

**CARRERA DE ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
UNIVERSIDAD DE LA PLATA**

**TRABAJO FINAL**

**Sistematización y análisis de las innovaciones didácticas en  
el curso de Biología General de la Facultad de Ciencias  
Exactas (UNLP)**

**APELLIDO y NOMBRES:** PARDO, MARCELO FABIAN

**DIRECTOR:** VES LOSADA, Ana

**CODIRECTOR:** PETRUCCI, Diego

**FECHA:** Diciembre 2016

**MODALIDAD:** ELABORACIÓN DE UN TRABAJO DE SISTEMATIZACIÓN DE  
EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres, mis directores y todos los docentes que colaboraron para que pudiese realizar este trabajo.*

**INDICE**

	<b>Página</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	<b>9</b>
<b>4. FUNDAMENTACION TEORICA INICIAL</b>	<b>9</b>
<b>5. ENFOQUE Y DESARROLLO METODOLOGICO</b>	<b>11</b>
<b>5.1- ENFOQUE METODOLÓGICO</b>	<b>11</b>
<b>5.2- DESARROLLO METODOLÓGICO</b>	<b>12</b>
<b>5.2.1- Relevamiento de la organización de la materia</b>	<b>13</b>
<b>5.2.2- Recolección de material documental</b>	<b>13</b>
<b>5.2.3- Entrevistas, Encuestas y Registros</b>	<b>13</b>
<b>5.2.4- Sistematización de las innovaciones en el curso</b>	<b>14</b>
<b>5.2.5- Transferencia, aplicabilidad y publicitación de resultados</b>	<b>14</b>
<b>6- ANALISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>6.1- Relevamiento de la organización de la materia</b>	<b>15</b>
<b>6.2- Recolección de material documental</b>	<b>17</b>
<b>6.2.1- Programas de contenidos de la materia</b>	<b>17</b>
<b>6.2.2.- Estructura de las clases de seminario o taller y guía de actividades</b>	<b>19</b>
<b>6.2.3 - Estructura de las clases de laboratorio y guías de trabajos prácticos</b>	<b>22</b>
<b>6.2.4 - Bibliografía</b>	<b>23</b>
<b>6.2.5 - Evaluaciones</b>	<b>25</b>
<b>6.2.6 - Proyectos de innovación presentados al PAPME</b>	<b>28</b>
<b>6.3- Discursos y conversaciones</b>	<b>29</b>
<b>6.3.1- Encuestas a los docentes acerca de las innovaciones</b>	<b>29</b>
<b>6.3.2- Registro de reuniones con los docentes</b>	<b>32</b>
<b>6.3.2.1- Registro de reunión general de los docentes</b>	

6.3.2.2- Registro de reunión de investigación de los docentes con el EP	
6.3.3 - Encuestas a los alumnos sobre la cursada	35
6.3.4- Registros y observaciones de clases	38
6.3.4.1- Desde la Investigación-Acción: registro de innovaciones menores	
6.3.5- Entrevistas a docentes de la materia	42
6.3.6- Sistematización de las innovaciones en el curso: reconstrucción histórica	44
6.4- Devolución a los actores y publicitación de resultados	49
7- CONCLUSIONES	51
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53
ANEXOS	56

## RESUMEN DESCRIPTIVO DEL TRABAJO REALIZADO

En este trabajo se realizó una sistematización de las innovaciones didácticas generadas en el curso de Biología General, materia perteneciente al Ciclo Básico Común (CiBEx) de ocho carreras de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE-UNLP), durante los años 1996 a 2015. Para ello, se utilizaron diferentes recursos metodológicos como la recolección y análisis de material documental, entrevistas a docentes, encuestas y registros de reuniones y de clases. Durante la tarea de recopilación de información se trabajó junto al equipo de investigación que en ese entonces funcionaba en el Espacio Pedagógico de la Facultad, identificándose 3 períodos concretos separados entre sí por sucesos que generaron en los docentes la decisión de realizar cambios significativos en la organización de la materia. La estrategia de análisis consistió en confrontar datos obtenidos de las distintas fuentes en esos momentos de cambio para intentar comprender e interpretar críticamente los procesos que desencadenaron en innovaciones. Se indagó acerca de las significaciones que tuvieron para los docentes las innovaciones implementadas teniendo en cuenta el carácter complejo, híbrido de las prácticas, la distancia entre lo prescripto y lo que efectivamente acontece y el conocimiento práctico que resulta de ello. Se generaron espacios de intercambio con el cuerpo docente de la Facultad como ámbito de reflexión y análisis de las prácticas docentes se identificaron regularidades y lógicas subyacentes en las innovaciones que podrían permitir el avance en desarrollos teóricos sobre innovación sistemática en la Universidad que sean de utilidad a aquellos docentes que deseen replantear sus prácticas.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un sistema educativo, a través del establecimiento de los contenidos de las diferentes materias que estructuran el currículo, tiene como función principal hacer que los futuros ciudadanos asimilen la cultura en la que viven, compartiendo las producciones artísticas y científicas de esa cultura y comprendiendo su sentido histórico, pero también desarrollando las capacidades necesarias para acceder a esos productos culturales, disfrutar de ellos y en lo posible renovarlos. En la actualidad, una buena parte de los conocimientos proporcionados a los alumnos son relativos, siendo muy difícil saber cuáles serán las demandas sociales que se les planteen en el futuro. Por ello es necesario plantear la necesidad de formar alumnos más flexibles y autónomos dotándolos de capacidades de aprendizaje y no sólo de conocimientos y saberes que suelen ser menos duraderos, principalmente en el ambiente universitario. Para ello, es necesario analizar como docentes si la formación es la más adecuada, y en caso contrario, ser capaces de establecer los cambios o innovaciones necesarios que dirijan nuestros objetivos hacia ese fin.

Un cambio o innovación siempre conlleva a una transformación, un cambio en los receptores de esa transformación y en el contexto de su uso, debiendo ser recuperada, reconstruida y analizada críticamente desde la experiencia. Para ello es necesario un ordenamiento detallado o sistematización de la práctica que dé cuenta de los elementos, procesos, actores y resultados en la solución o alternativas propuestas por la innovación. Así, la sistematización juega un importante rol en la generación de conocimiento en la medida que brinda herramientas para transitar desde la experiencia a un conocimiento práctico al cual enriquece mediante un proceso ordenado y consciente de explicitación de los procesos y productos de este conocimiento, permitiendo un diálogo permanente de la teoría con la realidad.

En este trabajo de investigación se propone recuperar tanto los conocimientos en que se ha sustentado la actividad docente como aquellos que se han ido produciendo durante la práctica, en un período de tiempo concreto que abarca importantes cambios producidos en la asignatura Biología de la FCE-UNLP. De esta manera se lograrán caracterizar las lógicas subyacentes a los procesos de innovación, elaborar teoría a partir del reconocimiento de las mismas y contribuir a generar espacios de intercambio como ámbitos de reflexión y análisis de las prácticas docentes.

## 2. ANTECEDENTES

A partir de la crisis que nuestro país sufrió entre 1999 y 2002, en la Facultad de Ciencias Exactas, se profundizaron acciones que evidenciaron un importante compromiso social en la comunidad. En este contexto podemos resaltar la cantidad, variedad y calidad de los proyectos de extensión que se impulsaron y desarrollaron. Otro ejemplo ha sido el lanzamiento en 2011 de los Proyectos de Investigación Orientados a la Resolución de Problemáticas Sociales. Pero esta tendencia aun no termina de encontrar su contrapartida en el ámbito de la docencia. Como es sabido, la modificación de la práctica docente conlleva más dificultades que su par en otros campos, más aún en instituciones que cuentan con fuertes tradiciones (Lynn *et al.*, 2015).

En la Facultad de Ciencias Exactas, al igual que acontece en otras instituciones universitarias, la mayoría de los docentes llega a la profesión de enseñar sin contar con una formación pedagógica sistemática (Ros, 2011). Su accionar, pensamiento, definición de estrategias y prácticas muchas veces están condicionados por su propia

trayectoria educativa, desde la escuela hasta su propia experiencia como estudiante universitario ya que es así como el docente interioriza modelos de aprendizaje y rutinas que definen sus prácticas (de Lella, 1999). Además, se debe considerar que la socialización laboral del docente, es decir su inserción en una cátedra y una institución, son también determinantes del perfil del docente influyendo en el modo en que el mismo se posiciona frente a sus prácticas. En la Facultad de Ciencias Exactas dicho posicionamiento está fuertemente condicionado por una tradición metodológica interna a cada cátedra pero que comparten una característica general, históricamente predeterminada. Es así que los docentes novatos son incorporados a las cátedras para finalmente reproducir acríticamente las características de cursos anteriores. Como consecuencia, se da importancia a la reproducción de conceptos, hábitos, valores de la cultura "legítima". Esta formación es compatible con el modelo práctico-artesanal de formación docente (de Lella, 1999).

Según esta tradición las clases están separadas en dos categorías: teoría y práctica; las clases teóricas, esencialmente expositivas, corren por cuenta del profesor y, aunque se procura que sean previas a las clases prácticas, suelen terminar ubicándose desarticuladas temporalmente con el desarrollo de las prácticas, a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos y/o los Ayudantes. Los contenidos son preferentemente conceptuales disciplinares y están lógicamente estructurados, es decir se prioriza la organización disciplinar en detrimento de una organización que favorezca la comprensión (Petrucci, 2009). Esta metodología implica una valoración y legitimidad de conocimientos educativos provenientes del ámbito científico, al mismo tiempo que no se tienen en cuenta otros tipos de conocimiento, en particular ideas previas y concepciones alternativas de los estudiantes (Lynn *et al.*, 2015).

A partir de la creación de nuevas carreras y del cambio en los planes de estudio del año 2001, en la Facultad se adoptaron algunas acciones con la intención de disminuir las dificultades académicas que encuentran los estudiantes y provocan deserción y alargamiento de la duración de los estudios. Entre ellas merecen mencionarse:

- La creación del Ciclo Básico de Ciencias Exactas (CiBEx), para todas las carreras de base Química, Bioquímica y Farmacia y para las nuevas carreras (Lic. en Biotecnología y Biología Molecular, Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Lic. Óptica Ocular y Optometría, Lic. en Química y Tecnología Ambiental). El CiBEx permitió adoptar medidas que contribuyeron a mejorar la situación de los alumnos dentro de su trayecto inicial, como la organización en bandas horarias, la coordinación académica en las materias con numerosos inscriptos o la coordinación entre materias pertenecientes al mismo semestre en cuestiones de calendario.
- La propuesta de reemplazar la metodología tradicional de clases teóricas expositivas previas al desarrollo de la práctica por una metodología de enseñanza teórico-práctica. La dificultad y complejidad de la tarea de implementación de este *curriculum* prescripto en las aulas generó un debate que aún persiste. Los intentos de avanzar en su comprensión motivaron la realización de diversos talleres y encuentros docentes.
- La creación del Área Pedagógica (que daría lugar al Espacio Pedagógico en el 2008) 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 apoyando iniciativas para mejorar el aprendizaje, realizando talleres de articulación vertical y horizontal entre asignaturas, cursos de capacitación docente, asesoramiento a cátedras y la implementación de un programa de tutorías.

- La labor de la Comisión de Seguimiento de Plan CiBEx, que canalizó inquietudes y necesidades surgidas a partir de la implementación de los planes nuevos.
- La convocatoria de proyectos para la implementación del curso de ingreso en la Facultad en el año 2007 y en consecuencia, la realización de Cursos de Ingreso con un proyecto e implementadas por un equipo que jerarquizó la discusión sobre la organización, objetivos y dictado del ingreso, la articulación con la escuela media y el seguimiento de los alumnos ingresantes.
- La realización de Jornadas Interclaustró de Evaluación de los planes nuevos, con participación activa de un importante número de docentes en 2007 y 2008 que desembocaron en reuniones específicas por carrera de las Comisiones Específicas de Carrera.
- La creación del “Programa de Apoyo a Propuestas de Mejoramiento en la Enseñanza” (PAPME) dependiente de la Secretaría Académica y con ejecución a cargo de un Equipo Coordinador del Espacio Pedagógico dirigido a equipos docentes que venían desarrollando o con intención de desarrollar propuestas de enseñanza innovadoras. La finalidad del Programa 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.
- La realización de la “Primer Jornada de Intercambio de Experiencias del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza” en abril de 2012 a la cual asistieron más de 30 docentes participantes o no del programa. En esta oportunidad, los equipos participantes del mencionado plan realizaron una breve exposición de su experiencia, para luego iniciar un debate entre los presentes.

En resumen, en estos últimos 15 años han habido cambios en la Facultad y en los docentes que posibilitaron nuevas estrategias en sus clases o en sus asignaturas.



### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### Objetivos generales:

Sistematizar las innovaciones didácticas generadas en el curso de Biología General, materia perteneciente al Ciclo Básico Común (CiBEx) de ocho carreras de la FCE-UNLP durante los periodos 1996-2015. Se tratará de organizar, comprender e interpretar críticamente los procesos que llevaron a dichas innovaciones de modo que se puedan compartir estos aprendizajes con otras experiencias similares en el futuro contribuyendo así al enriquecimiento de la teoría.

#### Objetivos específicos:

- Determinar qué significaciones han tenido para los docentes las innovaciones implementadas teniendo en cuenta el carácter complejo e híbrido de las prácticas, la distancia entre lo prescripto y lo que efectivamente acontece, la toma de decisiones prácticas en situación y el conocimiento práctico que resulta de ello.
- Identificar regularidades y lógicas subyacentes en las innovaciones que permitan avanzar en desarrollos teóricos sobre innovación sistemática en la Universidad que sean de utilidad a aquellos docentes que deseen replantear sus prácticas.

### 4. FUNDAMENTACION TEORICA INICIAL

La investigación en Didáctica de las Ciencias ha avanzado considerablemente en las últimas décadas y brinda una vasta cantidad de aportes útiles para procesos de innovación. Sin embargo, muchos docentes la perciben alejada de su realidad ya que resulta sumamente complejo articular estos conocimientos con la vivencia habitual de los docentes frente al desarrollo de los cursos. La investigación implica una búsqueda en la que no hay recetas pero sí marcos teóricos, algunos más validados que otros. En enseñanza, los problemas a enfrentar implican situarse en una realidad compleja, surcada por infinidad de dimensiones a tener en cuenta y siendo imposible encuadrarlos en sólo un marco teórico. Enseñar implica trabajar con la incertidumbre, pero al mismo tiempo en función de marcos más o menos teóricos, a partir de los cuales generar prácticas con mayor probabilidad de éxito. Implica tener en cuenta variables muy diversas, actuar coherentemente en relación con ellas y como actividad social que es, depende del trabajo con otros.

Desde esta perspectiva investigar y enseñar comparten contextos análogos aunque no iguales. Una característica en la que difieren fuertemente es en el proceso de evaluación: en la práctica habitual de enseñanza, la evaluación frecuentemente se restringe a los resultados de la acreditación, desde un punto de vista del marco del proceso-producto; en la investigación se desarrolla un verdadero procedimiento colectivo en el que la discusión de hipótesis y metodologías antecede a la valoración de los resultados. Así las comunicaciones incluyen aquello que el resto de la comunidad deba conocer para debatir acerca del trabajo, lo cual permite ir avanzando en la construcción de un conocimiento sustentado solamente en la calidad de esas discusiones.

Una innovación puede definirse como un *“proceso creativo por el cual dos o más conceptos o entidades existentes son combinadas en una forma novedosa para producir una configuración desconocida previamente”* (Zaltam, 1993 en: Angulo Rasco, 1994) lo cual supone la creación de algo previamente desconocido, la percepción de lo creado como algo “nuevo” y su asimilación. La innovación está vinculada con el

cambio, intentando dar respuesta a uno o a un conjunto de problemas detectados en diferentes ámbitos dentro de una institución. Como menciona Angulo Rasco (1994), en los trabajos sobre innovación no sólo se discute la estructura del objeto innovador sino también el proceso por el que ese objeto afecta a quienes lo adoptan. El estudio de la innovación educativa es entonces el estudio de las estrategias o procesos de cambio de los sistemas educativos.

Un sistema cambia cuando ocurre un hecho que altera su grado de equilibrio, puede tratarse de crecimiento pero también de decadencia o destrucción (Havelok y Huberman 1980, en Angulo Rasco 1994). Comprender un proceso de innovación conlleva entonces comprender las transformaciones a las que se somete cualquier cambio una vez llevado a la práctica. La innovación se planifica de forma racional para poder asegurar su incidencia, aumentando así las posibilidades de lograr el cambio deseado y posee la capacidad de adaptarse a los mismos cambios que ella genera. Es un proceso que recorre etapas: gestación, implementación e institucionalización y cada etapa requiere condiciones para que acontezca. No es algo que solamente ocurre sino que es algo que va ocurriendo y cuyas distintas etapas requieren condiciones diferentes. Una innovación requiere no solo de personas que gesten el proyecto sino también de personas que ayuden a sostenerla luego de la implementación de la idea.

Investigaciones sobre innovaciones educativas muestran que para lograr una buena enseñanza es necesario contar con docentes comprometidos en la tarea (Aristimuño, 2001; Fullan, 2002) ya que los cambios suelen ser resistidos en la medida que no son considerados necesarios y útiles (Carretero, 1996; Pozo, 1998). En este sentido cuando se diseña un cambio no hay que trabajar sobre el qué sino además sobre el cómo se llevará a la práctica (Fullan, 2002). Por ello, con la finalidad de que la innovación deje una marca en la organización institucional y en la experiencia subjetiva de docentes y alumnos, se hace necesario el acompañamiento del proceso y su registro e interpretación ya que comprender un proceso de innovación didáctica conlleva comprender las transformaciones a las que se somete cualquier cambio una vez llevado a la práctica.

Uno de los mecanismos que suele ayudar a concluir exitosamente con la institucionalización de la innovación es la sistematización de las experiencias innovativas que se producen dentro del ámbito de la Facultad, siendo los objetivos prioritarios favorecer el intercambio de experiencias para tener una mejor comprensión del trabajo propio, adquirir conocimientos teóricos a partir de la práctica y mejorar la propia práctica. La sistematización aplicada al campo educativo permite no sólo organizar la información que puede extraerse de las experiencias, sino mirar las diferentes fases del proceso, es decir, mirar a la experiencia como proceso histórico para obtener aprendizajes críticos que permitan rediseñarlas con la intención de mejorar las propuestas. La sistematización permite interrogar a la experiencia para entender por qué pasó lo que pasó, dando lugar a pasar de lo descriptivo y narrativo a lo interpretativo crítico (Jara, 2005).

Dentro de la variedad de definiciones de sistematización encontradas dentro del campo de la educación popular tomadas de Eizaguirre y otros (2004) tomamos la que identifica este trabajo: *“...la sistematización es la interpretación crítica de una experiencia que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo y con ello construye nuevos conocimientos”*. Se propone entonces, un tipo de sistematización dinámica y participativa. Esto implica la creación de un espacio de trabajo donde compartir, confrontar y discutir las opiniones basado en la confianza de los participantes. Entre

ellos se encuentran docentes y estudiantes de los cursos y acompañantes del proceso. Los protagonistas de la experiencia son los principales responsables de la sistematización. La sistematización busca reconstruir y reflexionar sobre la experiencia tal como se dio y no como hubiéramos querido que se diera, busca explicitar, organizar y hacer comunicables los saberes que surgen de la experiencia, para convertirlos en conocimiento mediante un proceso de reflexión y apropiación crítica (PESA, 2004).

Las experiencias educativas se asumen como construcciones colectivas de sentido en las que coexisten y compiten diversas lógicas, configurando un escenario complejo y contradictorio, el cual busca ser abordado desde la sistematización. A través de ella es de interés identificar el modo en que se relacionan esos saberes distintos, esos actores diferenciados, la manera como estos interpretan lo ocurrido y los modos de legitimación que instituye cada innovación. A su vez, para los miembros de los grupos, la sistematización es una posibilidad de reconocimiento e interpelación con los otros, de visualizar las confluencias y las diferencias, los consensos y los disensos que atraviesan y dan identidad a la experiencia (Torres, 1999).

Por esto, toda innovación necesita la reflexión crítica para no transformarse en una práctica rutinaria. Tanto compartir con otros lo que se ha aprendido en la propia práctica, como la explicitación y contrastación con opiniones de otros, mejora la acción. La sistematización promueve la formación de docentes involucrados a partir de la reflexión sobre la acción y la formalización de las ideas de manera ordenada. Se trata de la secuencia acción-reflexión-acción como ciclo superador de la práctica.

Esta fundamentación teórica se complementa con los aspectos metodológicos del trabajo, que se desarrollan en el siguiente apartado.

## **5. ENFOQUE Y DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **5.1- ENFOQUE METODOLÓGICO**

Cuando nos referimos a la metodología, estamos hablando de los presupuestos lógicos que orientan la investigación. La sistematización que se plantea realizar tiene como referentes principales a la investigación que el Dr. Petrucci realizó en sistematización de experiencias (Petrucci, 2009) y a la clasificación que Oscar Jara (Jara, 2001 y 2005) hizo sobre la sistematización, la cual es concebida como:

#### **- Una sistematización de experiencias más que una sistematización de datos.**

Se analizarán las experiencias que llevaron a las distintas innovaciones como un proceso histórico complejo en el que intervinieron varios actores dentro de un determinado período de tiempo y un contexto de aula e institucional (en nuestro caso la Facultad). La idea es entender por qué ese proceso se desarrolló de esa manera, interpretando lo que aconteció a partir de un ordenamiento de los distintos elementos objetivos y subjetivos intervinientes y la reconstrucción de lo sucedido.

#### **- Una sistematización con un enfoque desde los actores en forma participativa y formal al concluir la experiencia.**

Existen varias modalidades que combinan los diferentes enfoques de una sistematización en función de las circunstancias y las condiciones reales. En este trabajo se comenzó con un enfoque participativo y se terminó con un enfoque global concluida la experiencia, ya que se buscó elucidar e interpretar prácticas sociales

singulares, dando un lugar privilegiado al punto de vista de los actores, a su subjetividad, a la historia local y a los sentidos que están en la práctica.

**- Una sistematización analizada por metodologías, técnicas y procedimientos variados, elegidos en función de mantener la coherencia global del proceso.**

En función de mantener la integralidad del proceso, se utilizaron diversas herramientas que sirvieron para alcanzar el objetivo del conjunto (ver apartado 5.2).

**- Una sistematización con un ámbito y un alcance concretos.**

La sistematización se delimitó en tiempo y lugar, realizándose en la cátedra de Biología para un lapso de tiempo comprendido entre 1996 y el 2015, con un eje en la sistematización de experiencias de innovación realizadas.

**- Una sistematización con producción de conocimientos.**

Se desea, a partir de la interpretación crítica del proceso, generar nuevo conocimiento a partir de los conocimientos existentes. Se intenta explicar el proceso, sacando a la luz los nuevos conocimientos obtenidos durante la experiencia. Esto se realiza respondiendo a las preguntas planteadas en el momento del análisis, considerando y relacionando toda la información con que se cuenta. En este caso la teoría está subordinada a la acción, pues la sistematización pretende llegar a comprender la lógica interna del proceso y obtener un aprendizaje valioso en relación a lo sucedido que oriente una nueva intervención.

**- Una sistematización con interpretación crítica.**

Se debe ser capaz de pasar de lo descriptivo y narrativo a lo interpretativo crítico. Reconstruir históricamente la experiencia vivida es solo el punto de partida para lo clave de la sistematización, que es interrogar a la experiencia para entender por qué pasó lo que pasó. No solo ver las etapas de lo que aconteció en la experiencia, sino también entender por qué se pudo pasar de una etapa a la otra y que es lo que explica las continuidades y discontinuidades para poder aprender de lo sucedido. La interpretación crítica es una comprensión de cómo se pusieron en juego los diferentes componentes y factores presentes en la experiencia para poder enfrentarla ahora con una visión de transformación.

**- Una sistematización con participación de los involucrados**

Implica analizar la forma en que los diferentes actores de la experiencia se involucran en el proceso de sistematización. Se consideró entonces que los actores no eran meros informantes, ya que los sujetos de la experiencia pudieron participar en su sistematización aportando en la interpretación crítica garantizando que quienes vivieron la experiencia tuviesen un rol importante en su sistematización recordando que la participación no solo es ejecución, sino que implica niveles de involucramiento en las decisiones.

## **5.2- DESARROLLO METODOLÓGICO**

Para seleccionar el curso sobre el cual se trabajó, se tuvieron en cuenta dos puntos: el primero, que la materia formara parte del "Programa de Apoyo a Propuestas de Mejoramiento en la Enseñanza" (señalado en el punto 2, "Antecedentes") y el segundo, la importancia de la asignatura Biología General dentro de las carreras del CiBEx, al

ser la primer materia de Ciencias Biológicas que cursan los alumnos en el tercer semestre de sus carreras. En el primer y segundo semestre los alumnos han cursado asignaturas de matemática, química y física y la asignatura debe sentar los cimientos que sirvan de base y conexión al conjunto de las posteriores asignaturas biológicas especializadas, proporcionando una visión básica de los fenómenos biológicos.

En varios de los puntos de la ejecución de estos métodos se trabajó en conjunto con el equipo de investigación del Espacio Pedagógico de la FCE.

La metodología a utilizar en este trabajo se caracterizó por ser exploratoria, cualitativa y sin categorías determinadas a priori por el marco teórico (Glasser y Strauss, 1968; Hopkins, 1989 y Wittrock, 1989). Existen distintos métodos y técnicas de evaluación dependiendo de la situación a evaluar (Niremberg, 2000): observación, entrevista, cuestionarios, formación de equipos multidisciplinarios, análisis de documentos, etc. Todas estas técnicas intentan obtener una base amplia de datos observados, analizados, interpretados y explicados Sautu (2003).

### **5.2.1- Relevamiento de la organización de la materia.**

Se efectuó un relevamiento de la organización del curso entre 1996 y 2015, sus recursos humanos y materiales, incluyendo número de comisiones, bandas horarias, número de docentes y alumnos por comisión, horas de clase por semana, tipos de aulas y medios materiales a disposición de los docentes.

### **5.2.2- Recolección de material documental.**

En cuanto a la descripción de los contenidos mínimos y programa de la materia, el relevamiento incluyó la organización del material para los estudiantes (guías de actividades, bibliografía), un análisis del programa, estructura y orden de los temas dentro del programa de la materia y evaluaciones. Para el desarrollo del trabajo se analizaron distintos tipos de materiales, a saber:

- Programas de contenidos de la materia.
- Guías de actividades para las clases de seminario o de Taller.
- Guías de trabajos prácticos de laboratorio.
- Bibliografía.
- Evaluaciones.
- Proyectos de innovación presentados al PAPME (Programa de Apoyo al Mejoramiento de la Enseñanza).

### **5.2.3- Entrevistas, Encuestas y Registros**

La indagación biográfica-narrativa es un tipo de investigación que se ocupa de las fuentes que aportan información de índole personal y que sirven para documentar una vida, un acontecimiento o una situación social, haciendo inteligible el lado personal y recóndito de la vida, de la experiencia y del conocimiento (Bolívar *et al.*, 2001 y 2006). En él tienen cabida todos los enfoques y vías de investigación cuya principal fuente de datos se extrae de biografías, material personal o fuentes orales, que dan sentido, explican o contestan preguntas vitales actuales, pasadas o futuras, a partir de las elaboraciones o posibles argumentos con los que se cuentan experiencias de vida o historias vividas desde la perspectiva de quien las narra. Se trata de un enfoque que pretende la exploración de los significados profundos de las historias de vida, en lugar de limitarlo a una metodología de recogida y análisis de datos. Sirve para hacer explícitos los procesos de socialización, los incidentes críticos en su historia y expectativas, así como los factores que condicionan su actitud hacia la vida y hacia el

futuro. A través de esta metodología se puede mostrar la "voz" de los protagonistas cotidianos, sus relatos de vida y experiencia. La investigación narrativa permite representar un conjunto de dimensiones de la experiencia que la investigación formal deja fuera, sin poder dar cuenta de aspectos relevantes (sentimientos, propósitos, deseos, etc.). Con ello se resalta el valor de la experiencia y el saber acumulado, que se integra en el conocimiento y se hace público en la narración y se defiende que al contar y escribir un caso, se produce un mayor grado de concienciación y elaboración del mismo (Bolívar *et al.*, 2001 y 2006). En este sentido, utilizaron diversas metodologías:

**- Encuestas a los docentes acerca de las innovaciones.**

Se diseñó un cuestionario que buscaba evidenciar los sentidos y las miradas que poseían los docentes de la cátedra respecto a sus prácticas. El cuestionario fue distribuido en forma personal y por correo electrónico a los 40 docentes del curso.

**- Registro de reuniones con los docentes.**

La investigación en acción (Gutiérrez Quintana, 2007) se puede describir como un método cualitativo que se basa en convertir en centro de atención lo que ocurre en la actividad docente cotidiana, para descubrir aspectos que pueden ser mejorados. La herramienta fundamental de este tipo de investigación es la propia observación, la reflexión y el diálogo con otros profesionales. El trabajo contempló la conformación de un equipo al cual fueron invitados los docentes del curso con el fin de realizar un trabajo colaborativo donde se compartieron sus experiencias en innovación tomándose registros de cada reunión.

**- Registros y observaciones de clases**

Para observar las relaciones entre docentes y alumnos y dar cuenta de los procesos dinámicos y de enseñanza-aprendizaje dentro del aula se utilizó la técnica de observación participante (Aragón Jiménez, 2010), la cual consiste en la observación del contexto desde la participación del propio investigador. Este tipo de observación permite obtener descripciones de los acontecimientos, las personas y las interacciones que se observan, pero también la vivencia, la experiencia y la sensación de la propia persona que observa (Kawulich, 2005) En ese sentido la observación se traduce en un registro de lo que ocurre y lo que se dice en una cierta situación que busca comprender lo que la gente hace en un contexto determinado. El instrumento básico de la observación participante lo constituyen las notas del trabajo de campo, para registrar lo significativo entre lo observado, pero fuera de la mirada de los observados.

**- Entrevistas a docentes de la materia.**

Se diseñó un modelo de entrevista para preguntarle a los docentes acerca de su experiencia dentro de la Asignatura y como vivieron las innovaciones a través de un periodo de tiempo. Los objetivos fueron obtener datos para aumentar la documentación sobre la descripción curricular del curso, cómo y por qué se iniciaron las innovaciones y despejar ciertas dudas que surgieron durante la elaboración de la descripción curricular.

**5.2.4- Sistematización de las innovaciones en el curso**

Se identificaron las innovaciones a partir del análisis de los puntos anteriores y se realizó una reconstrucción histórica de las mismas.

**5.2.5- Transferencia, aplicabilidad y publicitación de resultados**

Las conclusiones obtenidas fueron presentadas ante los Titulares de la materia y docentes de las comisiones que colaboraron en este trabajo y además fueron publicitadas como un modo de aumentar la validez del estudio e identificar debilidades y fortalezas del proceso de innovaciones planteado (LeCompte y Goetz, 1982). en jornadas y congresos de educación.

## 6- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Durante la tarea de recopilación de información se identificaron 3 **períodos** concretos separados entre sí por una serie de sucesos que influyeron fuertemente en la decisión de los docentes de realizar cambios significativos en la organización de la materia. La estrategia de análisis consistió en confrontar datos obtenidos de distintas fuentes (documentales, verbales, observacionales y estadísticas) en esos momentos de cambio para intentar comprender e interpretar críticamente los procesos que desencadenaron en innovaciones.

### 6.1- Relevamiento de la organización de la materia

Al principio del **primer período**, que abarca desde 1996 a 2001, asumió un nuevo Titular en la asignatura la cual se dictaba para el primer año de dos carreras con régimen anual. En 2001 se cambiaron los planes de estudio de estas carreras, creándose un ciclo básico común (CiBEx) que incorporaba 6 carreras nuevas (Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, Licenciatura en Ciencia y Tecnología Ambiental, Óptica Ocular y Licenciatura en Física Médica), implementaciones que comenzaron a tener efecto en el 2002, por ello es que definimos un **segundo período** a partir de ese año hasta el 2010 en donde la materia pasó a ser semestral, ubicándose en el tercer semestre de los planes de estudio. En un **tercer período**, a partir del 2011, hubo un cambio de Profesor Titular a la vez que se iniciaron las innovaciones en el marco del PAPME, llegando hasta el presente. Estos períodos se encuentran resumidos en la Tabla 1.

**Tabla 1: Períodos de cambios importantes en la organización de la materia.**

Periodo	Años y Titular	Régimen y ubicación	Desencadenantes al principio del periodo	Fuentes de datos
<b>1</b>	1996 a 2001 Profesor Titular 1	-Anual -Primer año	- Asume nuevo Titular en la asignatura	<b>Documentales</b> (Programa, seminarios, trabajos prácticos, bibliografía y evaluaciones) <b>Entrevista al Titular</b>
<b>2</b>	2002 a 2010 Profesor Titular 1	-Semestral -Tercer semestre	- Nuevos planes de estudio (6 carreras nuevas) - CiBEx	<b>Documentales</b> (Programa, seminarios, trabajos prácticos, bibliografía y evaluaciones) <b>Estadísticos</b> (evaluaciones)
<b>3</b>	2011 a 2015 Profesores Titulares 2 y 3	-Semestral -Tercer semestre	- PAPME -Reorganización y selección de temas del programa	<b>Documentales</b> (PAPME, Programa, talleres, trabajos prácticos, bibliografía y evaluaciones) <b>Observacionales</b> (registros de reuniones y de clases) <b>Estadísticos</b> (alumnos, docentes y evaluaciones)

Con respecto al **primer período**, el curso estaba dirigido a los alumnos de las carreras tradicionales de la FCE-UNLP: Licenciatura en Bioquímica (que contenía todas las incumbencias que ahora están repartidas en las nuevas carreras) y Farmacia. Se organizaba semanalmente en una única clase teórica optativa (3h), una clase de seminario (2h) y una clase de Trabajos Prácticos de laboratorio (3h). El curso incluía doce seminarios y ocho laboratorios con 36h de clases teóricas y estaba organizada en cinco comisiones de 60 alumnos con horarios fijos, sin bandas horarias, con un único Profesor Titular y dos Profesores Adjuntos. Cada comisión contaba con unos 4 docentes en promedio: un Jefe de Trabajos Prácticos y tres Ayudantes de los cuales al menos uno era Diplomado, que se encargaban de los Seminarios y los Trabajos Prácticos. Se empleaban **tres tipos de aulas**: las clases teóricas al ser multitudinarias (el Profesor Titular dictaba una clase teórica para todos los alumnos en un horario semanal único) se realizaban en el Aula Magna de la Facultad mientras que los Seminarios para cada comisión se realizaban en aulas planas con bancos y pizarrón. Los Trabajos Prácticos se realizaban en un laboratorio dividiendo cada comisión en dos subcomisiones.

Con respecto al **segundo período**, la asignatura comenzó a dictarse a partir de 2002 con los nuevos planes de estudio dirigida a alumnos de las carreras tradicionales de la FCE-UNLP y a las nuevas carreras. Se incorporó un Ciclo Básico Común (CiBEx) con régimen semestral de cursadas, con formato teórico-práctico y con la posibilidad de aprobarlas por promoción. La asignatura también cambió su posición dentro de la estructura de las carreras, dictándose en el tercer semestre del CiBEx y dos veces al año. La materia estaba organizada en cinco comisiones repartidas en tres bandas horarias (mañana, tarde y noche), funcionando como una unidad formada por 70 alumnos en promedio, un Profesor Adjunto a cargo, un Jefe de Trabajos Prácticos y tres Ayudantes (de los cuales al menos uno era diplomado). El curso incluía doce seminarios y ocho laboratorios, con un total de 36 horas de clases teóricas.

Esta modalidad fue implementada del siguiente modo: cada semana se desarrollaba un módulo, primero con un teórico en donde el Profesor desarrollaba el tema. Esta clase era conducida por el profesor de cada comisión ya participación del resto de los docentes del equipo, atendiendo conjuntamente o en grupos las consultas de los alumnos quienes ya disponían previamente por escrito del tema desarrollado en la clase. Se mantuvo la modalidad de los Trabajos Prácticos en cada comisión dividiendo a los alumnos en dos subcomisiones empleando los mismos tres tipos de aulas que en el periodo anterior. Los alumnos podían adquirir los apuntes teóricos (módulos) en el Centro de Estudiantes.

En el **tercer período** asumieron dos nuevos profesores titulares en la materia la cual se estructuró según el proyecto presentado al PAPME en 2010 (ver 6.2.6). El curso se organizó en clases que los docentes denominaron de tipo taller desde principios de 2011 manteniéndose esta estructura hasta la actualidad. Los alumnos asisten actualmente a 8h semanales distribuidas en 5h de clases de "taller", teórico prácticas con resolución de problemas (en donde confluyen todos los alumnos de cada comisión) y 3h de trabajos prácticos de laboratorio divididos en dos subcomisiones como en los anteriores períodos. Las clases se organizan a partir de un material consistente en guías de actividades para desarrollar en cada clase (en forma de problemas), material bibliográfico seleccionado entre distintos autores, guías de trabajos prácticos y un cuestionario que es propuesto como guía de estudio. Los alumnos tienen a su disposición el material a la venta en el Centro de Estudiantes o libremente en Internet. Como parte del PAPME, con el argumento de un mejor aprovechamiento de la metodología de tipo taller, se hizo un pedido ante la Comisión de Aulas de la Facultad. Hasta 2010 las aulas estaban organizadas de forma clásica: un pizarrón delante y los bancos dirigidos hacia el mismo (en muchos casos clavados al piso). Durante el 2011



se comenzaron a utilizar aulas planas más amplias, conformadas por sillas y mesas o sillas móviles lo que facilitó la organización de los alumnos en pequeños grupos de trabajo. También se tuvo acceso a proyectores, a un laboratorio de microscopía y a un aula de computación para su uso en determinadas clases. Se articularon los horarios con otras materias para permitir una distribución homogénea de alumnos en las distintas comisiones organizado por la Comisión de Aulas y Horarios de la Facultad. Para la implementación de esta modalidad el PAPME otorgó más recursos docentes, a fin de mejorar la relación docente/alumno en los talleres/seminarios.

En cuanto a la opinión de algunos docentes respecto al cambio, se recabaron respuestas variadas en la primera encuesta realizada a los docentes acerca de las innovaciones realizadas (ver 6.3.1):

**Docente 3-** *"Las innovaciones didácticas en el curso de Biología fueron llevadas a la práctica a partir del primer semestre de 2011. Para ello durante casi todo el segundo semestre de 2010 se realizaron discusiones entre docentes de la cátedra, en primer instancia solamente con la participación de profesores, luego entre profesores y JTPs y finalmente con todos los docentes del área. Esto implicó un cambio importante tanto en la modalidad de dictado del curso, como en la estructuración y recorrido temático a lo largo del curso y el tipo de material de discusión que recibe el alumno. La descripción general de los cambios está compilada en la propuesta elevada en diciembre de 2010 al Programa de Mejoras de la Enseñanza de la Secretaría Académica de la Facultad. La totalidad de los cambios programáticos planteadas en esa propuesta se cumplió. Desde el primer semestre de 2011 hemos realizado cambios menores en distintos aspectos del curso en cada uno de los semestres siguientes".*

## **6.2- Recolección de material documental**

### **6.2.1- Programas de contenidos de la materia**

El currículo formal, que es la propuesta institucional de formación y aprendizaje para los estudiantes, constituye un marco pedagógico para el trabajo docente (Díaz Barriga, 2009). El programa no es un elemento aislado dentro del proceso educativo, sino que tiene una profunda inserción curricular, debido a que todo programa se elabora a partir de un plan de estudios. Existe entonces la necesidad de que los docentes tengan elementos para interpretar su plan de estudios y para estudiar el modo en que el programa forma parte de una táctica concreta que posibilita por medio de aprendizajes el logro de ciertas metas curriculares, siendo necesario que los contenidos básicos se presenten como propósitos de aprendizaje del curso (Díaz Barriga, 1986). Los contenidos mínimos establecidos en los planes de estudio para la asignatura Biología siguen siendo los mismos ya que no se han modificado con los cambios de plan:

**Contenidos Mínimos:** Metodología experimental en Biología. Características generales de los seres vivos. Niveles de organización celular. La célula como unidad de los seres vivos. Las células y el medio. Células procariotas y eucariotas; célula animal y vegetal. División y organización del trabajo en organismos unicelulares y pluricelulares. Diferenciación y especialización celular. Biodiversidad. Metabolismo energético celular. Fotosíntesis y respiración. División celular y reproducción. Transferencia de la información genética. Nociones de desarrollo embrionario. Ecología; población, comunidad y ecosistema.

El programa, como propuesta de aprendizaje, es una guía para el desarrollo del curso aunque es necesario reconocer que en la interpretación metodológica y en el desarrollo

del proceso grupal específico en el que se desenvuelve, se propicia una gama de aprendizajes que superan las previsiones curriculares y además se fomentan aprendizajes colaterales no previstos posibilitados por una dinámica particular que confronta la historia personal de cada sujeto con el aquí y ahora (Díaz Barriga, 1986). En este punto es importante remitirse a la definición de *Curriculum* de Alicia de Alba (1998, página 3) como “*la síntesis de elementos culturales que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía, síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social*”. Esta propuesta es entonces una síntesis de todos los elementos culturales, de conocimiento, de valores y creencias que conforman la propuesta político-educativa que contiene elementos de todos los grupos con proyectos sociales propios, no solamente el hegemónico.

Hasta el 2010 (**períodos 1 y 2**), el programa de la materia estaba dividido en 12 módulos:

<b>Módulo</b>	<b>Contenidos</b>
<b>1</b>	Organización de la Vida, Bioelementos y Biomoléculas. Agua, Hidratos de Carbono y Lípidos.
<b>2</b>	Biomoléculas. Proteínas, Enzimas y Ácidos Nucleicos.
<b>3</b>	La Célula y su Estudio. Origen y Evolución Celular.
<b>4</b>	Membranas Biológicas.
<b>5</b>	La relación de la célula con su entorno.
<b>6</b>	Núcleo celular: estructura y funciones.
<b>7</b>	Sistema de membranas internas. Síntesis de proteínas.
<b>8</b>	Organelos transductores de energía: mitocondrias y respiración celular.
<b>9</b>	Organelos transductores de energía: cloroplastos y fotosíntesis.
<b>10</b>	Cromosomas, ciclo celular y mitosis.
<b>11</b>	Meiosis y Reproducción Sexual.
<b>12</b>	Fundamentos de la herencia.

En la entrevista al Titular de los primeros periodos (ver 6.3.5.1), él mismo explica que el recorrido general de la materia iba desde la química general de los seres vivos hasta llegar a la biodiversidad al final. El orden de los temas dentro del programa de la materia reflejaba la estructura de la mayoría de los libros de texto existentes sobre el tema, los cuales suelen organizarse de menor a mayor en la escala de los niveles de organización de la vida. Es decir que la organización respondía a una lógica disciplinar, siguiendo una concepción reduccionista.

Cada uno de los módulos se correspondía con las guías de estudio para los estudiantes, desarrollándose una por semana. Estas guías de estudio consistían en un apunte teórico (también denominado "módulo") escrito por el Profesor Titular, un Cuestionario orientativo de respuesta directa a modo de guía de estudio y las Guías de Trabajos Prácticos de Laboratorio. En las clases de Seminario se trabajaba sobre el Cuestionario.

A partir del 2011 (**período 3**) existió una reestructuración del programa de la materia llevada a cabo en reuniones entre los docentes, principalmente entre profesores y jefes de trabajos prácticos (ver 6.3.2).

En la presentación que la Asignatura hizo al PAPME se menciona que: "*La nueva estructura de cursada se divide en 5 bloques temáticos, dos a ser desarrollados en la primer parte de la cursada (Introducción a la Biología y Organización funcional y estructural del citoplasma celular) y tres a ser desarrollados en la segunda parte de la cursada (Organización funcional y estructural del núcleo celular; Herencia y Evolución)*". El nuevo programa quedaba estructurado de la siguiente manera:

Bloque Temático	Contenido
1	Introducción a la Biología
2	Organización funcional y estructural del citoplasma
3	Organización funcional y estructural del núcleo, reproducción y desarrollo
4	Herencia
5	Evolución.

Uno de los cambios más importantes fue la adición de un nuevo bloque temático dedicado exclusivamente a evolución, un tema que en el programa anterior solo se trataba muy brevemente en el Módulo 1. El Bloque 1 es una introducción a la materia, en donde se van viendo las bases de los temas que luego se desarrollarán en los bloques siguientes. En el resto de los bloques, numerosos temas fueron acortados o ampliados en función del criterio de los docentes que armaron este nuevo programa. En cuanto a la opinión de algunos docentes respecto al cambio, se recabaron respuestas variadas mediante los cuestionarios (ver 6.3.1):

**Docente 4-** "*Yo dicté la materia dos veces en el segundo cuatrimestre como profesora (2011 y 2012). Los cambios más importantes en el dictado de la materia ya estaban implementados. El principal cambio fue pasar de clases teóricas a clases de seminario-taller, nuevas guías de trabajos prácticos y la incorporación de algunas clases que antes no se dictaban (teoría de la evolución)*".

**Docente 3** -"*Por parte del plantel docente, existe un convencimiento que la nueva modalidad de dictado ha sido un cambio positivo, que debe ser mejorado tanto en su formato como en la articulación de actividades internas. Una de las dificultades que se debe resolver es la concreción de un cronograma de curso en un número reducido de semanas, siendo complejo articular los distintos contenidos a impartir en el tiempo disponible*".

## 6.2.2- Estructura de las clases de seminario o taller y guía de actividades

La importancia del análisis de las actividades académicas puede verse en la estrecha conexión existente entre el profesor, el alumno y el conocimiento organizado en el *curriculum*, porque ahí se conjugan las condiciones de organización metodológica de

una estrategia de enseñar y los procesos probables de aprendizaje que pueden darse en los alumnos para abordar unos determinados contenidos curriculares (Sacristán, 1991). Muchos proyectos curriculares innovadores han fracasado en la práctica en tanto que las actividades metodológicas de las aulas no se han cambiado, manteniéndose las mismas tareas académicas que se venían practicando.

Durante los **períodos 1 y 2** el esquema de trabajo fue bastante similar. En las clases de seminarios el Jefe de Trabajos Prácticos (y a veces los Ayudantes) retomaba los conceptos desarrollados en la clase teórica exponiendo los fundamentos teóricos y la metodología a desarrollar en la parte experimental. También estaba presente el Profesor y del resto de los docentes colaborando con la clase. Luego se resolvía el Cuestionario que constaba de unos 20 a 30 preguntas de resolución directa (la respuesta "correcta" se encontraba siempre dentro del contenido teórico del módulo). Se les daba a los alumnos un tiempo para responder cada pregunta, las cuales eran resueltas en grupos de a 2-3 alumnos sentados contiguo el uno al otro, ya que la disposición de las aulas no daban otra posibilidad porque los bancos estaban dispuestos en hileras, clavados al piso (ver 6.1). Cuando los alumnos respondían la pregunta, los docentes ampliaban los conceptos en el pizarrón y respondían las dudas, pasando así a la siguiente pregunta. Todas estas características marcan una metodología conductista, en donde la teoría precede a la práctica y por lo general las ideas previas de los alumnos no son tenidas en cuenta.

Durante el **período 3**, aunque la carga horaria total siguió siendo la misma (8h semanales), se abandonó la diferencia entre seminario y teoría, aplicando durante esas 5h una metodología diferente de clases que los docentes definieron como taller. Los temas tratados en estos talleres de 2h y 3h (que para el primer cuatrimestre de 2014 fueron 2 clases de 2,5h), se realizaron siempre previos a los trabajos prácticos (una característica perteneciente al conductismo). Como en los anteriores períodos, todos los docentes (Profesor, Ayudantes y Jefe de Trabajos Prácticos) estuvieron presentes durante todas las instancias de clase y las explicaciones fueron acompañadas por material adicional en forma de filminas y en algunas clases por videos explicativos. En estas clases definidas como taller, los estudiantes debían llegar a las clases con el módulo teórico leído. Las exposiciones teóricas se redujeron a los momentos posteriores en que los grupos de alumnos explicitaban la resolución de cada problema de modo de dar un cierre a cada tema.

Respecto a los módulos teóricos escritos por el Profesor Titular y los docentes de los anteriores períodos, se decidió reemplazarlas por fragmentos extractados de libros de texto. Los antiguos cuestionarios, compuestos por preguntas de respuesta directa (que podían ser respondidas sin entendimiento al copiar la respuesta de los módulos teóricos), fueron reemplazados por una **guía de problemas** que tuviesen relación con los puntos más importantes del contenido de la clase (definidos por los profesores) con el objetivo que sirviesen de punto de partida para la discusión grupal de los alumnos con la idea de fundamentar sus respuestas. En los Anexos 1 y 2 se muestran ejemplos de cómo variaron los cuestionarios de las clases para adecuarlos a la nueva metodología de enseñanza.

En el informe de la Asignatura del período 2011-2013 al PAPME se menciona que: "*Se plantea un cambio clave en la modalidad de la cursada, manteniendo una división en dos tipos de actividades: los trabajos experimentales y actividades de discusión tipo seminario/taller. Se espera implementar el dictado del curso con participación activa de los alumnos en todas las clases, para ello la modalidad introducida es de trabajo grupal y exposición, dando lugar para la discusión de temas/consignas que incluyan conceptos críticos a desarrollar pero basada en conocimientos/conceptos previos que*

*trae el alumno y en base a material entregado por la cátedra. Para esta modalidad será crítica la re-elaboración de distintas guías de trabajo y material complementario a ser entregado para cada unidad. El método de enseñanza elegido se basó en situaciones de resolución de problemas en dinámicas grupales para intentar favorecer la participación activa del alumno y la interacción entre una situación planteada y las áreas del conocimiento adquiridas precedentemente, para dar soluciones a situaciones problemas que se les presenten".* Es notable que en esta propuesta está ausente la presentación del conocimiento teórico en el material de estudio.

En encuestas realizadas por los docentes de la asignatura a los alumnos al principio de las innovaciones (ver 6.3.3), casi dos tercios de los alumnos encuestados encontraron positiva la metodología de trabajo en grupo y la buena predisposición docente, aunque al mismo tiempo, la mitad de los alumnos planteó la necesidad de clases teóricas sin terminar de sentirse a gusto con el manejo de los tiempos de las clases y del material bibliográfico proporcionado. Esto ha sido también corroborado en los registros de clase (ver 6.3.4.1). Se ha detectado también en estos registros, que el número de alumnos que piden clases teóricas ha disminuido con el tiempo (entre las encuestas y los registros hay 3 años de diferencia).

En cuanto a la opinión de algunos docentes respecto al cambio, se recabaron respuestas variadas (ver 6.3.1):

**Docente 1-** *"El objetivo fue el de tratar de dictar la materia con la modalidad de taller respetando todas las pautas de la propuesta. Para esta modalidad es importante que el estudiante lea la bibliografía en su casa y trate de resolver las actividades propuestas antes de la clase. Que discuta con sus pares y la ayuda de los docentes lo elaborado individualmente y posteriormente se haga una puesta en común".*

**Docente 2-** *"Se buscó un rol más activo del alumno en donde el docente cumple funciones de orientador. Hasta el momento se ha logrado la participación del alumnado en el transcurso de la clase Taller, pero falta que el alumno lleve a la clase los contenidos a tratar con mayor grado de asimilación. Es difícil introducir modificaciones debido a las numerosas comisiones y docentes que posee la asignatura. Esto hace difícil que se puedan conseguir cambios".*

Algunos docentes mencionaron haber tenido dificultades en el desarrollo de la innovación:

**Docente 1-** *"A medida que avanzó el curso solo una minoría venía habiendo leído y con las respuestas a las preguntas esbozadas. El tiempo de discusión con sus compañeros se veía limitado a empezar a leer la bibliografía en clase y tratar de responder la pregunta asignada a cada grupo".*

**Docente 5-** *"Al curso de Biología todavía le quedan muchas cosas por modificar. El aprovechamiento de las clases taller es fundamental por lo que sería importante lograr reducir el número de actividades de cada clase y mejorarlas de forma de abarcar los conceptos fundamentales y trabajar aquellas ideas previas más difíciles de romper. Esto permitiría además estimular la intervención de los distintos grupos para que los mismos estudiantes traten explicar mejor y pregunten y respondan a sus compañeros. Aunque esta tarea pareciera ser sencilla, debido a la falta de discusión y visiones diferentes de la materia aunque se ha puesto mucho esfuerzo en la modificación de las guías éstas todavía tienen muchos problemas".*

**Docente 6** -"Según mi experiencia luego de haber implementado esta modalidad, los resultados fueron variables. Para algunos alumnos (los menos), les resultó interesante y los estimulaba a realizar previamente las lecturas bibliográficas dadas por la cátedra, aplicarlas posteriormente en el desarrollo de las actividades de cada bloque de contenidos en su casa y cuando estaban en la clase consultaban las potenciales dudas que les habían surgido al contestar la actividad. Mientras que a otros (la mayoría), esta modalidad no le resultaba y "pedían" volver a la anterior forma de dictado de la asignatura".

El problema es complejo, ya que desde los registros de clase (ver 6.3.4.1) se ha podido corroborar que los docentes de las comisiones observadas se esfuerzan por encontrar formas para que los alumnos participen y expliciten sus dudas en clase. Pero la metodología del período 3 depende de la lectura previa por parte de los alumnos de los módulos teóricos y en la hipótesis de que deberían aprender de esa lectura incluso antes de la clase. Hay docentes que evalúan que esto no venía sucediendo:

- *falta que el alumno lleve a la clase los contenidos a tratar con mayor grado de asimilación*(Docente 2).

- *A medida que avanzó el curso solo una minoría venía habiendo leído y con las respuestas a las preguntas esbozadas*(Docente 1).

También existe la concepción en algunos docentes de que hay que "romper" las ideas previas en los alumnos lo cual evidencia una representación de sentido común o de experiencia, pero no de conocimiento formalizado sobre la práctica docente (Sacristán, 1991). Este no es un tema menor, ya que el tipo de metodología elegida, por el peculiar formato de la misma, modela el ambiente y el proceso de aprendizaje, condicionando así los resultados que los alumnos pueden extraer de un determinado contenido y situación (Sacristán, 1991). Según los registros, solo un 30-40% de los alumnos vienen a las clases con la bibliografía leída pero de ese porcentaje solo unos pocos participan activamente. De los registros de clase se desprende que a los alumnos cuesta expresarse ya que la consigna es coloquial (se les pide que desarrollen los temas oralmente) y tiene carga interpretativa, una experiencia que no han vivido en materias previas. La observación general es que no participan, pero no se sabe bien porqué, no se han ocupado de relevarlo. ¿No participan porque les cuesta la oralidad o porque no comprenden totalmente los textos que se les proporcionan? Es evidente que si bastara con la lectura de los textos, no haría falta el curso.

Por otra parte, en estos comentarios encontramos otra dificultad que no ha sido abordada:

- *la falta de discusión y visiones diferentes de la materia.* (Docente 5 ).

Aquí se evalúa como una dificultad la falta de intercambio de ideas entre docentes que tienen visiones y propuestas para el curso, que sin embargo mantiene una uniformidad metodológica en todas sus comisiones.

### **6.2.3- Estructura de las clases de laboratorio y guías de trabajos prácticos**

La estructura de las clases de Trabajos Prácticos de Laboratorio se han mantenido casi sin cambios durante los tres períodos definidos anteriormente, más allá del agregado, corte o modificación de ciertas actividades en las guías. La responsabilidad de la atención de los alumnos ha estado a cargo de los auxiliares docentes con la supervisión del Jefe de Trabajos Prácticos, estando el profesor también presente en

estas clases. En el laboratorio, los alumnos se reparten en tres mesadas (con una capacidad de 10 a 15 alumnos por mesada), cada una con uno de los docentes a cargo. En cada mesada, los alumnos realizan las actividades prácticas en subgrupos de 3 a 5 integrantes. El docente encargado de cada mesada brinda una explicación previa acerca de los fundamentos de cada actividad efectuándose una revisión de los resultados obtenidos al final de cada clase, indicando que estamos ante una metodología tradicional, en donde el éxito es definido por el docente.

Cada trabajo práctico incluye varias actividades (de 5 a 7 en promedio) relacionadas con los temas del módulo o clase de la semana. En cada mesada de trabajo cada subgrupo de alumnos realiza una o más de estas actividades, explicando al resto de sus compañeros en la charla final de la clase cómo las hicieron (ayudados por el docente). Todas las actividades están organizadas en objetivos, fundamento de la actividad y protocolo, existiendo en algunos casos un cuestionario corto (4-5 preguntas) al final de la guía. Este esquema de actividades, sumadas a las descritas anteriormente, pueden considerarse dentro de la clasificación que Petrucci y colaboradores (2006) hacen de los trabajos prácticos de laboratorio como trabajos prácticos cerrados (donde el diseño de las experiencias corre por cuenta de los docentes) y con control de variables (siguen un esquema de protocolo-receta).

Durante el dictado del bloque 5 se implementó una actividad práctica de simulación de procesos evolutivos por selección natural en un sistema "on-line" por acceso a un sitio de Educación en Biología. En el Anexo 3 se muestra un ejemplo de una guía de trabajos prácticos de la asignatura.

En cuanto a la opinión de algunos docentes respecto a los trabajos prácticos:

**Docente 3** - *"Una de las asignaturas pendientes respecto al cambio planteado es una reorganización de actividades de Trabajo Práctico, las cuales fueron adaptadas a partir de los TPs preexistentes, pero no se ha dedicado un análisis profundo a su adaptación al nuevo formato del curso. Esta actividad la hemos venido postergando en pos de los ajustes en los aspectos mencionados anteriormente. Por otra parte, la implementación de cualquier cambio de esta naturaleza conlleva cambios de mayor impacto en lo organizativo (5 comisiones en simultáneo, cada una con un cronograma particular que nos lleva a mantener varios TPs funcionando en simultáneo, material de experimentación e insumos limitados, tiempo limitado para reuniones generales de discusión referida a los cambios, etc.), por lo que son difíciles de implementar durante el dictado de un curso, pero dado el limitado tiempo entre el final de un curso y el comienzo del siguiente, esto nos ha llevado a una postergación sistemática de esta actividad".*

#### **6.2.4- Bibliografía**

Los libros de texto han sido considerados por tradición como los depositarios indefectibles del saber y la cultura, además de ser valorados como vertebradores de la práctica cotidiana en las escuelas. La bibliografía está constantemente presente en las aulas y la tarea de elegir el material es una preocupación para los profesores ya que gran parte de los contenidos que se enseñan y las actividades que se realizan están extraídas de las páginas de estos libros (Güemes Artilles, 1994). A nivel universitario, rara vez se encuentra un "libro de texto" oficial que contenga todos los elementos del programa de una asignatura, pero como ocurre en otros niveles educativos, los libros de texto muchas veces delimitan los contenidos que el profesorado ha de enseñar y el alumnado aprender y en esa operación de transfusión intelectual, la lógica de los contenidos y su

ordenación curricular delimita muchas veces el número de horas en cada curso y las clases que se deben dictar (Güemes Artiles, 1994).

Durante el **período 1**, la escasez de material bibliográfico adecuado en la biblioteca de la facultad, fue uno de los motores para uno de los cambios importantes en la asignatura, como lo expresa el Titular en una entrevista (ver 6.3.5.1):

*"...El problema eran los libros, [en la biblioteca] había dos, tres, que eran del año 80 más o menos, así que corríamos con esa desventaja, pocos libros en la biblioteca, viejos. Entonces empecé a armar, en base a, deben quedar todavía algunos libros de Biología, a las versiones más nuevas, un texto que serían más o menos unas 300 o 400 páginas que las imprimían en el centro. Entonces los chicos tenían por lo menos un material bastante más resumido, exclusivamente con lo que se daba, [...] en los libros de Biología entonces tenés ecología, sistemática, fisiología, cosas que, además están en el capítulo primero y a vos te interesa ver el capítulo 7 y dice capítulo primero, y tengo que volver al capítulo primero, digamos no facilitaban mucho la cosa. Eso les dio a los alumnos un material de estudio que era accesible y que además era eso, sobre eso lo que tenés que tomar..."*

En estos textos o módulos (ver 6.2.2) armados por el Titular y los docentes había una "bibliografía recomendada" la cual podía ser consultada por los alumnos como un material adicional, pero al encontrarse todo el contenido del programa resumido en estos módulos, pocos alumnos recurrían a los libros, excepto tal vez en los casos en que no aprobaran la promoción y debieran dar examen final. La bibliografía más utilizada en estos dos primeros periodos ha sido la siguiente:

- **Alberts**, B., Bray, A., Johnson, J., Lewis, M., Raff, K. y Walter, P. (1998) "*Essential cell biology*", Garland Publishing, Inc. New York & London.
- **Alberts**, B., Bray, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. (2004) "*Biología molecular de la célula*". Editorial Omega, 4ta ed..
- **Cooper**, G. (2002). "*La célula*". 2ª edición. Marbán libros, SL., España.
- **Curtis**, H. y Barnes, S. (2000). "*Biología*". Editorial Panamericana, 6ª edición en español.
- **de Robertis** (h), y Ponzio (2000). "*Biología celular y molecular de de Robertis*". Editorial el ateneo, 13ª edic.
- **Lodish**, H., Berk, P., Matsudaira, C., Kaiser, M., Krieger, M., Scott, S., Zipursk Y., y Darnell, J. (2005). "*Biología celular y Molecular*". Editorial Médica Panamericana.

En todos estos libros se mantiene un mismo esquema, clásico, yendo de lo más pequeño (átomos, moléculas) a lo más grande (células, organismo, nivel ecológico) siguiendo implícitamente un paradigma reduccionista. El contenido de los módulos hacía referencia a varios capítulos de estos libros pero no necesariamente en el orden en el que estos estaban dispuestos, proporcionando una visión personal de la Asignatura por parte del Profesor Titular.

La bibliografía comenzó a tener mayor importancia a partir del **período 3**, cuando dejaron de utilizarse las guías de estudio (módulos) de los anteriores periodos y fueron reemplazadas por guías de actividades de taller y fotocopias de libros como material bibliográfico (las guías de trabajos prácticos no fueron modificadas, como se mencionó anteriormente). Esto puede verse reflejado en el **Informe** presentado por los nuevos Titulares de la Asignatura al PAPME falta fecha y período informado (ver 6.2.6):

*"[Hubieron]cambios en el material de lectura previo para cada clase. Uno de los cambios generados a partir del cambio en la modalidad de dictado fue reemplazar las guías teóricas que proponía la cátedra por selección de capítulos o parte de capítulos*



*de distintos libros de Biología usados habitualmente como bibliografía de consulta. Dado que no hay un libro que contenga la totalidad de la temática abarcada en el curso con el grado adecuado de profundidad para cada tema, la selección de literatura ha resultado un punto crítico. Se pretende entregar un material que no sea excesivamente detallado, pero que desarrolle los conceptos centrales de cada tema a abordar. Esto ha sido tema de discusión en los últimos semestres".*

La bibliografía más utilizada en este tercer período ha sido la siguiente:

- **Alberts**, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. (2010) "*Biología molecular de la célula*". Editorial Omega, 5ta edición.
- **Campbell**, N., Reece, J., Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky P., y Jackson, R.(2008)"Biology", 8va Ed. Pearson BenjaminCumming, San Francisco.
- **Curtis**, H. y Barnes, S. Schnek y Massarini (2008)."*Biología*". Editorial Panamericana, 6<sup>ta</sup> edición en español.
- **Karp**, M.(2009)"Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos". Mc Graw Hill 5ta edición.
- **Purves**, Hillis, Sadava, Heller y Orians (2008) "*Vida. La Ciencia de la Biología*",. 8va Ed en castellano, Editorial Médica Panamerica.

En estos libros se mantiene el esquema reduccionista yendo de lo más pequeño a lo más grande, pero en varios de ellos el lenguaje y el contenido están más dirigidos a asignaturas posteriores a un curso de Biología inicial, algo que también sucedía en los períodos anteriores pero ahora sin el "filtro" de los módulos escritos por el Titular anterior. Esto ha generado una dificultad en la lectura de algunos capítulos de estos libros por parte de los alumnos, quienes muchas veces han expresado que, pese a haber leído el texto, no terminan de comprender muchos de sus términos (ver 6.3.4). De esta bibliografía, solo el Purves posee un nivel aceptable de lectura para los alumnos, y es el libro que más se ha utilizado como bibliografía por consenso de la mayor parte de los docentes de la Asignatura.

En cuanto a la opinión de algunos docentes respecto al cambio, se recabaron respuestas variadas (ver 6.3.1):

**Docente 1-** "*Sugerir bibliografía. No darles para que fotocopien de tal página a tal otra. Que aprendan a buscar información, comprenderla y rescatar la información que necesitan para las actividades propuestas*".

**Docente 2-**"*Me resulta positiva la renovación y actualización constante de la bibliografía. Dentro de lo negativo puedo citar que algunos contenidos son demasiado elevados para lo que es una biología general y evitan que el alumno centre su atención en los procesos y ejes centrales de la biología. También vi como negativo que en alguna ocasión la bibliografía no estaba disponible al momento de tratar los contenidos en clase*".

**Docente 7-** "*Falta coordinación para actualizar la bibliografía. [Falta] unificar la bibliografía a lo largo del curso, utilizar menos cantidad de libros*".

Como se puede observar, pese a la versión oficial en el Informe del PAPME, no existe una posición única respecto a la bibliografía, lo cual refleja las diferentes orientaciones e ideas que poseen los docentes sobre un aspecto central de la Asignatura.

## 6.2.5- Evaluaciones

La evaluación es un proceso planificado de recogida de información con la intención de emitir un juicio de valor para posteriormente tomar decisiones. La calificación asociada al examen es producto de la necesidad de certificar institucionalmente conocimientos y habilidades aprendidos por el estudiante poniendo en evidencia el nivel de rendimiento alcanzado, y muchas veces es consecuencia de políticas institucionales y educativas (Araujo, 2006). En función de esto, puede recabarse información de los resultados, pero siempre teniendo en cuenta de que se requieren también de otras perspectivas más complejas que sumen y colaboren en la comprensión de los procesos que dan lugar tanto a efectos esperados como a todos aquellos que resultan inesperados.

Hasta el 2001 (**período 1**) la aprobación de cada una de las dos evaluaciones parciales requería obtener 50/100 puntos. Superar los dos parciales permitía aprobar los trabajos prácticos, debiendo rendir luego un examen final. Los alumnos que obtenían un promedio superior a 70/100 en cada evaluación parcial aprobaban la asignatura por promoción, es decir sin rendir examen final. A partir del 2002 (**período 2**), el Profesor Titular decidió tomar exámenes parciales con la modalidad de opción múltiple (ver 6.3.5.1). Cada examen constaba de 40 preguntas con 4 opciones cada una, divididas en tres bloques temáticos: cada respuesta correcta acreditaba 2,5 puntos y cada respuesta incorrecta descontaba 1 punto. Los alumnos debían obtener 60 puntos o más para aprobar (es decir, 24 respuestas correctas, 16 sin contestar y ninguna incorrecta, un 60% de aciertos o 29 correctas y 11 incorrectas). En caso de obtener entre 40 y 60 aprobaban el parcial si habían contestado correctamente el 40% de cada uno de los tres módulos temáticos, pero no promocionaban. El primer parcial incluía los Módulos 1 a 6, y el segundo del 7 al 12. Un ejemplo de este tipo de parciales se muestra en el Anexo 4.

De la entrevista al Titular de ese **período** surge (ver 6.3.5.1):

*"... y entonces implementé el mismo sistema [que en la anterior asignatura en la que estuve], y también funcionó. Claro, los exámenes los hacía yo, los corregía, tenía un sistema automático, era múltiple choice si no, no podías corregir tanta cantidad, [se] había armado un sistema ... en ese momento, automático, terminabas haciendo click, click, click y te salía el porcentaje, y rápidamente se podía corregir. Para mí funcionó bastante bien en el sentido que los alumnos tuvieron un mejor aprovechamiento del curso teórico..."*

Analizando el porcentaje promedio de aprobados durante el **período 2** (2001-2010) en relación a los alumnos inscriptos al comienzo del curso (datos tomados del Informe de Autoevaluación de las carreras de Bioquímica y Farmacia) y comparándolos con el de las otras materias del mismo cuatrimestre, puede notarse que Biología es una de las materias con mayor número de aprobados (tabla 2):

Tabla 2. Porcentaje promedio de aprobados por materia (período 2001-2010)

Materia	Porcentaje de aprobados
Biología	66,64
Física II	50,56
Química Analítica	46,14
Química Inorgánica	30,08

Al comparar los resultados de los exámenes entre 2010 (**período 2**) y el primer cuatrimestre del 2011 (**período 3**), no se observaron diferencias significativas en el porcentaje de alumnos que aprobaron los parciales (84,6 % en el **período 2** contra 83,7% en el **período 3**), pero sí hubo un aumento en el número de alumnos que siguieron en el sistema de promoción (97,5% contra 66,2% del período anterior) y en la

mejora de las calificaciones (71,4% de alumnos con calificaciones por encima de 7 contra 52,8% del período anterior). De todas formas, y como antes se afirmó en la introducción del apartado, el resultado de las calificaciones no debería tomarse como único parámetro a la hora de evaluar los cambios acontecidos durante una innovación, de modo que a continuación presentamos otros factores que han sido tenidos en cuenta.

Del análisis global de estos indicadores se aprecia un descenso en las promociones y un aumento en los desaprobados entre 2005 y 2007. De acuerdo a los indicadores propuestos para el análisis, se observó un aumento ¿respecto de qué? de la deserción en la cursada 2011 (27,7 % vs 21,1%) y una disminución en la deserción por no rendir parciales habiendo completado en curso (9,7 % vs 12,5 % de asistencia completa sin presentarse a rendir ningún parcial). Se observa un aumento de la tasa promoción/aprobación (41,9/9% vs. 35,9/13,3%). Todos estos indicadores parecen señalar que con la modalidad implementada durante el período 3 se logró una mayor adhesión de los alumnos al seguimiento del curso o una eventual aceleración en la toma de decisiones respecto a continuar el curso o no, viéndose reflejado esto en una mayor deserción respecto al total de inscriptos pero una mayor tasa de asistencia a las evaluaciones y mayor tasa de promoción. Un ejemplo de parcial tomado durante el período 3 se muestra en el Anexo 5.

En una de las aclaraciones referidas al contenido del informe de las actividades de Biología para el período 2011-2013 (dentro del **período 3**) en el marco del PAPME se explica:

*Aclaración del equipo docente de Biología: "Desde la implementación de los nuevos planes de estudio, las evaluaciones de Biología pasaron por diferentes modalidades, desde opción múltiple, preguntas a desarrollar y finalmente las mismas preguntas que se encontraban en las guías de actividades y trabajos prácticos, dada la poca participación de los alumnos en los seminarios, pensando que de esta manera resolverían los cuestionarios. La evaluación realizada de esta forma no permite discriminar entre la memorización y la comprensión e integración de los distintos conceptos. En la modalidad actual se incluyen preguntas de distinto grado de dificultad, las más complejas implican la aplicación del conocimiento a la resolución de situaciones nuevas. Este tipo de preguntas suele ser más difícil de resolver para los estudiantes pero permiten evaluar mejor el aprendizaje. Las encuestas realizadas por la cátedra y la facultad, sobre el ítem evaluaciones dan como resultado que los estudiantes las encuentran coherentes y accesibles, por lo que no consideramos que estas constituyan un obstáculo".*

En los tres períodos, los exámenes finales eran tomados por el Profesor Titular o los Adjuntos consistiendo en una prueba de tipo oral expositiva. Siempre ha habido una buena disponibilidad respecto a las consultas individuales previas al examen por parte de los docentes.

*Aclaración del equipo docente de Biología en el Informe al PAPME (extracto): "En particular en lo referido a los exámenes finales, no tenemos un registro que permita identificar en los años sucesivos la composición del total de alumnos que rindió examen final (en particular una distribución por año de aprobación de cursada). Está claro que el universo de alumnos que rinden examen final es diverso, siendo la mayoría de los alumnos que rinden el final, alumnos que han cursado y que han aprobado el curso de biología previo al 2011. El formato de examen final ha tenido ligeras variaciones en el tiempo, actualmente el examen es oral, pero se desarrolla sobre alguna situación problemática empleada en evaluaciones del curso o en actividades de taller".*

La opinión recabada de algunos docentes fue la siguiente (ver 6.3.1):

**Docente 4** -*"Creo que un aspecto débil es la evaluación que en este momento no refleja el desempeño de los alumnos en la cursada. Es necesario a mi entender evaluar el día a día de los alumnos. El cambio en la modalidad de la cursada ha sido dramático (yo fui AA y AD hasta el 2004), sin embargo no veo que el cambio haya sido acompañado con un cambio en el sistema de evaluación que a mi entender debería ser acorde al sistema de cursada. Yo implementaría: Parciales con un problema escrito seguido de una defensa oral con un docente. Parte de la evaluación consistiría en el desarrollo de una monografía de una problemática que englobe lo aprendido/discutido en la materia"*.

**Docente 5**-*"Por otro lado a nivel de evaluación en vez de 5 exámenes reduciría el número a 4 (1P, 2P, dos fechas de exámenes integradores para los estudiantes que no aprueben los parciales). Esto no sería una barrera para los estudiantes pues todos los temas de la materia se relacionan y en las evaluaciones apuntamos a los conceptos fundamentales. Este cambio permitiría dar la cursada un poco más lenta. También en vez de un examen integrador intentaría la modalidad de dar la opción a los estudiantes de que elaboren algún trabajo y la defensa del mismo sea la evaluación del curso. Este trabajo lo realizarían en grupos reducidos (2 o 3 estudiantes) que serían orientados y supervisados por los docentes de la comisión(cada docente supervisaría 3-5 grupos)"*.

Como puede observarse, existe una diversidad marcada en las opiniones de los docentes y una falta de consenso en la propuesta implementada.

#### **6.2.6.- Proyectos de innovación presentados al PAPME**

Al inicio del **período 3**, los nuevos Profesores Titulares elevaron una propuesta a la Secretaría de Asuntos Académicos para que la asignatura fuese incluida dentro del PAPME. La propuesta fue aprobada por el HCD el 14 de abril de 2011 (Acta N°7). La propuesta incluía una serie de pedidos vistos en el apartado 6.1.

A fines de 2013 el Espacio Pedagógico entregó a los docentes de Biología una evaluación del informe de actividades 2011-2013 y el pedido de renovación del Proyecto para los siguientes dos años. Los contenidos de esta evaluación fueron discutidos en dos reuniones en las que se convocó en forma abierta a todos los integrantes de la Cátedra de Biología y del Espacio Pedagógico. El objetivo de estas reuniones fue acercar puntos de vista y contribuir a la implementación de mejoras en el mencionado Proyecto (ver 6.3.2.2). El resultado de estas reuniones dio lugar a algunas modificaciones en la propuesta, de la cual se presenta un extracto:

**Propuesta para el dictado del próximo semestre:** *"Se mantiene el esquema de curso implementado y la modalidad de dictado y se revisará parte del material didáctico a fin de mejorar alguna de las actividades de discusión. Se modificará el esquema de evaluación para realizar una evaluación continua y una instancia de evaluación integradora al final del curso, tal como fuera aprobado en la propuesta original. Se realizará una propuesta de modificación de actividades prácticas. Si bien las actividades prácticas han recibido un importante apoyo de parte del alumnado, entendemos que pueden ser mejorables agregando algunas actividades experimentales que refuercen conceptos discutidos en los talleres y por otro lado modificar algunas cuestiones organizativas del trabajo que permitan un mejor aprovechamiento de las experiencias"*.

## **6.3- Entrevistas, Encuestas y Registros**

### **6.3.1- Encuestas a los docentes acerca de las innovaciones**

Como parte del material recopilado para el **período 3**, se diseñó un cuestionario que buscaba evidenciar los sentidos y las miradas que poseían los docentes de la cátedra respecto a sus prácticas. En particular se esperaba relevar sus representaciones sobre el curso y sobre las últimas modificaciones que se habían realizado (ver ejemplo en el Anexo 6). En este apartado se establece un resumen de las respuestas obtenidas en la totalidad de los cuestionarios, si bien algunas de las respuestas individuales ya se han presentado en apartados anteriores para ejemplificar algunas situaciones.

El cuestionario fue distribuido en forma personal y por correo electrónico a los 40 docentes del curso, obteniéndose 7 respuestas. Se realizó un análisis cualitativo, estableciendo recurrentemente categorías para organizar la interpretación de resultados. Las categorías resultantes fueron: trabajo de aula, dificultades observadas, estrategias utilizadas para resolver estas dificultades, innovaciones globales y en el aula, expectativas de los docentes para con los alumnos, etc. De las respuestas se infirieron las concepciones de los docentes acerca de qué es un taller, qué entienden por una modificación en un curso, cuáles resultados se esperaba obtener, cuáles los que se han producido, etc. Las preguntas fueron las siguientes:

#### **Pregunta 1. ¿Cuáles fueron los últimos cambios implementados en el curso?**

En varias respuestas algunos docentes consideraron que los cambios son únicamente los que se proponen antes de empezar el curso, cambiar las guías o agregar clases. No se hizo mención a aquellos cambios dentro del aula como por ejemplo cambiar las consignas durante el curso.

Una de las definiciones de taller encontradas implica que los estudiantes participen discutiendo en grupos para terminar con una puesta en común en ronda general. Los resultados se evalúan en función de si hay o no participación de los estudiantes y si leen o no antes de la clase. No se encontraron consideraciones acerca del papel del docente dentro del aula. Muchos de las dificultades mencionadas parecen estar centrados en lo que no hacen los estudiantes, en la falta de tiempo o de docentes. No se mencionaron acciones para superar esas dificultades en la mayoría de las respuestas, En muchas respuestas también ha faltado definición en el aspecto del aprendizaje, es decir si los alumnos han aprendido o no durante las clases.

Sólo en una de las respuestas se comentó acerca del trabajo en el aula, de las dificultades observadas, las estrategias utilizadas para resolver estas dificultades y el análisis de lo hecho. En el resto de las respuestas se recurre al informe docente o no se especifica cuál fue el trabajo en el aula. En uno de los casos se propuso una estrategia para fomentar la participación de los estudiantes en clase y el desarrollo de la expresión escrita y oral mediante la formación de grupos estables de estudiantes que tendrían que llevar a cabo algunas tareas previas que propiciarán su participación en clase. Un aspecto que se resalta es que se ha tratado de mantener un grupo docente estable durante los talleres y los laboratorios, algo que no se ha podido lograr en todos los periodos porque algunos docentes cumplen su horario asistiendo parcialmente a diferentes comisiones, lo cual ha sido confirmado en los registros de clase (ver 6.3.4).

## **Pregunta 2. ¿Cuáles fueron sus resultados?**

En varias de las respuestas los resultados de los cambios parecen evaluarse en función de si hay o no participación de los estudiantes, si leen o no antes de la clase, etc. Algunos docentes propusieron acciones para superar las dificultades, aunque la mayoría no detalló cómo.

En 3 encuestas de 7 los docentes manifiestan que se esperaba que mediante esta metodología los estudiantes fueran a clases con la bibliografía leída y que fueran partícipes en las discusiones/puestas en común. Para esto se diseñaron actividades que pusieran en evidencia las ideas previas de los estudiantes y fueran “motivadoras”, cumpliendo los docentes el rol de orientadores durante las clases.

En algunas respuestas se aseguró que la propuesta requiere que el estudiante estudie antes de la clase considerando que él solo puede asimilar los contenidos. Se hizo mención también a que los estudiantes se quejan de que no tienen teoría. En algunas respuestas no se evidencia si el docente está de acuerdo o no con la innovación. Durante el período 3 los docentes hicieron una encuesta de diagnóstico a los estudiantes cuyo resultado fue que a pocos alumnos le gusta la modalidad y la mayoría no le gusta. Un punto que parece no ser tenido en cuenta por los docentes es la dificultad propia que se genera cuando se pasa de una modalidad a otra de enseñanza, incluso dentro de la misma facultad ya que en las materias previas a Biología la metodología es completamente tradicional. Se generan entonces verdaderas transiciones, en donde el alumno vive una alteración de cultura al experimentar un cambio de puntos de referencia importantes para él en los modos de trabajar (Sacristán, 1991).

## **Pregunta 3. ¿Cuáles son los principales obstáculos para implementar modificaciones en el curso?**

Hemos resumido las respuestas en la siguiente tabla:

<b>OBSTACULOS</b>	<b>Frecuencia</b>
Diferencias de implementación de las innovaciones en distintas comisiones	3
Grupos de alumnos demasiado numerosos	2
Pocos docentes por comisión	2
Alumnos que llegan a clase sin leer/estudiar	2
Alumnos que prestan más atención a otras materias del cuatrimestre	2
Falta de tiempo para el dictado de los contenidos	2
Resistencia al cambio (por parte de alumnos y docentes)	1
Trabajos prácticos no acordes con las innovaciones	1
Bibliografía demasiado extensa	1
Falta de articulación horizontal-vertical con las otras materias	1

Hubo coincidencia en tres de los docentes respecto a que la implementación de los cambios ha sido distinta para diferentes comisiones, lo cual para ellos ha sido un obstáculo. En los **registros de clases**(6.3.4) se establecerá que existieron diferencias en la metodología y las estrategias generadas en diferentes comisiones de la Asignatura.

También existieron coincidencias entre dos docentes respecto a visualizar una relación numérica de docente/alumno deficiente (pocos docentes para grupos numerosos de alumnos). Esto puede indicar que la división de trabajo de los alumnos en grupos o que

las actividades organizadas dentro de los talleres no parece ser suficiente como recursos ante la masividad. De la misma forma que en la anterior pregunta, existe una tendencia a colocar la responsabilidad del éxito de la innovación solo en los alumnos (llegan sin leer/estudiar, prestan más atención a otras materias o resisten al cambio). Aquí también se hace mención a la resistencia al cambio por parte de algunos docentes.

Con respecto a los Trabajos Prácticos, en algunas respuestas consideran que no son acordes con el cambio, considerando también un problema la extensión de la bibliografía. Estos son puntos coincidentes con el análisis visto anteriormente (ver 6.2.3 y 6.2.4, respectivamente). Se mencionó también la falta de tiempo en el desarrollo de los temas, algo que se volverá a analizar en los **registros de clase (ver 6.3.4)**. La falta de articulación horizontal-vertical es algo que también se ha registrado en anteriores periodos.

#### **Pregunta 4. ¿Qué aspectos del curso vienen funcionando bien y cuáles están funcionando mal?**

El resumen de las respuestas es:

ASPECTOS POSITIVOS	Frecuencia
Los Talleres	4
Mayor grado de discusión de los temas entre los alumnos	3
Renovación de la bibliografía	2
Rearmado de las guías	1
Mayor vínculo con los alumnos	1
Consolidación del equipo docente en cada comisión	1

La mayor parte de los docentes encuestados afirman que la implementación del sistema de talleres ha sido positivo, desde varios puntos de vista, como un mayor grado de discusión de los temas con los alumnos y por lo tanto una mayor vinculación con los mismos. Dos de los docentes valoran la renovación de la bibliografía y uno de ellos lo vincula con el rearmado de las guías de problemas. Es importante también la consolidación de equipos docentes, algo mencionado aquí por un solo docente pero que se vio reflejado en los **registros de clase (ver 6.3.4)**. Presentamos los aspectos negativos:

ASPECTOS NEGATIVOS	Frecuencia
Poco tiempo para el cierre de la clase	2
Falta de coordinación para actualizar la bibliografía	2
Falta de actualización de los TP	1
Algunos contenidos son demasiado elevados	1
Bibliografía a veces no disponible a tiempo	1
Disminución de la motivación de los docentes con el tiempo	1
Evaluación no refleja el desempeño de los alumnos	1
Poca participación de los alumnos	1
Poca discusión entre los docentes	1

Entre los aspectos negativos, se repiten algunas respuestas como las referentes a la bibliografía (nivel elevado, falta de actualización al que se le agrega que a veces no está a tiempo para las clases). Se repite también la falta de actualización de los Trabajos Prácticos. Los docentes observan que hay poca lectura previa por parte de los

estudiantes (analizado en 6.3.4), que tienen problemas con la expresión oral y escrita y no pueden jerarquizar los conceptos dados. Esto podría deberse en parte a la bibliografía asociada con algunos temas, de un nivel demasiado complejo para un curso de biología básico (ver 6.2.4).

La falta de tiempo también parece ser un obstáculo en varios niveles, uno de ellos posiblemente sea para el cierre de las clases y el número de actividades propuestas. Se menciona la poca participación de los alumnos en las clases, un tema relacionado con algunas respuestas a la primera pregunta y cuyas raíces, mencionadas en varios puntos de este trabajo, no tienen una única causa y fortalecen la hipótesis enunciada en 6.2.2. que la metodología actual se está basando casi totalmente en la lectura previa por parte de los alumnos y este es un talón de Aquiles de la metodología propuesta.

En la **pregunta 1** se habló de la resistencia al cambio de algunos docentes, aquí se ahonda en el tema al mencionar la disminución de la motivación de algunos docentes con el tiempo y la falta de discusión entre los mismos. También se menciona que las evaluaciones no reflejan totalmente el desempeño de los alumnos durante la cursada de la asignatura.

**Pregunta 5. Si sólo dependiera de vos, ¿Qué cambios o modificaciones implementarías en el segundo cuatrimestre? ¿Por qué?**

CAMBIOS POSIBLES	Frecuencia
Buscar alternativas para estimular que los alumnos lean previo a la clase	2
Mejorar los TP (por ejemplo haciendo un seguimiento de un organismo tipo)	2
Disminuir el número de alumnos por comisión / más docentes por comisión	2
Que los alumnos aprendan a buscar la información por sí mismos	2
Evaluación día a día	1
Disminuir el número de actividades por clase, solo las más relevantes	1
Evaluar con un trabajo final integrador	1
Unificar la bibliografía	1

Se desea que los alumnos lean antes de las clases, buscando alternativas para estimularlos y que aprendan a buscar la información por sí mismos, sin embargo, no se propone cómo lograr esto. También se propone reducir el número de actividades por clase. En otras respuestas se ha vuelto a tomar el tiempo como factor negativo, lo cual podría estar relacionado con el número y el papel que juegan las actividades propuestas, como que se verá reflejado en los **registros de clase (ver 6.3.4)**.

Se sigue pensando que la relación docente/alumno no es la ideal. También se vuelve a considerar la mejora de la bibliografía y los Trabajos Prácticos, dando en algunos casos una posible solución al tema de la bibliografía. Respecto a la evaluación, se consideran otras posibilidades más allá de las actuales. La evaluación día a día es algo que debería ocurrir naturalmente, que debería ser parte de una propuesta de Taller, pero sólo una encuesta analiza los cambios en las evaluaciones.

### 6.3.2 - Registro de reuniones con los docentes

Este tipo de análisis está orientado hacia el estudio de la construcción de modelos y significados en situaciones de interacción social y la representación cultural y sus significados. Según Borsotti (2009), la necesidad de iniciar un proceso de cambio puede surgir, por ejemplo, de la insatisfacción del docente o de resultados de



aprendizaje inferiores a los esperados: *"una situación resulta insatisfactoria cuando alguien percibe un desfase entre sus valores los estados de cosas, sucesos, situaciones o procesos existentes en la teoría o en la empiria"*. De todas formas, *"el reconocimiento de situaciones problemáticas proporciona el punto de partida de un proceso de producción de conocimientos, sea que conduzca o no a la producción de nuevo conocimiento"*. Por ello, es necesario que el equipo docente empiece a tener una memoria colectiva de sus propias prácticas y criterios de evaluación de esas prácticas. En un equipo en el que estos criterios comienzan a cumplirse, el cambio es el avance sistemático en la resolución de los obstáculos. Con estos registros se ha buscado entender e interpretar qué ha sucedido con el proyecto una vez que el mismo se ha iniciado. Las discusiones grupales pueden dar perspectivas respecto de cómo y por qué se obtuvieron los resultados. Independientemente de si un proyecto es un éxito o un fracaso, este seguimiento puede ayudar a efectuar un trabajo mejor la próxima vez.

Durante los **Períodos 1 y 2**, el material de estudio era ajustado por el Profesor Titular a partir de sugerencias del plantel docente mediante reuniones de cátedra periódicas. Se revisaba la extensión de los temas, se agregaban o eliminaban actividades, pero la decisión final la tomaba generalmente el Titular. Estas reuniones tenían un aspecto mayormente organizativo (ver Anexo 7).

A partir del 2011 (**período 3**) se llevó a cabo una profunda reestructuración del programa de la materia producto de varias reuniones entre los profesores y JTP de la asignatura con el objetivo de revisar el *currículum* de la asignatura (ver 6.3.2). Previo a ese proceso, el Titular renunció a su cargo pasando a ser Profesor Consulto por un período de tiempo para después jubilarse. De la entrevista a este Profesor (ver 6.3.5) se pudo inferir que no estaba por completo de acuerdo con los cambios, pero que entendía que era el momento de que profesores más jóvenes hagan su experiencia.

En el informe de la Asignatura del período 2011-2013 al PAPME se menciona que: *"Para la implementación de la modalidad de clases tipo seminario/taller en todas las comisiones del primer semestre, se realizaron jornadas de trabajo y discusión entre el cuerpo docente en los meses de diciembre de 2011 y febrero de 2012. Durante estas jornadas se homologaron criterios de funcionamiento de las clases, la estructuración temática del curso y se elaboró el material de discusión y se seleccionó la bibliografía para cada bloque del curso. Durante el dictado del curso se realizaron reuniones de todo el personal docente cada dos semanas durante el primer mes y periódicamente con una frecuencia al menos mensual se realizaron reuniones de seguimiento del curso en la que participaron Profesores y JTPs durante el resto del semestre"*.

### **6.3.2.1- Registro de reunión general de los docentes**

Se observó y tomó registro de varias de las reuniones por parte del equipo del EP durante el año 2015. En una de ellas, los docentes del curso se proponían modificar una guía de problemas, ejemplificado en el Anexo 8. En esa reunión se trataron muchos temas, de los cuales los de índole organizativa (horarios, fechas, etc.) se resolvieron de una forma bastante rápida y consensuada. En lo que respecta a la discusión sobre las innovaciones, se pudo ver que no hubo un hilo conductor definido, o alguien que coordinase los temas. Luego de tres años de haber implementado las innovaciones, se ha comenzado a discutir sus resultados, la selección de contenidos, el esquema de clases, la bibliografía, etc. Es decir que se ha comenzado a discutir si seguir o no profundizando en las innovaciones. Al parecer, han existido muchos avances y retrocesos en el análisis de los cambios debido a las diferentes visiones y poco consenso respecto a lo que es importante y a lo que no. Por ejemplo, se estuvo de acuerdo con que si cada profesor miraba sólo un bloque del programaba a ser difícil

seguir una sola línea de análisis, pero también se ha admitido que no todos tienen el tiempo necesario para revisar todos los cambios ya establecidos. Ha existido consenso acerca de la mejora debido a los cambios, pero no en qué puntos en la práctica parecen faltar decisiones finales al respecto. Los observadores piensan que el vínculo Docentes-EP no ha funcionado de forma ideal, ya que algunos docentes esperaban del EP algo que no llegó (aportes, herramientas y/o estrategias didácticas generales) y del EP se sintió que no se aprovecharon sus aportes. Algunos docentes sintieron que los observadores del EP los estaban analizando todo el tiempo y eso fue generando desconfianza.

En cuanto a la opinión individual de algunos docentes respecto al cambio, se recabaron respuestas variadas (ver 6.3.1):

**Docente 3-** *"Entiendo que el cambio generado en el curso de Biología ha sido de una gran magnitud. La complejidad del mismo no reviste solamente en los cambios organizativo/formales sino en su internalización por parte de la totalidad del plantel docente".*

**Docente 4 -***"Para mí un obstáculo importante es poder coordinar el trabajo de todas las comisiones. La cátedra es grande y tiene varias comisiones a cargo de distintos profesores y jtp. A mi entender los docentes a cargo de las comisiones han implementado en diferente medida la modalidad de taller y eso desequilibra la enseñanza de los alumnos de las distintas comisiones".*

### **6.3.2.2- Registro de reuniones de investigación de los docentes con el EP (ver Anexo 9)**

Se tuvo acceso a los registros de las reuniones entre el EP y los docentes de la asignatura en el marco del PAPME de la Secretaría Académica. La intención fue de conformar un equipo al cual fueron invitados los docentes del curso con el fin de realizar un trabajo colaborativo donde los docentes compartieran sus experiencias en innovación sistematizándolas. Con el fin de generar un clima de confianza sobre el cual construir el equipo se realizaron una serie de reuniones. En las primeras se trató sobre los informes presentados por la cátedra, la selección de las comisiones con las cuales trabajar la posibilidad de tomar registros de lo que ocurre durante las clases por medio de observadores que puedan exponer una mirada externa (ver 6.3.4). Se propuso la realización de un cronograma de encuentros. La concreción de este cronograma encontró dificultades a medida que avanzaba la investigación. Una de las principales dificultades fue la constitución de un equipo de trabajo conformado por los investigadores y los docentes de los cursos seleccionados. La organización de estas reuniones se vio dificultada por limitaciones debidas a disponibilidad horaria. Se logró realizar 3 encuentros en septiembre y octubre de 2013 estando presentes entre 8 y 4 docentes en cada encuentro. La asistencia fue en su mayoría de Profesores y JTP, siendo más escasa la asistencia de Ayudantes Diplomados y Alumnos. Los docentes participantes no fueron siempre los mismos, por lo cual resultó difícil conformar un equipo y dar continuidad a la tarea. Como consecuencia, la frecuencia de convocatoria a reuniones fue disminuyendo gradualmente.

Por otro lado, de la encuesta que se les solicitó a los docentes que respondieran por escrito relativo a sus representaciones sobre la enseñanza y la innovación, de un total de 40 docentes, se consiguieron solamente 7 respuestas (ver 6.3.1).

Simultáneamente, se creó un grupo de correos electrónicos conformado por los miembros del equipo de investigación y todos los docentes del curso, con la propuesta

de facilitar los intercambios entre los integrantes. En la práctica sólo fue utilizado por los investigadores, sin obtener respuestas por lo cual fue suspendido su uso. En resumen, nunca se lograron establecer mecanismos de comunicación eficaces.

Es necesario aclarar que la disposición de los docentes que participaron activamente del proyecto (respondiendo encuestas, participando de las reuniones, permitiendo observadores en sus clases, etc) siempre fue muy buena. La mayoría de ellos son investigadores en el área de las ciencias naturales, con lo cual el vínculo no se caracterizó por posibles jerarquías, sino que estableció como relación entre pares donde las diferencias se debían a roles. En diferentes ocasiones los docentes manifestaron explícitamente su intención de mantener reuniones regulares con el grupo de investigación, aunque identificaron la dificultad de encontrar horarios en que pudiese participar la mayoría. Como suele ocurrir con docentes-investigadores, esta dificultad fue posiblemente determinada por falta de disponibilidad temporal de los docentes y no por falta de interés en la propuesta.

Otros posibles motivos para la escasa participación de los docentes pueden ser:

- Las expectativas sobre el proyecto de investigación de los docentes más comprometidos con el mismo difirieron notablemente de lo propuesto. Del análisis de los registros de las reuniones surgió que algunos docentes esperaron que sean los investigadores quienes aporten ideas para tener más posibilidades didácticas al dar la clase y así mejorar la enseñanza.

- Se pudo evidenciar algunos docentes que consideraron a los investigadores del proyecto como validadores de sus prácticas.

- Varias de las reuniones fueron principalmente de catarsis, en donde los docentes explicaban los problemas y dificultades que tenían en sus clases quedando en segundo plano el motivo principal de la reunión.

- Otros docentes pueden haber considerado que estaban siendo evaluados por los integrantes del proyecto, tomando actitudes de desconfianza. La poca interacción con estos docentes dificultó que se pudiera avanzar en modificar estas percepciones.

- Se detectaron también en algunos casos ciertos prejuicios y preconcepciones respecto a la investigación en enseñanza.

Como consecuencia, la conformación del grupo de trabajo (docentes e investigadores) en un ámbito de confianza se vio muchas veces obstaculizada.

### **6.3.3 - Encuestas a los alumnos sobre la cursada**

Para tener un monitoreo de la percepción de la modalidad implementada y calificar distintos aspectos de la evolución del curso durante su primer fase de aplicación (períodos 2012-2013), los docentes de la asignatura realizaron dos encuestas a los alumnos en todas las comisiones de la asignatura, una al final del primer bloque temático y otra al final del curso. Este trabajo permitió realizar algunas modificaciones en la implementación de las innovaciones, atendiendo las demandas y percepción de los alumnos. Posteriormente, se volvió a tomar la encuesta a finales del año 2014 pero solo algunas de las preguntas y en algunas en comisiones (aspectos positivos, negativos y sugerencias). Los resultados completos pueden revisarse en el **Anexo 10**.

Con respecto a las primeras encuestas, casi dos tercios de los alumnos encuestados (65%) definieron como positiva la metodología de trabajo en grupo y la buena predisposición docente (33%). Al mismo tiempo, la mitad de los alumnos planteó la necesidad de clases teóricas (48%), sin terminar de sentirse a gusto con el manejo de los tiempos de las clases (48%) y del material bibliográfico proporcionado (48%).

En estas primeras encuestas, la conjunción de estos dos importantes factores (estar de acuerdo con los talleres pero aún querer clases teóricas) pareció reflejarse en las sugerencias que los alumnos expresaron en la encuesta: muchos alumnos sugirieron la inclusión de clases teóricas en general (35%), otros especificaron querer teóricos estructurados conjuntamente con los talleres (40%) y otros detallaron aún más, especificando que querían las clases teóricas al principio de cada taller, como una introducción al tema.

Con respecto a los temas desarrollados en la primer parte del año, los alumnos expresaron haber comprendido muy bien los conceptos de vida, evolución biológica y clasificación de los organismos (80 a 90% de las respuestas positivas) mientras que con temas de contenido más químico-molecular como estructura de las biomoléculas y genética tuvieron mayores dificultades, reflejado esto en las respuestas y la necesidad de profundizarlo (80 a 90%).

En cuanto al apartado del desempeño personal durante la primer parte de la cursada, muchos alumnos consideraron al tiempo dedicado a la materia y la discusión de los temas en clase como muy bueno (6-8 en una escala de 1 a 10) a la vez que consideraron que su participación en clase no había sido tan satisfactoria (mayoría de respuesta en la escala de 4). Todos mostraron un interés en la profundización de los temas (8 en la escala).

Luego de la finalización de la cursada, un 60% de los alumnos consideraron como bueno-muy bueno al curso (casi 60% de las respuestas en la escala de 6). Los bloques de contenido mejor incorporados fueron el 4,2,1,5 y 3 en ese orden, lo cual condice con la respuesta respecto a qué bloque les presentó mayor dificultad (el bloque 3: Organización estructural y funcional del núcleo) el cual consideran que debería haberse dado con mayor profundidad.

Con respecto a los trabajos prácticos de laboratorio, una gran mayoría de los alumnos los consideraron muy positivos (el 71% de respuestas con el puntaje de 8). El desempeño general de los auxiliares docentes (quienes estaban presentes tanto en las clases de taller como en los trabajos prácticos) fue considerado como muy positivo en los tres aspectos, reflejando en parte el mayor tiempo de contacto que estos tuvieron con los alumnos. La explicación previa a los trabajos prácticos también ha sido considerada por los docentes como un factor a tener en cuenta, ya que como se mencionó anteriormente los trabajos prácticos no se adaptaron por completo a la metodología de los talleres y esa explicación previa de los fundamentos de los trabajos prácticos (que a veces se extendía a 40-45 minutos en una clase de 3 horas) fue vista por muchos alumnos como una especie de "clase teórica".

Respecto al profesor, la mayoría de los alumnos consideraron su desempeño como muy bueno (gran cantidad de respuestas con puntaje de 8), sobresaliendo la claridad en la exposición respecto a los otros dos factores (accesibilidad y actividades propuestas). Respecto a los auxiliares docentes (ayudantes y jefe de trabajos prácticos) hubo mayoría de respuestas positivas con puntajes entre 8 y 10 para los tres aspectos (claridad, accesibilidad y actividades propuestas), tal vez más que nada al mayor

contacto de los alumnos con estos docentes durante las clases de trabajos prácticos además de los talleres.

Con respecto a la evaluación, la mayoría de los alumnos respondieron que la dificultad era adecuada (61,5% de respuestas) y que mantenía una buena coherencia con los contenidos vistos durante la cursada (50% de las respuestas). En cuanto a las dificultades que se encontraron al resolver los parciales, la mayoría se refirió a la calidad e interpretación de las fotos y figuras que acompañaban a los textos de los problemas y al poco tiempo para resolver el parcial (3 horas). Respecto a la comprensión de los enunciados, la mayoría de los alumnos respondió no haber tenido problemas. Dos semanas previas al parcial se les preguntó a los alumnos (de forma oral, no cuantificado por encuestas) qué expectativas tenían acerca de la forma en que iban a ser evaluados. La mayoría respondió sentirse “confundidos” o “abrumados” al no existir clases teóricas del profesor que los guiase en el tipo de preguntas que iban a ser incluidas en la evaluación. En algunas comisiones, se decidió entregarles, una semana antes, un parcial “de prueba” que los alumnos respondieron, desarrollaron y corrigieron en grupo durante una de las clases lo cual ayudó a guiarlos en el estudio de la materia.

Con respecto al desempeño como alumnos, la mayoría le dio una gran importancia a la posibilidad de interactuar y discutir los temas con los compañeros dentro de cada grupo de las clases de taller, considerando como adecuado el tiempo dedicado al estudio de la materia. Respecto al vínculo creado con el docente y la participación en clase, las respuestas tuvieron una gran dispersión entre los rangos 2 y 8.

Como aspectos positivos de la cursada, se rescató como mayoritaria a la actividad en grupo (37% de las respuestas), seguido por un interés en los trabajos prácticos (25%). Dentro de la actividad grupal se diferenciaron los siguientes aspectos: el poder debatir (5,8% del total), un mayor compromiso del alumno en clase (5,8% del total) y el poder relacionarse con compañeros (4: 6,5% del total). Respecto a los trabajos prácticos, un 25,8% rescató que los mismos les ayudaban a afianzar conceptos teóricos, tal vez por la explicación de los fundamentos por parte de los ayudantes al inicio de las tareas. En las encuestas realizadas dos años después (2014), se volvió a valorar la actividad en grupo de los talleres (30 a 35%), la cual favoreció la participación en clase (41 a 56%) considerando los alumnos de esas comisiones que las explicaciones en clase eran lo suficientemente claras (15 a 36%), marcando también como positivos los trabajos prácticos (25 a 35%).

Dentro de los aspectos negativos se mencionaron la ausencia de clases teóricas (31,8% de respuestas) y una falta de organización principalmente en los talleres (36,4%). Muy lejos de esos porcentajes (2-4%) se mencionaron los siguientes aspectos: talleres insuficientes para la comprensión de los temas, una bibliografía excesiva y la falta de coherencia en la corrección de los parciales. En las encuestas posteriores (2014), los alumnos van mencionando cada vez menos la ausencia de clases teóricas como un aspecto negativo (oscila entre 5 a 13% entre comisiones), considerando este aspecto como algo ya incorporado a la cursada y consideraron negativos de los talleres: poco tiempo tanto para ver los temas como para llevarlos al día (20 a 30%), algunos temas y actividades poco claras (23%) y bibliografía muy extensa (16%). Como sugerencias, se destacan el pedido de un mayor desarrollo para los temas (22%) y mejorar la bibliografía (14%). Como se mencionó más arriba, los resultados completos con los gráficos correspondientes pueden revisarse en el **Anexo 10**.

De acuerdo a la percepción de los estudiantes recopilada en las encuestas, el curso propuesto tuvo una buena aceptación, siendo bien valorado el desempeño de los docentes y las actividades de aula. Por otra parte se destacó la coherencia entre los

contenidos y formatos discutidos y luego evaluados. Se subraya como dificultad en la evaluación, la interpretación de figuras o datos experimentales. En las encuestas más actuales (2014) se menciona cada vez menos la falta de clases teóricas, centrando la preocupación de los alumnos sobre la distribución de los tiempos en las clases de taller y varios aspectos de la bibliografía (como su complejidad y extensión).

### **6.3.4- Registros y observaciones de clases**

#### **6.3.4.1- Desde la Investigación-Acción: registro de innovaciones menores**

Como ya se dijo, la observación sirve para estudiar el contexto desde la participación del propio investigador. Durante el 2013 (**período 3**), se hicieron registros en forma de notas de campo en 3 comisiones distintas (comisiones A, B y C) durante las 4 semanas previas al primer parcial. La unidad de observación en este caso fueron las comisiones, el ámbito de trabajo el aula donde se desarrollaron las clases siendo el observador parte del plantel docente. Se decidió centrar la observación sólo en determinados aspectos de la clase, entre ellos la interacción entre los docentes, entre los docentes y los alumnos y la aplicación de innovaciones o cambios menores en el contexto de la clase. Uno de estos registros de clase puede verse en el Anexo 11.

En el informe de la Asignatura del período 2011-2013 en el marco del PAPME se menciona que: *"La modalidad planteada implica una discusión grupal con elaboración de conclusiones en base a la consigna de trabajo generada por los docentes. Luego se realiza una exposición de los puntos salientes de lo discutido a cargo de cada grupo y los docentes a cargo de la clase pueden realizar un cierre de la misma reforzando los conceptos principales a ser incorporados en cada unidad"*.

En todas las comisiones se estableció comunicación por correo electrónico entre quienes los docentes previo al inicio de clases para armar el listado de alumnos, cronograma y aulas asignadas. En las tres comisiones la relación y el diálogo entre los docentes fue siempre fluido, aunque se evidenciaron algunas diferencias relacionadas al trabajo de aula, ya que cada docente no sólo elabora activamente sus estrategias, sino que lo hace de acuerdo con sus estilos o enfoques personales (Davini, 2008; Güemes Artilles, 1994). Respecto a los alumnos, se sabe que responden de manera diferente a las diversas estrategias de enseñanza, y en algunos casos las prácticas que fueron efectivas con un tipo de alumno son ineficaces con otros (Eggen y Kauchak, 2000). De un mismo tópico de un programa o *currículum* trabajado en el aula con diferentes tipos de tareas, generalmente se obtienen resultados cualitativamente diferentes (Sacristán, 1991).

En la comisión A se comenzó siempre con una explicación inicial de 15 minutos y 30 minutos de desarrollo de los problemas en grupo con consulta a los docentes. Luego los alumnos pasaban al pizarrón y con ayuda de los docentes iban explicando cómo resolvieron los problemas acompañados con filminas del Profesor. Generalmente había un cierre final de los temas. No hubo recreo en las clases, y la atención de los estudiantes al final de las mismas decaía, especialmente en las clases de 3 horas. A veces faltó tiempo para desarrollar los temas previstos en el cronograma.

En la comisión B no se obligaba a que los alumnos formasen grupos, aunque algunos lo hacían de forma espontánea. Todos comenzaban a resolver desde el primer problema y se les daba unos 40 minutos para que resolviesen los problemas que pudieran. Lo que se observaba luego de ese tiempo era que algunos alumnos no pasaban de la resolución del primer o segundo problema, otros directamente

esperaban a la explicación del profesor y otros (una minoría) consultaban a los docentes dudas de los problemas que habían planteado en sus casas. Luego el Profesor iba resolviendo los problemas en el pizarrón haciendo preguntas a los alumnos acerca del tema y explicando con filminas, pero la participación era por lo general muy baja y a veces faltaba tiempo para desarrollar los temas previstos. De las tres propuestas analizadas, esta es la que más se distanció del concepto inicial de taller.

En la comisión C se daba una explicación inicial de 15-20 minutos y 30 minutos de desarrollo de los problemas en grupo. Luego los alumnos iban respondiendo y esquematizando en el pizarrón si el problema así lo requería y con ayuda de los docentes iban explicando cómo habían resuelto los problemas. Generalmente había un cierre final del tema generado entre los docentes y los alumnos. Se les daba un recreo de 15 minutos. A veces faltaba tiempo para desarrollar los temas previstos.

En las tres comisiones observadas se siguió tratando entre el equipo docente el problema de que muchos alumnos parecían venir sin leer la bibliografía, aunque en ese punto se pudo corroborar que, al menos en dos comisiones de las tres observadas, la mayoría de estos alumnos que no contestaban o tenían problemas en resolver las actividades tenían los textos de las fotocopias resaltados en señal de que habían hecho al menos una lectura del material, de modo que el problema podría tener más de un origen, incluso en la misma bibliografía y en el supuesto de que esta pudiese solucionar los problemas en el aula. Una de las dificultades posibles podría derivarse de la insatisfacción que expresaron en clase varios alumnos con la bibliografía de determinados temas respecto principalmente a su extensión, dificultad (ver 6.2.4) y no estar a la venta con suficiente anticipación (confirmado también en las encuestas, ver 6.3.3). De todas formas, los equipos docentes de las comisiones observadas se esforzaron constantemente por encontrar formas para que los alumnos participaran y explicitaran sus dudas, como puede verse en algunas de las respuestas a la encuesta docente (ver 6.3.1).

En general (ver 6.2.3) la estructura de las clases de Trabajos Prácticos, a diferencia de las clases de taller descritas anteriormente, ha sido similar en todas las comisiones observadas. Durante las charlas iniciales en las mesadas, los Ayudantes explicaban a los alumnos los fundamentos de cada experiencia. Antes de empezar se les sugería a los Ayudantes que no se extendieran demasiado con la primera explicación, que dividieran las tareas a los alumnos y que comenzaran a trabajar de inmediato, pero se observó que hubo docentes que a veces excedían el tiempo recomendado convirtiéndose la explicación previa en un corto teórico.

Como ya se ha visto en encuestas realizadas a los alumnos al principio de las innovaciones (ver 6.3.3), una gran mayoría consideraron a los Trabajos Prácticos muy positivos al igual que el desempeño general de los Auxiliares Docentes, aspecto que se ha podido corroborar por observación de estas clases.

Es sabido que, por su propia naturaleza como contenido de aprendizaje, el conocimiento procedimental (saber hacer) tiene rasgos específicos que se deben considerar si se quiere lograr enseñar correctamente: no se aprende ni se enseña igual que el conocimiento declarativo (saber decir), de modo que la teoría preceda a la práctica no asegura que el alumno asocie o relacione ambos saberes, ya que según la moderna psicología cognitiva del aprendizaje, son dos tipos de conocimiento que se adquieren por procesos diferentes y hasta cierto punto independientes (Celman de Romero, 1994; Pozo, 1998).

El trabajo de laboratorio es importante a varios niveles, y aunque se nota que mientras avanzan en los diferentes temas prácticos van adquiriendo destrezas en el laboratorio, en las evaluaciones no se ve reflejado el conocimiento de estos temas, demostrándose que los alumnos por lo general recuerdan sólo vagamente qué cosas hicieron en el laboratorio pero no el porqué (Petrucci, 2006). Según Hodson (1994), la práctica de la ciencia también puede a veces emplear otros enfoques además de los experimentos de laboratorio, de modo que el conocimiento generado en las clases de laboratorio podrían reforzarse con otras actividades además como búsqueda de datos, análisis de experimentos, etc. A su vez, tal vez en algún momento se podrían agregar a los talleres alguna actividad práctica que se pueda hacer en el aula prácticas que no son estrictamente de laboratorio como para intentar "reproducir" el ambiente positivo generado en esa instancia. Otro problema reside en que en la mayoría de las actividades de laboratorio no se les ofrece a los alumnos la posibilidad de participar en la elaboración de hipótesis ni en el diseño experimental: los experimentos ya están diseñados en las guías y los alumnos se limitan a seguir los protocolos. En las comisiones observadas (y seguramente en el resto ya que es el procedimiento normal de los Trabajos Prácticos de la Asignatura) los alumnos vienen con la guía de actividades leída pero sin entenderla por completo y en la explicación inicial los Ayudantes les explican el fundamento de las actividades, el protocolo y muchas veces los resultados y las conclusiones antes de comenzar con la actividad. Hodson (1994), plantea que los trabajos prácticos tal como se llevan a cabo en la actualidad, plantean barreras que dificultan el aprendizaje ya que generan que muchos alumnos adopten un enfoque de "receta" al seguir solo las instrucciones dadas por la actividad, se concentren solo en un aspecto excluyendo los demás, miren a su alrededor para copiar lo que hacen los demás o se conviertan en "ayudantes" de un grupo organizado y dirigido por otros compañeros. Todos estos aspectos deberían tenerse en cuenta para cuando los Trabajos Prácticos del curso se amolden a los objetivos de los Talleres.

Durante el desarrollo de los cambios, se fueron generando innovaciones "menores" o "locales" en algunas comisiones. Precisaremos algunas de las innovaciones detectadas.

En la comisión A, el profesor incentivó a hablar a los alumnos con un sistema de "estrellitas": mientras más participaban, más estrellitas ganaban y eso representaba la nota de concepto que se sumaba a la nota de promoción (ese puntaje va de cero a un punto, no hay puntaje negativo). Según el profesor: *"Para mí las estrellitas resultaron bien, porque los chicos han participado más y naturalmente fueron aceptando el sistema y saben que cuando tienen estrellitas la nota del parcial se les sube 1 punto si están aprobados o promocionados de base. Es un sistema que no resulta agresivo porque es un reconocimiento o un estímulo más que una instancia de evaluación"*.

En esta comisión, antes del primer parcial se les proporcionó a los alumnos un parcial de prueba para que lo resolvieran en grupos. A la mitad de los grupos se les pidió que respondieran una pregunta de ese parcial y a la otra mitad otra pregunta y que la respuesta la pusieran por escrito en una hoja (la resolvían entre todos pero tenía que haber uno que pasara esa respuesta a un papel). Después se les pidió que intercambiasen esa respuesta escrita con un grupo que había resuelto la otra pregunta y que la corrigieran evaluando con una nota de 0 a 10. La experiencia fue positiva porque de esta forma los docentes pudieron explicitar fácilmente los criterios generales de corrección.

En esta comisión A y en otra no registrada en este apartado también se han utilizado "parcialitos" (dos o tres preguntas muy sencillas a comienzo de los trabajos prácticos) más que nada para que los alumnos tuviesen una medida del conocimiento que tenían



del tema previo a la clase (se corregían durante el transcurso de la clase y por tanto existía una devolución a los alumnos).

En las comisiones A y C hubo también producción de conocimiento práctico reflejado en comunicaciones a congresos (ver 6.4) ejemplificado en el **Anexo 12**. De las tres comisiones, se han notado diferencias en la metodología implementada y en el tipo de discusiones generadas en torno a mejorar la práctica en el aula.

En el informe de la Asignatura del período 2011-2013 en el marco del PAPME se menciona: "*Está claro que la constitución de los equipos docentes de las distintas comisiones termina generando grupos que mantienen ligeras diferencias en estilos de implementación del curso originados en las cualidades particulares, visión, formación y personalidad de los integrantes de cada equipo docente y de la dinámica que se puede mantener con el grupo de alumnos de cada curso en particular*".

Además de las observaciones antes descritas, desde el Espacio Pedagógico (EP) se formaron dos grupos de observadores que tomaron registro de algunas clases correspondientes a los cursos del segundo semestre de 2013. Estos observadores formaron parte de un equipo denominado *Acompañantes de innovación* que se han pensado desde el EP para acompañar el desarrollo de los proyectos que participaban del PAPME. Estos equipos tuvieron como función apoyar al grupo docente que participaba del plan e informar al EP sus observaciones, promoviendo la interacción entre ambos. En el curso seleccionado participaron tres Acompañantes de innovación que observaron y registraron 8 clases de 4 comisiones de las 8 que se dictaban en el semestre. Estas observaciones fueron cotejadas con las propuestas presentadas en el PAPME y se elaboró un informe que fue presentado a los docentes. Se propuso trabajar en colaboración con los docentes del curso para, a partir de este material, reflexionar sobre la actividad docente y de los acompañantes y finalmente producir un informe en conjunto. Los resultados de esas observaciones coincidieron en varios puntos al compararlos con los resultados obtenidos en este apartado.

### **6.3.5- Entrevistas a docentes de la materia con el objetivo de obtener información detallada acerca de sus experiencias.**

#### **6.3.5.1- Entrevista al Profesor Titular de los períodos 1 y 2**

Con el objeto de tener datos para contribuir a la documentación sobre la descripción curricular del curso antes de 2010 se realizó una entrevista a quien fuera titular del curso durante los dos primeros períodos analizados (de 1996 a 2010). La entrevista fue del tipo semiestructurada, dejando que el entrevistado se explayara sobre las preguntas y repreguntando cuando surgieron temas interesantes. Un fragmento de la desgrabación de la entrevista puede verse en el **Anexo 13**.

En la entrevista se buscó obtener una caracterización del curso antes de 2010: la ubicación de la materia en el plan de estudio, la cantidad de estudiantes, la organización de las clases, la evaluación, los aspectos reglamentarios y sus valoraciones acerca de los mismos. Las preguntas fueron:

1. ¿De qué año a qué año estuviste a cargo de la materia biología?
2. ¿Cuáles fueron las principales innovaciones en ese período?
3. ¿Cómo estaba estructurado el curso? ¿Podés darnos una caracterización general del curso?
4. ¿Cuáles eran, para vos, las principales metas o los objetivos centrales del curso?

5. ¿Cómo estaban organizados los contenidos?
6. ¿Cómo era el sistema de evaluación?
7. ¿Cómo eran las previsiones de evaluación (qué esperaban de los estudiantes)?
8. ¿Tenés estadísticas de esa época? En relación a la cantidad de estudiantes que cursaban y de aprobados.
9. ¿Cuáles eran para vos las causas de fracaso y deserción?
10. ¿Cómo empezaron las innovaciones?
11. ¿Cuál es tu balance de estos últimos 3 años?
12. ¿Qué resultados te parece que se lograron?

El Profesor se hizo cargo del curso en 1996, cuando era anual y se dictaba para Farmacia y Bioquímica. Tenía clases teóricas no obligatorias, a las que asistían pocos alumnos. Los que asistían tomaban apuntes que eran pasados al resto.

*“... para tratar de incentivar y para que sirviera para algo la clase teórica, les hacía un curso de promoción. Entonces tenían 3 exámenes, era bastante exigente porque eran tres exámenes, como mínimo 7 tenían que sacar, pero bueno, no tenían que rendir final”*

Como se vio en el punto 6.2.5, la promoción en Biología se hacía con exámenes de tipo opción múltiple por la cantidad de estudiantes. La evaluación del Profesor fue:

*“Funcionó bastante bien en el sentido que los alumnos tuvieron un mejor aprovechamiento del curso teórico. Gracias a este sistema, eran pocos los alumnos que rendían el examen final”.*

Durante el **período 1**, la asignatura Biología estaba en primer año. En 2000 se aprobaron los nuevos planes de estudio y pasó a estar en 2do año comenzando el período 2 de nuestra clasificación.

*“Eso generó una modificación importante porque esos elementos muy sencillos de química que sí necesitaban y si los chicos no lo habían visto, no tenían idea y ahora verían Introducción a la Química en primero y Biología en segundo. Y además el curso pasó a ser cuatrimestral. La promoción se institucionalizó con menos exigencias porque era 6, y si tenías 5,50 de todos modos podías” aprobar. Además, se implementaron las 3 bandas horarias, en Biología teníamos mañana, tarde y noche, y teníamos comisiones de entre 60 que eran las de la noche a 90, 90 y pico que eran las de la mañana o de la tarde.”*

*“...pero el sistema no cambió fundamentalmente, en este sentido: había un apunte, se daban clases teóricas, pero la relación eran 3 horas de clases teóricas que estaban basadas en el apunte, lo que hacías era fundamentalmente utilizar audiovisuales que facilitarían la comprensión y decirles "bueno, fíjense a ver ahí qué dice, qué les dice", había una posibilidad de mayor relación con los alumnos porque eran poquitos, bueno, poquitos, entre 60 y 70 entre 400 [como eran antes de la implementación de los nuevos planes]. Eran pocos. Después se hacía un seminario de 2 horas...Había comisiones, 8, 9 comisiones [...]y se dictaba en un semestre y en otro. [...]Iba todo bastante bien porque los alumnos promocionaban en primera, segunda fecha.”*

El entrevistado valoró respecto al nuevo sistema de clases de teórico – prácticas que al contar con teóricos obligatorios mejoró el cumplimiento de los objetivos. Habló sobre los objetivos de la materia, darles información justa sobre cómo funcionan los sistemas vivos y que, pese a que los docentes de cada comisión tenían su propio estilo, en los resultados de los exámenes no notaba diferencia.

*"Los objetivos en cierta una forma ya se venían cumpliendo y se mejoraron con el régimen de teoría obligatoria, de teórico - práctico: teoría, seminario para discutir teoría y la práctica [...] y objetivos eran que trataran de aprender biología de la mejor manera posible..."*

*"...era una Biología muy básica y era la primera vez que se daban conceptos que después se iban a retomar obviamente en las químicas biológicas, Anatomía, Fisiología y demás. No podías darlos muy superficialmente pero tampoco abundar demasiado. Pero sí me parecía a mí muy importante era tratar de advertirles que esos conocimientos que se daban, les iban a servir, que eso no es poca cosa..."*

Además, destacó otros aspectos positivos del periodo 2002 a 2010, como la incorporación de docentes de diferentes carreras y temas de estudio, enfocándose él mismo en las guías para dejar al resto de los docentes optimizar los TP. También aclaró que se organizaban reuniones periódicas con los docentes para discutir temas de importancia.

Las innovaciones correspondientes al **tercer período** comenzaron en 2011. El profesor las describió de la siguiente manera:

*"Cuando yo vuelvo acá en Biología en el 2010[...] como Profesor Consulto, habían dado cargos de Profesor Titular simple rentado, [...] cuando plantean imponer así, a lo bruto el sistema para todos los alumnos, yo les contesté [al resto de los profesores] [...] es probable que si yo me quedo acá sea un estorbo, o más que un estorbo un impedimento para que ustedes puedan llegar a desarrollar lo que pretenden".*

El Profesor, pese a que -como manifestó- la docencia le gusta mucho y le ha dado muchas satisfacciones, decidió renunciar a su cargo. Aseguró seguir en contacto con algunos docentes a nivel laboral pero admitió desconocer el estado actual de la asignatura. Destacó aspectos positivos del anterior sistema, como intentar relacionar los temas con materias posteriores. Resaltó haber quedado conforme con los resultados. Al dejar de ser docente de la materia, admitió desconocer cuánto se ha modificado el sistema en este último periodo.

Durante las lecturas de la entrevista y su análisis, se fue caracterizando al entrevistado, en relación a que se explayó extensamente en algunos puntos, incluyendo voluntariamente relatos, historias y experiencias personales que parecía disfrutar al compartirlas. Se evidenció preocupación y reflexión por la tarea docente sin recurrir a marcos teóricos. También se percibió que disfrutó de la tarea docente.

### **6.3.6- Sistematización de las innovaciones en el curso: reconstrucción histórica**

#### **6.3.6.1. Motores del cambio**

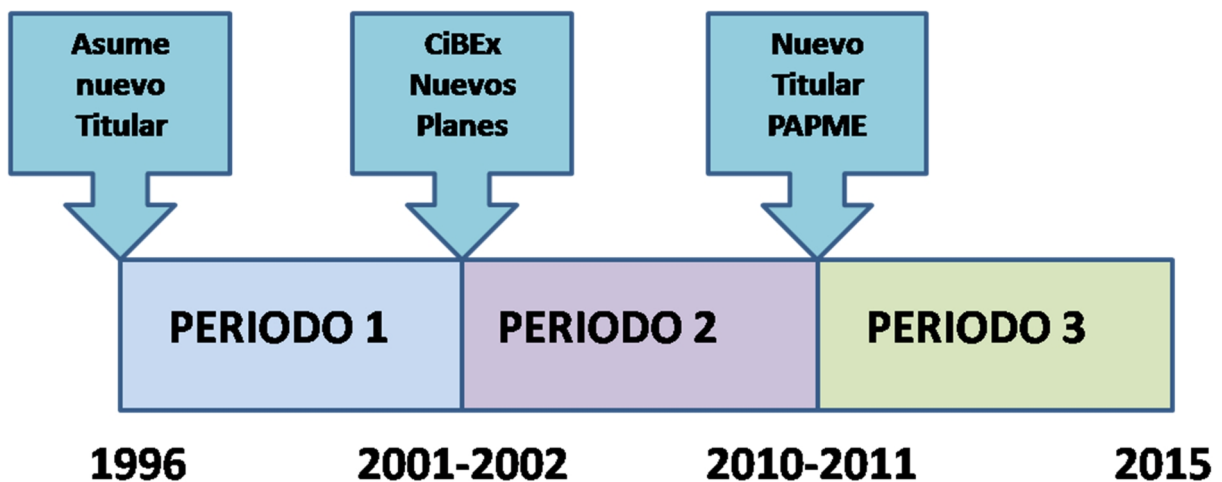
Como se mencionó en el punto 4, la innovación se vincula con el cambio, intentando dar respuesta a uno o a un conjunto de problemas dentro de la institución. Para que exista un cambio, debe existir un "motor" que lo genere, o sea un determinado número de factores que produzcan en conjunto la decisión de intervención por parte del cuerpo docente, en su totalidad o en su mayoría, sobre la problemática existente.

Un esquema sobre los pasos por los que atraviesa una innovación podrían resumirse de la siguiente forma:

Cuerpo curricular → motores del cambio → cambio/innovación → consecuencias de la innovación → análisis de los cambios → nuevos ajustes

Al realizar el relevamiento de la organización de la materia (ver 6.1), se detectaron tres períodos concretos separados entre sí por sucesos que generaron cambios significativos en la organización de la materia. Durante el análisis del material recolectado se pudo determinar que estos sucesos fueron motores o desencadenantes muy importantes que contribuyeron a la generación de innovaciones en la asignatura. En el primer periodo, el desencadenante de las innovaciones fue la asunción de un nuevo profesor Titular en la cátedra. La creación de un Ciclo Básico Común y de nuevos planes de estudio para las carreras ya establecidas (bioquímica y farmacia) y seis nuevas carreras desencadenaron un nuevo periodo de innovaciones realizadas por el mismo profesor Titular. El tercer periodo comienza con la asunción de nuevos profesores Titulares quienes en conjunto con el resto de los profesores Adjuntos y Jefes de Trabajos Prácticos realizaron otro conjunto de innovaciones en el marco del PAPME. Un resumen cronológico de estos sucesos se muestra en la **Figura 1**:

**Figura 1. Motores o desencadenantes principales de las innovaciones.**



### 6.3.6.2. Resumen de las principales innovaciones

A partir del material analizado se identificaron las innovaciones más importantes llevadas a cabo en cada uno de los tres períodos. Las principales innovaciones encontradas fueron clasificadas de la siguiente forma en la **Tabla 4**:

**Tabla 4. Innovaciones por periodo**

Periodo	Innovaciones
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se organizó un sistema de promoción en la cátedra con preguntas de opción múltiple (ver 6.3.5.1).</li> <li>- Se armaron apuntes resumidos de capítulos de libros (módulos) para que estudien los alumnos (ver 6.3.5.1).</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aprovechó el sistema promocional ya instalado, adaptándolo al del nuevo reglamento..</li> <li>- Se comenzó a dictar en ambos cuatrimestres con 3 bandas horarias.</li> <li>- Clases teórico practicas obligatorias (ver 6.3.5.1).</li> </ul>
3	<p>Se iniciaron las innovaciones en el marco del PAPME (ver 6.2 y 6.3) que generaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la metodología de las clases, reemplazando teóricos y seminarios por clases de denominadas taller (ver 6.2 y 6.3).</li> <li>- Se reemplazaron los apuntes teóricos por guías de actividades para ser resueltas en grupos (ver 6.2 y 6.3).</li> <li>- Se fueron generando innovaciones "menores" o "locales" en diferentes comisiones detectadas por el <b>registro de clases</b> (ver 6.3.3.1).</li> </ul>

Un sistema cambia cuando ocurre un hecho que altera su grado de equilibrio. Haciendo un resumen de los resultados obtenidos en los puntos anteriores, podemos analizar cómo estos cambios desencadenaron las innovaciones en los tres períodos:

Durante el **período 1**, la situación en que se encontraba la materia al asumir el nuevo titular (gran cantidad de alumnos, teóricos no obligatorios), hizo que este tomara la decisión de efectuar dos importantes cambios:

Como primera medida, se organizó un sistema de promoción en la cátedra con preguntas de opción múltiple. Según palabras del Titular, fue para incentivar la lectura de temas teóricos.

*“Funcionó bastante bien en el sentido que los alumnos tuvieron un mejor aprovechamiento del curso teórico. Gracias a este sistema, eran pocos los alumnos que rendían el examen final”.*

En función de esto, el Titular creó apuntes junto a los docentes resumiendo capítulos de libros para que los alumnos la teoría, debido a la poca cantidad de libros sobre el tema en la biblioteca.

*"...El problema era que los libros había dos, tres, que eran del año 80 más o menos, así que corríamos con esa desventaja, pocos libros en la biblioteca, viejos. Entonces empecé a armar[...] un texto que serían más o menos unas 300 o 400 páginas que las imprimían en el centro. Entonces los chicos tenían por lo menos un material bastante más resumido, exclusivamente con lo que se daba".*

Durante el **período 2**, el mismo Titular reaccionó ante la nueva situación institucional de aprobación de los nuevos planes de estudio y la creación del CiBEx adecuando la cursada que ya había cambiado años atrás. Se aprovechó el sistema promocional ya instalado, adaptándolo al del nuevo reglamento: la materia comenzó a dictarse en ambos cuatrimestres, con 3 bandas horarias y clases teórico prácticas obligatorias. Con los nuevos planes de estudio los alumnos ya entraban con conocimientos básicos de química.

*"Eso genera una modificación importante porque[...] ahora verían Introducción a la Química en primero y Biología en segundo. Y además el curso pasó a ser cuatrimestral. La promoción se institucionalizó con menos exigencias porque era 6, y si tenías 5,50 de todos modos podías" aprobar. Pero el sistema no cambió fundamentalmente en este sentido: había un apunte, se daban clases teóricas, pero la relación eran 3 horas de clases teóricas que estaban basadas en el apunte[...] Iba todo bastante bien porque los alumnos promocionaban en primera, segunda fecha."*

Durante el **período 3**, los nuevos Titulares tomaron la decisión de formar parte del PAPME. Esta decisión fue consensuada con el resto de los docentes de la Asignatura a través de varias reuniones durante los meses de diciembre y febrero del 2010. En su propuesta, argumentaron la necesidad de ejecutar cambios en la asignatura a partir del siguiente diagnóstico tomado de?. La primera propuesta puede verse en el **Anexo 14**.

*"En los últimos años hemos sistemáticamente observado distintas debilidades en aspectos de formación y actitudinales de parte del alumnado, que pretendemos mejorar a partir de la presente propuesta. A continuación se resumen las principales debilidades observadas sobre las que se pretende trabajar:*

- *Poco compromiso con el curso: Alto número de alumnos que asisten a las clases (incluidas las experimentales) con escasa preparación previa. Se observa además que muchos alumnos completan la asistencia al curso pero no rinden las evaluaciones, dejando inconclusa su participación en el mismo.*
- *Dificultades en la expresión tanto oral como escrita de conceptos.*
- *Escasa valoración sobre la realización de experiencias de laboratorio".*

### **6.3.6.3. Consecuencias de las innovaciones y análisis de los cambios**

Además del análisis de las innovaciones es importante conocer el proceso por el que estas innovaciones afectan a quienes las adoptan. El estudio de las innovaciones educativas es el estudio de las estrategias o procesos de cambio de los sistemas educativos. La innovación se planifica de forma racional para poder asegurar su incidencia, aumentando así las posibilidades de lograr el cambio deseado y posee (o debería poseer) la capacidad de adaptarse a los mismos cambios que ella genera.

La implementación se define como el proceso de puesta en práctica de ideas, programas o conjuntos de nuevas actividades con la intención o expectativa de cambio. Es un proceso complejo entre "usuarios" y "gestores" y caracterizado por

complicaciones, anticipadas o no. De aquí a que las innovaciones se “implementan” pero no se adoptan, o se adoptan en tanto se implementan. La implementación de los cambios dio lugar a una reorganización de tiempos, espacios, funciones y organización de los docentes en función del nuevo esquema de dictado de las clases.

Durante el **período 1** los cambios fueron efectuados en su mayoría por el Profesor Titular, quien se encargó de la confección de las guías de estudio que abarcaban todo el contenido del programa, la confección de parciales con un sistema de corrección propio y la organización general de la asignatura en cuanto a horarios, aulas y materiales didácticos, de modo que la mayor parte de las decisiones pasaron por una sola persona (independientemente de que varios aspectos estuviesen consensuados con el resto de los docentes). No fue hasta el **período 2** que se generaron más cargos de Profesores Adjuntos y comenzaron a discutirse los cambios ya generados y los futuros a un nivel más profundo. Según el profesor Titular de estos dos períodos, los cambios fueron muy positivos respecto a la situación inicial con la que se encontró al hacerse cargo de la Asignatura, y sirvieron para que la misma se adaptase a los cambios institucionales acontecidos. Durante el **período 3**, los cambios fueron más profundos y dialogados entre los nuevos Titulares, profesores Adjuntos y Jefes de Trabajos Prácticos. La cantidad de Profesores y JTP, su propia orientación y sus propios criterios acerca de cómo debe estructurarse la Asignatura fueron elementos que favorecieron la diversidad y amplitud pero dificultaron el logro de definiciones concretas.

Las opiniones docentes respecto a los cambios durante este periodo fueron variadas (ver 6.3.1):

**Docente 2** - *"En mi opinión los aspectos positivos son la creciente participación del alumnado en los Talleres lo cual ofrece un espacio para el debate y evalúa su capacidad de comprensión de los temas abordados"*.

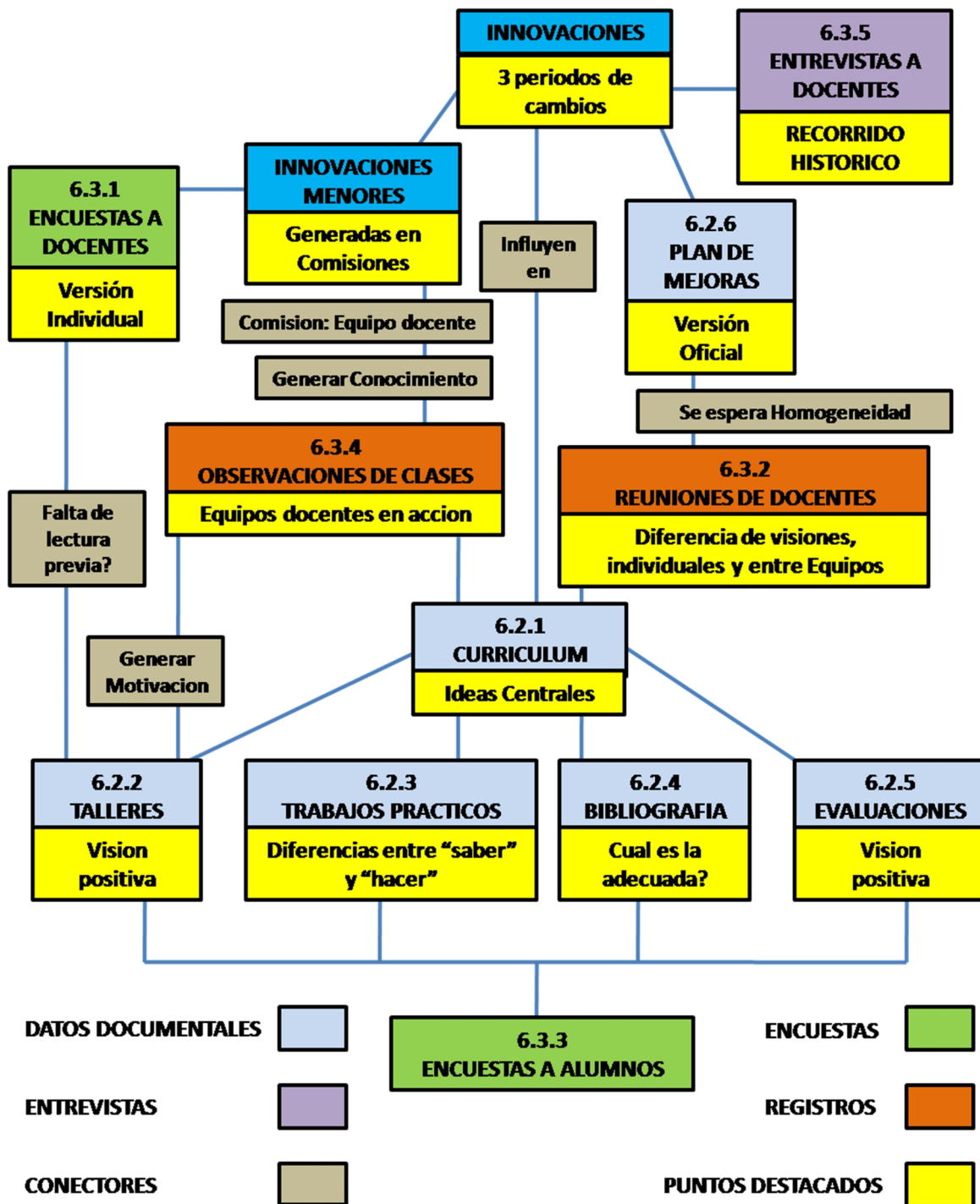
**Docente 3**- *"Entre los mayores obstáculos encuentro una menor motivación a continuar trabajando en la concreción de los objetivos pendientes. Creo que la implementación del cambio ha demandado un gran esfuerzo extra de todo el personal docente, el cual se considera cumplido y no resulta sencillo mantener el grado de motivación inicial. Como ejemplo de esto, el año pasado durante el segundo semestre se realizaron reuniones de discusión para identificar los puntos a cambiar. A todas las reuniones se convocó a la totalidad del plantel docente. La primera reunión fue masiva, con asistencia de unos 30 docentes. La segunda reunión, realizada 15 días después contó con la mitad de los asistentes. La tercera reunión se realizó un mes después de la segunda, con la concurrencia de menos de 10 docentes y la cuarta reunión se terminó suspendiendo por falta de coincidencias en los horarios de reunión. Recogiendo esta experiencia, para el presente semestre se realizaron solamente dos reuniones generales de discusión, una al inicio del semestre y otra a la mitad del mismo, ambas con buena concurrencia de docentes. Esta base de participación es adecuada pero genera un espacio de acción que limita la cantidad de aspectos a abordar"*.

**Docente 5** - *"Dentro de Biología existen diferentes visiones de qué debe enfatizarse, hay poco espacio para la discusión y reflexión entre docentes de las distintas comisiones y además problemas de relación entre docentes. Aunque ya se han dictado 5 cursos con esta modalidad los cambios introducidos en las guías semestre a semestre y la selección de la bibliografía no siempre han resultado en mejoras del material y además en general las guías son demasiado largas para el tiempo disponible en las clases"*.

**Docente 6** -"Creo que el principal obstáculo, es la "resistencia al cambio" no sólo de los alumnos sino también de los docentes".

Algunos docentes han sugerido la creación de una guía interna que detalle qué temas conviene desarrollar en cada problema incluyendo qué conceptos tienen que ser vistos sí o sí en cada clase y/o TP y qué vocabulario específico debe ser adquirido por el alumno como posible forma de "homogeneizar" la enseñanza en las comisiones. En la Figura 2 se muestran algunas de las relaciones encontradas entre las fuentes de información utilizadas en este trabajo.

**Figura 2. Relaciones entre diferentes actores y elementos de la innovación**





#### 6.4- Transferencia, aplicabilidad y publicitación de resultados

Las conclusiones obtenidas de este trabajo fueron compartidas con los Profesores Titulares de la materia y los docentes de las comisiones en donde se efectuaron los registros. Los resultados parciales fueron publicitados para aumentar la validez del estudio, identificar debilidades y fortalezas del proceso de innovaciones planteado, para que el material resultara de utilidad para docentes y asignaturas interesadas en modificar su prácticay como un modo de aumentar la validez del estudio (LeCompte y Goetz, 1982).

Se espera que la concreción de esta investigación permita identificar debilidades y fortalezas del proceso de innovaciones planteado resultando en una herramienta importante, tanto para el equipo docente que las lleve adelante como para otros equipos y asignaturas que intenten recorrer caminos análogos en el avance de las modificaciones analizadas. Finalmente, estas conclusiones podrían ser de utilidad a aquellos docentes que desean replantear sus cursos.

También se prevé que en el futuro inmediato, el conocimiento generado llegue a las asignaturas que forman parte del PAPME. La comprensión de los procesos involucrados en las innovaciones didácticas se constituye en un material valioso para la orientación de educadores en otros marcos de innovación.

A continuación presentamos los trabajos que fueron publicados a partir de esta investigación:

1- Speroni, Francisco; Kozubsky, Leonora; Del Panno, María; Pardo, Marcelo; Morcelle, Susana y Cappannini, Osvaldo(2015) "Trayecto sobre microscopía: una experiencia de articulación horizontal y vertical entre asignaturas universitarias", IV Jornadas de Enseñanza e investigación Educativa en el campo de las Cs. Exactas y Naturales, Fac. Hum. UNLP

2- Lynn, Soledad; Bernardelli, Cecilia; Pardo, Marcelo; Petrucci, diego (2015) " Avances de un proyecto de investigación sobre los procesos de innovación en cursos de la Facultad de Ciencias exactas", IV Jornadas de Enseñanza e investigación Educativa en el campo de las Cs. Exactas y Naturales, Fac. Hum. UNLP

3- Petrucci, Diego; Badagnani, Daniel; Pardo, Marcelo; Cappaninni, Osvaldo (2014) "Herramientas generadas para la transformación pedagógica de la Fac. de Cs. Exactas", VIII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria, Rosario.

4- Pardo Marcelo Fabián, Salvador Ricardo, Cimino Cecilia, Lagrutta Lucía, Dulbecco Andrea y Ves Losada Ana (2014)"Análisis reflexivo sobre los talleres de Biología del Ciclo Básico de Ciencias Exactas (UNLP)", XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología General Roca, Río Negro.

5- Ricardo Salvador, Marcelo Pardo, Jesica Raingo, Karine Golik, Soledad Lynn, Martín Sisti y Gustavo Farías (2013) "Estrategias utilizadas para favorecer la participación en un taller de Biología", II Simposio de Enseñanza de la Biología Fac. de Humanidades y Cs. de la Educación UNLP.

6- Golik, K., Lynn, f. Rimoldi, g. Zubiria, s. Petruchelli. (2013) "Entretelones de la biología". II Simposio de Enseñanza de la Biología, 2 de Noviembre de 2013. La Plata Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Universidad Nacional de La Plata).

7- Pardo, MF; Ves Losada, A.; Petrucci, D.(2013) "Cambios Curriculares en la implementación del programa de una materia del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP)", Congreso en Docencia Universitaria, UBA

8- Lynn, soledad; Bernardelli, Cecilia; Badagnani, Daniel; Pardo, Marcelo; Petrucci, diego; Cappannini, Osvaldo (2012) "Investigación sobre los procesos de innovación en cursos de la Facultad de Ciencias Exactas", III Jornadas de enseñanza e investigación educativa en el campo de las ciencias exactas y naturales, La Plata

9- Pardo, Salvador, Cimino, Lynn, Mercerat, Pórfido, Lagrutta, Farías, Quelas, Petrucci y Ves Losada (2012) "Estrategias para el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en una clase de Laboratorio de Biología", X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Córdoba.

## 7- CONCLUSIONES

Durante los tres períodos estudiados los docentes de la asignatura Biología invirtieron tiempo y esfuerzo en lograr cambios con el objetivo de mejorar la materia, logrando que se fuese adaptando gradualmente a los cambios institucionales que fueron aconteciendo a través de los años en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, cambios que entendemos, fueron los principales motores de las innovaciones. Llevar adelante una innovación implica dedicarle tiempo, trabajo y planificación, pero eso no necesariamente redundará en un curso mejor. En particular, los cambios analizados durante el tercer período de estudio en este trabajo aun están vigentes y han sido de una gran magnitud. La complejidad de los mismos se evidencia cuando notamos que incluyen cambios organizativo/formales, pedagógicos y una internalización por parte de la totalidad del plantel docente.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación se ha confirmado que existe una buena predisposición en la mayor parte de los docentes hacia las innovaciones y aunque resultó difícil establecer ámbitos grupales de reflexión y reconocimiento de las prácticas, en los pocos encuentros realizados se puso en evidencia que los docentes se plantean preguntas que son un punto de partida valioso a partir del cual pueden avanzar profundizando la reflexión inicialmente individual y luego grupal, para lo cual hace falta crear ámbitos de reflexión y reconocimiento de las prácticas docentes. Una cuestión recurrente es la idea anteriormente mencionada de que las clases son "didácticas" al nombrarlas de un modo "constructivista": "clases de taller" pero que encontramos que siguen respondiendo a una concepción de aprendizaje asociacionista, incluso aplicacionista, debido a que la teoría precede a la práctica, mientras que en un entorno de aprendizaje constructivista, la práctica es una actividad que aumenta la comprensión de la teoría.

En asignaturas numerosas podría considerarse como equipos a cada uno de los grupos docentes que conforman una comisión y por tanto la dinámica de cada uno de estos grupos afecta de forma característica al desarrollo de las innovaciones. Principalmente durante el período 3, se encontró que según los grupos existían diferentes visiones en la implementación de estas innovaciones y que pese a ello se decidió mantener -desde el discurso- una uniformidad metodológica en las diferentes comisiones rechazando la idea de federalizar, sin dar lugar incluso a un profundo debate al respecto. Al homogeneizar los aspectos metodológicos (las estrategias de trabajo en el aula, las guías de problemas, las evaluaciones parciales, los trabajos prácticos de laboratorio, etc.) las características propias de estos subgrupos quedan sumidas en la informalidad, dificultando su sistematización. Durante esta indagación hemos encontrado que una gran parte de estos grupos, con sus características propias,

han hecho suya la innovación principal para generar sus propias innovaciones que sin ser sistematizadas no alcanzan a formar parte del conocimiento general producido.

A partir de lo expuesto y en función de los objetivos del trabajo, se propone a continuación una discusión con la intención de teorizar sobre las innovaciones en la enseñanza en la Universidad. Una innovación siempre conlleva una transformación, un cambio en los receptores de esa transformación y en el contexto de su uso, debiendo ser recuperada, reconstruida y analizada críticamente desde la experiencia. Para ello es necesario un ordenamiento o sistematización de la práctica que dé cuenta de los elementos, procesos, actores y resultados en las alternativas propuestas por la innovación. La sistematización permite entonces comprender mejor las prácticas de enseñanza en situación y con ello, fundar conocimiento práctico, un aporte válido para la pedagogía universitaria. Siempre tiene un sentido de carácter transformador ya que no se sistematiza para informar de lo sucedido y seguir haciendo lo mismo sino para mejorar, enriquecer y transformar nuestras propias prácticas. Durante el desarrollo de este estudio, hemos identificado numerosas dificultades con las que los grupos docentes se han encontrado. Citaremos dos que serán útiles para nuestras conclusiones.

- Respecto a la metodología propuesta en el marco del PAPME, que en su implementación se acerca más al conductismo, depende no sólo de la lectura previa de la teoría por parte de los alumnos sino que además es indispensable que hayan entendido la teoría como para poder aplicarla en el práctico de la clase. Encontramos además que, ante el fracaso de esta estrategia, no hubo indagación sistemática sobre sus causas, en general se concluía sin evidencias que las dificultades de los estudiantes durante el práctico se debían a la falta de lectura, pudiendo atribuirse, por ejemplo a dificultad de comprensión de los textos. En el caso de que hubiera efectivamente falta de lectura, no se han relevado los motivos.
- Tampoco ha habido un seguimiento sistemático de las innovaciones dentro de cada comisión. Toda innovación necesita la reflexión crítica para no transformarse en una práctica rutinaria. Al no haber indagación durante la práctica, ni registros periódicos de las mismas, existe una falta de "memoria colectiva" que desemboca en una pérdida del conocimiento práctico generado por cada grupo de docentes en sus respectivas comisiones. Cuando los docentes comienzan a sistematizar su propia experiencia para que esta no se pierda, cuando comparten con otros lo que han aprendido de su propia práctica, cuando lo explicitan y lo contrastan con opiniones de otros, cuando todo ello ocurre, es cuando se mejora la acción. Una innovación requiere no solo de personas que gesten el proyecto sino también de personas que ayuden a sostenerla y profundizarla luego de la implementación. Por ello, es necesario que el equipo docente tenga memoria colectiva de sus propias prácticas y criterios de evaluación de las mismas. En un equipo en el que estos criterios comienzan a cumplirse, el cambio es el avance sistemático en la superación de los obstáculos.

Cuando la indagación en y sobre la propia práctica docente sean habituales y sistemáticas entre los docentes de la asignatura, las innovaciones realizadas darán lugar a otras actualmente inimaginables que profundizarán el carácter innovador de la experiencia. Esperamos que este trabajo contribuya en este sentido, confiando en que su registro y análisis sean un punto de partida para futuros intentos de sistematizar experiencias educativas.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Angulo Rasco, J.** (1994) "*Innovación, Cambio y Reforma: Algunas ideas para analizar lo que está ocurriendo*". En: Angulo Rasco, J. y Blanco, N. *Op. Cit.*, (capítulo 17, pp. 357-367).

**Aragón Jimenez, V.** (2010) "*La observación en el ámbito educativo*", Innovación y experiencias educativas, Nro 35 -ISSN 1988-6047.

**Araujo, S. M.** (1998) "*Las innovaciones curriculares en la universidad. Hipótesis para su implantación y evaluación*". En: Aprender, Cuaderno de filosofía e Psicología da Educação (Año VII nro 12, pp. 108-130).

**Araujo, S.** (2006) "Aportes para el debate en torno de la finalidad, los contenidos, el método y la evaluación: en búsqueda de principios para la práctica pedagógica", en *Docencia y enseñanza. Una introducción a la didáctica*. Bernal, Buenos Aires, pp. 135-184.

**Bolívar, A., Domingo, J. y Fernández, M.** (2001) "*La investigación biográfico-narrativa en educación. Enfoque y metodología*". La Muralla, Madrid.

**Bolívar, A. y Domingo, J.** (2006) "*La investigación biográfico-narrativa en Iberoamérica. Campos de desarrollo y estado actual*". Forum: Qualitative Social Research (ISSN 1438-5627) Vol: 7, Nro 4, Art. 12.

**Borsotti, C.** (2009) "*Temas de Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales Empíricas*". Buenos Aires: Editorial Miño y Dávila.

**Campanario, J. M.** (2002) "*¿Qué puede hacer un profesor como tú con una clase tan masificada como esta?*" *Revista Docencia Universitaria*, 3(1): 27-41.

**Carretero, M.** (1996) "*Constructivismo y Educación*". Buenos Aires: Editorial Aique.

**Celman de Romero, S.** (1994) "La tensión teoría-práctica en la Educación Superior". En: Revista IICE -Instituto de Investigación en Cs. de la Educ-, año 3, nro5. Buenos Aires: Editorial Miño y Dávila.

**Davini, M.**(2008) "Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores". Buenos Aires, Santillana, Parte I y II.

**Díaz Barriga, A.** (1986) "*Propuesta metodológica para la elaboración de programas de estudio*". En *Didáctica y Curriculum*. Nuevomar. México.

**Díaz Barriga, A.** (2009) "*Pensar la didáctica*". Bs. As. Amorroutou, Cap. 1 pp. 32-35.

**Eggen, P. y Kauchak, D.** (2000) "*Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*". Buenos Aires, Ed. Fondo de Cultura Económica.

**Hodson, D.** (1994) "*Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*", *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313.

**Eizaguirre, M., Urrutia, G., Askunze, C.** (2004) "*La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas*". Guía para la sistematización de experiencias de transformación social Proyecto Giza Garapena-Compartiendo Experiencias. Bilbao.

- Güemes Artiles**, R.M. (1994). *"Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos"*. Tenerife: Universidad de La Laguna.
- Gutiérrez Quintana**, E. (2007), *"Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente"*, XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera (ASELE): Alicante, coord. por Susana Pastor Cesteros, Santiago Roca Marín, 2008, ISBN 978-84-7908-981-8 , págs. 336-342.
- Jara**, O. (2001) *"Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias"*. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. Costa Rica. 2001.
- Jara**, O. (2005) *"El desafío político de aprender de nuestras prácticas Diálogos: Educación y formación de personas adultas"*. 2 (42-43): 59-64
- Kawulich**, B. (2005) *"La observación participante como método de recolección de datos"*, Forum: Qualitative Social Research (ISSN 1438-5627) Vol 6, No. 2, Art. 43.
- LeCompte**, M. y Goetz, J. (1982) *"Problems of reliability and validity in ethnographic research"*, Review of Educational Research, 52, pp. 31-60.
- Lynn**, S., Bernardelli, C., Pardo, M. y Petrucci, D. (2015) *"Avances de un proyecto de investigación sobre los procesos de innovación en cursos de la Facultad de Ciencias Exactas"*, IV Jornadas de Enseñanza e investigación Educativa en el campo de las Cs. Exactas y Naturales, Fac. Hum. UNLP.
- Nirenberg**, O. y otros. (2000) *"Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales"*. Buenos Aires, Paidós,. Selección de capítulos: 2, 3 y 4.
- Perales**, F. J., Sierra Fernández, J. L. y Vilchez, J. M. (2002). *"¿Innovar, investigar? ¿Qué hacemos en didáctica de las ciencias?" Alambique*, 34: 71-81.
- PESA** (Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en Centroamérica) (2004) *Guía Metodológica de Sistematización*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Honduras.
- Petrucci**, D.; Ure, J. E. y Salomone, H. D. (2006). *"El rol de los trabajos prácticos de laboratorio en cursos universitarios de física"*. Revista de Enseñanza de Física, 19(1), pp. 7-20.
- Petrucci**, D.(2009).*"El Taller de Enseñanza de Física de la UNLP como innovación: diseño, desarrollo y evaluación"*. Tesis Doctoral. Granada: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada).
- Pozo**, J.I.; Gomez Crespo, M.A. (1998) *"Aprender y enseñar Ciencia"*, Ediciones Morata S.A.
- Ros**, M. (2011) *Propuesta pedagógica del espacio curricular "Desarrollo y coordinación de procesos formativos" de la EDU, UNLP.*
- Sacristán**, J. (1991). *"El curriculum: una reflexión sobre la práctica"*. Ediciones Morata, Madrid, 3ra edición 423 págs.
- Sautu**, R. (2003) *"Todo es Teoría: Objetivos y Métodos de Investigación"*. Buenos

Aires: Lumière.

**UDC**, Unidad de Didáctica de las Ciencias-UAB (2002). "*Conectar la investigación y la acción: el reto de la enseñanza de las ciencias*". Alambique, 34: 17-29.

### **Bibliografía consultada:**

**Aristimuño**, A. (1991) "*Innovación educativa: aportes de la investigación reciente. Levántate y Anda*". Primer congreso Nacional de Renovación de la Educación Católica: 27-35

**Davini**, María C. (2008) "*Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*". Buenos Aires, Ed. Santillana.

**de Lella**, C. (1999) "*Modelos y tendencias de la Formación Docente*". I Seminario Taller sobre perfil del docente y estrategias de formación. Lima, Perú. OEI"

**Espíndola**, C., Cappannini O. "*Herramientas metodológicas necesarias para el aprendizaje de la química*", Documento de Apoyo Curricular No1, Espacio curricular Química.

**Fullan**, M. (2002) "*El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje*". Revista de Curriculum y Formación del profesorado. 6 (1-2)

**Hestenes**, D., Wells, M. and Swackhamer, G. (1992). "*Force Concept Inventory*". *Physics Teacher*. 30: 141-158.

**Jiménez Liso**, M.R. y Petrucci, D. "*La Innovación Sistemática: un análisis continuo de la práctica docente universitaria de ciencias*". Investigación en la Escuela, Nro 52, pp 79-89. Sevilla, España, 2004. ISSN: 0213-7771.

**Petrucci**, D. "*Herramientas metodológicas para aprender física*". Documento de Apoyo Curricular N°1, Espacio curricular Física.

## **ANEXO 1: Cuestionario de Seminario (periodos 1 y 2)**

XX

### **Módulo 11: Ciclo celular, cromosomas y mitosis . CUESTIONARIO**

1. Defina qué entiende por cromosoma, explique cómo está conformado y describa su morfología vista al microscopio óptico.
2. ¿Qué diferencias existen entre la heterocromatina y la eucromatina? ¿A qué se denomina heterocromatina constitutiva y facultativa?
3. ¿Qué diferencias puede señalar entre los cromosomas metacéntricos, submetacéntricos y acrocéntricos?
4. En un cromosoma que se encuentra en metafase, ¿Cuántas moléculas de ADN tiene? Como es la información genética que tienen las cromátidas hermanas? ¿Por qué?
5. De acuerdo a los resultados del Proyecto Genoma Humano, ¿cuántos genes existen en el ADN de la especie humana?
6. ¿A que se denomina cariotipo?
7. ¿A que se denomina ADN satélite? ¿Qué tipos de ADN satélite conoce y que características tienen?
8. ¿De qué forma ocurre la replicación de los telómeros? ¿Cuál es el motivo por el cual se necesita de una enzima específica para replicar este tipo de ADN? ¿Con qué se relaciona la actividad de la telomerasa celular?
9. ¿Cuáles son las fases del ciclo celular, qué ocurre en cada una de ellas y cómo están reguladas por la célula? A expensas de que etapa varía la duración del ciclo celular en distintos tipos celulares?
10. En un mismo organismo, ¿todas las células se dividen al mismo tiempo? ¿Es igual la duración del ciclo celular en los distintos tipos celulares?
11. Describa las características de los complejos Cdk-ciclinas y cómo actúan en la regulación del ciclo celular.
12. ¿Qué es la Cdk-ciclina mitótica y cómo actúa? ¿Cómo se regula la actividad de la CdK-ciclina mitótica?
13. ¿Existe alguna relación entre el envejecimiento celular (senescencia) y el número de divisiones celulares que ha sufrido una célula? Correlaciónelo con la actividad telomerasa.
14. Las fosforilaciones que ocurren durante la fase M son responsables de los cambios que se producen durante la mitosis. ¿Podría mencionar algunos de ellos?
15. ¿Qué tipos de división celular conoce? ¿En qué se asemejan y en qué difieren?
16. ¿En qué etapas se divide a la mitosis para su estudio y qué sucede en cada una de ellas?
17. ¿Cuál es la posición de los cromosomas en la placa metafásica? ¿Cuál es la trascendencia de este hecho en el destino final de las cromátidas hermanas de cada cromosoma?
18. ¿A qué se denomina anafase A y anafase B?
19. ¿Qué función cumplen los distintos elementos del citoesqueleto durante la mitosis? ¿Qué sucede si su funcionamiento se ve interrumpido?
20. ¿Qué es la citocinesis?
21. ¿En qué difieren las mitosis de los animales y las plantas?
22. Explique el concepto de proliferación celular y apoptosis. ¿Qué factores pueden inducirlos?

### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D.: Biología Molecular de La Célula. Editorial Omega, 4ta Ed. 2004. - ALBERTS, B., D. BRAY, A. JOHNSON, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS Y PETER WALTER (1998) "Essential Cell Biology", Garland Publishing, Inc. New York & London. - COOPER, G.M. La Célula. 2ª edición. Marbán Libros, S.L., España. 2002. - CURTIS, H. Y S. BARNES: Biología. Editorial Panamericana, 6ª Edición en Español 2000. - DE ROBERTIS (H), HIB Y PONZIO: Biología Celular y Molecular de DeRobertis. Editorial El Ateneo, 13ª Edic. 2000.

## ANEXO 2: Guía de Actividades de Taller (periodo 3)

XX

### Bloque Temático N° 3: ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL NUCLEO REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

#### Unidad 12: Mitosis, ciclo celular y reproducción asexual

##### Objetivos

- Comprender la importancia de la división celular tanto para organismos unicelulares como pluricelulares.
- Distinguir entre fisión y mitosis. Muerte celular: necrosis y apoptosis.
- Comprender la lógica del proceso de división celular a nivel molecular y su regulación.
- Discutir la metodología disponible para el estudio del proceso de división celular.
- Ejemplificar los cambios evolutivos en este proceso.
- Comprender la importancia de los métodos empleados para el diagnóstico de alteraciones cromosómicas.

##### Material de lectura obligatorio

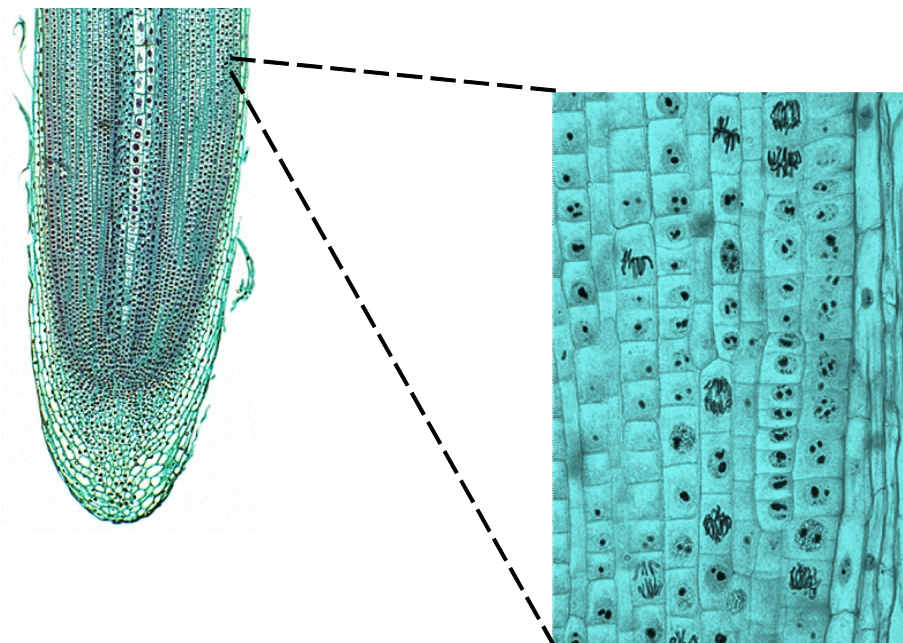
“Vida. La Ciencia de la Biología” Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis. 8va Ed en castellano, 2008, Editorial Médica Panamericana.

Capítulo 9: Los cromosomas, el ciclo celular y la división celular. **Clases 4 y 5** Ciclo celular, Mitosis y regulación del ciclo celular.

##### Actividad 1

La micrografía muestra un corte longitudinal de raíz de cebolla.

- a-Explique las diferencias morfológicas observadas en el panel de la derecha.
- b-Escoja células representativas de los distintos estadios del proceso observado, ordénelas desde estadios tempranos a tardíos. En forma esquemática represente los cambios más importantes en cada uno de los estadios observados.
- c- Mencione los distintos componentes celulares e indique si se producen *de novo* o por división de componentes existentes.
- d-Explique la función que tiene este proceso en este sistema.
- e-Indique otras funciones del proceso de división celular.
- f- Indique a qué se llama clon.





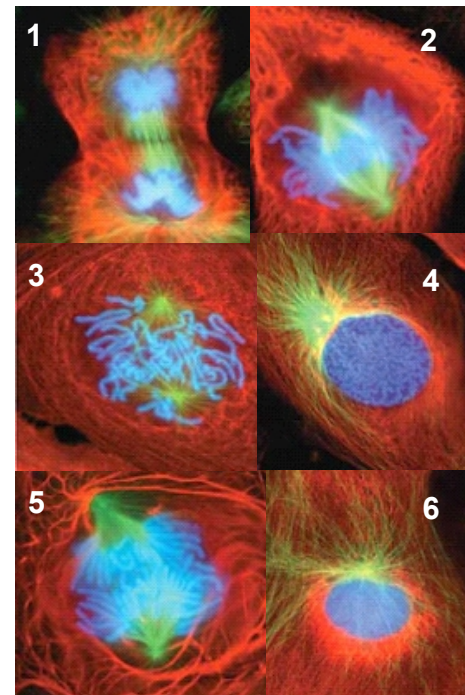
**Actividad 2**

La micrografía muestra fibroblastos en distintos estadios de división.

a-Compare las micrografías con las anteriores y señale las diferencias.

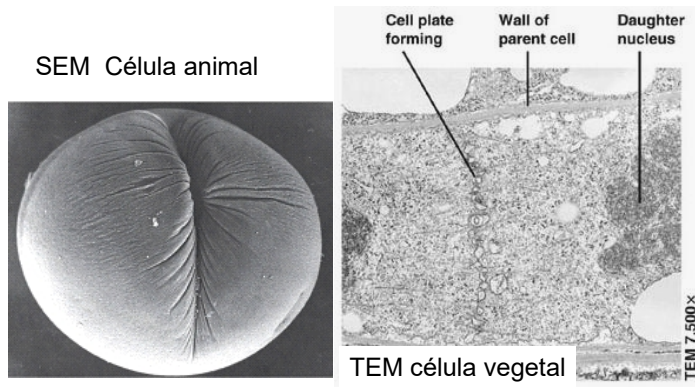
b-Ordene las figuras de estadio tempranos a tardíos de división, esquematice el proceso e indique el nombre con que se lo denomina

c-Explique a nivel molecular los cambios observados.



**Actividad 3**

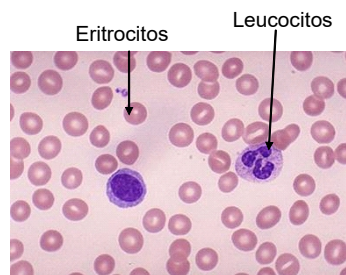
Las micrografías muestran la división de una célula animal y otra vegetal. Indique cómo se llama el proceso observado y explique a nivel molecular las diferencias.



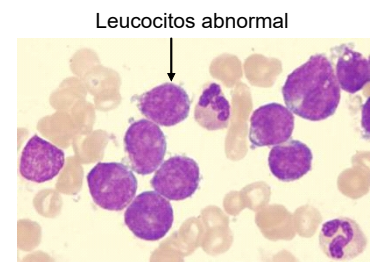
**Actividad 4**

En la figura se muestra un frotis de sangre humana de un individuo normal y de otro con leucemia

a-Describa las diferencias observadas  
b-Explique cómo se controla el proceso de división celular e indique qué alteraciones podrían producir esta patología.



Frotis de sangre normal humana



Leucemia linfocita aguda

## ANEXO 3: Guía de Trabajos Prácticos (periodos 1,2 y 3)

XX

### TP 8: División celular

#### Objetivos:

Observar la morfología de los cromosomas en metafase en distintas preparaciones de tejidos, tanto animales como vegetales.

Observar heterocromatina facultativa y sus diferentes formas fisiológicas presentes en distintos tipos celulares, junto con otras formas específicas de replicación (endomitosis)

Aplicar y discutir los fundamentos de la metodología para la técnica de *squash* en tejido vegetal radicular.

#### Protocolo de Experiencias.

#### **Observación de cromosomas metafásicos en preparaciones de médula ósea de ratón.**

##### **Heterocromatina facultativa: cromatina sexual del cromosoma X.**

Observación del corpúsculo de Davidson: en neutrófilos polimorfonucleares de sangre de mujer coloreados con MayGrunwald- Giemsa.

Observación del corpúsculo de Barr en células descamativas del epitelio bucal de mujer, coloreados con Feulgen.

#### **Observación de las distintas etapas de la Mitosis en preparaciones fijadas y coloreadas por diversas técnicas.**

En tejidos vegetales:

Corte longitudinal de raíz de cebolla (*Allium cepa*) teñido con hematoxilina.

Aplastado (*squash*) de meristema radicular de cebolla (*Allium cepa*) y ajo (*Allium sativum*) teñidos por coloración de Feulgen.

En tejidos animales: cortes de huevos de *Ascaris* teñidos con Hematoxilina férrica.

#### **Observación de las fases de la mitosis en meristema radicular de cebolla por el método de aplastamiento (*squash*):**

1. Se colocan bulbos de cebolla en agua hasta que las raíces crezcan a un tamaño adecuado y se corta la porción terminal de las raíces (trozos de 2,5 cm. de largo).
2. **Fijación:** colocar las raíces en fijador de Carnoy (tres partes de etanol absoluto y una parte de ácido acético glacial) durante 3 horas. Renovar el fijador, donde permanecen hasta el momento de ser utilizadas.
3. **Coloración:** colorear las raíces en 1ml de carmín-acético a baño maría (sin llegar a ebullición), 3 min.
4. **Aplastado (*squash*):** colocar el trozo de raíz sobre una superficie lisa, cortar los 2mm. terminales y colocarlo sobre un portaobjetos. Agregarle una gota de ácido acético 45% y machacar en ella el material de la raíz. Cubrir con un cubreobjetos. Aplastar suavemente entre papeles de filtro para eliminar el exceso de líquido.

#### **Endomitosis**

Observación de **cromosomas politénicos** en aplastado de glándulas salivales de larva de *Drosophila* (mosca de la fruta). Estos cromosomas han sufrido múltiples replicaciones sin que haya habido división celular y ello da como resultado la disposición colineal de más de mil copias de cada molécula de ADN.

El gran tamaño de estos cromosomas facilita la visibilidad de distintas zonas, que al ser tratados con distintos colorantes permite teñir selectivamente algunas regiones con mayor intensidad que otras, produciendo un “bandeo” característico. Aún se desconoce la base molecular de la regularidad de las bandas cromosómicas, pero son muy útiles para distinguir cromosomas de tamaño y forma similares.

## ANEXO 4: Evaluación típica de los periodos 1 y 2

XX

### BIOLOGÍA GENERAL – PRIMERA EVALUACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA – CURSO 2002

Apellido y Nombres:

Comisión:

Pregunta N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Opción																					

Pregunta N°	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Opción																					

Escriba claramente su apellido y nombres con letras mayúsculas, así como la Comisión a la que pertenece. Una vez finalizado el examen transcriba al casillero la letra que corresponde a la opción elegida como respuesta a cada pregunta. Si no contesta una pregunta, haga una cruz en el casillero correspondiente. Sólo hay una opción válida para cada pregunta.

Todas las preguntas tienen el mismo valor (2,5 puntos). Cada respuesta incorrecta implica un descuento de un (1) punto. Se requieren 50 puntos para aprobar esta evaluación. Para aprobar el curso de promoción deberá obtener un promedio de 70 puntos entre las tres evaluaciones. Las preguntas marcadas con un asterisco (\*) corresponden a temas desarrollados únicamente en clases teóricas.

1. El **concepto ecológico de población** se refiere a
  - a) individuos de la misma especie que ocupan la misma zona geográfica.
  - b) individuos de la misma especie que ocupan zonas geográficas diferentes.
  - c) individuos de diferentes especies que comparten el mismo hábitat.
  - d) el conjunto de individuos, junto a los componentes abióticos, que comparten el mismo hábitat.
2. La **teoría de la selección natural de Darwin** está basada
  - a) en el mantenimiento de la capacidad reproductora.
  - b) en el dominio de las especies más abundantes.
  - c) en la invariabilidad de los caracteres hereditarios.
  - d) en la supervivencia de los individuos más aptos.
3. Elija el **diseño de experimento** más correcto para un ensayo de actividad de un nuevo medicamento
  - a) sólo los pacientes saben si recibirán el medicamento o un placebo (formulación sin medicamento).
  - b) sólo los médicos saben a qué pacientes les han dado el medicamento y a quiénes el placebo.
  - c) tanto los médicos como los pacientes saben quiénes reciben medicamento y quiénes placebo.
  - d) ni los médicos ni los pacientes saben quiénes reciben medicamento ni quiénes reciben placebo.
4. Algunos **virus**
  - a) poseen la capacidad de extraer, transformar y utilizar la energía de su entorno.
  - b) son parásitos celulares, ya que la información genética para su reproducción se encuentra en el ADN de la célula huésped.
  - c) replican su ADN dentro de la célula huésped.
  - d) sintetizan sus propias proteínas en los ribosomas que el mismo virus inyecta en el citoplasma de su huésped.
5. El **límite inferior del tamaño de una célula** está determinado por
  - a) el tamaño de los átomos que constituyen las biomoléculas necesarias para su vida.
  - b) la velocidad de difusión de las macromoléculas a través de la membrana plasmática.
  - c) la relación entre la superficie de la membrana y el volumen de la célula.
  - d) el tamaño de sus ARN mensajeros.
6. Los **seis elementos mayoritarios del cuerpo humano** son
  - a) oxígeno, azufre, nitrógeno, magnesio, fósforo y calcio.
  - b) oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, calcio y fósforo.

- c) oxígeno, carbono, hidrógeno, calcio, sodio y potasio.  
d) oxígeno, carbono, sodio, nitrógeno, azufre y potasio.
- 7. Las bacterias y cianobacterias**  
a) son organismos eucariotes.  
b) son los principales consumidores del ecosistema.  
c) son organismos pluricelulares.  
d) son organismos procariotes.
- 8. En base a los resultados de los siguientes ensayos:**  
Fehling (+), Lugol (-), Biuret (+), Nitrato de plata (-) Oxalato de amonio (+), Sulfato de amonio (+),  
**¿qué componentes contenía la solución analizada?**  
a) proteínas, almidón y calcio.  
b) glucógeno, cloruros, glucosa.  
c) cloruros, galactosa, proteínas.  
d) calcio, proteínas, fructosa.
- 9) La eliminación del sudor evita que se eleve la temperatura corporal debido**  
a) al poder disolvente del agua, que permite eliminar sales con el sudor.  
b) a fenómenos de capilaridad.  
c) a variaciones en la densidad del agua.  
d) al elevado calor de vaporización del agua.
- 10. El tipo de unión que se establece entre dos unidades monoméricas consecutivas de una macromolécula es el resultado de**  
a) la atracción electrostática entre alguno de sus átomos.  
b) la formación de puentes de hidrógeno.  
c) la creación de un enlace covalente.  
d) las fuerzas de van der Waals entre átomos de carbono.
- 11. El agua ligada:**  
a) se une a moléculas sencillas por uniones covalentes.  
b) se une a macromoléculas por uniones covalentes.  
c) disuelve electrolitos.  
d) se elimina por secado a temperaturas mayores a 105°C
- 12. El ion sodio**  
a) interviene en la regulación de la presión osmótica de las células.  
b) es muy abundante en el compartimento intracelular de las células animales.  
c) es el elemento que se encuentra en mayor proporción en los sistemas vivientes.  
d) junto con el ion cloruro constituye el sistema buffer más importante del organismo.
- \*13. Los carotenoides**  
a) son pigmentos liposolubles de color amarillo, naranja o rojo.  
b) son triglicéridos en los que un ácido graso ha sido reemplazado por glicerol.  
c) son pigmentos hidrosolubles presentes en las flores.  
d) son lipoproteínas de membrana.
- 14. En el trabajo práctico la separación de los distintos tipos de lípidos de un material biológico se logró**  
a) por precipitación con sulfato de amonio.  
b) por electroforesis, en base a la diferente relación carga/masa de los mismos.  
c) por cromatografía en capa fina, debido a la diferente distribución de cada tipo de lípido entre la fase móvil (solvente orgánico) y la fase estacionaria.  
d) por cromatografía en capa fina, debido a la distinta relación carga/masa de cada lípido en el solvente orgánico.
- 15. Los fosfolípidos**  
a) son ésteres del glicerol con tres ácidos grasos.  
b) son moléculas anfipáticas que forman bicapas en forma espontánea.  
c) se unen covalentemente entre sí para formar membranas biológicas.  
d) actúan como reserva energética en vegetales.
- 16. Los triglicéridos**  
a) son ésteres del glicerol con dos moléculas de ácidos grasos saturados y/o no saturados.  
b) son macromoléculas de importancia biológica.  
c) tienen como principal función biológica la reserva energética.  
d) están presentes exclusivamente en células animales.
- 17. Los lípidos complejos**  
a) están formados por la unión precisa y definida de cierto número de triglicéridos.  
b) contienen uracilo como parte de su molécula.  
c) son solubles en solventes no polares.  
d) son solubles en agua.
- 18. El colesterol**  
a) forma parte del exoesqueleto de los insectos.  
b) se puede encontrar en los aceites de origen vegetal.  
c) es el constituyente principal de la pared celular de los vegetales superiores.  
d) junto con los fosfolípidos y las proteínas forman parte de las membranas de las células animales.
- \*19. Los gangliósidos**  
a) son fosfolípidos presentes en células nerviosas.  
b) participan en los procesos de reconocimiento celular.  
c) transportan lípidos formando lipoproteínas.  
d) son ésteres del glicerol y ácidos grasos de cadena larga.
- 20. Al unirse dos monosacáridos para formar un disacárido**  
a) Se forma una unión fosfodiéster.  
b) Se forma una unión peptídica.

- c) No hay pérdida de átomos.  
d) Se pierde una molécula de agua.
- 21. El almidón difiere de la celulosa** porque  
a) el almidón está constituido por  $\alpha$ -glucosa y la celulosa por  $\beta$ -glucosa.  
b) el almidón está constituido por  $\alpha$ -glucosa y la celulosa por  $\beta$ -fructosa.  
c) el almidón está constituido por  $\beta$ -glucosa y la celulosa por  $\alpha$ -glucosa y  $\beta$ -fructosa.  
d) el almidón está constituido por  $\alpha$ -glucosa y la celulosa por  $\beta$ -glucosamina.
- 22. Los monosacáridos**  
a) por hidrólisis ácida dan disacáridos.  
b) manifiestan poder reductor.  
c) son polialdehidos o policetonas con una función alcohol.  
d) presentan la fórmula general  $C_n(H_2O)_{n-1}$
- 23. En los animales la principal fuente de glucosa es**  
a) la síntesis a partir de dióxido de carbono y agua.  
b) la degradación de glucógeno.  
c) la síntesis a partir de fosfatos.  
d) la degradación de proteínas y/o grasas.
- 24. La celulosa**  
a) es la principal reserva energética de los vegetales.  
b) es insoluble en agua.  
c) forma parte de la membrana plasmática de los vegetales.  
d) es un heteropolisacárido de la pared bacteriana.
- 25. La sacarosa**  
a) es un componente de los triglicéridos.  
b) es la unidad estructural de la quitina.  
c) es un disacárido sin propiedades reductoras.  
d) es una proteína de transporte de monosacáridos.
- 26. Cuáles serán los resultados de las reacciones de Fehling (F) y de Lugol (L) en las siguientes muestras:**  
(1) almidón + HCl concentrado (100°C, una hora)  
(2) almidón + amilasa (temperatura ambiente, ½ hora)  
(3) almidón (0°C, una hora)  
(4) celulosa  
(5) celulosa + celulasas ((temperatura ambiente, ½ hora)
- | Muestra  | (1) |   | (2) |   | (3) |   | (4) |   | (5) |   |
|----------|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| Reacción | F   | L | F   | L | F   | L | F   | L | F   | L |
| Opción a | +   | - | -   | + | -   | + | -   | - | +   | - |
| Opción b | -   | + | +   | - | -   | + | -   | + | +   | - |
| Opción c | +   | - | +   | - | -   | + | -   | - | +   | - |
| Opción d | +   | - | -   | + | -   | + | -   | - | -   | - |
- 27. La estructura secundaria en  $\alpha$ -hélice**  
a) sólo se encuentra exclusivamente en proteínas globulares.  
b) sólo se encuentra en proteínas fibrosas.  
c) es una estructura regular estabilizada por puentes de hidrógeno.  
d) sólo se presenta en proteínas poliméricas.
- 28. Los aminoácidos**  
a) se presentan en forma disociada en solución acuosa.  
b) se sintetizan en los ribosomas durante el proceso denominado traducción.  
c) no poseen actividad óptica, a excepción de la glicina, que posee un hidrógeno como cadena lateral (-R).  
d) se denominan esenciales cuando el organismo es capaz de sintetizarlos.
- 29. La estructura terciaria de una proteína globular**  
a) es esencial para su actividad biológica.  
b) se mantiene luego de la desnaturalización térmica.  
c) no se ve afectada por valores extremos de pH.  
d) se encuentra estabilizada únicamente por puentes disulfuro.
- 30. ¿Cuál de estos compuestos es una macromolécula?**  
a) un triglicérido.  
b) un tetrapéptido.  
c) la sacarosa.  
d) el ácido ribonucleico mensajero.
- 31. Las proteínas X, Y y Z tienen igual tamaño (el mismo peso molecular), pero a pH 6 la carga de X es 5+, la de Y es 2+ y Z está en su punto isoeléctrico (pI). Si a ese valor de pH se hace una electroforesis en cellogel**  
a) X, Y y Z permanecen en el punto de siembra.  
b) X e Y se mueven hacia el electrodo positivo; X avanza más rápido que Y, pero Z queda en el punto de siembra  
c) X e Y quedan en el punto de siembra. Por estar en su pI, C se mueve hacia el electrodo negativo.  
d) X e Y se mueven hacia el electrodo negativo, pero X avanza más rápido que Y, mientras C queda en el punto de siembra.
- 32. Las proteínas son compuestos cuaternarios** porque  
a) varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria se pueden asociar para formar una gran molécula.  
b) en su constitución intervienen C, O, H y N.  
c) poseen una secuencia de aminoácidos precisa y definida con una disposición espacial regular y periódica.  
d) en una  $\alpha$ -hélice cada vuelta a lo largo del eje mayor involucra casi 4 aminoácidos (exactamente 3,6).
- 33. En el estado nativo las proteínas**  
a) no pueden ser desnaturalizadas.  
b) conservan sus estructuras 1aria, 2aria, 3aria y/o 4aria, pero no son funcionales.  
c) conservan sus estructuras 1aria, 2aria, 3aria y/o 4aria y son funcionales.

- d) pierden sus estructuras 1aria, 2aria, 3aria y/o 4aria y no son funcionales.
- 34. Cuando se forma un tetrapéptido**
- se establecen cuatro uniones fosfodiéster.
  - se liberan tres moléculas de agua.
  - los aminoácidos se unen por sus grupos -R.
  - se establecen cuatro uniones peptídicas.
- 35. Un nucleótido está constituido**
- por ácido fosfórico, glicerol y un ácido graso.
  - por ácido fosfórico, una pentosa y una base púrica o pirimídica.
  - por ácido fosfórico, una hexosa y una base púrica o pirimídica.
  - por ácido fosfórico, una desoxihexosa y una base nitrogenada.
- 36. El ácido desoxirribonucleico (ADN)**
- sólo se encuentra en eucariotes.
  - se encuentra tanto en eucariotes como en procariotes.
  - en procariotes contiene únicamente bases púricas.
  - en eucariotes contiene tanto ribosa como desoxirribosa, en cantidad equivalente.
- 37. El resultado inmediato de una transcripción es**
- únicamente un ARN mensajero.
  - una proteína.
- c) algún tipo de ácido ribonucleico.  
d) una cadena polipeptídica.
- 38. ¿Cuál es la secuencia complementaria del siguiente segmento de ADN: 5'-CATCGGA-3'?**
- 5'-TCCGATG-3'
  - 5'-UCCGAUG-3'
  - 5'-GTAGCCT-3'
  - 5'-CATCGGA-3'
- 39. La replicación (duplicación) del ADN**
- es un proceso exclusivo de células eucariotas porque ocurre en el núcleo celular.
  - es un proceso necesario previo a la síntesis de una proteína.
  - es un proceso semiconservativo.
  - consiste en el pasaje de la información del ADN al ARN.
- 40. Si una molécula de ADN posee 10% de C y 40% de A**
- La proporción de G y T es 10% y 40%, respectivamente.
  - La proporción de G y U es 10% y 40%, respectivamente.
  - La proporción de T y G es 10% y 40%, respectivamente.
  - La proporción de U y G es 10% y 40%, respectivamente.

## ANEXO 5: parcial tipo del periodo 3

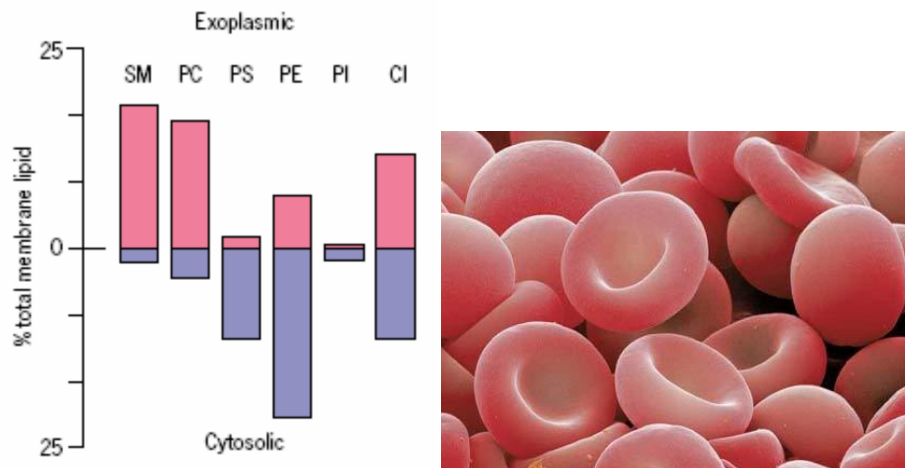
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Responda cada pregunta en una hoja separada- **No use lápiz** ni abreviaturas no definidas. Antes de **escribir piense su respuesta** y luego en **forma concreta** conteste únicamente lo que se le pregunta.

### Pregunta 1

Se realizó un estudio de la composición lipídica de las membranas de eritrocitos, cuyo resultado puede verse en el histograma (SM, esfingomielina; PC, fosfatidilcolina; PS, fosfatidilserina;

PE, fosfatidiletanolamina; PI, fosfatidilinositol; CI, colesterol).



- ¿Qué interpretación puede hacer de lo que observa en el histograma y cómo repercutirá esta composición química en las propiedades de la membrana?
- Describa un método experimental para aislar y separar estos lípidos del resto de los componentes celulares. Señale qué propiedad general de los lípidos los distingue del resto de las biomoléculas.
- ¿Cuál es el tipo de lípido mayoritario en las membranas y cómo se dispone en las mismas? Señale cómo estas moléculas interaccionan entre sí, con el resto de los componentes de la membrana y qué propiedades químicas las hacen aptas para la formación de las membranas.
- En base a los datos mostrados haga un esquema del modelo actualmente aceptado para explicar la estructura de membranas biológicas.

### Pregunta 2

Observe las micrografías de las figuras A y B e indique:

- Nivel de organización, dominio y reino de ambos tipos celulares. Justifique.
- Clasificación de ambos tipos celulares en función de sus requerimientos nutricionales (fuente de carbono) y energéticos (fuente de energía utilizada). Justifique.
- Diferencias estructurales entre las cubiertas de ambos tipos celulares. Defina el término macromolécula y señale cuáles forman parte de estas estructuras y qué tipo de monómeros las conforman.
- ¿Qué tipo de microscopía ha sido utilizado para visualizar ambas micrografías? En función de esto, describa el tipo de examen que debería utilizar en cada caso (enumere los pasos).



Figura A

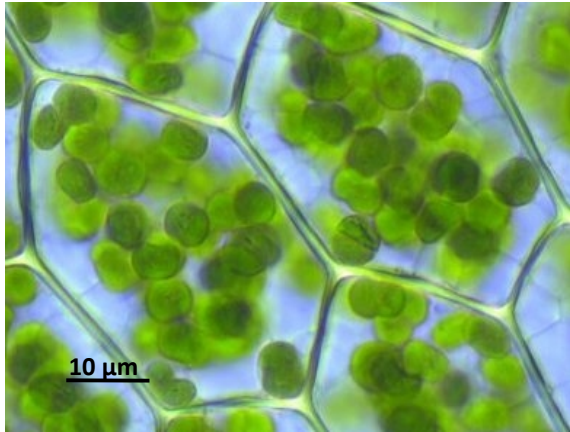
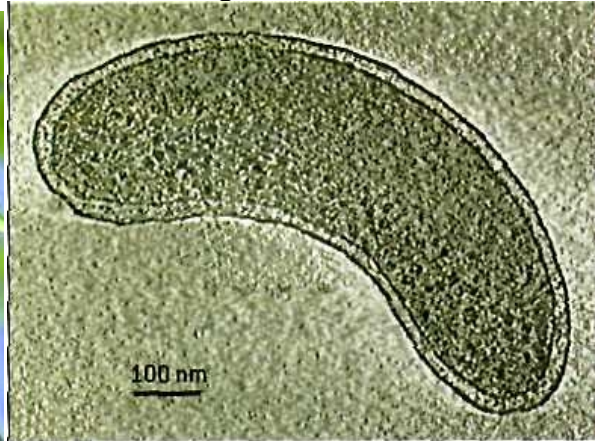


Figura B



### Pregunta 3

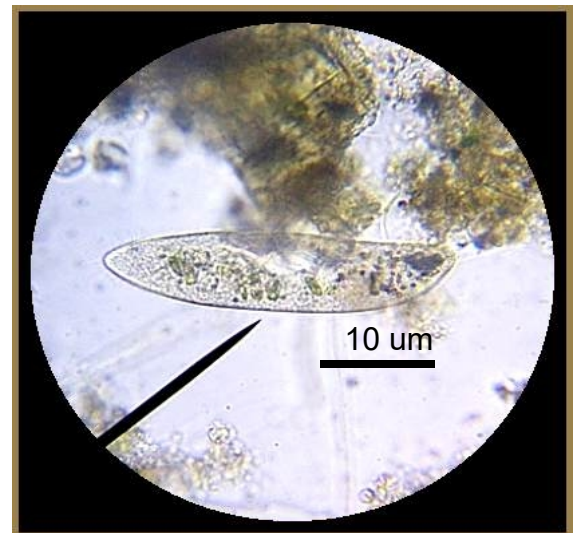
El organismo de la figura puede ser encontrado con frecuencia en muestras de agua estancada.

a) Señale el dominio y el reino al cual pertenece este organismo. En función de esto, indique que tipo de estructuras internas posee.

b) El organismo presenta movilidad. En función de esto, detalle los pasos a seguir para poder visualizarlo al microscopio (tipo de examen y tipo de microscopio utilizado).

c) Describa qué tipo de estructuras del citoesqueleto pueden llegar a participar en el movimiento de este organismo.

d) Diseñe un experimento para demostrar si este organismo es capaz de consumir glucosa (detalle fundamento y protocolo). ¿Cuáles serían los productos finales de este proceso si el mismo ocurre en presencia o ausencia de  $O_2$ ?



### Pregunta 4

*Elodea canadensis* es una planta originaria del norte de América y utilizada en acuarios; su capacidad de propagación es tal que llegó a instalarse en los canales ingleses en 1836, provocando la imposibilidad en la navegación debido a la exuberante biomasa generada.

a) En condiciones adecuadas, puede verse en el interior de las células del tejido de la hoja de *Elodea* un movimiento denominado ciclosis. Explique a qué se debe dicho movimiento, cómo lo visualiza y qué componentes del citoplasma están involucrados en el mismo.

b) Diseñe un experimento para analizar el comportamiento del tejido de la hoja de *Elodea* en presencia de soluciones salinas concentradas. En su respuesta, incluya los términos presión osmótica, difusión y gradiente de concentración.

c) El glifosato es un herbicida en plantas, bacterias, algas y hongos cuya acción consiste en disminuir la actividad de una enzima específica de la síntesis de aminoácidos en estas especies.

Señale tres propiedades importantes de las enzimas, su naturaleza química y cómo puede medirse (en general) la actividad enzimática.

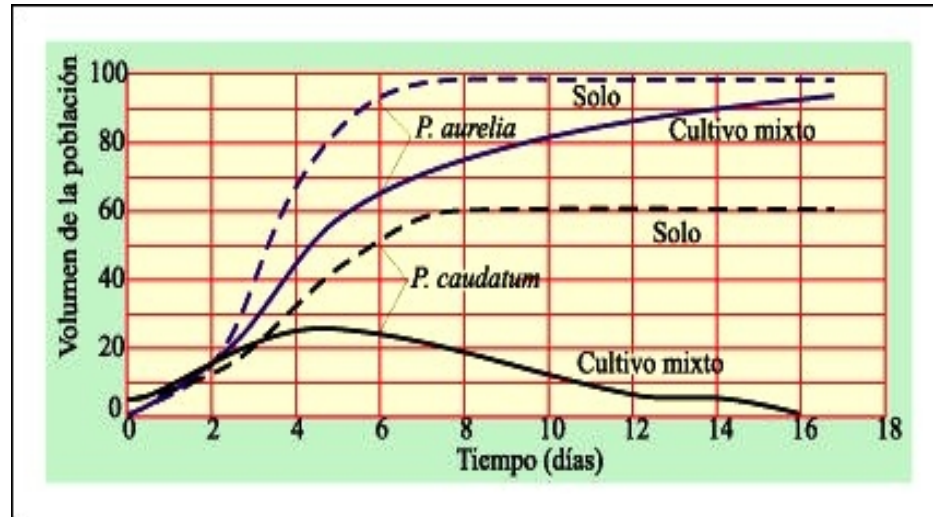


### Pregunta 5

Los estudios ecológicos cuidadosos suelen confirmar que solo existe una especie en cada nicho ecológico.

En este experimento se cultivaron dos especies de *Paramecium*: *P. aureliay* *P. caudatum* con una cantidad limitada de alimento. Cuando se realizaron cultivos mixtos, luego de 16 días, solo estaba presente *P. aurelia* en el medio de cultivo.

- Observando la figura, ¿qué conclusiones puede elaborar acerca de la relación entre ambas especies?
- Defina nicho ecológico.



## **ANEXO 6: Encuesta para docentes de Biología**

**XX**

Desde el Espacio Pedagógico elaboramos un proyecto de investigación en enseñanza de las ciencias que tiene como objetivo *Sistematizar las innovaciones didácticas del curso de Biología para repensar la práctica*. Por este motivo durante los próximos dos años tendremos distintas interacciones con varios de ustedes. Es fundamental para nosotros contar con su colaboración.

Nuestra tarea no contempla en modo alguno evaluar o juzgar sobre aspectos de la materia, sino observar, describir e intentar comprender los procesos que tienen lugar en el curso, en particular vinculados con el desarrollo de innovaciones. No vamos a supervisar ni inspeccionar.

El grupo de investigación está integrado por Cecilia Bernardelli, Diego Petrucci, Marcelo Pardo, y Soledad Lynn.

Como primera interacción, le pedimos si puede contestar las siguientes preguntas, de manera anónima (pueden imprimir su respuesta y dejarla en la carpeta que Marcelo Pardo ha dispuesto en el laboratorio superior, sobre la mesa con la etiqueta "Encuesta Espacio Pedagógico"). Muchas Gracias!

**Cargo (optativo):** Ayudante diplomado

### **1. ¿Cuáles fueron los últimos cambios implementados en el curso?**

En los últimos años se modificó la modalidad de la cursada y se implementó el Taller en reemplazo de los teóricos

### **2. ¿Cuáles fueron sus resultados?**

Se buscó un rol más activo del alumno en donde el docente cumple funciones de orientador. Hasta el momento se ha logrado la participación del alumnado en el transcurso de la clase Taller, pero falta que el alumno lleve a la clase los contenidos a tratar con mayor grado de asimilación.

### **3. ¿Cuáles son los principales obstáculos para implementar modificaciones en el curso?**

A mi entender es difícil introducir modificaciones debido a las numerosas comisiones y docentes que posee la asignatura. Esto hace difícil que se puedan conseguir cambios.

### **4. ¿Qué aspectos del curso vienen funcionando bien y cuáles están funcionando mal?**

En mi opinión los aspectos positivos son la creciente participación del alumnado en los Talleres lo cual ofrece un espacio para el debate y evalúa su capacidad de comprensión de los temas abordados. También me resulta positivo la renovación y actualización constante de la bibliografía. Dentro de lo negativo puedo citar que algunos contenidos son demasiado elevados para lo que es una biología general y evitan que el alumno centre su atención en los procesos y ejes centrales de la biología. También ví como negativo que en alguna ocasión la bibliografía no estaba disponible al momento de tratar los contenidos en clase.

### **5. Si sólo dependiera de vos, ¿Qué cambios o modificaciones implementarías en el segundo cuatrimestre? ¿Por qué?**

Buscaría alternativas para que los alumnos lleven leídos los temas a la clase (tengo alguna idea que se podría implementar). Modificaría la forma de dar los temas de evolución mediante actividades didácticas ya que se imparten de una forma que resultan poco atractivos para los alumnos.

## ANEXO 7: Resumen Reunión Biología 4 de abril de 2005

XX

Presentes: 9 docentes [...]

Temas tratados:

1. Superposición Química General con Seminario de Com. 4. El tema ya fue conversado con el [Profesor] y el sábado hablará con los responsables del curso del día miércoles para que permitan continuar con la situación anterior (que los alumnos puedan ingresar 12:15 al seminario de Biología).
2. Se resolvió comprar 10 sillas de plástico de buena calidad (que aguanten al pesado del titular)
3. Uso de la computadora. Estará disponible todos los días a partir de las 13 a 17 horas (generalmente no se usa después de las 17, con lo que las comisiones de la noche también podrán usarlas). Es la computadora de adelante (primer cuartito). La llave está en uno de los cajones de la mesada (creo que dice pipetas). El nombre de Usuario es "Biología" (con mayúscula y acento) y la clave es Biología. Hay una carpeta con el nombre de Biología en la que se pueden hacer subcarpetas. Intentaré pasar todo lo que tengo de Biología en mi máquina a esos archivos.
4. Retroproyector. [Profesor] llevará el equipo a Kineplat para intentar su reparación. En tanto se dispondrá de otro que aportara [Profesor], cuyo origen se mantiene en reserva.
5. Cargos: Se pudieron recuperar dos cargos de Ayudante Alumno que habían sido congelados. Se propuso a dos pasantes (que compartirán trabajo y sueldo con otros dos). Estas designaciones fueron aprobadas ayer (miércoles 6 de abril) en el Consejo Departamental y serán llamados los concursos ordinarios respectivos, si no hay problemas.
6. [se detalla una lista con la composición de docentes por comisión] Los Ayudantes Alumnos no deben cumplir medio turno porque tienen que tener cuatro horas (ocho si es doble turno) frente a alumnos y los cumplen con el seminario y las dos subcomisiones. Los diplomados que no cumplen un turno adicional hasta ahora son [...]. Podrían no hacerlo ahora y colaborar en el redactado de la asignatura en el segundo cuatrimestre.
7. Se mantiene el horario de reuniones semanales los días lunes de 12,30 a 13,30 horas.
8. **Temas para la próxima sesión:** redictado de la asignatura en el segundo cuatrimestre, calendario de actividades y elaboración de parciales (entre otros).

## **ANEXO 8: Extracto de Registro Reunión Biología febrero 2014**

XX

17 participantes entre Profesores, JTPs y Ayudantes. Registra: investigadora del EP

Se ubican en el Aula Zaragoza formando un círculo. La reunión esta citada a las 11hs, lentamente llegan los participantes y se da inicio a las 11:30

Una profesora me pregunta quién soy y solicita a [Profesor Titular] una presentación de los presentes, [Profesor Titular] rápidamente dice que arreglo con el EP para que observemos la reunión ya que somos el objeto de estudio de un proyecto de incentivos. Siguen bromas acerca de que son los “especímenes”

Los primeros 20 minutos se dedican a cuestiones organizativas:

Proyecto de extender la duración de los talleres a 2.5 Hs (media hora más): [Profesor 1] relata las etapas para coordinar con la Cátedra de Física II los horarios, finalmente llega [Ayudante Diplomado] quien estaba reunida con el coordinador de Física II confirmando que será posible ampliar los horarios.

Discuten el sistema de inscripción para la próxima cursada. Algunos sugieren la inscripción virtual conjunta con la cátedra de Física II (sugerida por dicha cátedra) otros prefieren la modalidad presencial.

Organización de los gastos para realizar los TPs. Deciden empezar este semestre con la modalidad anterior y pensar los cambios para el segundo semestre

A las 11: 55 se empieza la discusión del bloque

[Profesor Titular] lee los objetivos (todos planteados comenzando por Los estudiantes deben ser capaces de.....) como no hay objeciones se pasa a discutir la hoja de ruta que había elaborado [Profesor 1], única propuesta.

Se discute de manera desordenada los siguientes temas: Cuantas clases dejar para el bloque - Que cosas se consideran importantes

Pasar método científico a TP - El orden de los temas: de atomo a celula o al revés; de celula a evolución o al revés - Como enganchar a los chicos - Diferencias entre la visión de biólogos y bioquímicos, existen o no? - Con que vienen los estudiantes Plantear cosas que puedan elaborar - Maquillar las guías o hacer cambios estructurales - Concepción utilitarista de los nuevos programas de estudio, dar lo que necesita el siguiente curso - Diversidad de las carreras que cursan biología difícil encontrar utilidad para todas - Trayectos por ej microscopia - Bibliografía propuesta, incongruencias entre el orden en que se presenta en el libro y las clases, profundidad. Hacer apunte pequeño de temas largos - Como dar componentes: Que deben llevarse, profundidad, orden de los contenidos (celula componentes o al revés)

TPs del bloque 1: sacarlos? Son importantes, mucho trabajo y pocos resultados, en los parciales eso no lo saben

Quien toma finalmente las decisiones? Nada es definitivo, todo cambia, pocas cátedras todos los años repiensen los contenidos y guías. Como seguir: próxima reunión fines de marzo, preparar diferentes propuestas ponerlas en el drop box para discutir las, pasar el temario de los libros sugeridos para comparar con las clases.

## ANEXO 9: Reunión Biología- EP setiembre 2013

XX

Se encuentran presentes 4 integrantes del EP y 7 docentes de la cátedra de Biología: 3 Profesores, 2 JTP y 2 AA

Durante la charla surgieron los siguientes temas:

**EP:** El Informe elaborado por la cátedra sobre el plan de mejoras, es un plan muy ambicioso, el Informe es muy extenso y aun no se ha elaborado la evaluación del informe.

**Docentes:** se necesitó mucha discusión, búsqueda del consenso, fue difícil y es un recorte de todo lo hecho. Se solicita mayor interacción con el EP, y mayor convocatoria a todos los docentes. Espera que esta sea la primera de una serie de reuniones. Señala que es difícil encontrar un horario compatible con la mayoría, aunque los días lunes y las fechas de parciales serían las más convenientes.

**EP:** reconoce que hubo escasos momentos de interacción y que es poca la gente formada para cumplir una tarea que está excediendo al grupo ya que se amplió mucho la cantidad de cursos que buscan apoyo del EP. Se está tratando de formar gente para eso, en la figura del Acompañante de Innovación. Se están haciendo pruebas, estamos buscando 1-2 personas que puedan observar las clases de Biología pero antes se debe decidir a qué clases y con qué finalidad, que tarea conviene.

**EP:** reconoce un gran avance en muchas cosas por ejemplo en el replanteo del programa, de los contenidos, pero considera es el momento de focalizar en algo. Señala que es necesario definir que parámetros se espera evaluar, no solo en el interior de la cátedra, sino en la articulación con otras asignaturas de la carrera. Espera además poder definir metas, focalizar en cuestiones alcanzables.

**Docente 1:** habla sobre el enorme esfuerzo inicial llevado a cabo a fines del 2010 y principios del 2011 al establecer los cambios y que dos cuatrimestres después (2012 hasta la fecha) ese entusiasmo y los mecanismos de recolección de datos (encuestas principalmente) fueron decayendo.

**Docente 2:** habla sobre la necesidad de no malgastar los esfuerzos, muchas veces se pierde lo conversado de un cuatrimestre a otro, generándose que lo modificado en un ciclo se borre y se reemplace en el otro (a veces regresando al cambio inicial).

**EP:** Reconoce una dificultad en la amplitud de la cátedra, unos 50 docentes, donde no todos ven la situación de la misma manera. La diversidad es esperable que exista a pesar de compartir objetivos, se le debe dar lugar. Sugiere aumentar las interacciones. ¿Es necesario plantear la misma perspectiva para todos?

**Docente 3:** Señala como dificultad que no siempre se trabaja en el mismo grupo. Se hace referencia a la situación de que casi la mitad de los docentes que realizan la carga horaria completa dividida en los dos cuatrimestres en vez de hacer carga doble en uno. Esto genera que un docente no se encuentre cubriendo la totalidad de horas en una comisión, sino la mitad<sup>1</sup>.

**EP:** En el taller de física con menos docentes (20) a pesar de tener más de 30 años de tradición y mantener reuniones de planificación semanales se hace difícil, imagínense con casi 50!. Vuelve a plantear el tema de la "federalización" haciendo referencia al Taller de Física.

**Docentes (varios):** Expresaron sus reservas sobre la "federalización"<sup>2</sup>.

**Docente 1:** propone hacer un cronograma de reuniones EP-Cátedra para seguir avanzando. Señala que se eligió como piso de homogeneidad la guía de actividades, bibliografía y evaluaciones y que el espacio de federalización se da naturalmente ya que cada grupo propone las actividades en clase de manera diferente. Dice además que en las reuniones de cátedra no hubo asesinatos a pesar que todos son de "convicciones firmes".

---

<sup>1</sup> Con carga doble cubre todo el horario de una comisión en un cuatrimestre, con "carga simple" cubre horario parcial en dos comisiones de dos cuatrimestres. Un ejemplo es la comisión Biol 9 que se cursa martes y jueves y los docentes del martes son distintos que los del jueves (excepto el profesor)

<sup>2</sup> Según nuestra percepción, la "federalización" es percibida como algo negativo, debido a las diferencias entre los docentes que dictan las clases en las distintas comisiones. Establecer comisiones "paralelas" con otros contenidos, actividades, evaluaciones, etc. desequilibraría de alguna forma todo el esfuerzo actual de trabajar en conjunto.

**Docentes (varios):** todos se encuentran de acuerdo con la figura del acompañante, y se señala que sería bueno poder implementarlo cuanto antes (este cuatrimestre).

**Docente 1:** dice que se deben poner de acuerdo al menos en que es lo que quieren que los estudiantes se lleven de la materia. Ejes troncales.

**Docente 3:** Valora que en su curso haya dos docentes que están en continuo contacto con el EP. Observó en ellos características o recursos de intervención docentes valiosos, y que le gustaría que el EP les aporte a los docentes "tips" como para tener más posibilidades didácticas al dar la clase.

**EP:** el trabajar con auxiliares es complejo, ellos son los que están al lado del estudiante cuando "quemar las papas". Dice que imponer formas de enseñar es "violencia interna", que no todos están convencidos de lo mismo, tampoco los estudiantes. Dice que hay que generar contextos más familiares a lo que se está acostumbrado (para docentes y estudiantes). Dice que el estudiante se motiva solo si ve al docente motivado. Remarca que el primer paso ya está dado, que lo grueso ya empezó y que ahora se debe focalizar en algunas cosas.

**Docente 3:** dice que la evaluación es la zanahoria que mueve a los chicos. *"Para despabilarlos les digo cada tanto esto entra en el parcial, esto es tema de examen"*. Dice que no le gusta la metodología de evaluación actual.

**Docente 1:** expresa que prefiere decir *"esto lo tiene que recordar hasta que se jubilen"*.

Discuten entre ellos un rato de evaluación y surge la forma en que se pide o exige a los estudiantes.

**Docente 4:** pregunta cuál es el límite entre exigir y relajar, se ve que hay diferentes posturas entre docentes. Expresa que hay gente que es horizontal y que ella es más vertical. Que por algo hay roles y que el profesor por algo es profesor. Algunos piden a los estudiantes que pasen o que resuelvan de manera voluntaria (ofrecen "estrellitas" de recompensa) y que otros prefieren obligar al grupo que pase. *"No son chicos de secundario, tienen obligaciones"*.

**EP:** Señala que el nivel de exigencia no depende del estilo de enseñanza que puede ser bien coercitivo o bien cooperativo. Sino que se puede exigir en cualquiera de los dos.

**Docente 1:** dice que le gustaría mirar un poco más lejos y definir como se podrían medir los efectos de la innovación. Piensa que se podrían seguir tres conceptos fundamentales de biología durante la carrera de los estudiantes. Dice que se tienen resultados de encuestas pero son viejos, que ya no son los mismos estudiantes, que cambiaron y que se han dejado de hacer las encuestas. *"Los estudiantes de ahora son muy distintos a los de 3 años atrás"*

**Docente 4:** dice que muchas veces siente que se les enseña a los estudiantes a resolver parciales. Dice que agitar el parcial a cada rato hace parecer que es lo único importante.

**EP:** dice que eso es lo que se hace en los cursos tradicionales aunque no se lo enuncie.

(Varios docentes se embarcan en un debate típico de reunión de cátedra).

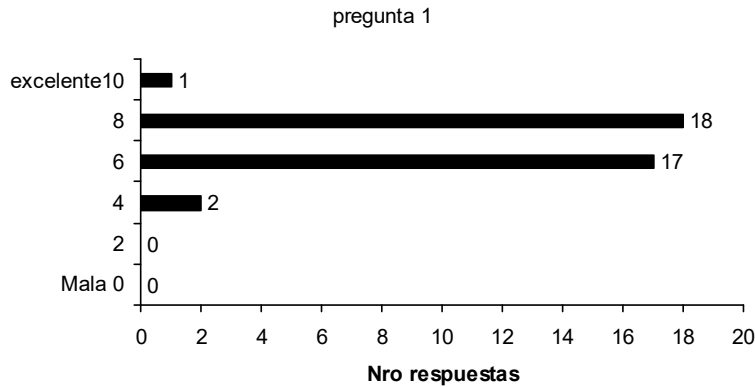
**EP:** sugiere que los docentes necesitan reunirse más a menudo. Propone comenzar con reuniones sistemáticas, hacer un cronograma y realizar instancias de autoevaluación a los estudiantes, mucho antes de los exámenes, como las que se hicieron en Anatomía (por ejemplo, ¿con qué temas tuvieron dificultades?) dice que estas encuestas a los estudiantes les pueden servir para traer la voz de los estudiantes a las reuniones, para poder dar argumentos para justificar decisiones y no solo creencias. Agrega además que coherencia (que es muy bueno que los estudiantes la vean en el grupo docente) no es sinónimo de uniformidad.

Se define una reunión el 7 de octubre a las 12hs. Se espera que puedan asistir más docentes. Los docentes quedaron en que se reunirían. No registramos si acordaron avanzar en algún aspecto. Se acordó que en lo posible comiencen su tarea los Acompañantes.

# ANEXO 10: encuestas a los alumnos periodo 2012-2013

XX

1-¿Cuál es tu **opinión general del curso?** (Mala) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (Excelente)**Promedio 6.95**

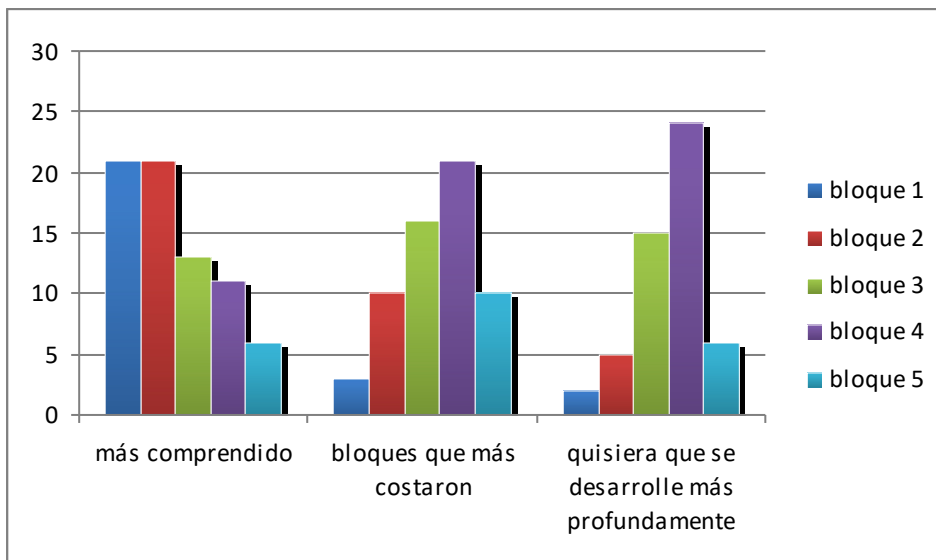


<b>Bloque 1:</b> Introducción a la Biología
<b>Bloque 2:</b> Organización estructural y funcional del citoplasma
<b>Bloque 3:</b> Organización estructural y funcional del núcleo
<b>Bloque 4:</b> Herencia
<b>Bloque 5:</b> Evolución

2- ¿Qué **Bloques temáticos** comprendiste e incorporaste con más facilidad? **1 – 2 – 3 – 4 – 5**

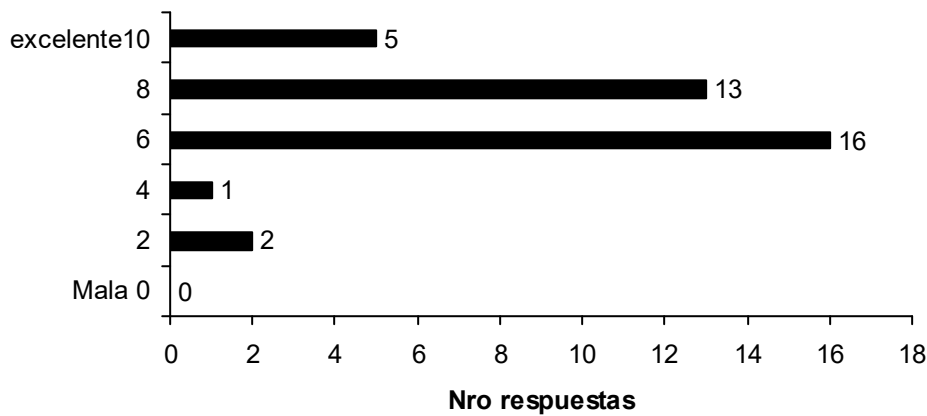
3- ¿Qué **Bloques temáticos** te costaron más? **1 – 2 – 3 – 4 – 5**  
¿Por qué?

4- ¿Qué **Bloques temáticos** quisieras se desarrollen con más profundidad y tiempo? **1 – 2 – 3 – 4 – 5**  
¿Por qué?



5- ¿Qué opinión tienes acerca de los **trabajos de laboratorio**?. (Malos) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (Excelentes)  
Explica tu respuesta. **Promedio 6.97**

pregunta 5



6-¿Cómo evaluarías el **desempeño del profesor** en las clases?

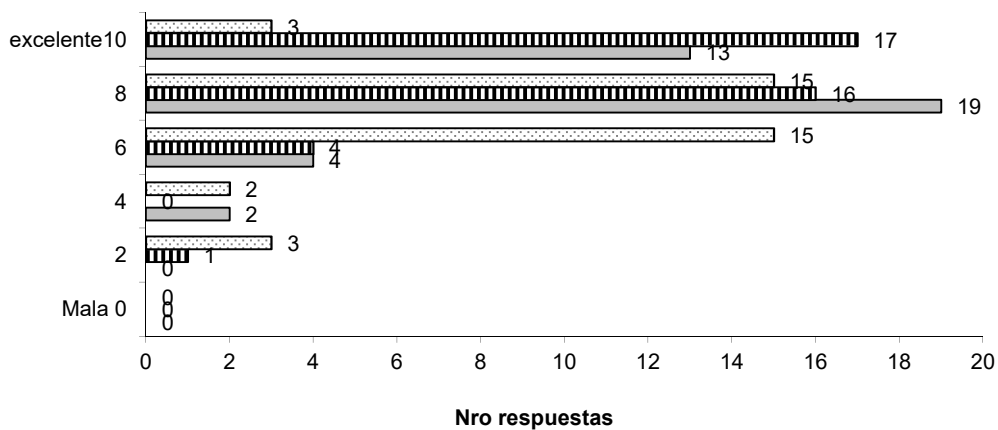
Claridad en las explicaciones (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 8.26**

Accesibilidad a inquietudes de los alumnos (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 8.53**

Actividades propuestas (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 6,68**

Otras:

pregunta 6



7) ¿Cómo evaluarías el **desempeño de lo auxiliares** en las clases y laboratorios?

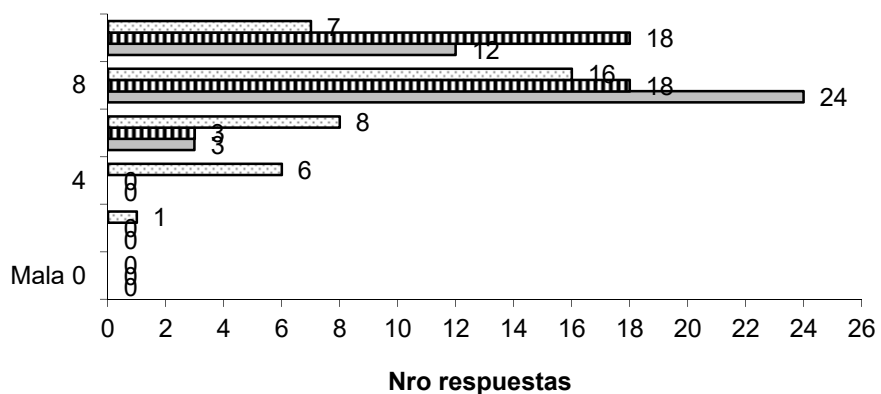
Claridad en las explicaciones (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 8.46**

Accesibilidad a inquietudes de los alumnos (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 8.77**

Actividades propuestas (Mala) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excelente))**Promedio 7.16**

Otras:

pregunta 7

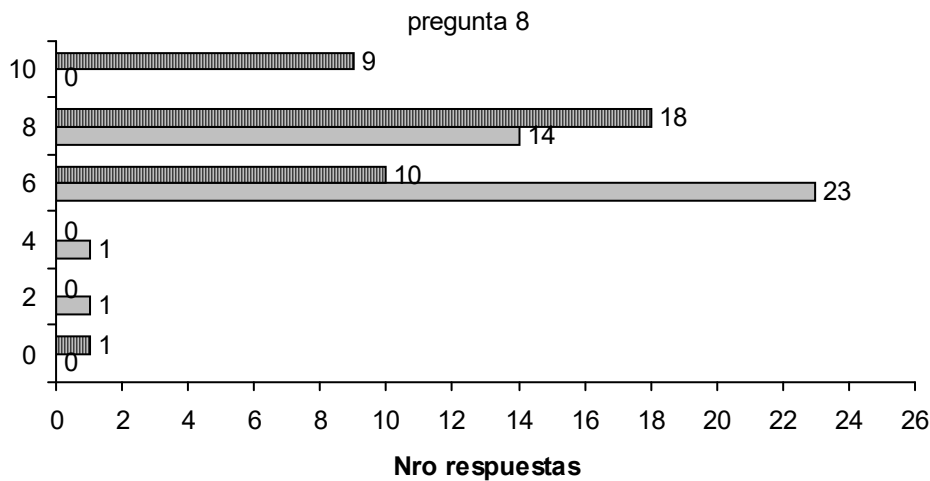


8) ¿Qué pensás de las **evaluaciones?**

Grado de dificultad (Muy fáciles) 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 (Excesivamente difíciles))**Promedio 6.56**



Coherencia con la enseñanza dictada (Muy poca) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (Muy adecuada)) **Promedio 7.74**  
 Otras (explique)



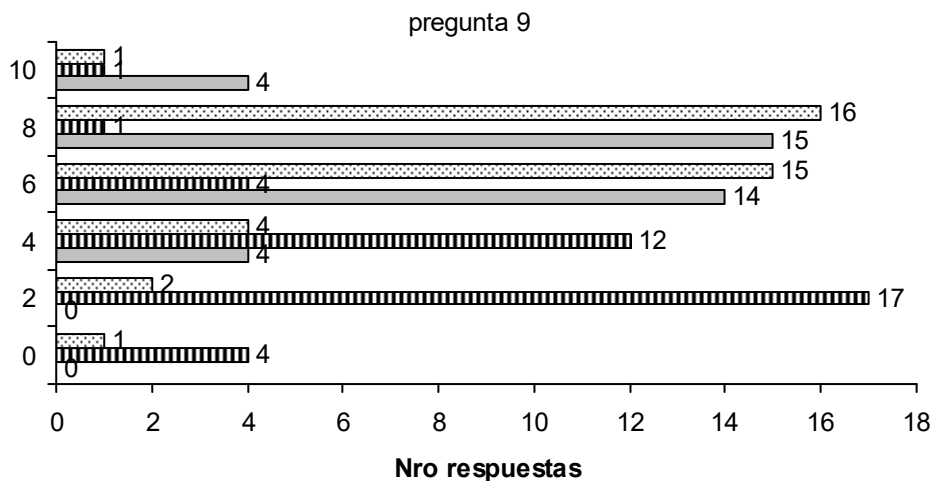
9) ¿Qué **dificultades** tuviste en las **evaluaciones**?

Comprensión de los enunciados (muy poco claros) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (muy claros)) **Promedio 7.03**

Interpretación de las figuras y/o gráficos (muy poco claros) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (muy claros)) **Promedio 3,18**

Tiempo requerido para finalizar las mismas (escaso) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (excesivo) **Promedio 6.36**

Otras (explique)



10) ¿Cómo evaluarías **tu desempeño como alumno**?

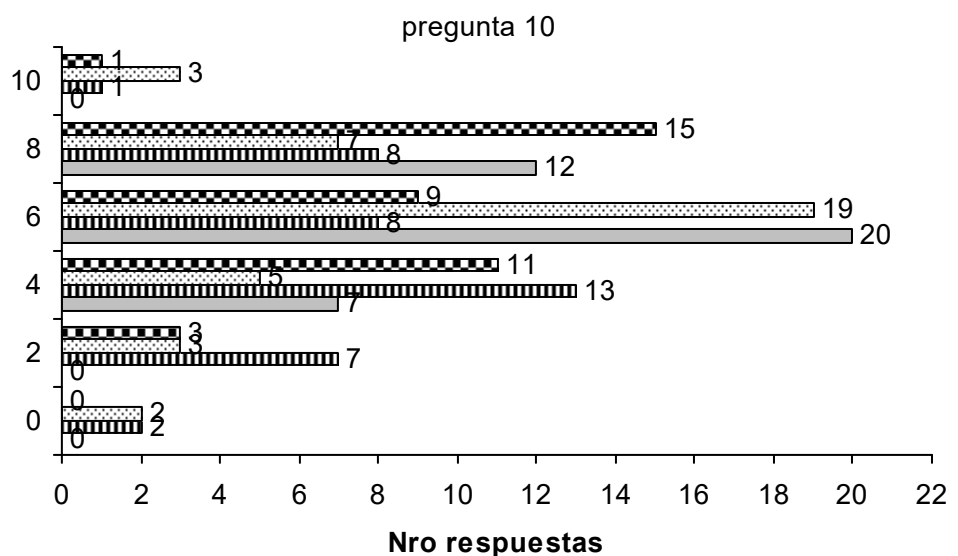
Tiempo dedicación al estudio (muy escaso) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (excesivo) **Promedio 6.26**

Participación en clase (muy escasa) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (excesiva) **Promedio 4.82**

Vínculo con el docente (muy escasa) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (excesiva) **Promedio 5.79**

Discusión de los temas con tus pares (muy escasa) 0 – 2 – 4 - 6 – 8 – 10 (excesiva) **Promedio 6,00**

Otras:



### Compilación de los resultados de la encuesta final por comisión.

Pregunta	Texto de la pregunta favorita para ejemplo	BIOL 1	BIOL 2	BIOL 3	BIOL4	BIOL 5
1	Cuál es tu <b>opinión general del curso</b>	5,78		6,95	7,38	6,83
5	opinión tienes acerca de los <b>trabajos de laboratorio</b>	7,71		6,97	8,25	8,43
6-a	<b>desempeño del profesor</b> en las clases: claridad	7,71		8,26	8,00	8,15
6-b	<b>desempeño del profesor</b> en las clases: accesibilidad	6,76		8,53	9,29	8,86
6-c	<b>desempeño del profesor</b> en las clases: actividades	6,37		6,68	7,13	8,73
7-a	<b>desempeño de lo auxiliares: claridad</b>	8,43		8,46	9,29	8,43
7-b	<b>desempeño de lo auxiliares: accesibilidad</b>	8,97		8,77	9,74	8,92
7-c	<b>desempeño de lo auxiliares: actividades</b>	7,68		7,16	8,44	8,00
8-a	Qué pensás de las <b>evaluaciones: dificultad</b>	6,56		6,56	6,83	7,69
8-b	Qué pensás de las <b>evaluaciones: coherencia</b>	7,35		7,74	7,59	7,85
9-a	<b>dificultades</b> en las <b>evaluaciones: comprensión</b>	7,49		7,03	7,93	7,45
9-b	<b>dificultades</b> en las <b>evaluaciones: interpretación de figuras</b>	4,89		3,18	4,83	5,50
9-c	<b>dificultades</b> en las <b>evaluaciones: tiempo suficiente</b>	7,68		6,36	7,38	7,50
10-a	<b>desempeño como alumno: dedicación al estudio</b>	6,74		6,26	6,53	6,73
10-b	<b>desempeño como alumno: participación en clase</b>	4,95		4,82	4,77	4,91
10-c	<b>desempeño como alumno: vínculo con el docente</b>	5,16		5,79	6,56	6,73
10-d	<b>desempeño como alumno: discusión con pares</b>	6,41		6,00	6,40	7,45

### Resultados de las preguntas de argumentación:

#### 11-¿Qué **aspectos** marcarías como **positivos** de la modalidad de dictado del curso?

Explicaciones teóricas. Resolución de todos los problemas en clase; disponibilidad de consultas. Bibliografía completa y accesible; diapositivas y videos; TP coherente con lo visto en teoría. La dinámica de la clase. Actividades en grupo. Que surgen dudas en el momento y se resuelven al mismo tiempo. Explicaciones con ejemplos y repaso de actividades. Predisposición de los docentes. Discusión de las actividades en clase. Consultas. Debate con los temas de interés. Énfasis en relacionar conceptos. Actividades que ayudan a entender los conceptos. Buenas explicaciones de los ayudantes en los TPs. El uso de la Wac. Al ser oral la exposición de los ejercicios se puede mejorar la terminología utilizada y fijar los conocimientos. Explicaciones claras de la profesora.

#### 12- ¿Qué **aspectos** marcarías como **negativos** de la modalidad de dictado del curso?

No se redondearon los temas; temas complejos que se ven muy rápido; guías. Clases muy densas sin recreos. El tipo de actividades parece clase de colegio. La materia abarca mucho en poco tiempo. Se escriben pocas cosas en el pizarrón. Las clases de dos horas son muy cortas. Muchos alumnos en el TP para la cantidad de material disponible. Más extenso que antes. Algunos TPs son muy cortos. TPs distintos de los temas teóricos. Poco tiempo para cada tema. Cambio de modalidad. Explicación previa de los TP no es suficiente. Se dispersa mucho la clase al repartir las actividades. Falta resaltar mejor los conceptos más importantes. Algunos ejercicios no tienen mucho que ver con los temas. Demasiada bibliografía. Debates que no llevan a nada. No se concretan los temas. Falta de dictado de teórico. Poca claridad de los enunciados. Se pretende que los alumnos expliquen conceptos teóricos que no fueron dados. No resultan útiles las actividades a la hora de estudiar. Poca claridad. La guía de evolución es muy larga y la bibliografía también. La exigencia de las evaluaciones es muy baja con respecto al material de estudio. Falta de explicación de definiciones. Las situaciones propuestas no son claras.

**13- ¿Qué sugerencias** harías para mejorar el desarrollo de las clases? (si no alcanza el espacio responda detrás de esta hoja)

Más tiempo para desarrollar aspectos teóricos; dar recreo. Concretar las respuestas por parte de los docentes al finalizar la clase con un resumen en el pizarrón u oralmente. 2 o 3 horas de teoría. Recortar contenido de algunos bloques Teoría con todos los temas del curso. Que se desarrolle cada tema hasta que se logre su total comprensión. Distribuir mejor el tiempo de la clase. Que se explique los conceptos teóricos antes de repartir las actividades. Cambiar la modalidad. Agregar variedad de micrografías. Invertir el sistema que el profesor explique, los alumnos realicen las actividades en la casa y se traigan realizadas a la clase. Menos participación por parte de alumnos. 19 alumnos piden teoría

#### PREGUNTA 11: Aspectos positivos

Aspectos	Nro de respuestas	%
Actividad en grupo	37,0	59,7
Laboratorios interesantes	25,0	40,3
Total	62,0	100,0

##### Actividad en grupo incluye:

Poder debatir (5: 8% del total), mayor compromiso del alumno en clase (5: 8% del total), relacionarse con compañeros (4: 6,5% del total)

##### Laboratorios interesantes incluye:

Los TP ayudan a afianzar conceptos teóricos (25,8% del total)

#### PREGUNTA 12: Aspectos negativos

Aspectos	Nro de respuestas	%
Ausencia de teóricos	14,0	31,8
Falta de organización	16,0	36,4
Talleres insuficientes para comprensión	4,0	9,1
Bibliografía excesiva	4,0	9,1
Corrección del parcial	4,0	9,1
Los talleres en sí	2,0	4,5
Total	44,0	100,0

##### Falta de organización incluye:

Temas inconclusos (5: 11% del total), poco tiempo para discutir temas (5: 11% del total), falta de cierre en cada tema (2: 4,5% del total)

##### Corrección del parcial incluye:

Mucho tiempo en la entrega (2: 4,5% del total), poca relación con el contenido (1: 2,3% del total)

#### PREGUNTA 13: Sugerencias

Aspectos	Nro de respuestas	%
Que existan teóricos	30,0	85,7
Mejorar la organización	5,0	14,3
Total	35,0	100,0

##### Que existan teóricos incluye:

que exista una introducción al principio de cada clase (14: 40% del total), o al final (1: 2,8% del total)

##### Mejorar la organización incluye:

distribuir mejor los tiempos (2: 5,7% del total), clases de consulta fuera del horario de clase (2: 5,7% del total) y disminuir el número de actividades (1: 2,8% del total)

## **ANEXO 11: Registro de clases**

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**Comisión:** A

**Fecha:** 3 de setiembre de 2014

**Equipo docente;** Profesor, Jefe de Trabajos Practicos (Observador activo), 1 Ayudante Diplomado, 2 Ayudantes Alumnos

**Estudiantes:** 37.

**Aula:**Ex -liceo

**Clase:**Diversidad biológica, adaptación y ecología

Al ser parte del equipo docente de la comisión (observador activo) no fue necesario presentarme sino que expliqué al resto de los docentes que a partir de esta clase iba a tomar algunas notas durante el transcurso de este y varios otros talleres correspondientes a los bloques 1 y 2 (previos al primer parcial) como parte de mi trabajo final de la Carrera de Especialización Docente. Todos estuvieron de acuerdo. Un ayudante me preguntó sobre qué aspectos iba a tomar nota y aclaré que iba a ser sobre la interacción entre los docentes (hubo bromas al respecto), entre los docentes y los alumnos y la aplicación de innovaciones menores en el contexto de la clase. No me senté entre los alumnos, sino que mientras participaba del taller iba tomando notas periodicas en un cuaderno.

La clase de Taller es de resolución de los problemas de la guía (unos 5 problemas). Mientras los alumnos acomodan las sillas en torno a las mesas para formar los grupos, los docentes charlamos unos minutos sobre qué problemas correspondientes a la clase del día tienen más relevancia. Se decide repartirlos todos, de a uno por grupo. Mientras uno de los ayudantes reparte los problemas entre los grupos, el profesor comienza con una introducción general al tema (15 min) utilizando filminas. Luego cada grupo de alumnos comienza a hacer las actividades de la guía (se les da unos 30 minutos para que planteen el problema).

Con el resto de los docentes vamos recorriendo el aula respondiendo a las dudas que tienen los alumnos, quienes luego de varias clases han adquirido más confianza para preguntar y charlar. La mayor parte de los alumnos tienen la bibliografía a mano con el texto resaltado en varias partes.

Luego de los 30 minutos comienza la puesta en común. La participación de los alumnos es mayor que en clases anteriores pero sigue siendo escasa (generalmente solo responden a preguntas directas). Los grupos van pasando al frente para contar que ejercicio les había tocado y como lo habían resuelto. La explicación de los alumnos (en general habla uno del grupo) se combina con aclaraciones del Profesor (usando filminas). Mientras, uno de los ayudantes va resumiendo algunos puntos del tema en el otro pizarrón. El profesor los incentiva a hablar a todos un poco con un sistema de "estrellitas": mientras más participan, más estrellitas ganan (representando la nota de concepto). Dos alumnos que se animaron a hablar dieron ejemplos acerca de diferenciación de especies (uno de ellos preguntando la razón por la cual algunos animales comen a sus crías débiles o defectuosas: preservación de especie? Charla breve sobre teoría del "gen egoísta". En la charla participan todos los docentes. Se llegaron a resolver los 5 ejercicios.

La clase es amena, pero pocos alumnos toman nota de las aclaraciones. En algunos momentos de la clase el Profesor "reta" a los alumnos para que se pongan a estudiar, en donde pienso (uh ahí se le van a enojar todos) pero tiene una forma que a los alumnos les cae bien. Para cada clase se les sugiere a los alumnos por grupo de facebook cuáles son las actividades más importantes que deben hacer para la próxima clase. También hay un directorio de Dropbox (creado por uno de los profesores) donde se deposita el material bibliográfico y filminas.

A la tercer hora de clase estábamos todos muy cansados (docentes y alumnos). El profesor de esta comisión no da "recreo" en las 3 hs de clase.

**ANEXO 12: Producciones de los docentes de la Asignatura Biología**  
 XXX

# Estrategias para el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en una clase de Laboratorio de Biología

Marcelo Fabian Pardo, Ricardo Salvador, Cecilia Cimino, Soledad Lynn, Julio Mercerat, Jorge Pórfido, Lucia Lagrutta, Gustavo Farías, Juan Quelas, Diego Petrucci y Ana Ves Losada

Departamento de Ciencias Biológicas, UNLP, Fac. de Cs. Exactas

mfpardo@yahoo.com.ar, rsalvador@cnia.inta.gov.ar, cvcimino@biol.unlp.edu.ar, jmercerat@biol.unlp.edu.ar, porfidojl@yahoo.com.ar, lucialagrutta@hotmail.com, gustavo\_farias2@hotmail.com, jquelas@gmail.com, diegope@gmail.com, avlosada@biol.unlp.edu.ar

Dirección postal: mfpardo@yahoo.com.ar

## **Resumen.**

En este trabajo se describe la experiencia realizada al reformular las clases de Laboratorio de Biología de la Facultad de Cs. Exactas (UNLP), abordando los temas desde otra perspectiva metodológica para mejorar los aprendizajes de los estudiantes fomentando su entusiasmo y compromiso. La materia pertenece al tercer cuatrimestre del Ciclo Básico Común: Biología General. La tarea consistió inicialmente en realizar un diagnóstico de la situación que incluyó una encuesta a los alumnos acerca de la forma en la que querían abordar los temas en la clase. Los contenidos y la metodología utilizada fueron analizados para detectar puntos de mejora diseñando en una última etapa una propuesta didáctica alternativa. Durante la clase los docentes plantearon los objetivos a desarrollar para luego dividir a los alumnos en pequeños grupos. Se prosiguió con la resolución de preguntas, realización de las etapas del proceso de división celular, vista de preparados al microscopio y revisión de trabajos científicos. Se realizó una encuesta final y un análisis posterior de todo el proceso. Se presentan resultados de la encuesta y del análisis, lo que hace de esta primera experiencia un punto de partida para el futuro diseño y revisión de los trabajos de laboratorio de la materia.

**Palabras clave:** Estrategias metodológicas, innovación educativa, meiosis, fecundación

## **INTRODUCCIÓN**

El intentar que los alumnos estudien o comprendan los temas solo a través de asimilación de contenidos da lugar a una única visión que muchas veces no abarca todo el espectro de posibilidades metodológicas. El solo hecho de dar o exponer el material ya procesado no garantiza que el alumno pueda comprender el tema ni sacar sus propias conclusiones. Por ende, se necesita promover un cambio de actitud por parte del alumno que, según Pozo (1998) se puede lograr si hay *"un propósito educativo, una voluntad proveniente del mismo docente, lo que implica también una mirada crítica a su propia práctica, teniendo en cuenta los intereses del alumno, haciéndolo partícipe de su propia formación."*

## ANEXO 13: Fragmento de la desgrabación y primer análisis de la Entrevista al Titular de los periodos 1 y 2. 11-11-2014

XX

Diego: No, mirá, Te cuento, lo que nosotros queremos era, viste estamos haciendo una investigación sobre la materia de Biología. Queríamos tener más información sobre cómo era el curso antes.	Introducción
Titular: Está bien.	
D: O sea, cuando vos estabas, así que básicamente es eso.	
C: ¿Vas a grabar o algo así?.	El docente habla de su ingreso como profesor en el 95: Anual, para B y F, teorías no obligatorias.
D: ¿Te molesta que lo grabemos?	
T: No, no, era simplemente para que no tuviera... tratar de ser lo más conciso posible C: Yo me hice cargo de Biología, concursé el cargo en el 95 y debo haberempezado a dictarla en el 96. En ese momento Biología era anual, estaba, las primeras carreras para las que se dictaba eran Farmacia y Bioquímica, no había otras. Y, en el estatuto, no sé si en el actual, pero en el de ese momento sí, decía que las clases teóricas no eran obligatorias. No sé si lo siguen siendo	
D: En el estatuto de la universidad lo sigue diciendo.	Cuenta su experiencia previa en Botánica.  -Las teóricas no eran obligatorias y terminaban yendo pocos alumnos.  - Para incentivar la lectura de temas teóricos, organizó un sistema de promoción en la cátedra.
T: Bueno, puede ser. Yo ya venía dictando antes, desde hacía varios años, Botánica para los alumnos de Bioquímica, y un poco reñido con ese concepto de que, entonces para qué cornos voy a dar a una clase teórica, ¿viste? si no va a ir, porque, tenías tres tipos. Era materia de primer año o de segundo año, tenías 300 o 400 alumnos, o 500 alumnos inscriptos de los cuales, por ahí empezaban con suerte 40 alumnos, a los dos días, segunda clase, quedaban 30 y terminabas dando clase en el Aula Magna para tres alumnos que eran los únicos que copiaban los apuntes, desesperadamente, y después se los pasaban, se los transcribían a todo el mundo. Entonces ya, desde la época de Botánica, para tratar de incentivar y para que sirviera para algo la clase teórica, les hacía un curso de promoción. Entonces tenían 3 exámenes, era bastante exigente porque eran tres exámenes, como mínimo 7 tenían que sacar, pero bueno, no tenían que rendir final.	
D: Sí.	
C: Y tuvo bastante aceptación, por parte de los estudiantes, en el curso de Botánica. Sí que cuando llegué a Biología era peor, porque eran de primer año, Botánica era de segundo, al hacerme cargo de Biología, que ahí sí tenías 400 alumnos	- En Biología había más alumnos (400).
D: ¿Estaba en primer año Biología?	Innovación: se implemento el sistema de promoción de Botánica en Biología pero con exámenes multiplechoice por la cantidad de alumnos. - El docente nota cambios positivos con el nuevo sistema, podían preguntar dudas, conocían al profesor.
T: Estaba en primer año, claro. Y entonces implementé el mismo sistema, y también funcionó. Claro, los exámenes los hacía yo, los corregía, tenía un sistema automático, era <i>multiplechoice</i> si no, no podías corregir tanta cantidad, me ayudaba la señora que está, la no docente que está, Alicia, porque ella me dictaba las cosas y yo iba... había armado un sistema. No, le había pedido a uno de los chicos de informática que me armara un sistema en ese momento, automático, terminabas haciendo click, click, click y te salía el porcentaje, y rápidamente se podía corregir y estaba, para mí funcionó bastante bien en el sentido que los alumnos tuvieron una, un mejor aprovechamiento del curso teórico, digamos, sirvió para algo, le podían preguntar al profesor, bueno, alguna cosa que no entendieron, porque sino difícilmente llegaban a rendir, ¿y el tipo ese ahí quién es? ah, ¿ese es el profesor que me toma? ah, viste, más o menos así era la cosa,	
D: Si. ¿Y vos tampoco los habías visto nunca?	
T: Yo no los había visto nunca. Y entonces eso generó una, a mi juicio, un mayor aprovechamiento del curso. Simultáneamente con eso empecé a	- Pocos libros y viejos en biblioteca, arma

<p>armar, porque era el problema de la biblioteca, lo único que había eran guías de trabajos prácticos que decían 4 o 5 cositas del tema, una pequeñaintroducción, después cómo se hacía el trabajo práctico, y cuál era el resultado que que había que obtener y después un cuestionario final, pero no teadentraba demasiado en el tema que era el motivo del trabajo práctico. El problema era que los libros, había dos, tres, que eran del año 80 más o menos, así que corríamos con esa desventaja, pocos libros en la biblioteca, viejos. Entonces empecé a armar en base a las versiones, deben quedar todavía algunos libros de Biología, a las versiones más nuevas, un texto que serían más o menos unas 300 o 400 páginas que las imprimían en el centro. Entonces los chicos tenían por lo menos un material bastante más resumido, exclusivamente con lo que se daba, [...] en los libros de biología entonces tenés ecología, sistemática, fisiología, cosas que, además están en el capítulo primero y a vos te interesa ver el capítulo 7 y dice capítulo primero, uy tengo que volver al capítulo primero, digamos no facilitaban mucho la cosa. Eso les dio a los alumnos un material de estudio que era accesible y que además era eso, sobre eso lo que tenés que tomar. Sumado al hecho del curso depromoción, la cantidad de exámenes finales que se fueron tomando se fue reduciendo significativamente. Tomamos muy poquitos exámenes e inclusive si [un alumno] venia y no aprobaba, no andaba viste, chau, estás flojo en esto, andá de nuevo, un poco era esa la idea.</p>	<p>apuntes resumidos de cap. de libros para que estudien los alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los capítulos de libros no presentan el mismo orden que el programa de la materia (más a favor de los apuntes).</li> <li>- Relaciona el sistema de promoción con una disminución de los alumnos que rinden el final. Flexibilidad en la toma de los finales.</li> </ul>
<p><b>D: ¿Eso en el final?</b></p>	
<p>T: Sí, sí, claro. Dificilmente, ¿cuál es la ventaja de desaprobado a un alumno? ¿El objetivo del docente cuál es? Tratar de evaluar si el alumno tiene los conocimientos suficientes como para avanzar en su carrera. ¿Eso se logra aplazándolo?. Me parece que es más razonable decirle, mirá, estudiaste mal, te falta este pedazo o esto, ¿de dónde lo estudiaste?, de tal lado, bueno, vení la s, de hecho yo les tomaba acá [en el Liprove] y les tomaba los exámenes, muchas veces venían, como eran pocos, una vez, ah venían a hacer consultas entonces teníamos 5 o 6 clases de consulta, entonces cuando les tomaba si ese día no rendían bueno, ¿te acordás lo que vimos? seguí estudiando y volvé, porque es lo más razonable, digo, no sé si es lo más razonable, basado en que, yo creo que el objetivo de la docencia es, y la responsabilidad del docente es asegurarse que efectivamente el alumno cuenta con los elementos suficientes como para, está bien, después que le ponga 4, 5, 6, 7 u 8 bueno, harás un promedio, pero ¿cuál es la ventaja de ponerle un 3 a un alumno? un 2 o un 1, le arruinas la vida, por ahí en algunas casos hasta lo hacés desistir de la idea de, sobre todo en una materia de los primeros años, los tipos dicen ,no yo acá, no me da la cabeza", viste ese tipo de cosas, bueno. Son cosas que ustedes saben. Cuando aparecen los nuevos planes de estudio yo estaba como vicedecano así que fue un laburo de locos,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación en los finales "personalizada": se les daba oportunidad a los alumnos de rendir cuando estuviesen listos.</li> <li>- Prioriza que el alumno este preparado para las próximas materias a evaluarlo con una nota numérica o desalentarlo con una nota negativa.</li> </ul>
<p><b>D: ¿En el 2001?</b></p>	
<p>T: Claro, se aprobaron en el 2000. ¿Ustedes conocen cuál es el origen de los nuevos planes? Nosotros teníamos a informática acá adentro. Yo vengo de un congreso de Bioquímica en Mar en Plata donde tuve que ir en representación del Decano, como el Decano es físico, y estaban los Decanos de las facultades de Farmacia y Bioquímica o de Química, Bioquímica y Farmacia, o de Farmacia y Ciencias Biológicas, era toda gente, las otras facultades, eso nos pasa con la acreditación, cuando tenemos que acreditar Farmacia y Bioquímica, acá tenés 10 carreras de las cuales dos son las que están acreditando...</p>	<p>Aprobación de nuevos planes de estudio</p>

## **ANEXO 14: Presentacion al Programa de Mejoras**

XX

### **Propuesta de Mejoras en el dictado de Biología (CIBEX):**

#### **Situación Actual:**

La asignatura Biología se dicta simultáneamente para alumnos de Bioquímica, Farmacia y Física Médica, así como para las Licenciaturas en Química, en Biotecnología y Biología Molecular, en Ciencia y Tecnología de Alimentos, en Óptica Ocular y en Química y Tecnología Ambiental. A pesar de la variedad de las carreras involucradas y de la distinta formación que obtendrán una vez graduados en sus respectivas carreras, Biología es el primer contacto del alumno con las Ciencias Biológicas cumpliendo un rol introductorio de distintos conceptos de base para otras materias del eje troncal de las Ciencias Biológicas.

El curso hasta el momento se dicta dividiendo a los alumnos en comisiones de 70-100 alumnos, a cargo de un equipo docente de 1 Profesor, 1 JTP, 2-4 ADDS, 1-2 AADS. El curso se dicta en ambos semestres, funcionando 5 comisiones en el primer semestre (aprox 400 alumnos) y 3 en el segundo (aprox 300 alumnos).

El curso hasta el momento se estructura en 12 modulos divididos en 2 bloques de cursada, quedando 6 módulos incluidos en el primer parcial y 6 módulos incluidos en el segundo parcial. Cada alumno dedica 8 horas semanales a la cursada, teniendo 3 horas de Introducción Teórica a cada módulo, a cargo del profesor y realizadas frente a toda la comisión (JTPs y alumnos pueden participar de la clase, pero con un rol pasivo), 2 horas de seminario realizadas por la comisión completa (participan Profesores, JTPs, Ayudantes, todos con rol activo) y 3 horas de Trabajo Práctico (participan Profesores, JTPs, Ayudantes, todos con rol activo). Se realizan 10 Trabajos Experimentales en toda la cursada.

#### **1- Diagnostico de dificultades observadas:**

En los últimos años hemos sistemáticamente observado distintas debilidades en aspectos de formación y actitudinales de parte del alumnado, que pretendemos mejorar a partir de la presente propuesta. A continuación se resumen las principales debilidades observadas sobre las que se pretende trabajar:

- ❖ Poco compromiso con el curso: Alto número de alumnos que asisten a las clases (incluidas las experimentales) con escasa preparación previa. Se observa además que muchos alumnos completan la asistencia al curso pero no rinden las evaluaciones, dejando inconclusa su participación en el mismo
- ❖ Dificultades en la expresión tanto oral como escrita de conceptos.
- ❖ Escasa valoración sobre la realización de experiencias de laboratorio

#### **2- Objetivos de la Propuesta de Mejoras:**



La presente propuesta mantiene como objetivos generales trabajar sobre las debilidades/deficiencias anteriormente enunciadas. Los objetivos generales de la misma son:

- ❖ Lograr un mayor compromiso con el curso, fomentando la participación, tendiendo a una cursada donde el alumno sea protagonista de las actividades en el aula y no un espectador.
- ❖ Mejorar la capacidad de expresión/conceptualización
- ❖ Inculcar la idea que los conocimientos en las ciencias biológicas provienen de observaciones experimentales.

### **3- Plan de Actividades:**

Uno de los ejes de la presente propuesta es un cambio en la modalidad del dictado del curso. Se plantea la implementación de un curso con una modalidad de dictado con un enfoque constructivista y empirista. Se partirá en cada módulo, en lo posible de conocimientos previos que traigan los alumnos respecto al tema a discutir. Se abordará la clase con una dinámica tipo taller, dando algún texto de trabajo o consigna que dispere una discusión. Se hará hincapié sobre todo en el sustento experimental de cada teoría o modelo tratado, remarcando sus limitaciones. Los docentes a cargo de la clase podrán desarrollar alguna cuestión conceptual a lo largo de las horas de discusión, sin embargo se abandona la diferencia entre seminario y teoría, aplicando en principio durante esas 5 horas la misma aproximación metodológica.

Los cambios planteados demandan la realización de una serie de actividades previas a la implementación del mismo que se resumen a continuación:

*1- Estructuración del curso de acuerdo a un desarrollo de contenidos acorde a la modalidad pretendida*

*2- Elaboración de un cronograma de desarrollo temático acorde a la modalidad pretendida.*

*3- Elaboración de guías de discusión para cada uno de los módulos.*

*4- División en equipos docentes que desarrollarán el curso completo en cada comisión a fin de discutir los puntos sobresalientes de cada módulo a dictar.*

La presente propuesta incluye la elaboración de los materiales enunciados en los puntos 1-3. En el Anexo I de la presente propuesta se incluye un cronograma de desarrollo temático con contenidos redefinidos en base a una revisión de conceptos que forma parte de central de la presente propuesta.

La nueva estructura de cursada se divide en 5 bloques temáticos, dos a ser desarrollados en la primer parte de la cursada (Introducción a la Biología y Organización funcional y estructural del citoplasma celular) y tres a ser desarrollados en la segunda parte de la cursada (Organización funcional y estructural del núcleo celular; Herencia y Evolución).

Se plantea a su vez un cambio clave en la modalidad de la cursada, manteniendo una división en dos tipos de actividades: los trabajos

experimentales y actividades de discusión tipo seminario/taller. Se espera implementar el dictado del curso con participación activa de los alumnos en todas las clases, para ello la modalidad introducida será de trabajo grupal y exposición, dando lugar para la discusión de temas/conignas que incluyan conceptos críticos a desarrollar pero basada en conocimientos/conceptos previos que trae el alumno y en base a material entregado por la cátedra. Para esta modalidad será crítica la re-elaboración de distintas guías de trabajo y material complementario a ser entregado para cada unidad a discutir, tal como se menciona en el punto 3.

Se adjuntan a modo de ejemplo algunas de las guías de trabajo elaboradas a tal finalidad. Se realizará un ajuste del cronograma de actividades de seminario y experimentales, dejando un espacio de tiempo reservado para la realización de ejercicios de discusión y experiencias de laboratorio en base a material o problemáticas propuestas por los alumnos.

El cambio de modalidad de dictado deberá ser articulado en forma simultánea en todas las comisiones, para lo cual se planea la realización de actividades/talleres de discusión entre los docentes de la cátedra y el trabajo en equipos docentes que estarán a cargo de cada comisión. Hasta el momento la presente propuesta ha sido consensuada y elaborada en forma conjunta por todo el staff de Profesores y Jefes de Trabajos Prácticos de la cátedra, planeándose para inicios de 2011 el trabajo en forma de taller con todos los demás docentes de la cátedra.

### **Evaluacion:**

En una etapa inicial de la implementación de los cambios propuestos se mantendrá un esquema de dos evaluaciones parciales, correspondientes a dos partes de la cursada, tal cual esta planteado en el cronograma adjunto. El contenido y modalidad de las evaluaciones será acorde a la modalidad de ejercitación y discusión de conceptos realizados durante las clases.

Se espera introducir cambios a mediano plazo en el sistema de evaluación tendiendo a:

- calificar la participación en clase y que esto constituya parte de la nota final
- realizar un cronograma de evaluaciones parciales optativas y con fecha única al final de cada módulo y que su valor represente solamente un 20/40% de la nota final. La nota final se obtiene de una suma de este promedio y la nota de un examen parcial integrador al final del curso. Se tomarán tres fechas distintas de examen integrador .

### **Necesidades a cubrir para la implementación de la presente modalidad:**

- 1- **Aulas adecuadas para la modalidad que se pretende: una de las dificultades encontradas para el desarrollo de clases en forma de taller es la necesidad de contar con la posibilidad de distribuir a los alumnos en grupos de trabajo, para lo que se requiere de bancos individuales móviles y un aula de dimensiones adecuada o aulas equipadas con bancos y**

**mesas de trabajo en lugar de bancos individuales.** No son adecuadas las aulas con bancos-gradas tipo las aulas magnas de Química o Física, tampoco las aulas con bancos individuales fijos tipo aulas Krenkel, NA, NB o Aulas 1, 2, 3, 4 y 5 de Matemáticas.

- 2- Material didáctico/bibliografía:** La modalidad de dictado de talleres/seminarios en todos los horarios dedicados a la materia excepto el trabajo experimental implica que con los horarios de cursada empleados hasta ahora habrá superposición de dos comisiones en algún momento de la semana.

La modalidad planteada implica una discusión grupal con elaboración de conclusiones en base a la consigna de trabajo generada por los docentes. Luego se realiza una exposición de los puntos salientes de lo discutido a cargo de cada grupo y los docentes a cargo de la clase pueden realizar un cierre de la misma reforzando los conceptos principales a ser incorporados en cada unidad.

La disponibilidad de un sistema de proyección audiovisual será clave para agilizar esta actividad de cierre de la clase, dado que se espera que el tiempo empleado para la discusión/exposición de los alumnos será importante, por lo que el cierre de la clase deberá ser conciso y contundente. Los medios audiovisuales disponibles actualmente son una poderosa herramienta a ser usada con esta finalidad, pero esto implica la necesidad de contar con disponibilidad de un sistema de proyección para ser conectado a PC portátil. **Sería deseable contar con un proyector para PC para la cátedra y poder a su vez disponer de alguno de los proyectores de Facultad para cuando existan dos clases en simultáneo.** Por otra parte el curso será articulado usando el libro de Biología de Purves como texto principal. La compra de este libro ha sido recomendada por la Cátedra frente a consultas previamente realizadas. **Sería deseable aumentar a 10 el número de ejemplares disponibles en la Biblioteca de la Facultad.**

- 3- Generar una articulación de horarios con otras materias que permita una distribución homogénea de alumnos en las distintas comisiones.** La relación docente/alumno será crítica para un correcto funcionamiento del trabajo en forma de taller de discusión y de los Trabajos Prácticos, por lo que comisiones demasiado numerosas implicaran un esfuerzo adicional para su manejo. En años anteriores hemos observado que de acuerdo a las materias que cursan los alumnos, ciertos horarios disponibles para Biología tienen menos demanda por superponerse con otros cursos, generando una distribución desigual que dificulta el trabajo en clase y el preparado de material para los Trabajos Prácticos.
- 4- Material para la realización de TPs/Equipamiento:** El desarrollo temático propuesto comienza el curso con la introducción de la teoría celular, apoyándose en el uso del microscopio óptico como herramienta de experimentación para la observación de estructuras biológicas. Se plantea a su vez la discusión de distintos resultados de distintas técnicas de microscopía que han contribuido a construir el conocimiento y los modelos actuales en distintas áreas de biología celular y de las ciencias biológicas en general. La implementación de la realización de observaciones microscópicas y el aprendizaje del uso del microscopio óptico desde el primer TP es una de los ejes de la presente propuesta. Para la realización del aprendizaje del uso del microscopio es clave disponer de un buen número de

microscopios para que el alumno pueda tener un tiempo efectivo de práctica individual sobre el instrumento. Esto se puede lograr empleando la sala de microscopía FOMEC que tiene un número de equipos adecuados para tal fin. Es clave articular con los distintas asignaturas usuarias del laboratorio FOMEC de microscopía para garantizar la realización de esta parte de la cursada. Para el resto de los TPs se incluyen distintas actividades de observación microscópica de acuerdo al temario a desarrollar. En muchos casos se realiza la preparación de la muestra con cortes finos y tinciones que permiten visualizar el fenómeno adecuado. Para esta finalidad es clave disponer de un laboratorio de experimentación con acceso a un número razonable de microscopios. Hasta el momento estas actividades se realizan en el Laboratorio Escalante, que cuenta con una infraestructura adecuada para trabajos experimentales. Las observaciones se realizan empleando microscopios que se comparten con otras asignaturas que usan el laboratorio Escalante (Biología Vegetal, Farmacognosia, Farmacobotánica). Los equipos con que se cuentan para tal fin resultan insuficientes para el número de alumnos de Biología, si se pretende lograr una práctica cabal en el manejo del microscopio. En consecuencia, **se solicita la adquisición de 4 nuevos microscopios ópticos** con objetivos de 4X, 10X, 40X y 100X.

- 5- **Cargos docentes:** la modalidad de cursada pretendida necesita de una menor relación alumno/docente que la actual de la cátedra, dado que se organiza el trabajo de la clase en un formato de trabajo tipo taller de discusión, implicando la presencia de Profesores y docentes auxiliares durante 5 horas semanales. En estos casos se necesita un buen número de docentes por aula a fin de poder supervisar los distintos grupos de trabajo. El funcionamiento de comisiones tan numerosas como las manejadas actualmente hace difícil la modalidad de discusión tal como la planteada. El funcionamiento supervisado durante los trabajos prácticos es clave, dado que Biología es la primer materia experimental en la que los alumnos trabajan sobre material biológico, debiendo entrenarse en una serie de técnicas y metodologías, en particular la observación microscópica. Mejorando el número de docentes que supervisa la realización de los TPs permitirá una mejor aprovechamiento del material y un mejor entrenamiento en el uso del microscopio. **Sería deseable aumentar el número de comisiones en base a la incorporación de un equipo docente completo (1 Profesor, 1 JTP y 3 ADDS), reforzando a su vez con 3 cargos extra de ADDS las comisiones existentes.** Por otra parte, una modalidad como la propuesta ha sido desarrollada en forma experimental en una comisión durante el segundo semestre de 2010 por lo que los docentes participantes han generado una experiencia valiosa que servirá para la implementación de los cambios propuestos en todo el curso 2011. Se espera lograr la estabilización de estos equipos docentes lo que contribuirá a la implementación de la propuesta..

### **Indicadores e instrumentos de evaluación utilizados para determinar el avance logrado:**

La evaluación del impacto de la implementación de un cambio de la magnitud del planteado resulta compleja y proponemos realizarla con indicadores e instrumentos que permitan un análisis del impacto de la misma a corto y mediano plazo.

El impacto a **corto plazo** será realizado en base a indicadores a aplicar en forma comparativa con la modalidad anterior:

- se analizará la tasa de permanencia en la cursada: porcentaje de alumnos que completan el curso referido al total de inscriptos y porcentaje de alumnos que completan el curso referido al total de alumnos que rinden el primer parcial.
- Tasa de abandono con cursada completa: se analizará el porcentaje de alumnos que habiendo completado la cursada presencial, no aprueban la cursada por no presentarse a las evaluaciones parciales.
- Tasa de aprobación/promoción del curso respecto al total de inscriptos y al total de alumnos que completaron la cursada presencial
- Evaluación continua durante el dictado del curso. Se espera observar una evolución en el desarrollo de capacidades comunicacionales a lo largo del curso. Se realizará una tarea de evaluación continua durante los seminarios de discusión.

El impacto a **mediano plazo** se medirá a partir de la combinación del análisis acumulativo de los indicadores de análisis de corto plazo e instrumentos de evaluación especialmente diseñados para esta finalidad.

Se implementará un cuestionario de evaluación de contenidos del curso de Biología a ser resuelto en forma voluntaria y anónima por alumnos al final del CIBEX y al inicio de la cursada de materias del último año de la carrera. En dicho cuestionario el alumno deberá indicar en qué año cursó Biología a fin de identificar la modalidad de cursada que recibió y explicitar la carrera en curso y el número de materias cursadas hasta el momento.

El presente cuestionario se implementará en forma simultánea a la implementación de los cambios propuestos en el curso de Biología, a fin de evaluar varias cohortes de alumnos que hayan cursado Biología con la modalidad anterior. Se realizará un análisis comparativo del desempeño de los alumnos que hayan cursado Biología con las dos modalidades (anterior y la propuesta).

Esta evaluación permitirá detectar debilidades en la formación impartida y servirá como retroalimentación para realizar correcciones/cambios en el curso.

De acuerdo a la modalidad de evaluación propuesta, se estima que entre 4 a 6 años luego de implementado el cambio se completarán los elementos de evaluación que permitan dimensionar el impacto del cambio propuesto en la formación del alumno.