupo de docentes en 2011. Yo fui parte de esa propuesta como auxiliar docente.

GH: de qué manera quienes no hemos participado de la propuesta podemos contribuir?

MXG: al momento de poner las herramientas a, poner en uso en el trabajo elegí hacer entrevistas a personas que estuvieran relacionadas con la propuesta. Elegí estos actores en función de, los que la desarrollaron o la implementaron que fueron los docentes que estuvieron directamente involucrados en la propuesta, los que la recibieron que son alumnos y el resto de los actores institucionales que son docentes del área q estuvieran ejerciendo la docencia en las comisiones en paralelo, no la primera vez porque la primera vez fue un reditado de la materia en un semestre q estaba solo esa comisión. Dos comisiones fusionadas. Pero después la propuesta tuvo una reedición en la q se sostuvo alguno de los elementos de la propuesta inicial, con, en paralelo, otras comisión es que tenían otra metodología. Por otro lado, Me interesa ver qué opinan los docentes de los alumnos que salieron de este taller. De bioquímica 1 q pasaron a bioquímica 2. Y por otro lado me interesa ver un poco la historia en el área y a nivel institucional. De ahí vienen un poco, como docentes de bioquímica 1 y bioquímica 2 y OC como secretario y miembro del EP. De ahí fue la selección de las personas a encuestar. Lo primero que quería preguntarles es cómo conocieron la propuesta, qué saben de la propuesta y cómo llegó a ustedes?... Cómo la conocieron? Qué conocieron de la propuesta y en qué contexto?

GH: lo poco que conocí fue a través de lo que dijo Daniela en reuniones de profesores, a través de los comentarios de otros docentes del área, no es mucho lo que yo sé. Básicamente es que se dio en modalidad taller. Se trataba de que el alumno no recibiera una clase tradicional en la que el docente habla y el alumno consulta, sino que se trataba de que los alumnos trabajara junto con los docentes sobre la base de problemas propuestos, sin haberlo estudiado antes... es lo que yo interpreté de algunos comentarios de AB, y de lo que decían los alumnos y algunos docentes involucrados.

MXG: IJ?

IJ: Nunca tuve una explicación por parte de los docentes involucrados de que la propuesta fuera así y así, ni yo pregunté; esa explicación no la tuve oral ni escrita. El conocimiento que tengo es como GH, por lo q cuentan sobre todo los docentes, no hable mucho con alumnos que estuvieran ahí. Sobre todo con los docentes que estuvieran involucrados y como yo estuve

en bioquímica 1 cuando estaba el redictado, la 1era vez q fue sola esa modalidad, yo estaba bien enterado de como venía la mano, y por comentarios de otros ayudantes o jefes de la modalidad conozco bastantes de taller. En general la diferencia más grande de la modalidad es que en la clase clásica se imaginan que el profesor da una clase y los ayudantes dan otra ya hace rato que no se daba en el área y después de la aprobación del plan nuevo ya... hace tiempo que los docentes estaban todo el tiempo juntos. O sea q esa parte del taller no era innovadora. La parte más innovadora, si se quiere, es que había una formalización de la evaluación diaria del alumno en donde el auxiliar docente participaba también, que si querés antes, sí corregía parciales, era la única instancia en la que si participaba, en esta modalidad lo que había es que el auxiliar todos los días debía entregar una evaluación por escrito del alumno, que en otras comisiones si lo hacía o no era informal, digamos, no sistematizada. Y también creo que otra diferencia que había era la del tipo de evaluación, no recuerdo si la primera vez hubo una evaluación intermedia o no pero al final era más integrador. Los parciales eran también diferentes pero nunca vi una evaluación de ellos como para decir... eso era lo que yo sé.

MXG: Esa primera vez que se dio fue en el contexto del redictado y era una sola comisión

IJ: Si, pero al otro año siguiente los alumnos podían elegir la modalidad clásica o el taller.

MXG: vos ahí fuiste docente de bioquímica 1?

IJ: mi memoria falla.

GH: yo ahí fui docente de bioquímica 1, estuvimos en forma paralela, y me acuerdo que tuvimos conflicto con las evaluaciones. Porque AB había accedido a que sus alumnos fueran evaluados con el mismo examen y después hubo conflicto. Pero al final si... ahí tuvo que cambiar un poco.

IJ: creo q en 2012 fui docente de bioquímica 1.

MXG: el titular de bioquímica 1 es Tony. Y GH es titular de Bioquímica 2.

GH: Ahora sí, pero antes era adjunta. En el primer semestre estaba en Bioquímica 1 y en el segundo en Bioquímica 2.

MXG: Alguno de los dos sabe por qué AB arma esta propuesta? Fue espontaneo en ella?

IJ: La discusión fue: los alumnos pidieron redictado de bioquímica 1, hubo una reunión de área donde se discutió redictado sí o no y AB se ofreció a hacer el redictado, no sé si hubo una negociación de la cantidad de cargos, la cuestión es que se hizo cargo el redictado... La postura general del área era que no, por experiencias anteriores de otras áreas. Pero ella se hizo cargo y nadie estuvo en desacuerdo de que se hiciera cargo y ahí presento la propuesta... pero en ese momento no hubo una manifestación de que voy a hacer el redictado y lo voy a hacer con esta modalidad. Eso fue posterior. No en esa reunión del área...

KL:.... Voy a hacer el redictado y lo voy a hacer de esta forma, fue posterior eso.

MXG: surgió la necesidad del redictado y ella se hace cargo y arma la propuesta.

KL: Si no se, hay por ahí Osvaldo que estaba en ese momento... Hubo una especie de negociación de los cargos a cambio de una propuesta.

OC: Si, justamente lo q yo me acuerdo es q, en realidad, yo me enteré casi sobre el filo de la decisión de que estaba este pedido de los estudiantes de redictado y no había acuerdo en cuanto a concretarlo. O sea la gestión no estaba convencida porque no había tampoco en el área consenso de que si o si, un poco por lo q vos decías de que había experiencias previas...

FD: si, recuerdo la de microbiología que lo único q se había logrado era q la masa de alumnos se estabilizara entre los dos. Tiene 100, y luego 50 y 50, y muchos desertaban para pasarse al 2do, que ahora lo vemos también, con esto q está pasando ahora.

OC: Bueno entonces por eso hubo una especie de, no, una propuesta de Graciela Dantoni, la decana, que a fin de que hubiera un seguimiento de la implementación que la experiencia se incluyera dentro del programa de Apoyo de mejoras de la enseñanza (PAME). Se acuerdan que, digamos, se hiciera una propuesta un poco más formalizada sobre qué hacer en un curso. Y entonces entro, la idea de hacer este redictado, en el PAME. Daniela a partir de ahí empezó a tomar contacto conmigo en cuanto a supervisar el cómo hacer porque ella tenía ideas muy gruesas pero **nunca había hecho una presentación formal de algún curso planificado** y entonces el PAME era muy sencillo, no exigía, no tenía muchas pretensiones respecto a lo que había q hacer o como organizar el curso. No estaba planteado un formato específico. Lo que si tenía era un requerimiento de varias especificaciones. Por un lado un diagnóstico: cuál era la problemática que se quería mejorar. En función de ese diagnóstico, uno o más objetivos: hacia donde plantear el curso. En función de esos objetivos un camino, acciones, que estuvieran identificadas con esos objetivos y que mostraran el recorrido a realizar. Y finalmente, en función de las 3 cosas anterior, maneras de evaluar lo que se iba haciendo. La idea del programa tiene que ver mucho con un proyecto de investigación. Los pasos que sigue, estas 4 cosas son más o menos las que tiene cualquier proyecto de investigación. Entonces la idea del programa era aprovechar la experiencia de investigación de la facultad para extenderlo a lo que fuera enseñanza.

GH: Y se siguió implementando por un período determinado a partir del cual se iba a hacer la evaluación?

OC: un año. Cada proyecto tenía un año de duración, renovable. En función de la evaluación, renovable en el mismo sentido o modificable.

MXG: era condición para participar del programa que fuera... en este caso era el redictado, era un espacio que no se venía cubriendo. Era necesario que fuera así? O cualquier docente podría haber participado del programa desde cualquier...?

KL: de hecho bioquímica 2 también participó del programa.

OC: si, casi inmediatamente después de que bioquímica 1 planteo, bioquímica 2 también propuso. En realidad la idea era consolidar experiencias en curso, o propuestas de un equipo de docentes que quisiera hacer una mejora en cualquier curso.

MXG: plasmarlo en una propuesta escrita, diseñarlo...

IJ: algo que por ahí estaban haciendo informalmente, formalizarlo.

GH: perdona mi ignorancia y las evaluaciones cuándo se hicieron?

OC: cada proyecto presentaba sobre el final del curso un informe, eso se evaluaba en el espacio pedagógico y se hacía una devolución y a veces, por eso la participación de Cecilia Bernardelli en el registro de clases, se hacía una evaluación durante las clases.

GH: yo creo que en el caso de bioquímica 2, porque yo estaba en bioquímica 2, creo que era el curso de Celina. Yo me entere pero no participé.

MXG: en el curso de Celina participé yo como observadora de las clases, de la misma forma que estuvo Cecilia en Bioquímica 1.

IJ: Nosotros en Química Biológica para Farmacia fue Cecilia Bernardelli.

MXG: la propuesta de AB, o lo que saben de la propuesta de AB, ustedes sienten que...

GH: perdón, entre lo que dije yo y lo que dijo IJ, se engloba en eso? O tiene otras cosas?

MXG: Si, sí, hay más... pero más allá de contarles yo cuál es...

GH: porque nosotros nunca recibimos información formal detallada, ni por escrito ni en forma oral, ni en una reunión, de ninguna manera. Sabíamos que había un taller, y escuchamos...

MXG: Eso me interesa. No hubo reuniones del área en la que se discutiera la propuesta, se difundiera mail, vía...?

KL: no, nada

IJ: la difusión más grande hacia afuera que hubo fue en el semestre que los alumnos tenían que decidir entre una propuesta y otra en donde creo, porque yo no participe, los docentes les contaron a los alumnos...

KL: vos sí participaste

IJ: pero yo no estuve en esa reunión en donde los profesores contaban a los alumnos...

KL: ah, pero éramos profesores. Los alumnos querían saber cómo era la propuesta.

IJ: para elegir

KL: no, no querían saber cómo era la propuesta. Querían saber qué comisiones tenían taller y cuáles no. Porque ya medio sabían... se había hecho en un segundo semestre de 2011. Entonces en 2012 los alumnos estaban muy interesados en saber si era taller o no. Algunos querían hacer taller, en mi experiencia la mayoría no quería hacer taller. Tenías de los alumnos que te venían a pedir por favor de cambiarse de comisión.

IJ: yo tuve ese año 5 alumnas que estaban en modalidad taller si por favor se podían cambiar a la otra modalidad. Yo dije que el cambio era 1x1 como siempre.

KL: yo no me acuerdo de la reunión pero si recuerdo ese evento. Tampoco me acuerdo si cuando fue la inscripción se les dijo... yo creo que no. Fue todo una discusión si se les informaba a los alumnos cuales era las comisiones taller o no. Entonces había algunos que pensábamos que lo honesto era decirles pero AB no quería, porque sabría que algunos no querrían...

IJ: lo que pasa es que para el alumno implica (KL: es más trabajo para el alumno) venir estudiando todos los días, digamos.

KL: hay gente a la que le gusta o que lo necesita, y gente que no. Que no estudian nunca, estudian un día antes y les va bien.

IJ: desde el punto de vista del profesor esta bueno venir estudiando todos los días pero hay alumnos que deciden no cursar la materia así...

MXG: transitar la materia solo en términos de lograr la acreditación

IJ: Si, entonces cursas en esa modalidad implicaba una tensión de todos los días, de ser evaluados. No todos los alumnos quieren eso.

MXG: la propuesta de AB era un docente más... a ver, cada docente tiene una impronta propia y aunque sea informalmente tiene una propuesta, con informal me refiere a que tal vez no la redactó, no planifico...

GH: la mayoría de los que tenemos cargo o los tuvimos por concurso hemos tenido que redactar, así que tienes una propuesta.

MXG: era un docente más dando una comisión mas o...

KL: estas hablando de cuando estaba sola en el redictado o cuando estábamos todos juntos?

MXG: en ambos casos, porque eso tiene que ver con el devenir de esa propuesta. Ella arma una propuesta en 2011. Se implementa solo en esa comisión cubriendo el redictado y después pasa de ser redictado a ser una comisión más del dictado. Era un docente más con una metodología que tenía que ver con su estilo de docente o desde el área lo ven como el armado de una propuesta pedagógica que venía a resolver...

KL: hablar por el área es difícil, hablo por mí. Era la idea de ella que la estableció unilateralmente porque no fue concertada ni tuvimos opinión ninguno. No sé si fuiste docente, pero tengo la devolución de los auxiliares que tampoco tenían opinión los auxiliares porque tenían que corregir parcialitos todos los días. Entonces no querían ir a esa comisión. Más allá del... yo tengo mucho cuento de los que eran auxiliares que estaban conmigo. Entonces era, te tocaban 8 que eran tus alumnos, y yo los tenía que evaluar... yo ya veía que vos no habías estudiado, que vos tampoco, entonces era toda una situación de estrés de los alumnos porque no habían estudiado y del docente que les tenía que poner una nota sabiendo que no había estudiado. No sé si fue siempre pero yo sé que era un estrés extra.

MXG: bien. Desde el momento en que no hubo consenso o no hubo búsqueda de consenso en la construcción de esa propuesta es difícil que esa propuesta se extendiera a otras comisiones o a otras áreas o a otros docentes, no?

IJ: mi visión es que cada profesor adentro del aula, de la comisión, hace lo que quiere. Básicamente así se trabaja en el área, en general. Nadie le dice a un profesor que es lo que tiene... sí los contenidos porque después el parcial siempre es el mismo para todos.

MXG: o sea, se consensua la evaluación, sobre todo vinculado a acreditación, pero lo que deviene en el aula es voluntad de cada docente.

KL: hay temáticas, hay cronogramas...

IJ: como está la guía de seminarios te dicen qué problemas, o qué temas son importantes...

GH: Si, pero yo fui muchos años docente de medicina y ya de grande vine a trabajar acá, y como uno hace en cualquier trabajo, observa cómo es la mecánica y trata de adaptarse, y la mecánica es muy distinta acá. Es verdad, no hay reglas estrictas pero que más o menos todos trabajamos de la misma manera...

KL: lo q quiere decir es que en general todos damos alguna parte teórica en algún momento de la clase, después hacemos problemas, hay clases que son más de problemas, después hay trabajo practico, eso sí, pero lo que él se refiere es que por ahí los de la modalidad taller q era resolver problemas de a grupos, eso yo lo hice toda la vida, y no hice modalidad taller. Todas las clases, todas evaluar, no... pero un problema que hay se lo das para la clase que viene, hay estrategias que si querés fueron históricas, y otras que por ahí no como el seguimiento por escrito de los alumnos...

IJ: la diferencia más grande es esa respecto a las otras comisiones. La formalidad de la evaluación día a día.

GH: a mí lo que me intriga es como fue el resultado de la evaluación. Teniendo en cuenta que había cursos paralelos, en qué resultó, se resolvió el problema? Los alumnos que cursaron la modalidad taller, aprendieron más?

MXG: en realidad, te devuelvo la pregunta, qué mirarías vos para responder a tu pregunta?

GH: lo primero que miraría es cuál es el rendimiento de los parciales. Si el parcial es el mismo... cuántos aprobaron la cursada, las cosas que miramos siempre. Si el parcial es el mismo sería muy fácil.

MXG: usarías como un parámetro de toma de decisiones la estadística de los resultados de los parciales. No tengo la respuesta.

GH: no se hizo eso?

MXG: está, yo todavía no lo...

IJ: me acuerdo de haberlo mirado, no recuerdo que haya habido diferencias, pero no lo puedo asegurar.

GH: pero es una pena porque si esto se viene implementando desde 2011 y suponete que los resultados son mejores sería fantástico que esto se comentara en el área para que todos analizáramos qué cosas conviene hacer, qué cosas no... porque sino es hacerlo al pedo.

IJ: hay un dato que me parece que es interesante de lo q pasó el año pasado, q ya no existe más la modalidad taller porque Daniela esta en otra materia.

GH: y en la materia donde ella esta no da modalidad taller? (IJ: no sé, KL: que yo sepa no está lo de la evaluación, eso no seguro).

IJ: yo como coordinador puedo mirar las encuestas de todas las materias, para detectar si había algún problema antes de que vinieran los alumnos a quejarse del problema, y una cosa que me llamo la atención, para darnos cuenta cómo damos clase en el área es que muchos alumnos, porque viste que las encuestas si supera no sé qué porcentaje aparece. Muchos alumnos, como un 20-30% decían que no les gustaba la modalidad taller, cuando ninguna de las comisiones daba formalmente modalidad taller.

GH: ellos en algún momento habían cursado bioquímica 1?

IJ: no, ellos asumen que la modalidad que damos todos en bioquímica 1 es modalidad taller.

MXG: como una característica del área, que se usaba la modalidad taller y que no les gustaba.

KL: esto es suposición...

IJ: ellos dicen “no me gusta modalidad taller”. Fui a hablar con los docentes a ver si daban esa modalidad de Daniela. No, damos como dimos toda la vida. Los alumnos interpretan que esa modalidad es...

KL: Interpretan, yo creo, que interpelarlos, hacerlos hacer problemas, hacerlos pasar al pizarrón eso es modalidad taller, supongo, por el pasillo de los que alguna vez fueron...

MXG: En biología se dio también esto de “modalidad taller”... en otro estilo, en otro contexto, pero tal vez el término “taller” tenga un contenido semántico construido a partir de ahí...

IJ: claro, sí.

OC: yendo un poco a la pregunta que decías, el PAME no establecía evaluar los resultados en función de aprendizajes, sino – bueno, un poco de aprendizajes- pero desde el punto de vista de usar los parciales para determinar el éxito o no de una modalidad, porque justamente el programa establecía criterios de evaluación desde el mismo curso para establecer lo que venía pasando. Lo que sucedió con bioquímica 1 es que el tipo de evaluación de lo que sucedía en las clases era casi persecutorio. Entonces si bien desde el espacio pedagógico comentamos eso, la decisión de seguir con esa modalidad o no estaba en el mismo equipo docente. Lo importante de la experiencia es que se formalizo. Hay elementos ahora para decir, bueno, esto que estaba pautado así, estuvo bien trabajado o no, se logró algo o no. Porque si no está explicitado vos no podes decir... cual es la premisa, cual es la hipótesis de partida.

GH: eso es justamente lo que no entiendo. Como evaluás? Por qué a vos te parece que el parcial, si hay cursos paralelos, uno con modalidad taller y otro no, y se toma una misma evaluación en algún momento. Al comienzo de la cursada, al final.... Por qué esa evaluación no puede servir para comparar qué pasó en un lado y en el otro?

OC: desde el punto de vista del aprendizaje, ningún parcial, ningún instrumento de los que están usados para acreditación, te permite identificar aprendizajes. Eso como cosa general...

GH: y para qué sirven los parciales?

OC: bueno... los parciales desde el punto de vista de la investigación en didáctica, no están validados. Vos planteas una situación, y vos supones que esa situación te va a servir para evaluar tales y tales contenidos pero no tenés manera de certificar que eso, ese instrumento realmente te mide ese aprendizaje.

GH: salvo que tengas resultados de pruebas objetivas... vos tomas y podes evaluar...

OC: están discutidas

IJ: tendrías que tomar alumnos que sabes que sepan y tomarles parcial...

GH: cómo hacemos entonces?

OC: lo que se usa habitualmente son maneras cruzadas de evaluar. No confiar en un solo instrumento sino tener varios modos de evaluar lo mismo.

MXG: Por ejemplo... lo que hizo F; tomar las encuestas y recabar la opinión de los alumnos a posteriori respecto a esa propuesta. Ahí estas visualizando como fue la experiencia del alumno en ese tránsito y si lo haces clase a clase tenés un feedback continuo de eso. O periódicamente.

GH: preguntarle al alumno si aprendió o no? Pero eso no es subjetivo?

MXG: todo es subjetivo. También lo es un parcial, en el que vos planteas evaluar cierto concepto haciendo una pregunta en un contexto que, haciendo una extrapolación, un alumno no interpreto porque tiene dificultades de lectoescritura, o de interpretación del enunciado. Y vos no estás evaluando en realidad si sabe biología molecular o no. Con ese alumno no te funciona. El aplicar distintas estrategias te lleva a... la triangulación. Te permite saltar esa subjetividad que toda herramienta tiene. Como somos de Exactas tendemos a pensar que las herramientas cuantitativas son más objetivas y bueno, no, en mi opinión no.

OC: si, es lo que se conoce.

GH: las herramientas cuantitativas no son objetivas...?

MXG: no necesariamente

GH: las cualitativas, si...

MXG: no, tampoco.

GH: no hay nada que te permita evaluar objetivamente.

MXG: la subjetividad se trasciende a través de la triangulación. De recurrir a distintas estrategias.

IJ: siempre para mí fue un dolor de cabeza desarrollar una evaluación porque los alumnos se quejan de la evaluación. Vos que tomarías? Porque yo tengo que evaluar si sabes 5 temas. No te puedo tomar en los parciales si sabes lo 5 temas. No puedo. Tengo que decidir de esos temas evaluarte en 3 y los otros 2 no voy a saber nunca si los sabes o no. (OC: claro...) entonces así me planteo un problema como docente. Acredito la materia de alguien sin que sepa A y B porque no entro en el parcial, pero son decisiones que como docente tenés que tomar. Y es difícil...

KL: te acordás no sé en qué materia, les hicimos hacer problemas a los chicos, que ellos hagan el examen. Unos para los otros. Pero como me van a preguntar esto, es muy fácil. No, no, más difícil. Ya al final de la cursada, estuvo bueno para que ellos vieran, sabiendo cómo se resuelve un problema, que le preguntarían al otro para ver si lo puede resolver.

IJ: y estaban los que hacían problemas súper difíciles.

GH: para aprender a ver si saco algo de todo esto, que después no voy a poder evaluar... entonces yo, además de tomar los parciales, a mitad y fin de año debería plantear encuestas, no?

MXG, OC: es una posibilidad...

GH: eso me permitiría hacer, como decís vos, "la triangulación"? la otra qué podría ser... qué más podría hacer?

MXG: en vez de recurrir solo a la evaluación escrita, recurrir a la evaluación oral, por ejemplo.

GH: pero es impracticable...

MXG: KL acá... puede decir lo contrario.

KL: se puede...

GH: en una materia grande como bioquímica 2...?

KL: lo hicimos en farmacia, que eran 90 alumnos.

GH: yo creo que ahí si se hace muy muy subjetiva, porque no es lo mismo lo que yo tomo o el resto de los profesores o los auxiliares... entonces me parece...

KL: surgen más problemas

IJ: la otra es darle actividades para que las resuelvan.

GH: y eso no es parcial?

IJ: no, fuera del parcial. En la clase.

GH: participación en clase. El concepto que uno tiene de la participación diaria. Son todas cosas de sentido común que se hacen.

OC: si... pero aparte de esto puedes distinguir entre ejercicios y problemas, cosa que en los parciales no está distinguido. En general los parciales incluyen ejercicios más que problemas.

IJ: yo es una pelea que tengo que muchos alumnos piden los parciales para ejercitar y les digo no, el problema que invento para el parcial es para ver si vos aprendiste, y el problema que te doy en el seminario es para que vos aprendas. Entonces no es lo mismo. Al problema del parcial le faltan muchas cosas propósito para ver si las sabes y el problema del seminario debería tener todo. Hay una tendencia de ir incluyendo los parciales en los seminarios y eso no está bien.

OC: bueno, justamente, esta discusión no es lo habitual. Lo habitual es que se hace casi por tradición en el momento de examen se genera por tradición. Las herramientas de los exámenes se generan por tradición. Eso es lo que permite que los alumnos tengan el conocimiento de que agarrando todos los parciales históricos y estudiándolos tienen más chances de aprobar que no.

GH: si lo logran, es fantástico.

OC: el tema es que aprobar en esta situación, no es equivalente a aprender, y eso lo ves después cuando esas mismas personas que se supone incorporaron herramientas van a un curso siguiente y no las tienen o no las muestran por lo menos. Hay algo ahí que falla. Y no es sencillo. No es algo que sale automático.

MXG: mira, por ejemplo eso que dice OC, nosotros en bioquímica 1 lo vemos claramente cuando los chicos no pueden diseñar, hacer los cálculos sobre los buffer, las diluciones, y demás, que es introducción a la química y química general aplicado. O no sé, las problemáticas que tienen en la aplicación de conceptos de fisicoquímica o de termodinámica. Ellos acreditaron, aprobaron los parciales, les fue bien en la materia muchas veces con muy buenas notas, pero en el momento de aplicar en otro contexto, no lo pueden hacer. Y no lo pueden hacer, y por eso tome el ejemplo de las diluciones porque son cosas muy simples al lado de todo lo que ejercitaron en introducción en química general la resolución de esa situación problemática debería ser sumamente sencilla y no lo es. Vos GH pudiste, siguiendo el hilo de esto, al tomar los chicos del redictado en bioquímica 2, pudiste observar alguna diferencia en la dinámica en clase, en la resolución, en la actitud.

GH: No es un análisis que haya hecho y nada surgió como evidente. Simplemente escuché las cosas que los chicos, el que se quería acercar a charlar de manera informal, pero no hice un análisis formal, así levanten la mano todos los que hicieron taller y vamos a ver qué pasa.

MXG: A veces hay cosas que surgen espontáneamente...

KL: Yo no sé en qué año pero yo recuerdo que me han dicho "eso no lo vimos" y yo sabía que había temas que como no llegaban, yo te digo desde la evaluación que teníamos que tomar la evaluación global, había temas que no se habían abordado en profundidad y los auxiliares que estaban conmigo que yo los conocía que me decían, no, no vimos nada, tenemos 3 clases para dar la mitad de la materia y me ha pasado que los chicos me hayan dicho y yo les decía "No puede ser que no hayan visto..." ya no me acuerdo qué conceptos pero eran conceptos básicos que, nunca sabes, a veces te dicen biología no vimos algo y vos sabes que lo vieron, te dicen cualquier cosa, pero me llamo la atención que algunos bloques temáticos no se habían visto y yo ya sabía que había cosas que no se habían dado.

GH: eso me pasa, si nosotros hubiéramos recibido información formal sobre la implementación de esta metodología entonces eso en forma vertical y en forma horizontal, nos hubiera permitido a todos estar un poco más atentos a estas cosas que podrían haber estado pasando...

MXG: en qué instancia se podría haber atendido eso B? Citar a una reunión de área?

GH: Claro, normalmente área plantea a partir de este año, de este semestre, se va a dictar esto de esta manera, la metodología es esta, los objetivos que perseguimos son los siguientes, y les pedimos a todos que estén atentos a lo que pasa. A ver, los alumnos cómo lo reciben?

MXG: no es una práctica habitual esa, podría haberse dado...

KL: ya que era un cambio tan grande, porque era reditado, modalidad taller... sabíamos que iban a implementar, todos sabíamos. Yo me había enterado.

GH: Ponele que no hubiera sido muy válido porque como era el reditado, eran chicos que ya habían tenido algún problema. Problema de tiempo o de salud, o de comprensión o sea que no era el mismo grupo...

KL: en principio no era el estándar, después se fueron hacia lo estándar.

IJ: Igual estás hablando de un área... esa discusión se tendría que haber dado en el área (GH: es una pena), que está justo en ese momento además, de ser un área muy chiquitita con muy pocos docentes, a ser un área que todo se arreglaba de pasillo... (KL: en ese momento, no, fue mucho antes). Bueno, pero en ese momento ya había un montón de profesores que la mayoría de los profesores quedaron en esa modalidad, de decir lo arreglamos todo de pasillo, lo hablamos nosotros dos y que ya era demasiado grande, se habían incorporado docentes de afuera del instituto, de afuera de la facultad, se requería una formalidad mayor.

MXG: era como una transición, se estaba poniendo a punto ese cambio...?

IJ: yo no lo quiero llamar transición

GH: aun así F, se un grupo chico, grande, hubiera estado buenísimo que nos lo hubieran presentado. Te llevaba un ratito.

KL: tenés razón. Yo creo que lo q GH está diciendo es que fue del 2000 al 2010, la gente que siempre éramos nosotros dos que damos las clases como queríamos y nos poníamos de acuerdo, de golpe éramos un montón y quisimos seguir trabajando de esa forma, nos pusimos anteojeras y no vimos que él también es profesor o ella o el que no vino a la reunión... eso nosotros lo vivimos más d cerca porque yo estuve en la modalidad anterior, antes de que

exista el plan nuevo entonces era distinto como se organizaba, esto era un descontrol total, las clases. Las clases era llegabas, y no sabías lo que ibas a dar, no había cronograma, y llegaba el profesor y te decía, tengo una reunión con el decano, tenés que dar la clase. Por eso te digo y F tiene esa visión que vos no tenés. Tenés razón de que tendría que haberse hecho una reunión.

IJ: igual a mí me parece que tendría que haberse discutido, igual que no hay discusión adentro del área de lo que es la coordinación horizontal y vertical. Los de bioquímica 2 no hablamos con los de bioquímica 1 y le decimos, mira, necesitamos que sepamos esto... lo mismo con bioquímica 3. Los de GHM a bioquímica 3. Si hay corrección es porque coincide que algún profesor de bioquímica 2 es de bioquímica 1

KL: durante años le dijimos a los alumnos de bioquímica 2, esto lo van a ver en GHM, hasta que preguntamos y nos dijeron esto no lo damos. Hay temas q nos parecía obvio que tenían que estar y no estaban. Hasta ese punto. Hace 5 años.

OC: La articulación es un problema en cualquier institución.

KL: muchos estamos cerca...

IJ: no espero articular con microbiología porque – podría pero es otro área- pero dentro del área a mí me da bastante pena que no se articule formalmente.

OC: lo que sucede es que a veces, digamos, volviendo a la historia un poco. De donde yo me fui enterando, tampoco era conocido, los planes de estudio cambiaron mucho en muy poco tiempo, pero sin argumentación, sin discusión general

MXG: la imposición de un cambio.

OC: entonces hubo muchas cosas que impedían la articulación. De hecho, en concreto, qué contiene cada curso y cuál es el recorrido... hay muchas de las carreras que se organizaron en el 2001, 2002, que se hicieron pegoteando planes de estudio previos.

KL: achicando a la mitad la materia nada más.

OC: entonces, química biológica es un ejemplo de esa catástrofe porque se concentró en un semestre (IJ KL: un semestre algo que era en un año) entonces hay muchas cosas de estas, de discusión de contenidos, que quedaron fuera totalmente de dimensión. Perdiste el objetivo.

IJ: yo fui alumno y graduado de la discusión del plan nuevo y el objetivo era achicar el tiempo que los alumnos tardaban en recibirse supuestamente porque iba a haber bandas horarias en uno podía estudiar a la mañana, cursar a la mañana y estudiar a la tarde. Y teniendo 3 materias uno iba a poder promocionarlas, iba a poder llevarlas al día y no dejar finales colgados. La realidad es que no paso. Los alumnos siguen tardando la misma cantidad de tiempo que antes, siguen debiendo finales, siguen cursando y estudiando para finales...

KL: un poco se achico el...

OB: hay alumnos que se reciben con física 1. Absurdo.

KL: pero eso no es del plan, eso fue posterior.

GH: eso es una barbaridad. Yo a veces tomo coloquio y les pregunto y me dicen "me falta física 1"... con esa me recibo. Sobre la base de qué aprendiste todo lo demás?

MXG: un recorrido muy discontinuo se termina haciendo. O, como para cerrar lo vinculado a la propuesta esta. Desde la institución, de tu rol desde el espacio como secretario, que veías? Qué virtudes veías en esta propuesta y si sabes, si estas características lograron ser trasladadas a otras propuestas?

OC: de lo que yo conocí... la virtud principal es plantearlo explícitamente, esa es para mí la virtud principal. No es muy habitual en ninguna institución, que se ponga por escrito tengo tal problema, quiero lograr tal cosa, y una propuesta de cómo llevarlo adelante. Después los obstáculos que aparecen... coincido con tu visión de que tendría que haber habido una explicitación del cambio... si bien hubo una jornada de todos los que participaron en el PME comentaron en qué situación estaban, eso se hizo en 2012, me parece.

MXG: eso fue organizado por el EP?

OC: si, y la concurrencia fue muy poca, salvo la gente que estaba involucrada, después no hubo mucha otra gente. Me parece que eso fue un defecto, si querés. No necesariamente de la experiencia, me parece que fue a nivel institucional.

MXG: por ahí que tenga que ver con la inmadurez... al empezar a poner en practica esas, esto de redactar una propuesta, intentar ponerla en práctica con ciertas herramientas diseñadas que después salga bien o salga mal, y además de eso difundir lo que se está haciendo...

OC: Es una complejidad extra. De todas maneras me parece que lo que estuvo planteado fue excesivamente persecutorio en cuanto a la evaluación, como una manera de controlar. Ahí aparecen otras cuestiones que tienen que ver con el miedo. Iniciar algo por escrito, explicitarlo... (MXG: el miedo a la implementación de algo distinto) Claro, implica una responsabilidad extra que si un no pone nada en ningún lado, queda como desdibujada. Esta igual la responsabilidad de cada docente, de cada curso, pero queda circunscripta a lo que pasa ahí adentro. No va más allá. Entonces ya eso distorsiono lo que ya era...

MXG: vos decís, probar algo nuevo sin formalizarlo, eh, puedo no trascender el aula en caso de que no salga como uno quiere.

OC: queda circunscripto a lo que paso ahí adentro y no se transmite. Me parece que eso también sesgó el análisis y distorsionó muchas cosas. Si me parece que sirvió para empezar un recorrido de alguna manera, de replanteo de muchas cosas de lo que se estaba haciendo en bioquímica 1 y en el área en general que no sé hasta donde llegó o puede llegar. También implico poner blanco sobre negro a los requerimientos de bioquímica 1 respecto a lo que es previo. Si bien en el pasillo aparecían, por lo menos yo me acuerdo, cuestionamientos a biología, era como de pasillo.

GH: vos decís que la gente que hacia modalidad taller se daba cuenta de que había carencias y los demás no nos dábamos cuenta...

OC: No. No, no. Estaba explícito. (KL: pero por qué?) Bueno, de alguna manera el hecho de escribirlo, y hacer informes y registrar.

KL: Igual yo no se si formalmente o no, pero la encuesta inicial, yo no la hago mas, de que conocimientos tienen se hizo toda la vida en bioquímica 1, se les preguntan cosas de fisicoquímica, de química, de biología, eso se hizo siempre y se determina que no saben nada, básicamente. Yo por eso la deje de hacer, porque no tiene ningún sentido, es trabajo triple, 100 150 alumnos en que algunos sabrán, soy mala, pero la mayoría no se acuerda nada, por

eso yo no entendía, porque siempre se supo, fue histórico, lo mismo fisicoquímica, que dejaron de explicar cinética, y hubo años que no había cinética.

GH: vos sabes que yo no lo hago y me parece que está bueno hacerlo. No tanto desde el punto de vista del docente sino del alumno. Porque yo todavía recuerdo esa sensación, de que me preguntaban cosas, yo estaba por empezar a cursar y eran cosas que se suponía que eran cosas que yo sabía, y yo no las sabía o no me las acordaba. Te pone las patas sobre él..

IJ: una vez en química biología para farmacia hicimos, les dimos problemas, les dijimos no vamos a resolverlos en clase, no vamos a responder consultas, ustedes deberían saberlo. Si no sabes cómo resolverlo, anda a las materias anteriores a que te lo expliquen. Y eran todos problemas de diluciones en farmacia.

KL: y que pasó? Lo tiraron en la mesita de luz y se fueron a dormir.

IJ: no sé, puede ser. Cada uno habrá hecho su análisis.

GH: ya somos todos adultos, cuando estamos en la facultad. No importa que te pongan un bonete o que vos no sepas... es lo mismo. En términos muy generales, a mí me gustan muchísimo las iniciativas de tratar de implementar, de investigar, en materia docente pero me da pena que en algunas circunstancias eso se ha mezclado por la avidez por tener algún cargo de más. Me parece que no tendría que haber anzuelo de ese tipo.

MXG: como un crédito personal?

GH: no personal sino para la cátedra. Ah bueno, si yo me anoto en esto voy a tener un carguito más para la cátedra. Me parece que eso no está bueno.

MXG: pero como sería el intercambio que...

KL: porque los que se anotaban en mejoras tenían más cargos.

MXG: desarrollar una propuesta de mejoras... te vendías.

KL: tenías un JTP y un ayudante más...

MXG: pero no es bueno para el área que haya más docentes?

KL: no, lo que ella dice es que no está bueno que eso sea el anzuelo. No que no esté bueno que haya más docentes.

MXG: estaría bueno que haya espontáneamente más docentes...

GH: claro, porque yo quiero mejorar....

KL: que no hagas la propuesta porque te van a dar otro ayudante por decir...

GH: eso por un lado. Pero además, por ahí no entendí, no solamente en este caso, pero por ahí en general porque yo por ahí he vivido estas cosas a lo largo de mi vida con mis hijos, en la escuela, mis hijos fueron a la anexa, se implementaba nuevos métodos de enseñanza, y siempre me faltó ver la evaluación final... funciono lo que hicieron con mi hijo durante 5 años, lo que yo estuve haciendo durante 3 años con estos alumnos, es mejor? Entonces hay que implementarlo? Tiene algunos aspectos que son mejores? Siempre me quedo sin esa respuesta y me parece que en este caso a mí no me llevo. Y eso me parece que es una pena, que es trabajar al cuete, energía, y además y la cosa se diluye, porque sería fantástico que si funciono, nosotros de alguna manera por los métodos que ustedes digan, de evaluación,

triangulando todo lo que quieran, les podemos demostrar al resto de los profesores, miren estos aspectos sería bueno que todos los implementáramos porque cuando comparamos esto con esto funciona mucho mejor este sistema. Entonces eso hace que todos nos quedemos como desconfiando. Verdaderamente tuvo sentido? Para qué sirvió?

MXG: tal vez hubiera sido mejor seguir con la mecánica que tenemos?

GH: o no... tal vez tuvo cosas positivas, pero no nos enteramos. Me da la sensación de que es un gasto de energía al cuete. Porque uno para implementar una cosa nueva tiene que hacer un input importante.

MXG: un poco este trabajo de intervención académica que estoy llevando adelante es eso. Desarrollar un método, una estrategia de evaluación que englobe todos estos aspectos que van surgiendo y no solo quedarnos con la estadística de la aprobación.

IJ: yo el diagnóstico que hago es un poco lo que dice OC, uno a veces está tentado a hacer una evaluación diaria de los alumnos, personalizada. (KL: Periódica) Y en este caso se ha demostrado que es contraproducente, que generas una tensión con el alumno que no es... y después yo estando en bioquímica 2, recibiendo alumnos, yo no vi diferencias en eso, en la población... porque uno podría pensar que esa evaluación constante, genera un hábito de estudio diario, y no lo vi de forma evidente, digamos. Los alumnos...

GH: porque eso sería algo sumamente positivo, imagino que sería algo...

IJ: una cosa que vemos que siempre nos quejamos de lo mismo, que empiezan a estudiar sobre el final. Creo que fue una de las intenciones de esa evaluación diaria...

GH: a mí me parece que es inherente a algunas características de la condición humana. Porque yo por ejemplo hice toda mi carrera durante el Proceso. Y en todas las materias había, no se podía protestar de nada, entonces nos la teníamos que bancar. Y había situaciones muy injustas, pero en todas las materias nos tomaban interrogatorio y era por el presente. Vos desaprobabas el interrogatorio, y te ibas de la clase. Todas las materias, salvo, una de las últimas materias que curse, bioquímica patología, que era una materia que me encantaba. Y en esa materia la gente era más distendida... fue la única materia de ese año que no estudie.

KL: somos hijos del rigor.

OC: bueno, lo que pasa es que todo el sistema educativo está armado con eso. Entonces, (MXG: es un aprendizaje de una dinámica) O sea, no en los hechos pero si en el discurso está planteado un enseñar actitudes que es un poco lo que estás diciendo. Eso se logra siempre a medias porque no hay procesos lineales. La propaganda en general tiene que ver con este tipo de planteos. Y a vos a veces la propaganda te convence y otras veces no. No es un método infalible. A mí me parece importante lo que acaba de decir IJ que ese tipo de manera de evaluar no es algo recomendable, eso es un resultado. Ahora, es un resultado de esa experiencia, es un resultado de una vivencia tuya...

GH: tenemos una visión totalmente subjetiva. A mí me gustaría tener, discúlpame, yo soy muy esquemática.

OC: no hay manera de hacer eso.

GH: bueno, entonces si no se puede evaluar, discúlpame pero para mí es muy complicado. A mí las cosas que no puedo evaluar se me complican. En mi trabajo. En la vida no funciono así... pero para mi trabajo, lo que no puedo evaluar

OC: se puede evaluar, pero no de una manera unilateral.

GH: yo entiendo eso de tener muchas formas de evaluar, lo comparo y trato de practicarlo. Me parece que es necesario. (OC: si, por supuesto)

KL: yo quiero hacer una pregunta que tal vez es anacrónica pero desde este PME no se les ocurrió preguntarles a los alumnos, hacerles otras encuestas distintas, preguntarles sobre la experiencia?

MXG: Si, claro, hubo instancias de encuesta en clase.

KL: y con eso no se puede hacer una evaluación de si funcionó o no?

MXG: Eso está incluido, creo en el informe de evaluación en el que está lo de Cecilia, de acompañamiento, sí. Pero yo lo que quiero es reunir toda esa información: lo que se hizo en las encuestas con los alumnos en las clases, las encuestas institucionales, los resultados de aprobación.

KL: En algún momento va a haber una evaluación, un análisis de...

MXG: si querés tu pregunta es otra: institucionalmente no sé si englobo todo eso. Esto es algo mío, personal que tiene que ver con mi trabajo final de la especialización.

GH: Si, sí, porque vos estás haciendo todo eso, y me parece que estaría bueno que cuando vos termines, lo compartas.

MXG: si, sí.

KL: Mi pregunta era si hubo encuestas, yo sé que había seguimiento,

MXG: De hecho la recuerdo, se les pedía a los chicos que nombraran 3 virtudes q observaran en la propuesta, 3 defectos... a partir de ahí se armaba una discusión grupal.

KL: Donde se hacía eso?

MXG: eso se hizo en el contexto del aula, durante el dictado de la materia. Creo que fue antes del primer parcial. Sí, porque recuerdo la observación de que el resultado (OC: no recuerdo) de una encuesta, que con F y J lo hacíamos también en biológica, antes y después de tomar el primer parcial, da una cosa, y después de tomarlo, da otra.

KL: esa intervención, esa discusión se hacía en presencia de los docentes que habían implementado el plan?

MXG: me acuerdo que estaban... se hacía por escrito de forma anónima.

KL: pregunto porque ponele que fuera ella la que implemento y yo le quiero decir, bueno no, la verdad que... no me voy a animar si soy la alumna a decírselo en la cara.

MXG: Si, igual... no era oral, era escrita. Después había una instancia oral.

KL: y más que todavía, es así los alumnos no se animan por miedo.

MXG: En el escrito decían, “hay docentes que no saben explicar y que cuando estamos trabajando en grupo con tal docente el tema nos queda en el aire porque era una grupo de 10-12 alumnos con un docente que estaba a cargo de llevar la discusión de ese tema y después se exponía...

KL: y aparte yo sé que pasaba que los alumnos pedían cambiarse de grupo: yo quiero que me explique ella. Eso yo ya lo sabía.

MXG: y otra cosa era la heterogeneidad del grupo (bueno esto ya es... estamos por fuera de la entrevista) En la implementación de esta propuesta se dio que había docentes que eran formados en nuestra unidad académica, y otros que venían de otras facultades. Y una observación mía de algo que suele pasar en la docencia en nuestra facultad es que se da mucho por herencia. Vos das la materia como la recibiste y cambiándola un poquito, con tu historia, por las cátedras que fuiste pasando pero si llegaste a una materia y te quedaste ahí en una comisión y encima con un mismo profesor no vas a cambiar demasiado nada y este grupo en particular era muy heterogéneo. Había docentes que eran de biología, había docentes que eran egresados de acá de otras facultades, y entonces eso al momento de estar con los alumnos, se traducía en una práctica docente muy distinta. Los chicos recibían cosas muy diferentes. Tenía sus ventajas y sus desventajas. Si hubiera sido estanco y que todo un grupo hubiera estado con un docente, el intercambio hubiera sido muy dispar, la experiencia hubiera sido muy diferente. Lo que se buscaba era un poco... al cambiar los docentes en las distintas actividades y al tener la instancia de exposición, de resolución entre todos, y que los chicos expusieran y escucharan y demás, compensar eso.

KL: Igual eso creo que pasaría siempre... todos tenemos feeling.

MXG: yo eso lo veo como una virtud, no como un defecto porque eso te lleva a que las experiencias docentes sean distintas, sino terminamos diciendo “la mejor forma de ser docente es como fui alumna yo, como lo recibí, como lo repito, porque nos da una seguridad eso. Estoy repitiendo lo mismo que recibí, lo evaluo de esta forma y tengo el aprobado. Listo, funciona.”

KL: para mí mejor que sea más mezclado...

IJ: los hijos tenemos que tener la capacidad de criticar como nos criaron los padres. Eso es una virtud. Yo aprendí muchas cosas, eh, yo creo que aprendí más de cómo no hacer algunas cosas de cómo hacer otras. Como padre y como docente y como investigador, digamos. Trato de no cometer los mismos errores que cometieron sobre mí, y tratar de detectar cuales son y corregirlos.

MXG: por ejemplo, para mí, todo tu tránsito, tu trayecto por Medicina (a GH sobre su comentario sobre docencia en medicina) es sumamente valioso. Que un docente llegue a esta unidad académica habiendo sido docente de otra UA, o habiendo sido docente de otra materia. También lo he comentado antes con IJ: para mí un docente de bioquímica 1 o de otra materia del área, para mí es mejor docente si antes fue docente de otra asignatura básica, de introducción, o de química general y de tercer año, si paso por las materias de primero, porque es experiencia.

GH, IJ: sin dudas, eso se nota.

MXG: Bueno, gracias por participar. Para mí una gran virtud de la propuesta es que se discuta, que genere controversia, que ponga el tema sobre las tablas, salir un poco de la charla de

pasillo y que se formalicen instancias... ver que esta bueno que se formalicen instancias de discusión. Esto que surge de la charla: hubiera estado buenísimo que nos cuenten como es la propuesta. Quiere decir que por ahí falta una instancia en la que se haga regularmente. Como todo, no hay tiempo, lleva tiempo, es difícil dárselo... pero por lo menos empezar a hablar del tema.

---

—  
KL: durante qué años se supone que se hizo el taller

MXG: el taller se implementó como estuvo redactada solo en 2011. En 2012 ya hubo cambios, porque no se sostuvo el grupo docente. Al no hacerlo, lo que refiere AB y AB es que era difícil reproducir las mismas herramientas, volver a formar al equipo docente, esto que ustedes refieren que los docentes no querían... que les demandaba más, que era más trabajo, no querían volver a armar todo eso y había esto de que se volvía persecutoria tanta herramienta de evaluación entonces empezaron a modificar algunos aspectos como el de todas las clases tomar parcialito, pero se mantenían las planillas en las que se volcaba el registro de la evaluación clase a clase. Cada alumno tenía una planilla en la que se iba marcando... 2012, 2013. Se sostuvo eso. La observación de Cecilia fue en 2013. La carpeta esa estaba. El trabajo en grupo como algo sistémico. No que una clase... sino que la mecánica de trabajo clase a clase era resolver los problemas en grupo y después ya sea desde la resolución del problema

Jueves 09/11/2011 – clase 3 de enzimas

Dani H arranco sola la clase tomándoles 3 preguntas a los chicos porque los ayudantes y JTPs estábamos probando el TP de enzimas. Me da la impresión de que los chicos están “cansados” con tantos exámenes escritos; también con sentir que los miramos siempre, porque están “desinflados”, no participan tanto en las discusiones o tienen una actitud menos comprometida, desganada. Corregí para esta clase la tercer recuperación del modulo de proteínas que eran 2 problemas de guías de otros años y note muy poca voluntad par responder, para hacer la actividad: la actitud era “tomá, acá tenés la respuesta, y no una actitud de “tengo la oportunidad de demostrar que esto lo sé””. Daniela decidió no dejar a ninguno fuera de la cursada, pero aquellos con D o A (que eran todos cercanos al 4) deben rehacer el ejercicio para la próxima y entregarlo. En la clase, Daniela H encaró el tema de resolución de protocolos en el pizarrón (creo que su decisión de ultimo momento de no hacer grupitos de trabajo se debió al comentario discreto de una alumna de que el docente a cargo de su grupo “tenia lagunas”. Esto no trascendió al resto del grupo docente, hasta donde yo sé.) explicando los lineamientos básicos de un protocolo para det.  $V_{max}$  – actividad enzimática. Al comienzo los chicos participaban, pero se fueron acomodando en la pasividad. Los que entendían se mantenían en silencio y los que no... nos enteraremos la próxima: mucho dormido, distraído, cansado. Ella explica protocolos considerando limitantes el lim de det del equipo y el consumo del 5-10% de sustrato inicial, y en ese rango fija tiempos, o achica el rango de actividades posibles de ser detectadas en vez de, por ejemplo, poner mas sustrato para tardar mas en consumir el limite de sustrato. Me parece, y esto es una cuestión de gustos seguramente, que esto los confunde a los chicos. Por otro lado, es la tercera clase de Enzimas recién, y ya cubrimos supuestamente el 75 % de los contenidos de la unidad, cuando habitualmente nos lleva más del triple de tiempo. Nos quedamos sin tiempo PARA este tema y se esta dando a las patadas, y es un tema muy conceptual que requiere ejercitación y tiempo de maduración que no creo que lleguen a tener. Por ejemplo, hubiera sido muy útil que tuvieran una clase de ejercitación de cuentas y manejo de la ec. de MM para entenderla bien. Quisiera hacer eso en la consulta del martes, pero veré cómo está el ambiente.

EN el recreo me quedé con los chicos que habían rendido, hablamos mucho sobre su actitud, sobre que aprovechen la oportunidad para seguir trabajando cosas que tiene flojas y demás. Estoy convencida de que fue fructífera con varios. Mientras arrancó la resolución del problema 1 de la guía de clase, que era diseñar un protocolo para det Activ. Acetilcolinesterasa en un homogenato de tejido de cerebro de conejo.

#### Clase 15

Daniela H introduce la clase haciendo un repaso de proteínas: conceptos de estructura-Anfinsen y llega a para qué cuantificar, métodos, características que observamos en los métodos, fundamentos. Hasta ahora han participado solamente los de siempre y respondiendo a preguntas básicas. La guía (un problema de otro año) se subió a la wac a último momento. Yo no conocía los planes para la clase. A las 11 había 45 alumnos. Ahora, 11:44 hay 53.

Se les da 5 minutos para que repasen el fundamento y procedimiento para cuantificar proteínas por Lowry. Los demás docentes registramos la participación de los alumnos pero no participamos directamente en la discusión.

Daniela H explica cómo construir una curva de calibración.

12.15 Daniela H inicia discusión de marcha de purificación. Les da “2minutos” para que piensen una pregunta sobre cómo encarar una marcha de purificación (pregunta

supuestamente abierta, por como fue encarada, pero se esperaba una respuesta certera: qué principio de detección puedo usar. No se aceptó otra respuesta como posible, entre las que figuraban respuestas vagas pero a la vez validas como: que información tengo sobre la estructura de la proteína). En estas actividades puntuales se controla el tiempo.

#### Clase 16

Empezamos a las 9:00 aprox Nos dividimos en grupos de 12 y discutimos el problema de ATCasa. Muy participativos, habían traído el problema resuelto.

Ahora me doy cuenta de que no discutimos mucho de actividad y del seguimiento de la actividad, pero sí hicimos un repaso global de técnicas de purificación y caracterización. Nos llevó 3 hs aproximadamente. Recreo 12:15. Expuso el grupo de cromatografía de afinidad que faltaba. Algunos chicos participaban en la discusión con preguntas asociativas.