

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Trabajo Final Integrador

Carrera: “Especialización en Docencia Universitaria”

Planificación de un Proyecto de Intervención

TÍTULO: “Implementación de nuevas prácticas pedagógico-didácticas en la asignatura Biología para incrementar el aprendizaje de los alumnos”



Dra. Mariela Anahí Bruno
Directora: Profesora Dra. Sonia Araujo.
AÑO 2016

*“Con mis maestros he aprendido mucho; con mis colegas, más;
con mis alumnos todavía más”*

Proverbio hindú

Agradecimientos

A **Gustavo**, mi esposo, mi amigo, mi compañero de vida, el amor de mi vida... Por alentarme, incentivar me y escucharme, por su colaboración en todo. Por animarme y darme consejos y no permitir que diga -¡basta, hasta acá llegué con la carreará!. Por estar presente en los buenos momentos y en los más difíciles. Gracias, Gus!!!

A mis hijos **Daniel, Valeria y Mauro**, mis amores. Porque una vez más "soportaron" a mami en "situación de estudio", lo que implicó menos presencia, más nerviosismo, menos comidita calentita casera y más tostaditos de jamón y queso... Como siempre les digo: son lo mejor que me pasó en la vida, el desafío más importante, el logro más grande, el compromiso más hermoso... Espero haberles transmitido la idea que en la vida si se lucha por lo que se quiere, la meta llega... Y que se valoran infinitamente más las cosas que se logran con el esfuerzo propio, que aquello que cae sobre nosotros por azar... Gracias!!!

A mi mamá, **Vilma**, por toda la ayuda proporcionada, sobre todo cuando mis horarios de cursada quedaron tan a trasmano de la vida familiar en casa. A mi papá **Emilio**, porque estoy segura que desde su Cielo me susurró al oído cuando me vio bajar los brazos... A **Leti**, mi nuerita, por preguntarme siempre sobre lo que estaba estudiando y acompañar junto con Dani y Vale a Mauro, cuando yo llegaba a casa tan tarde después de cursar... Gracias!!!

A **Constanza Liggieri**, Costi, mi amiga de Biología y del CIPROVE. Porque juntas encaramos la Carrera de Especialización... y por ser mi amiga, siempre tuve su cariño, su presencia, su consejo, su buena onda, su ayuda y sostén... Y sobre todo, por hacer honor a su nombre y aportar algo fundamental para abordar una nueva carrera en una etapa complicada de la vida: la constancia... Gracias!!!

A **Karina y Claudia**, que junto con Constanza transitaron conmigo esta carrera y transformaron las cursadas en una actividad más amena, entre risas, palabras de aliento y cafecitos... Gracias chicas!!!

A mi Directora **Sonia Araujo**, por tanto tiempo dedicado a corregir primero mi plan de trabajo y después todo el manuscrito... Una y otra vez... Por sus indicaciones profesionales y sus palabras de aliento... Gracias Sonia!!!!

A la Universidad Nacional de la Plata y la Facultad de Ciencias Exactas por haberme permitido realizar mis estudios de grado y postgrado y por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo de especialización.

Índice

1. Resumen.....	1
2. Presentación de la temática de la Propuesta de Intervención basada en el diagnóstico.....	2
2.1. Contextualización personal dentro de la asignatura Biología.....	2
2.2. Descripción del cambio llevado a cabo en el dictado de Biología.....	2
2.3. Alcance de los cambios establecidos.....	5
2.4. Diagnóstico sectorizado de las problemáticas observadas.....	5
2.4.1. Cambio instaurado: el aula-taller.....	5
2.4.2. Reestructuración de la temática específica de Biología.....	7
2.4.3. Cambio fundamental del material bibliográfico de estudio.....	10
2.4.4. Implementación de un nuevo sistema de evaluación.....	15
2.5. Una posible solución.....	17
3. Marco conceptual teórico.....	19
3.1. La educación universitaria en la actualidad.....	19
3.2. El cambio curricular como herramienta: de la inercia hacia el movimiento.....	20
3.3. De la educación bancaria a la problematizadora: el aula-taller.....	21
3.4. El aprendizaje en el contexto del aula taller.....	25
3.4.1. Conceptos previos y aprendizaje significativo.....	25
3.4.2. Negociación de significados en el aula.....	28
3.4.3. Rendimiento académico.....	28
4. Justificación.....	30
4.1. Problemas relacionados con el plantel docente.....	30
4.1.1. Aprendiendo a ser docente de un aula-taller.....	30
4.1.2. Un equilibrio difícil de alcanzar: ¿conceptos centrales o detalles finos?.....	32
4.1.3. Preguntas interesantes... respuestas correctas?.....	34
4.1.4. Qué deberían modificar los docentes.....	35
4.2. Problemas relacionados con las características del grupo de estudiantes.....	36
4.2.1. Un nuevo desafío: interpretación de textos complejos.....	36
4.2.2. El arte de elaborar textos.....	37
4.2.3. ¿Cómo aportar a la alfabetización académica de los estudiantes?.....	39
4.3. En conclusión.....	39
5. Objetivos.....	41
6. Antecedentes en la unidad académica.....	42
7. Desarrollo metodológico.....	43
7.1. Reuniones periódicas de cátedra.....	44
7.2. Reformulación de los contenidos de los bloques temáticos.....	48
7.3. Adecuación temática de las actividades de la guía de trabajo.....	52
7.4. Selección de lecturas específicas de cada bloque temático.....	54
7.5. Reuniones de comisión y elaboración de informes evaluativos.....	57
7.6. Informe de trabajos prácticos experimentales.....	60
7.7. Devolución oral posterior al examen parcial.....	61
7.8. Corrección de errores ortográficos y gramaticales.....	64
7.9. Informe final de los cambios detectados en los alumnos en base a la aplicación del Proyecto de Intervención.....	66
8. Modalidad de seguimiento y evaluación.....	67
8.1. Observación y seguimiento de los alumnos.....	67
8.2. Evaluación del proyecto.....	69
9. Conclusiones.....	73
10. Bibliografía.....	75
Anexo: Cronograma.....	79

1. Resumen

La estructura pedagógico-didáctica de la asignatura Biología del CIBEX (Ciclo Básico de Exactas) de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP ha variado en los últimos años, estableciéndose un cambio significativo en 2011 cuando se sustituyeron las clases teóricas y de seminario por la modalidad taller. Esta nueva forma de trabajo implicó cambios organizativos entre los que se pueden citar la modificación del rol de los docentes y su posicionamiento en el aula, el recorte de contenidos para adaptarlos al tiempo disponible, la confección de una nueva guía de actividades para los alumnos, la selección del material bibliográfico y por último cambios en el tipo de evaluación, en concordancia con el nuevo esquema de dictado de la asignatura.

La nueva modalidad tuvo un efecto positivo, lográndose una actitud más participativa, crítica y activa por parte de algunos alumnos, en comparación con lo observado con la modalidad de enseñanza anterior. Sin embargo, el cambio también abrió una ventana a la detección de problemas en los procesos de enseñanza y aprendizaje que antes no eran evidentes, además de mostrar falencias relacionadas con la implementación de la nueva modalidad.

Por lo tanto la idea del presente trabajo es que a partir de la visualización e identificación de las mencionadas situaciones problemáticas se planifique una estrategia integral que involucre determinados cambios en la forma de enseñar esta asignatura para mejorar el rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes.

2. Presentación de la temática de la Propuesta de Intervención basada en el diagnóstico

Modalidad de Trabajo Final Integrador:

“Elaboración de un proyecto de innovación educativa”: opción seleccionada del Artículo 2 del Reglamento del Trabajo Final Integrador de la Carrera de Especialización en Docencia Universitaria, UNLP.

2.1. Contextualización personal dentro de la asignatura Biología

Estudié la carrera de Bioquímica en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP de la cual me gradué en 1999. Desde 1997 hasta la actualidad, me desempeño como docente en la cátedra de Biología del CIBEX (Ciclo Básico de Exactas), de la misma casa de estudios. Esta asignatura se encuentra estructurada en nueve comisiones, de las cuales cinco pertenecen al primer cuatrimestre del año y cuatro al segundo. Cada comisión consta de un plantel docente conformado por un profesor, un jefe de trabajos prácticos y de tres a cinco ayudantes, y tiene una carga horaria semanal de doce horas frente a alumnos. Entre los años 1997 y 2008 ejercí con cargos de Ayudante y desde 2008 hasta la fecha poseo cargo de Jefe de Trabajos Prácticos.

2.2. Descripción del cambio llevado a cabo en el dictado de Biología

Hasta el año 2001 la asignatura Biología se ubicaba en el primer año del plan de estudios de las carreras de Química, Bioquímica y Farmacia y se dictaba con un régimen anual de cursada, acreditándose mediante la aprobación de dos exámenes parciales y un examen final. Las clases se denominaban **teorías, seminarios y trabajos prácticos de laboratorio**. Las teorías (tres horas de duración) estaban a cargo de un profesor y en ellas el alumno recibía detalladamente los contenidos de la materia; los seminarios (dos horas de duración) consistían en la resolución de preguntas cuyas respuestas correspondían a los mismos conceptos teóricos abordados en las teorías, y eran supervisados por el jefe de trabajos prácticos y los ayudantes;

estas clases se desarrollaban en aulas con asientos fijos colocados en niveles sucesivos de altura (gradas) o asientos al mismo nivel (sobre un piso no escalonado) y los docentes ocupaban un lugar delante de la clase, donde se encontraba un escritorio, un pizarrón y algún sistema de proyección. Por último, los trabajos prácticos de laboratorio (tres horas de duración) quedaban a cargo de los ayudantes, siendo el espacio donde se aplicaban técnicas experimentales, se trabajaba con equipamiento básico de laboratorio, y se manipulaban y procesaban muestras biológicas. El aula en este caso era un laboratorio con tres mesadas principales de trabajo que contaban cada una con un pizarrón.

Actualmente, esta asignatura ya no es anual y se dicta en el tercer cuatrimestre del CIBEX para alumnos de nueve carreras diferentes entre los meses de marzo y julio: Licenciaturas en Química, Farmacia, Bioquímica, Biotecnología y Biología Molecular, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Física Médica, Óptica Ocular y Optometría, Química y Tecnología Ambiental, y la Tecnicatura Universitaria en Química. La cátedra de Biología vuelve a dictar la materia en la segunda parte del año, o sea, de agosto a diciembre, siendo esta una opción especialmente pensada para aquellos alumnos que no logran aprobar en primera instancia. La acreditación puede llevarse a cabo mediante un sistema de promoción, aprobando los dos exámenes parciales con un promedio de calificación de 6 puntos, o en el caso de no alcanzar dicha nota, mediante un examen final.

Pero más allá del esquema organizativo, de la configuración del cronograma y de la distribución específica de docentes en las comisiones, fundamentalmente es la estructura pedagógico-didáctica la que ha sido modificada en los últimos años, estableciéndose un cambio significativo en 2011 cuando tanto la teoría como el seminario fueron reemplazados por la clase **taller**, quedando sin modificar los trabajos prácticos de laboratorio. Esta nueva forma de trabajo implicó cambios que abarcaron los siguientes aspectos:

1. **Organización:** dos clases taller por semana para toda la comisión de dos horas y media de duración y un trabajo práctico de laboratorio de tres horas para las distintas subcomisiones. Las modificaciones en la duración de los talleres respecto de la teoría y seminario implicaron

coordinación con otras cátedras, para contar con aulas de trabajo y para no solapar horarios.

2. **Distribución de roles de los docentes:** todos los docentes deben estar presentes en todas las clases, aunque se prioriza que profesores y jefes de trabajos prácticos cumplan un rol central en el taller y los ayudantes en los trabajos prácticos de laboratorio.
3. **Reorganización de las guías de trabajo para alumnos:** implementación y resolución de situaciones problemáticas de discusión denominadas “actividades” en reemplazo de las preguntas de seminario.
4. **Búsqueda y optimización del material bibliográfico:** lectura de libros de ediciones actuales, selección y compaginación del material bibliográfico de estudio acorde a la guía de actividades.
5. **Modificaciones en el aula:** para poder desarrollar el taller fue necesario que la Facultad acondicione aulas con bancos móviles apropiados para que los alumnos puedan trabajar y discutir en grupos de una manera eficiente. Las aulas con gradas y bancos fijos no resultan apropiadas para este tipo de trabajo.
6. **Cambios en el comportamiento docente:** reemplazo de las largas explicaciones por parte del docente por una actitud orientada a inducir una participación activa por parte de los alumnos, transformando la clase en una exposición y presentación de ideas tanto de los estudiantes como de los docentes, con fluido intercambio de opiniones diversas.
7. **Relación directa y cercana con los alumnos:** ambiente áulico distendido y cordial, caracterizado por un respeto mutuo; plantel docente muy cercano a los alumnos en el sentido de lograr establecer una “relación entre pares” y desterrando el autoritarismo propio de aulas universitarias tradicionales.
8. **Cambios en la evaluación:** se introdujeron modificaciones en el tipo de preguntas de los exámenes parciales. Éstas se vincularon a los cambios que se produjeron en la enseñanza, o sea, a las actividades de aprendizaje y a las formas de abordar los contenidos en el aula. Se mantuvo la acreditación a través de dos exámenes parciales con promedio 6.

2.3. Alcance de los cambios establecidos

Desde el punto de vista de la mayoría de los docentes de la cátedra, la nueva modalidad tuvo un efecto positivo, observándose una actitud más crítica y activa por parte de pequeños grupos de alumnos que la observada en tiempos anteriores. Sin embargo, el cambio también abrió una ventana a la detección de problemas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que antes no eran evidentes. La instauración de la modalidad taller en la enseñanza de Biología dejó a la luz la existencia tanto de problemas relacionados con los docentes, como otros que los alumnos conservan como debilidades no resueltas en su educación escolar. A continuación se consideran por separado distintas instancias que ponen de manifiesto problemas concretos observados en las clases de Biología.

2.4. Diagnóstico sectorizado de las problemáticas observadas

La siguiente descripción dividida en sectores se organiza según una lógica relacionada con que cada cambio instaurado en el dictado de Biología a partir de 2011 implica una **situación áulica planificada** por parte de los docentes. Luego sigue la descripción de un **ejemplo en situaciones de aula** que muestra lo que realmente ocurre en la enseñanza. Finalmente se plantea la **situación problemática**, la cual abarca las consecuencias, en general de carácter negativo, que se ponen de manifiesto, y que serán objeto de la potencial planificación de cambio que se propone en este trabajo.

2.4.1. Cambio instaurado: el aula-taller

Situación áulica planificada. *La modalidad taller conlleva el requerimiento de formación de grupos de trabajo por parte de los alumnos, que están implicados mediante una participación activa en la resolución de las actividades y la posterior comunicación oral de cada grupo al resto de sus compañeros; los docentes tienen un rol orientador o de guía en el aprendizaje y se encargan de ayudar a arribar a una respuesta consensuada al final de cada*

actividad, orientada a clarificar los conceptos centrales que deben ser aprendidos.

Ejemplo en situaciones de aula. En el aula de la comisión de Biología en la que ejerzo como docente, los grupos de alumnos (cuatro a ocho) se conforman de acuerdo a su propio criterio. Se observa que se eligen por afinidad o amistad entre ellos para formar los grupos de trabajo. De esta manera, reorganizan la disposición de los bancos en forma circular para poder trabajar más cómodamente. Durante una hora cada grupo resuelve actividades de la Guía de Trabajo asignadas por los docentes, y éstos recorren el aula respondiendo preguntas y ayudando a los estudiantes en el proceso de elaboración de las respuestas, conformándose un ambiente de diálogo e intercambio. Luego en los siguientes noventa minutos los grupos exponen la resolución de dichas actividades a sus compañeros de toda la comisión, pasando al pizarrón. En general se observa que un alumno de cada grupo (en ocasiones hasta dos alumnos) es “elegido” por sus compañeros para ser el portavoz o relator del mismo, siendo prácticamente el único que participa activamente, al menos en la comunicación de la respuesta. Este relator suele ser el mismo alumno a lo largo de toda la cursada. Por otra parte se observa que hay unos pocos grupos de estudiantes más preparados, que han leído el material bibliográfico con anterioridad a la clase y otros grupos que desconocen el temario y por lo tanto participan menos en la resolución de las consignas. En conclusión, cuando expone un grupo previamente mejor preparado para la clase, la actividad asignada queda resuelta por los estudiantes. Pero en el caso contrario, finalmente es el docente quien, a través de su intervención, termina resolviendo la actividad.

Otro hecho observado en clase es que a veces por un interés personal en determinados temas, sobre todo si se trata de un conocimiento de actualidad, la respuesta es guiada por los propios alumnos hacia algún tópico que resulta de interés para todo el curso. Si bien es bueno que los estudiantes discutan y aprendan información novedosa, esto lleva a que ocasionalmente sean los conceptos centrales los que queden menos explicitados. El ambiente de trabajo es tan cordial que muchas veces es difícil interrumpir estas discusiones que se enfocaron en temas no relevantes, porque hay que tener en cuenta que la clase tiene un tiempo de duración establecido y coordinado con el resto de las

asignaturas que deben trabajar en la misma aula. Así, el rol de guía que teóricamente debería realizar el docente, es difícil de concretar en un ámbito de clase con reglas más abiertas.

Situación problemática. Se observa que los docentes no han logrado estimular al nivel esperado la participación en el aula de la mayoría de los alumnos. Algunos responden de manera muy participativa y crítica (actitud destacada de los “relatores” y de algún grupo específico), pero otros muestran indiferencia, se los percibe incómodos, inseguros o tímidos ante la propuesta del plantel docente de exponer respuestas al resto de sus compañeros. Esto lleva a una baja participación general, verificándose que no siempre se logra el objetivo de que los docentes actúen sólo como guías en la elaboración de las respuestas. Adicionalmente, a veces es difícil abordar y profundizar los conceptos centrales debido al interés de los alumnos por otros que les resultan interesantes pero cuyo abordaje no es central para la materia, desdibujándose el rol de docente-guía.

2.4.2. Reestructuración de la temática específica de Biología.

Situación áulica planificada. *La asignatura además de adoptar la modalidad taller, fue modificada en cuanto a su temario para adaptarla a los nuevos tiempos disponibles en el aula, acotándola a una Biología más general: se minimizaron los contenidos moleculares y bioquímicos y se ampliaron otros como evolución y ecología, y permaneció constante el tema de estudio de la biología celular.*

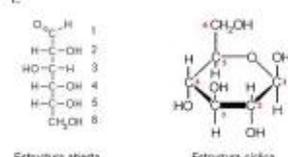
Ejemplo en situaciones de aula. Los contenidos de la asignatura se distribuyen en cinco bloques temáticos. El Bloque 1 es una presentación general de la materia y se estructura en siete clases. La clase cuatro posee cinco actividades a desarrollar. La Figura 1 constituye la actividad 2 de esta clase, donde se puede apreciar que el tema abordado son las biomoléculas.

ACTIVIDAD 2
a) ¿Que con las biomoléculas?
b) En función de los datos suministrados en la tabla 1, identifique las biomoléculas esquematizadas debajo (1-4) y sus grupos funcionales.

Tabla 1: Grupos funcionales

Grupo funcional	Estructura	Familia	Forma general	Ejemplos
hidróxilo	-OH	ALCOHOLES	R - OH	CH ₃ - CH ₂ - OH
carbonilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \end{array}$	ALDEHIDOS	R - C(=O) - H	CH ₃ - C(=O) - H
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{R}' \end{array}$	CETONAS	R - C(=O) - R'	CH ₃ - C(=O) - CH ₃
carboxilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{OH} \end{array}$	ÁCIDOS ORGÁNICOS	R - C(=O) - OH	CH ₃ - C(=O) - OH
éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{O} - \text{R}' \end{array}$	ÉSTERES	R - C(=O) - R'	CH ₃ - C(=O) - CH ₃
éter	- O -	ÉTERES	R - O - R'	CH ₃ - O - CH ₃
amino	- NH ₂	AMINAS	R - NH ₂	CH ₃ - CH ₂ - NH ₂
amida	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{N} - \end{array}$	AMIDAS	R - C(=O) - NH ₂	CH ₃ - C(=O) - NH ₂
tiol	- SH	TIOLES		

Moléculas:

1. 

2. 

3. 

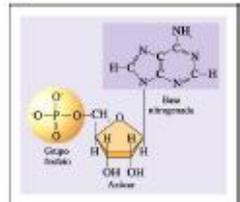
4. 

Figura 1. Actividad dos de la clase cuatro, perteneciente al Bloque 1 (página 12) de la Guía de Trabajo (año 2015).

Las respuestas a esta actividad son discutidas por los integrantes de un grupo de trabajo en menos de 60 minutos, y expuestas por estos alumnos al resto de sus compañeros y sistematizadas por los docentes en 20 minutos. A esta altura de su carrera, los estudiantes aún no han cursado Química Orgánica, asignatura que aportaría conocimientos básicos de estructuras moleculares de compuestos orgánicos, su representación gráfica y cuestiones referidas a estabilidad y energía de los enlaces. Desde mi punto de vista, el esquema correspondiente a cada molécula es un contenido importante, con muchos detalles gráficos y complejas convenciones de signos. Por lo tanto para que este tópico pueda ser asimilado debería dedicársele un tiempo mayor, si se cuenta únicamente con conocimientos previos al respecto del nivel de los aportados por la educación escolar.

Para hacer un seguimiento vertical de cómo se estudia un tipo de biomolécula y su implicancia en estructuras biológicas en esta asignatura, a continuación se tomará como ejemplo con los hidratos de carbono. En la Figura 1 se observa el esquema de dos monosacáridos (mencionados como “estructura abierta” y “estructura cíclica”), glúcidos que constituyen el eslabón más simple de este tipo de biomolécula. El tema se retoma en la actividad 4 (Figura 2) donde se visualiza en la parte inferior de la figura cómo los glúcidos (“sugars”) forman parte de la celulosa (“cellulose”), la cual es un componente de la pared celular en vegetales (“cell wall”).

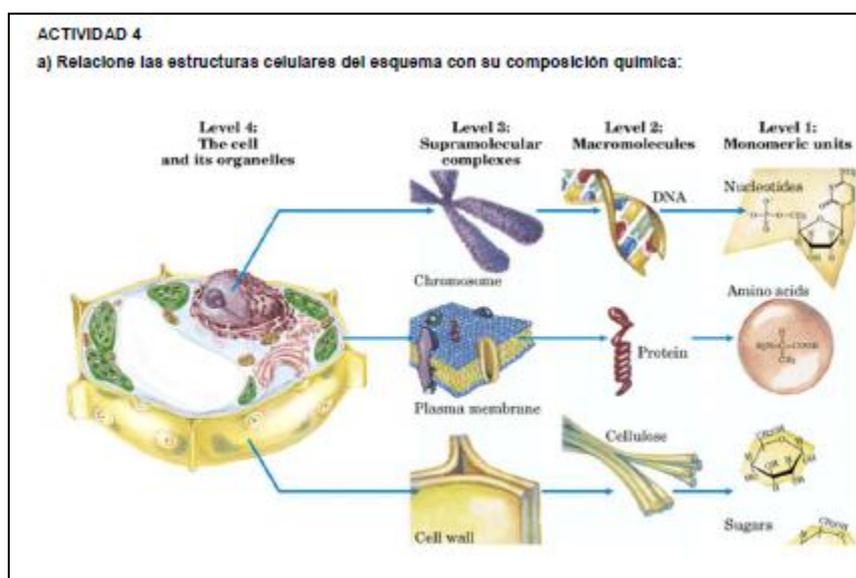


Figura 2. Actividad cuatro de la clase cuatro, perteneciente al Bloque 1 (página 13) de la Guía de Trabajo (año 2015).

Finalmente una única actividad, la uno, retoma el tema en el Bloque 2 (Figura 3), donde se pretende que el estudiante aprenda sobre la ubicación y función de los distintos tipos de polisacáridos, los glúcidos más complejos.

Desde mi punto de vista hay un salto enorme de complejidad entre las actividades de las Figuras 2 y 3. ¿Cómo un estudiante puede comprender con este escaso desarrollo por qué tal glúcido formaría una determinada estructura? ¿Cómo podría deducir por qué dos homopolisacáridos como la celulosa y el almidón, que químicamente son muy similares, poseen funciones biológicas tan diferentes? Los alumnos resuelven esto “memorizando” la

información, siendo difícil que puedan llegar por deducción a respuestas correctas y con sentido para ellos, ya que en ningún momento se enseñan detalles de los enlaces químicos, las reglas para que ellos se concreten de tal o cual manera, las estructuras tridimensionales que se van formando a medida que se van complejizando estas moléculas, etc.

Actividad 1

a) Determine si la siguiente aseveración es verdadera o falsa:
Los polisacáridos poseen una diversidad estructural aún mayor que las proteínas o los ácidos nucleicos.

b) Cuál es la diferencia entre un homopolisacárido y un heteropolisacárido? Mencione ejemplos

c) Observe las estructuras mostradas en la figura 1. Explique cuál es la composición que espera que tengan estas estructuras y si existe alguna relación entre la estructura observada y la función esperada de las mismas

Figura 1: Micrografía electrónica de barrido de:

a) Superficie de una hoja de planta de tomate

b) Corte de estructura leñosa de tallo de roble.

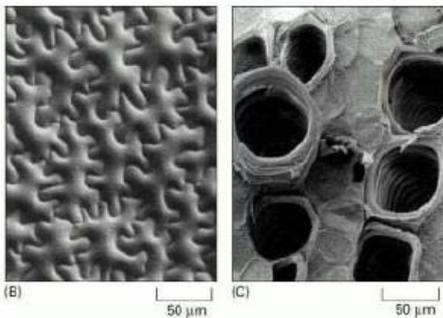


Figura 3. Actividad uno de la clase tres, perteneciente al Bloque 2 (página 8) de la Guía de Trabajo (año 2015).

Situación problemática. Estas observaciones pusieron de manifiesto que los docentes subestimaron el hecho de eliminar contenidos moleculares de química orgánica básica y de esta manera los estudiantes debieron comprender los procesos celulares finos pero con una base molecular insuficiente. La consecuencia de esta reducción en los contenidos químicos es que los alumnos no logran razonar los procesos celulares, por lo que recurren a una operación memorística en lugar de apropiarse de su lógica.

2.4.3. Cambio fundamental del material bibliográfico de estudio

Situación áulica planificada. *Anteriormente los alumnos contaban con una guía de estudio elaborada por los docentes a partir de material bibliográfico seleccionado. Además los alumnos recibían un cuestionario para ser resuelto en el seminario, cuyas respuestas se obtenían linealmente del*

texto de la guía de estudio y de los conceptos explicados por el profesor en la teoría. Actualmente los alumnos cuentan con una **guía de trabajo** con actividades, esquemas, gráficos y casos particulares que pueden ser resueltos como punto de partida empleando conocimientos previos que hayan adquirido en el colegio secundario y en profundidad, leyendo previamente el material bibliográfico que les proporciona la cátedra, que ahora consiste en capítulos de libros de distintos autores.

Ejemplo en situaciones de aula. Antes de implementar la modalidad taller los contenidos se agrupaban en doce Módulos. A continuación se muestra un recorte de la guía de estudio del Módulo 3 (“Proteínas y ácidos nucleicos”, páginas 2-3, año 2010).

Funciones biológicas de las proteínas

Describir las funciones de las proteínas equivale a describir en términos moleculares todos los fenómenos biológicos. Gracias a su gran heterogeneidad estructural, las proteínas pueden asumir **funciones muy variadas**, de las cuales podemos destacar:

1. **Función enzimática.** La gran mayoría de las reacciones metabólicas tienen lugar gracias a la presencia de un catalizador de naturaleza proteica específico para cada reacción. Estos biocatalizadores reciben el nombre de *enzimas*. La gran mayoría de las proteínas son enzimas.
2. **Función hormonal.** Las hormonas son sustancias producidas por una célula y que una vez secretadas ejercen su acción sobre otras células dotadas de un receptor adecuado. *Algunas hormonas son de naturaleza proteica*, como la insulina y el glucagón (que regulan los niveles de glucosa en sangre) o las hormonas segregadas por la hipófisis como la hormona del crecimiento, o la calcitonina (que regula el metabolismo del calcio), pero *existen hormonas que no son proteínas* (las hormonas sexuales y las hormonas producidas por la tiroides, entre otras).
3. **Reconocimiento de señales químicas.** La superficie celular alberga un gran número de proteínas encargadas del reconocimiento de compuestos químicos de muy diverso tipo: receptores de hormonas, de

neurotransmisores, de anticuerpos, etc. En muchos casos, los ligandos que reconoce el receptor (hormonas y neurotransmisores) son también de naturaleza proteica y en otros casos son organismos (bacterias, virus).

4. **Función de transporte.** En los seres vivos son esenciales los fenómenos de transporte, bien para llevar una molécula hidrofóbica a través de un medio acuoso (transporte de oxígeno o lípidos a través de la sangre) o bien para transportar moléculas polares a través de barreras hidrofóbicas (transporte a través de la membrana plasmática). Los transportadores biológicos son siempre proteínas.
5. **Función estructural.** Las células poseen un citoesqueleto de naturaleza proteica que constituye un armazón alrededor del cual se organizan todos sus componentes, y que dirige fenómenos tan importantes como el transporte intracelular o la división celular. Por otra parte en los tejidos de sostén (conjuntivo, óseo, cartilaginoso) de los vertebrados, las fibras de colágeno (una proteína fibrosa) forman parte importante de la matriz extracelular y son las encargadas de conferir resistencia mecánica tanto a la tracción como a la compresión.
6. **Función de defensa.** La propiedad fundamental de los mecanismos de defensa es la de discriminar lo propio de lo extraño. En bacterias, una serie de proteínas llamadas endonucleasas de restricción se encargan de identificar y destruir aquellas moléculas de ADN que no identifica como propias. En los vertebrados superiores, las inmunoglobulinas (*anticuerpos*) se encargan de reconocer moléculas u organismos extraños y se unen a ellos para facilitar su destrucción por las células del sistema inmunitario.
7. **Función de movimiento.** Todas las funciones de motilidad de los seres vivos están relacionadas con las proteínas. Así, la contracción del músculo resulta de la interacción entre dos proteínas, la actina y la miosina. El movimiento de la célula mediante cilios y flagelos está relacionado con las proteínas que forman los microtúbulos. En ambos casos se trata de proteínas citoesqueléticas.
8. **Funciones de reserva.** La ovoalbúmina de la clara de huevo, la lactoalbúmina de la leche, la gliadina del grano de trigo y la hordeína de la cebada constituyen una reserva de aminoácidos para el futuro desarrollo del embrión.

9. **Funciones reguladoras.** Muchas proteínas se unen al ADN y de esta forma controlan la transcripción génica. De esta forma el organismo se asegura que la célula, en todo momento, tenga todas las proteínas necesarias para desempeñar normalmente sus funciones. Las distintas fases del ciclo celular son el resultado de un complejo mecanismo de regulación desempeñado por proteínas como la ciclina.
10. **Otras funciones.** Los fenómenos de transducción (cambio en la naturaleza físico-química de señales) están mediados por proteínas. Así, durante el proceso de la visión, la rodopsina de la retina convierte (o mejor dicho, transduce) un fotón luminoso (una señal física) en un impulso nervioso (una señal eléctrica) y un receptor hormonal convierte una señal química (una hormona) en una serie de modificaciones en el estado funcional de la célula.

La pregunta relacionada con esta temática presente en la guía de estudio (Módulo 3, página 15, año 2010) era la siguiente:

12) Mencione algunas de las funciones biológicas asociadas a las proteínas

Como se puede observar, el material de lectura es concreto y fácil de comprender, y la respuesta a la pregunta citada es lineal respecto del mismo.

En relación con el material de lectura actual, la Figura 4 muestra un pequeño recorte de un texto bibliográfico (Cooper, 2009) donde se aprecia un vocabulario más complejo, en este caso, desde el punto de vista del lenguaje técnico.

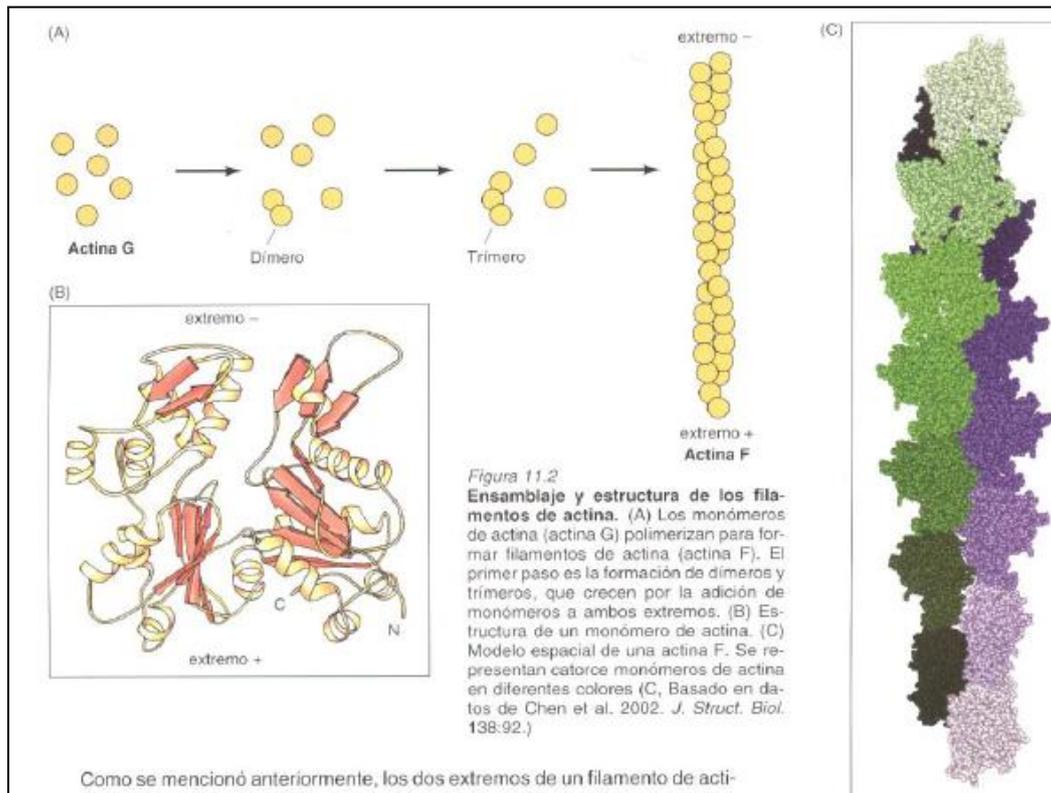


Figura 4. Parte del material bibliográfico del Bloque 2: página 438, capítulo 11 “Citoesqueleto y movimiento celular”, en “La célula” de Cooper; editor: Marbán, año 2009, quinta edición.

El grado de complejidad de este material es mucho mayor si se considera la extensión del mismo con respecto a la situación anterior: el capítulo al que pertenece posee 48 páginas (págs. 435-482) y constituye sólo el material de lectura de la clase tres del Bloque 2. Anteriormente, la guía de estudio correspondiente a este tema era un compilado de 5 páginas de lectura sencilla (Módulo 6, págs. 11-15). Por último, la actividad correspondiente a ese nuevo material de lectura implica el aprendizaje de las estructuras que se muestran en la Figura 4, pero aplicadas a la deducción de cómo las utiliza la célula para realizar movimientos. O sea, los contenidos del material deben ser comprendidos para luego emplear los conceptos aprendidos en la interpretación de otros más complejos.

Situación problemática. La lectura de textos científicos diversos puso de manifiesto una serie de dificultades que poseen los estudiantes para comprender este tipo de materiales: al realizar este cambio, los docentes no tuvieron en cuenta la diversidad de los alumnos en cuanto a su capacidad para

delimitar las ideas centrales de los textos, interpretar el material de lectura, realizar una síntesis concreta de lo que leen o motivarse en la búsqueda del significado de aquellas palabras que desconocen.

2.4.4. Implementación de un nuevo sistema de evaluación

Situación áulica planificada. *El tipo de evaluación se ha modificado a lo largo de muchos años, eliminándose en 2004 el examen tipo multiple choice, pasando por un período de evaluación mixta (mitad multiple choice y mitad preguntas a desarrollar) y otro con la totalidad de las preguntas a desarrollar, las cuales consistían en indagaciones sobre definiciones de conceptos. Actualmente las preguntas de las evaluaciones son similares a las actividades que se resuelven en clase.*

Ejemplo en situaciones de aula. El tipo de preguntas que se encontraban en los parciales respondían a esquemas didácticos correspondientes a cada época. A continuación observamos una pregunta tipo múltiple choice de un parcial de Biología tipo mixto del año 2008.

10.- Marcar la opción correcta

¿Dónde se efectúan las reacciones fotoindependientes de la fotosíntesis?

- a) en el citoplasma de las células estomáticas
- b) en el estroma del cloroplasto
- c) en las membranas tilacoidales
- d) en el espacio intratilacoidal
- e) en la matriz mitocondrial

La respuesta esperada es simplemente señalar la opción correcta (b). En este caso, el alumno puede acertar o no según el conocimiento que tenga sobre el tema. Pero no se puede extraer información adicional sobre si simplemente sabe dónde ocurren las reacciones fotoindependientes de la fotosíntesis, o si también comprende en qué consisten esas reacciones y si conoce el significado de cada palabra técnica de toda la pregunta. Además, existe la probabilidad que acierte por azar.

La siguiente pregunta corresponde a un parcial del año 2010:

4.- Respecto al ciclo del ácido cítrico o ciclo de Krebs indique:

- a) ¿Dónde se lleva a cabo este proceso?
- b) ¿Cuáles son las moléculas que ingresan y cuáles son las que salen del ciclo?
- c) ¿Es un proceso de oxidación o de reducción?

Se puede observar que la respuesta esperada implica no sólo que sea correcta desde el punto de vista biológico, sino que el alumno debe realizar la elaboración de un texto gramaticalmente correcto, que sea de lectura comprensible y coherente. Es en este caso donde los docentes encontramos muchos errores en las respuestas relacionados con los conocimientos de gramática y ortografía de los alumnos, y con su destreza para elaborar textos claros y concretos. Además, desde el punto de vista biológico muchas veces se ve que los conceptos aprendidos por los estudiantes son confusos y con poca coherencia en el establecimiento de relaciones.

Por último, una pregunta de examen parcial como las que se realizan actualmente se cita a continuación:

1- La figura representa el flujo de la información genética en una célula eucariota.

- a) ¿Cuáles son los procesos numerados del 1 al 5?
- b) Indique el nombre de las moléculas o estructuras demarcadas con las letras A a la H.
- c) Explique cuáles son las modificaciones que sufre un ARN recién sintetizado para convertirse en un ARN mensajero maduro.
- d) Explique mediante gráficos los pasos de la elongación de la traducción, indicando el nombre de las moléculas y otros componentes que intervengan en las distintas etapas y los sitios P, A y E.
- e) ¿A qué se llama segundo código genético y cuál es su importancia?

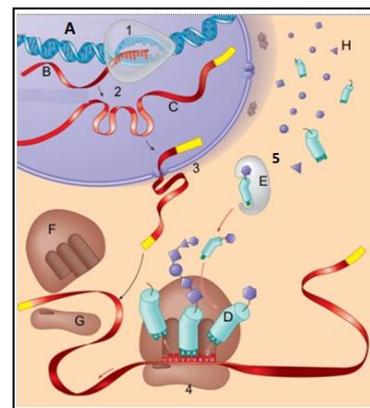


Figura 5. Procesos de transcripción de ADN y síntesis de proteínas en una célula eucariótica de un parcial de 2014

Este tipo de pregunta implica interpretar gráficos (Figura 5) y sacar conclusiones más elaboradas, realizando una integración de diferentes conceptos. Se puede evaluar si los alumnos han asimilado los conceptos ya que deben relacionarlos entre sí para producir una respuesta integrada. Por otra parte, en las respuestas también se pone de manifiesto su claridad de expresión y sus conocimientos/habilidades gramaticales y ortográficos.

Situación problemática. Los docentes aplicaron este formato de evaluación más acorde con el tipo de actividades desarrolladas en el aula-taller con la finalidad de poner de manifiesto el aprendizaje de los alumnos. En este sentido, se logró ese objetivo, pero se manifestó adicionalmente la existencia de serios problemas de escritura e interpretación: baja calidad de redacción o presencia de frases poco coherentes, dificultad para interpretar correctamente las consignas del examen, escasa capacidad de síntesis, numerosos errores ortográficos, inapropiado uso de vocabulario específico o técnico y dificultad para interpretar gráficos y esquemas.

2.5. Una posible solución

La visualización y descripción concreta de ese conjunto de problemas abre la posibilidad de planificar un **proyecto de intervención** como una propuesta de mejora mediante la instauración y/o la modificación de algunos aspectos de la práctica docente que sirvan para aportar, a modo de hipótesis, una respuesta específica e integral. Se trata de aprovechar todos los resultados positivos logrados en los cambios establecidos a partir de 2011 y llevar a cabo ciertas correcciones para mejorar aquellos problemas que quedaron de manifiesto o aquellas debilidades que el equipo docente no pudo resolver.

En lo formal un proyecto de intervención de la UNLP debe situarse y estar orientado dentro de ciertas líneas temáticas (Tabla 1). El presente proyecto quedaría enmarcado en el área de “Los procesos de formación en la Universidad desde una dimensión pedagógico- didáctica”, ya que propone una serie de cambios a llevar a cabo como solución integral a un grupo de problemas específicos. Tanto estos problemas como los componentes de la solución propuesta pertenecen a la dimensión pedagógico-didáctica porque

involucran fundamentalmente cuestiones relacionadas con la forma de enseñar.

Líneas temáticas propias del campo de los estudios sobre la Universidad y la Educación Superior (UNLP)
• Docencia Universitaria: configuración y problemáticas
• Los procesos de formación en la Universidad desde una dimensión pedagógico- didáctica
• Currículum universitario: problemáticas, desarrollo e innovación (planes de estudio, nuevos campos de formación, alfabetización académica, formación universitaria y campos profesionales, etc.)
• Los sujetos de la formación en la Universidad: conformación del “oficio” de estudiante; problemáticas del ingreso y la permanencia en los estudios universitarios
• Nuevas Tecnologías y enseñanza universitaria
• Gestión y Organización de la Universidad. Problemática Institucional
• Problemáticas socio-políticas del Sistema Universitario

Tabla 1. Líneas temáticas incluidas en el Artículo 3 del Reglamento del Trabajo Final Integrador de la Carrera de Especialización en Docencia Universitaria, UNLP.

3. Marco conceptual teórico

3.1. La educación universitaria en la actualidad

En el comienzo del nuevo milenio la Universidad Argentina se enfrenta al desafío de cumplir con un alto nivel de excelencia y concretar sus funciones en un contexto de serias restricciones financieras, respetando a la vez los principios que le otorgaron protagonismo en América Latina durante décadas. Un modelo de Universidad Argentina del siglo XXI debería abarcar aspectos como la búsqueda de las mejores ofertas de formación, de producción de conocimientos, de trabajo de extensión y de transferencia de saberes al medio social. Partiendo del análisis de sus condiciones institucionales actuales, se podría deducir que esta institución necesita renovar estructuras, modalidades y formas de organización, para así poder llevar a cabo una reflexión crítica acerca de la realidad nacional y redefinir las demandas que exige el desarrollo científico, tecnológico, económico y social. La forma de lograr enmarcarse en esta realidad sería estructurando propuestas de docencia e investigación de calidad, acordes al prestigio que caracterizó a esta institución en décadas pasadas (Lucarelli, 2004).

Si contextualizamos a la universidad argentina como una universidad latinoamericana, según el pensamiento de Mayorga (1999) el cierre del siglo XX y el comienzo del siglo XXI (coincidente en este caso con el comienzo de un nuevo milenio) condujo a la reflexión acerca de la perspectiva sobre un futuro esperado y que a la vez se presenta como un desafío considerando la compleja problemática social, cultural, económica y educativa de esta región. Este autor visualiza diez desafíos principales de la institución universitaria latinoamericana en el siglo XXI, que se transcriben a continuación:

- *construir una sociedad justa basada en el conocimiento*
- *afianzar la identidad cultural iberoamericana en un mundo globalizado*
- *transformar los sistemas educativos de la región*
- *prolongar la educación durante toda la vida*
- *emplear eficazmente los nuevos medios tecnológicos disponibles*
- *hacer investigación científica y tecnológica de alta calidad*

- *vincular a las universidades con las empresas*
- *resolver el problema del financiamiento universitario*
- *contribuir a la integración latinoamericana*
- *cumplir bien las funciones universitarias tradicionales*

En base al desafío planteado de *“transformar los sistemas educativos de la región”*, Mayorga propone la necesidad de concretar una reforma educativa que apunte a elevar la calidad de la educación, y que en consecuencia articule las necesidades y demandas de la sociedad. Este autor afirma que *“dicho cambio debe responder a las tendencias más relevantes de la época actual, que condicionan el desarrollo de toda sociedad, tales como la democratización, la globalización y la revolución tecnológica mundial. Tiene que realizarse con el mayor consenso, participación y esfuerzo posibles de los agentes sociales. Debe involucrar a todos los recursos y procesos de la educación, tiene que sostenerse en un esfuerzo prolongado y sistémico y atender a todas las dimensiones de la tarea educativa, sin engañarse con nuevas panaceas ni acudir a simples recetas organizativas y financieras”* (Mayorga, 1999:29).

3.2. El cambio curricular como herramienta: de la inercia hacia el movimiento

Salinas (1997:22) define al *currículum* *“como la forma en que una sociedad enfrenta el problema de organizar un conjunto de prácticas educativas”*. Por lo tanto, es una modificación que va mucho más allá de un cambio en los contenidos de una asignatura. Sin embargo, esta definición consiste en una forma práctica de conceptualizarlo y muy sencilla de comprender, pero la realidad suele ser más compleja y en este sentido De Alba (1995:59-60) propone una definición más abarcadora de lo que para ella es el *currículum*, teniendo presentes diferentes aspectos y dimensiones. Esta autora establece que el *currículum* es una *“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.*

Propuesta controlada por aspectos estructurales formales y procesales prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir de los currícula en las instituciones sociales educativas". Esta definición nos induce a pensar que realizar un cambio curricular implica el surgimiento de tensiones, la generación de conflictos, la imposición y negociación por parte de grupos de poder, pero también la posibilidad de que su aplicación trascienda lo formal e implique la manifestación en la práctica de aspectos y elementos no contemplados inicialmente en la propuesta.

La modificación realizada en Biología significó un cambio curricular que abarcó los contenidos de enseñanza, las formas de enseñar y también la propuesta de evaluación de la asignatura. En este sentido, si bien esta modificación alude a una noción de currículum en sentido restringido en cuanto no implica una modificación de toda la propuesta de formación, la misma incluye cuestiones que involucran la dimensión estructural-formal y procesual práctica en una asignatura específica.

Podríamos afirmar que la modificación establecida se trata de una innovación curricular por cuanto pretende una ruptura con el estilo didáctico tradicional y se sostiene en el protagonismo de los docentes involucrados en el proceso de gestación y desarrollo de una práctica nueva (Lucarelli, 2004)

3.3. De la educación bancaria a la problematizadora: el aula-taller

Las clases teóricas correspondientes a la modalidad anterior de enseñanza de Biología obedecían al concepto de "educación bancaria" criticado por Freire (1970), donde se concibe al conocimiento como constituido por informaciones y datos a ser simplemente transferidos del profesor hacia el alumno, existiendo por fuera e independientemente de las personas vinculadas en el acto pedagógico. En esta concepción de la educación, el educador ejerce siempre un papel activo, en tanto que el estudiante está limitado a una recepción pasiva de datos e informaciones (esquema de la Figura 6).

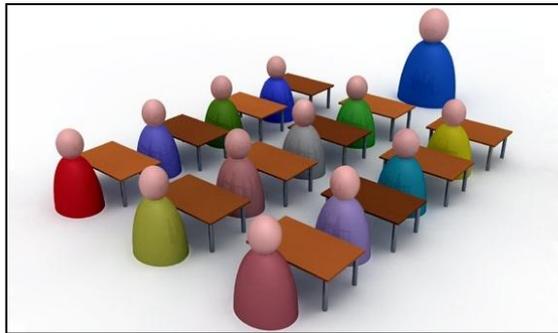


Figura 6. Esquema de un aula correspondiente al modo de educación bancaria. Imagen extraída del sitio web: <https://juandomingofarnos.files.wordpress.com/2010/04/tecnologia-en-el-aula2.jpg>

Bajo esta perspectiva, el diálogo es innecesario porque sólo el educador es el poseedor del conocimiento, realizando un depósito del mismo en el educando, quien es concebido en términos de falta, carencia e ignorancia. Las Figuras 7, 8 y 9 muestran fotografías de una clase en una universidad en la década del sesenta, un aula actual de configuración tipo anfiteatro y una clase actual teórica dictada en un aula de gradas, respectivamente.



Figura 7. Fotografía de un aula universitaria de la década del sesenta, obtenida del sitio web: <http://www.investigacionyciencia.es/images/15637/newslImageThumbnail.jpg>.



Figura 8. Fotografía de un aula universitaria actual tipo anfiteatro, obtenida del sitio web http://www.consorzioparsifal.it/public/content/universita_aula_fotodi_laffy4k_410x307.jpg



Figura 9. Fotografía de un aula universitaria actual con gradas, obtenida del sitio web: <http://www.javierllinares.es/wp-content/uploads/2011/07/bienestar-universitario-de-la-universidad.jpg>

Todas las clases de estas figuras tienen como factor común la posición del profesor al frente de la misma a modo de orador, y los estudiantes sentados en posiciones fijas en actitud de oyentes y receptores de información.

Freire propone una alternativa a la educación bancaria, y ataca el carácter verbalista, narrativo y discursivo del currículo tradicional, surgiendo la idea de “educación problematizadora”. Así, según su pensamiento, el conocimiento es siempre “intencionado” y el acto de conocer involucra fundamentalmente el volver “presente” el mundo para la conciencia. Freire concibe al acto pedagógico como un acto dialógico donde todos los sujetos están activamente vinculados en la generación del conocimiento, siendo éste creado tanto por el educador como por el educando.

La opción elegida por los profesores de Biología en la innovación establecida en 2011, obedece a la concepción de educación problematizadora, instaurando la modalidad taller en la cual el diálogo entre alumnos y docentes es permanente, el posicionamiento espacial de los docentes ya no es en torno al pizarrón o por sobre el nivel de los alumnos, sino a su misma altura y distribuidos en todo el salón de clases, surgiendo el conocimiento a partir del diálogo entre todos, organizando el trabajo en grupos de 4 a 7 alumnos (Ander Egg, 1991). El esquema de la Figura 10 muestra la forma de trabajo correspondiente a un aula taller. En el mismo se puede visualizar el trabajo de cuatro estudiantes en una mesa redonda, posición que favorece el diálogo

entre ellos, ya que todos pueden verse cómodamente entre sí, conversar y analizar una situación problemática. Esta última se encuentra representada por cuatro piezas de un rompecabezas -a modo de metáfora-, el cual es resuelto por la suma de los aportes de todos los integrantes del grupo de trabajo.



Figura 10. Esquema que representa la forma de trabajo en un aula taller, extraído del sitio web: <http://www.javierllinares.es/wp-content/uploads/2011/07/bienestar-universitario-de-la-universidad.jpg>

Las Figuras 11 y 12 son fotografías actuales de clases universitarias bajo la modalidad taller donde se pueden observar elementos clave característicos de esta modalidad: bancos móviles y una disposición circular que favorece el diálogo entre los participantes. En la Figura 11 se observa al profesor en una posición central, mientras que en la Figura 12 se aprecia la formación de grupos de trabajo y el docente circulando entre los mismos.

En este tipo de clase se lleva a cabo un “aprendizaje activo”, ya que la manera de aprender se genera en una situación de experiencia. La metodología del aula-taller encuadra la participación, potencia la creatividad, disminuye los riesgos de dispersión y anarquía, conservando sin embargo la espontaneidad (Pasel, 1993).



Figura 11. Fotografía de una clase universitaria en la modalidad taller, extraída del sitio web: http://www.plazadearmas.com.mx/uploads/imagenes/bajacalidad/2014/06/09/_tec_410f5f4c.jpg



Figura 12. Fotografía de una clase universitaria en la modalidad taller, extraída del sitio web: <http://4.bp.blogspot.com/-OiYygnfvhrE/T7DmeT3S3MI/AAAAAAAAAYk/UQJTB1QyBzQ/s1600/disposicion+de+las+mesas.jpg>

3.4. El aprendizaje en el contexto del aula taller

3.4.1. Conceptos previos y aprendizaje significativo

El término aprendizaje es de uso cotidiano para el común de la gente, aunque su significado es complejo tanto desde el punto de vista de las Ciencias de la Educación como de la Psicología. Etimológicamente, proviene del término latino *apprehendere*, compuesto por el prefijo ad- (hacia), el prefijo prae- (antes) y el verbo hendere (atrapar, asir, agarrar). Según el diccionario de la Real Academia Española *on line*, aprendizaje, como acción y efecto de “*aprender*”, constituye “*una actividad para adquirir conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia*”.

Según Medina y Jara Vera de la Universidad de Murcia (2006), el aprendizaje es un concepto difícil de entender ya que por un lado es omnipresente, siendo un proceso que ocurre con automaticidad y dinamismo, pero por otra parte su base psicológica es compleja. El concepto cotidiano de aprendizaje es parcial y comprende una serie de rasgos generales característicos, que se enumeran a continuación:

- a) Abarca la mayor parte de las conductas

- b) Constituye una función primordial adaptativa
- c) Ocurre toda la vida
- d) Es acumulativo e irreversible
- d) Funciona gracias a un conjunto amplio de capacidades
- e) Se lleva a cabo en condiciones o situaciones cada vez más complejas
- e) Se puede clasificar o dividir en muchos tipos

Medina y Jara Vera (2006) presentan la definición tradicional conductista de aprendizaje como un cambio relativamente permanente en la conducta debido a la práctica reforzada, mientras que actualmente estos autores lo definen de manera integradora como una propiedad de la actividad mental que produce en el organismo el resultado de cambiar o modificar su sistema cognitivo (contenidos, conocimientos y habilidades), o en la funcionalidad de sus procesos, y con ello, su comportamiento observable.

Muchos autores han analizado el concepto de aprendizaje, otorgándole diferentes significaciones y llevándolo a través de los años a adecuarse a los paradigmas de cada época. De esta manera surgió la teoría del **aprendizaje significativo** de Ausubel, que ofrece un marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa y para el diseño de técnicas educacionales. Este autor afirma que el aprendizaje depende por un lado de la estructura cognitiva previa del alumno, o sea del conjunto de conceptos e ideas que posee en un campo del conocimiento y de su organización, y por otro de la relación que se establece con la nueva información (Ausubel, 1983).

Ausubel sostiene que el docente para realizar una buena orientación del aprendizaje debe conocer la estructura cognitiva del alumno: la cantidad de información que posee, los conceptos y proposiciones que maneja así como su grado de estabilidad. Por lo tanto, la labor docente no se desarrollará sobre las **mentes en blanco** de sus estudiantes, o expresado de otra manera, el aprendizaje de los alumnos no comenzará de **cero**, ya que éstos cuentan con una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Un aprendizaje se considera significativo cuando los contenidos a aprender son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con aquello que el alumno ya sabe, o sea, con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un

símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983:18). De este modo la nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente o **subsunsores** en la estructura cognitiva, implicando que el aprendizaje significativo sólo se logra si los conceptos previos están adecuadamente claros y disponibles, funcionando como un punto de anclaje. A partir de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, entonces crecerán y se modificarán los subsunsores iniciales. La interacción entre los conocimientos previos y los nuevos no es una simple asociación: lo nuevo adquiere un significado y es integrado a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente, de toda la estructura cognitiva. Moreira establece que *“el conocimiento previo queda más rico, más diferenciado, más elaborado en relación con los significados ya presentes, y sobre todo más estable”* (Moreira, 2005:13). Asimismo, para que haya aprendizaje significativo debe existir una predisposición de los estudiantes a otorgar sentido a lo aprendido, es decir, una actitud favorable a aprender significativamente.

En contraposición al concepto de aprendizaje significativo se define al **aprendizaje mecánico** (o de memoria) como el que se produce cuando no existen conceptos subsunsores adecuados, y por lo tanto la nueva información es almacenada arbitrariamente y sin interactuar con conocimientos previos. Ausubel afirma que ***“el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa”*** (Ausubel, 1983:37).

En el aprendizaje significativo el aprendiz tiene una actitud activa ya que hace uso de significados que ya internalizó para anclar nuevos conocimientos, realizando una reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias y reorganizar su conocimiento. Es un aprendizaje progresivo ya que los significados van siendo captados e internalizados, y durante este proceso el lenguaje y la interacción personal son factores importantes (Moreira, 2005).

3.4.2. Negociación de significados en el aula

Una preocupación de los profesionales del ámbito educacional constituye el tipo de vínculo que se establece entre la cultura de la vida cotidiana y la cultura académica. En este sentido, Pérez Gómez (1992) relata que es necesario evitar que aquello que se aprende quede ligado sólo al contexto donde se lo aprendió, o sea que tiene que trascender ese límite. Este autor afirma que para lograr esta finalidad el aprendizaje debe desarrollarse en un proceso de “**negociación de significados**”, en el cual los alumnos tienen que lograr activar ciertos esquemas de la estructura formada por sus propias experiencias y conocimientos. Los estudiantes han de contrastar la cultura académica con la cultura experiencial, con el propósito de revisar los propios significados para ratificar, modificar, reestructurar sus ideas a partir de su confrontación con la potencialidad explicativa del conocimiento académico. Es necesario por lo tanto entender que el aula no debe ser un espacio donde se imponga la cultura, sino que debe convertirse en una zona abierta al debate y a la negociación de concepciones y representaciones de la realidad. Vinculando esta idea con las discutidas en el apartado anterior, se esperará que los estudiantes reinterpreten sus experiencias previas a partir de los nuevos enfoques de la cultura presentada y organizada bajo disciplinas científicas, filosóficas y artísticas en el marco de la creación de un espacio donde el conocimiento es una construcción compartida.

3.4.3. Rendimiento académico

Vinculando el proceso de aprendizaje y, con la valoración del mismo, surge el concepto de rendimiento académico, el cual constituye un tema de relevancia en el ámbito de la educación superior porque implica tanto el cumplimiento de la función formativa institucional, como el proyecto educativo de los estudiantes en lo individual. El término rendimiento proviene del latín *reddere*, que significa devolver, mientras que el Diccionario de la Real Academia Española *on line* lo define como “producto o utilidad que rinde o da alguien o algo” y también como “proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados”. La idea que surge de estas definiciones

aplicada al plano educativo es que el aprendizaje obtenido se empleará como medio para obtener un producto sujeto a valoración. Sin embargo y como afirman Montes Gutiérrez y Lerner Matiz (2010), el rendimiento académico de los estudiantes no se explica única y exclusivamente por las calificaciones obtenidas, o sea, por la valoración de sus producciones, sino que considera la existencia de diferentes dimensiones que lo condicionan. La dimensión académica, refiere al qué y al cómo del desenvolvimiento académico del estudiante en su proceso formativo; la económica y la familiar, relacionadas con el entorno en que se desarrolla y los medios para poder transitar por esta etapa; la dimensión personal, relacionada con las motivaciones, las habilidades sociales y la manera de enfrentar el resultado de las evaluaciones; y por último, la dimensión institucional, que implica acciones, sostenimiento e infraestructura que la universidad aporta para sostener el proceso académico y la formación integral de los estudiantes.

García y Palacios afirman que *“el rendimiento académico como concepto y tema de estudio es dinámico y estático, pues responde al proceso de aprendizaje y se objetiva en un “producto” ligado a medidas y juicios de valor, según el modelo social vigente”* (García y Palacios, 1991:17). Dada la variedad de definiciones que la bibliografía aporta sobre este concepto se evidencia que el rendimiento académico es complejo tanto en su definición, como en su forma de abordarlo, es variable en función del objeto de estudio y del enfoque empleado, puede ser amplio o limitado, contener solo aspectos cuantitativos, cualitativos o una combinación de ambas perspectivas. Una definición amplia que abarca todas las cuestiones mencionadas establece que el rendimiento académico es *“la relación entre el proceso de aprendizaje, que involucra factores extrínsecos e intrínsecos al individuo, y el producto que se deriva de él, expresado tanto en valores predeterminados por un contexto sociocultural como en las decisiones y acciones del sujeto en relación con el conocimiento que se espera obtenga de dicho proceso”* (Montes Gutiérrez & Lerner Matiz, 2010:15).

4. Justificación

En el presente apartado se realizará un análisis de los problemas detectados en la asignatura Biología descritos en el ítem 2.4 (donde se llevó a cabo un diagnóstico por observación directa) vinculados con conocimientos obtenidos a partir de material bibliográfico. De esta manera se establecerá la justificación de las observaciones de situaciones áulicas detectadas en Biología, comparándolas con situaciones relacionadas en otros ámbitos de experiencia educativa o con conceptos analizados por autores dedicados a las ciencias de la educación.

Como fue mencionado anteriormente, la implementación de esta nueva modalidad dejó a la vista del plantel docente, aspectos positivos en cuanto al desarrollo de una actitud más crítica de una minoría de alumnos. Por otra parte, trajo a la luz otros problemas que no se manifestaban anteriormente. Estos problemas detectados pueden ser analizados en base a tratar de encontrar a los actores responsables de los mismos para luego proponer una solución eficiente. En este sentido a continuación se los divide en dos grandes grupos: aquellos relacionados con falencias del plantel docente y otros propios de los estudiantes.

4.1. Problemas relacionados con el plantel docente.

Abarcan tres aspectos principales: por una parte, la propia capacitación y/o destreza de cada uno en su desempeño como educador bajo la modalidad taller; en segundo lugar, la adecuada selección de los contenidos de la asignatura, y por último, la forma de trabajarlos.

4.1.1. Aprendiendo a ser docente de un aula-taller

La idea sobre la que se fundamenta esta forma de enseñar se puede visualizar en el pensamiento de Fröbel de 1826: *“Aprender una cosa viéndola y haciéndola es algo mucho más formador, cultivador, vigorizante que aprenderla simplemente por comunicación verbal de las ideas”* (Arnobio, 1996:20). El taller

se organiza con un enfoque interdisciplinario y globalizador, donde el profesor ya no enseña en el sentido tradicional, sino que es un asistente técnico que ayuda a aprender. Los alumnos aprenden “haciendo” y sus respuestas o soluciones podrían ser en algunos casos, más válidas que las del mismo profesor. Según Aylwin de Barros y Gissi Bustos *“el taller es una nueva forma pedagógica que pretende lograr la integración de teoría y práctica, es concebido como un equipo de trabajo y su implementación resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo”* (Aylwin de Barros y Gissi Bustos, 1996:12). Por su parte, Ros y Menegaz (2001) afirman que el taller es una estrategia de trabajo global cuya finalidad es propiciar aprendizaje a través de una configuración particular de los sujetos (alumnos y docentes), del conocimiento y del contexto. Comprende el empleo de metodología con supuestos previos y propósitos particulares, como la participación de los sujetos en la responsabilidad de sus propios aprendizajes, la promoción de la construcción de conocimientos integrando experiencias y vivencias previas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el trabajo en pequeños grupos, una intencionalidad “operativa” y una interacción particular entre estudiantes y/o docentes que promueve la labor entre pares y replantea la relación docente alumno. El taller apunta a la construcción colectiva de conocimientos y problematiza la realidad y/o la práctica de los estudiantes implicados en el grupo. Según Ros y Menegaz (2001:2), su objetivo central constituye *“la producción de conocimientos sobre la práctica, pero dicha producción debe ir más allá del análisis y avanzar hacia una propuesta que apunte hacia el saber hacer”*.

Teniendo en cuenta las definiciones del concepto del taller expresadas por los autores citados en el párrafo anterior y el análisis fruto de la observación de estas clases en la cátedra de Biología, se puede observar que existen muchos detalles de comportamiento, posicionamiento en el aula, rapidez de respuesta y capacidad de atención de varias cuestiones a la vez, que plantean los alumnos al docente, hecho que aporta un alto nivel de dinamismo a la clase. El taller fue implementado de un año al otro en nuestra asignatura, sin puntos medios, sin grises, siguiendo la consigna de “todo o

nada” y por lo tanto los docentes recibimos una instrucción mínima de cómo proceder en la clase. Hubo roces, posicionamientos más firmes y seguros y otros más dubitativos, falta de acuerdo, pero sobre todo, no todas las “reglas” de cómo proceder quedaron claras. De hecho, se plantearon unos pocos lineamientos para manejarse dentro del aula y en esas condiciones comenzamos a ejercer como docentes del aula-taller. Por lo tanto hubo variaciones en la forma de enseñar de cada docente, sobre todo entre los integrantes de las distintas comisiones de la cátedra. Esta falta de entrenamiento previo y la consecuencia de no saber por momentos cómo proceder con certeza, podría ser la causa del bajo grado de estimulación que se detectó en la mayoría de los estudiantes lo que se relacionaría con el hecho de que muchos de ellos prácticamente se niegan a participar o les resulta difícil poder hablar en público y realizar una exposición de las respuestas a las actividades. Adicionalmente la falta de dominio de esta situación áulica nueva por parte de los docentes podría ser también la causa de que, por momentos no hayamos logrado conducir la exposición de los alumnos hacia los temas centrales y en cambio ellos abordaron y discutieron ampliamente tópicos novedosos que quedaban fuera de nuestros objetivos de enseñanza.

Conclusión. Los docentes poseen una escasa capacitación acerca de cómo llevar a cabo sus funciones educativas en el entorno de un aula taller.

4.1.2. Un equilibrio difícil de alcanzar: ¿conceptos centrales o detalles finos?

El segundo aspecto problemático que se relaciona con los docentes tiene que ver con la modificación realizada en los contenidos. Analizando el plantel docente de Biología, observamos una heterogeneidad de profesionales: muchos docentes son Bioquímicos o Licenciados en Biotecnología y Biología Molecular egresados de la Facultad de Ciencias Exactas; otros son Biólogos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Ecólogos, Zoólogos, etc.). Algunos trabajan en investigación y han realizado un doctorado, otros poseen trabajos con cargos de planta en hospitales o se desarrollan en el sector privado. Por lo tanto, su situación laboral y su formación básica se enmarca en el grupo de las

ciencias naturales y /o exactas pero con variaciones en cuanto a si se trata de ciencia básica o aplicada y a la hora de elegir contenidos su elección va a estar influenciada por esa formación de grado, por las características y los códigos del trabajo propio, y la interrelación y comunicación diferencial con otras universidades e investigadores que producen el conocimiento. Por lo tanto, se manifiestan tanto las posibilidades como las limitaciones del trabajo grupal: financiamiento, consensos, prestigio, posición política y control interno varían de un grupo disciplinario a otro, dándole posiciones ventajosas y desventajosas a cada uno dentro y fuera del campo académico. Esta observación concuerda con la opinión de Coscarelli (2007), quien afirma que la heterogeneidad de las personas dentro de un grupo es la resultante de la influencia de las múltiples instituciones y disciplinas de origen, y esto da al grupo un cierto dinamismo ya que su funcionamiento no implica una mera acomodación mecánica porque cada sujeto conlleva una pluralidad de marcos de referencia. Por lo tanto por un lado es difícil para un grupo heterogéneo llegar a un acuerdo a la hora de hacer un cambio curricular, pero a la vez esa heterogeneidad enriquecerá el producto una vez que éste se logre. Por otra parte si analizamos la situación a la luz del concepto de Coscarelli (2007) que enuncia que la disciplinarización del saber está teñida de realizaciones de poder, y que el saber y el poder están mutuamente implicados, deducimos que el grupo político de poder, es el que decide al menos en la mayor proporción, ya que el *curriculum* puede ser entendido como un espacio de lucha donde se juegan identidades personales y sociales poniendo en juego tensiones y requerimientos específicos de cada época. Por lo tanto es el grupo de poder el que decide mayoritariamente el tipo de profesional requerido en cada momento, y lo va a forjar en el período de estudio universitario a través de la conformación de un *curriculum* adecuado.

Según la postura de Díaz Barriga (1994) cuando se refiere a la organización de los contenidos, propone que se debe identificar los principios que permitan determinar la existencia de un orden que garantice el aprendizaje, asegurando que los sistemas educativos consideran de suma importancia que se establezca un orden lógico, actual y significativo del contenido, lo cual es fundamental para mejorar los procesos de aprendizaje. Teniendo en cuenta esta postura, si se analiza el cambio establecido en la elección de contenidos de Biología, se observa que muchos se quitaron porque algunos de los

docentes consideraron que constituían conceptos químicos que eran demasiado complejos para ser abordados en esta asignatura y que formaban parte del programa de otras materias. Por otra parte se agregaron o ampliaron otros conceptos más generales. Estos cambios generaron tensión en el equipo docente que no logró ponerse de acuerdo. En base a mi propia práctica docente y a mi propia formación de grado, observo y creo que los estudiantes necesitan una base química más firme para poder comprender algunos temas biológicos como respiración celular, fotosíntesis, replicación y transcripción del ADN, síntesis de proteínas, entre otros. Al no tener instancias de profundización sobre contenidos de química, los estudiantes no pueden deducir los mencionados procesos, de manera que realizan una actividad memorística para aprenderlos, siendo esta operación memorística justamente lo que se quiere evitar al aplicar la modalidad taller, que se basa en un aprendizaje deductivo con base teórica constructivista.

Conclusión. Los docentes no identifican los tópicos que los alumnos reprueban con más frecuencia y por lo tanto no modifican los contenidos correspondientes.

4.1.3. ¿Preguntas interesantes... respuestas correctas?

Como se desarrolló en la sección 2.2 (ítem 3, página 8) los alumnos deben resolver actualmente actividades dinámicas cuyas respuestas se pueden deducir a partir del material bibliográfico de referencia aportado por la cátedra. Esas preguntas, ¿son adecuadas?, ¿están bien formuladas?

Según Van de Velde (2014) la pregunta es un recurso didáctico que no siempre el docente sabe emplear de la mejor forma. El preguntar está íntimamente relacionado con la curiosidad, la creatividad, la actitud investigativa, emprendedora e innovadora. Por otra parte Litwin (2008) afirma que el planteo de actividades variadas, interesantes y creativas lleva al docente a imaginar cómo sería su resolución y qué desafíos y procesos de reflexión, análisis, síntesis e integración deberían generar. Esta autora asegura que es una verdadera provocación intentar prever los procesos cognitivos que desplegarán los alumnos, ya que lo más probable es que sean muy diferentes a los de los propios docentes. Ante la variada realidad respecto de la respuesta

dada por los estudiantes, durante estos cinco últimos años los docentes de Biología fueron realizando ajustes en las actividades planteadas, tratando de mejorarlas constantemente. Pero luego de diez cuatrimestres todavía se observa que muchas actividades resultan confusas, muy exigentes, difíciles de resolver o incluso que apuntan repetitivamente a los mismos conceptos centrales, o también sucede con otras que llevan a conceptos muy finos, sobre todo descubrimientos novedosos y complejos, que escapan de los objetivos de aprendizaje planteados originalmente. Esta situación encuentra fundamento en lo enunciado por Van de Velde (2014), quien sostiene que para encontrar respuestas diversas, creativas, originales e innovadoras, es preciso que se formulen preguntas adecuadas, de manera que sin buenas preguntas no habrá un proceso genuino de aprendizaje.

Conclusión. Algunas de las actividades de la guía de trabajo no presentan concordancia con los objetivos de enseñanza.

4.1.4. Qué deberían modificar los docentes...

Como conclusiones generales del ítem 4.1 se establece que en base a la discusión de estos tres problemas relacionados con los docentes, se deduce que es necesario que su actitud sea más adecuada a la nueva modalidad de enseñanza, que se incremente la tarea de supervisar las actividades para orientar los procesos cuando son erróneos, alentar a los estudiantes para su realización frente a las inseguridades y favorecer la concreción de mejores resoluciones en todos los casos. Y por otra parte, sería necesario que el grupo de docentes vuelva a revisar los contenidos de la asignatura y la guía de trabajo (actividades) para optimizar el proceso de aprendizaje, intentando hacer un consenso más elaborado de qué respuestas son las esperadas para el tipo de actividad práctica que debe desarrollar el alumno.

4.2. Problemas relacionados con las características del grupo de estudiantes.

Dificultades de interpretación de textos, de ortografía y de redacción que los alumnos no resolvieron en los niveles educativos precedentes se manifestaron a partir del cambio en el tipo de material de lectura, de la oralidad del trabajo áulico y de la consecuente adaptación del prototipo de evaluación.

4.2.1. Un nuevo desafío: interpretación de textos complejos

Para ajustar el trabajo áulico a la modalidad taller se redefinieron las prácticas y las metodologías. Por este motivo se modificó el material de lectura (sección 2.4.3), ya que la idea de los docentes era, en concordancia con el pensamiento de Iglesias (2003: 87), *“formar un alumno con un espíritu crítico”,* tomando conciencia de *“la importancia que tiene para la persona humana la posibilidad de pensar y de hacerlo por sí misma, libremente, de descubrir lo complejo, de tomar partido”*. Como el nuevo material bibliográfico consiste en un paquete formado por capítulos de libros de distinta complejidad y de diferentes autores, el estudiante para aprender tiene el desafío adicional de interpretar dicho material complejo. Los docentes observamos que a los estudiantes les resulta muy difícil concretar dicha acción y en consecuencia muchas veces no logran apropiarse del conocimiento.

Un estudio relacionado con la comprensión de textos presentado por Piacente y Tittarelli (2006) informa acerca de las características que se observan en tareas específicas de reformulación en estudiantes de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata. Los resultados muestran problemas tanto en la interpretación y explicación de textos, como en la elaboración de resúmenes, encontrando dificultades de puntuación, de cohesión y coherencia textual, distorsiones u omisiones semánticas relativas a la extracción de las partes principales del texto y/o su reemplazo, inadecuada disponibilidad de recursos léxicos y confusión en el tipo de registro que corresponde a la escritura. Estos resultados informan sobre los problemas de un número importante de alumnos universitarios para interactuar no sólo con textos académicos, sino con textos de carácter general.

Arrieta de Meza y Meza Cepeda (2005) afirman que la comprensión de un texto depende de la cantidad de información contenida en un mensaje y el nivel de conocimientos y destrezas que posee un individuo. A través de un estudio investigativo constataron que muchos estudiantes universitarios desconocían sus propias deficiencias en la lectura y obtuvieron indicios claros de los problemas y limitaciones que tienen en cuanto al manejo adecuado del idioma castellano. Esta idea aporta una justificación a lo observado en los estudiantes de nuestra asignatura: por un lado, el nuevo material bibliográfico contiene una vasta cantidad de información en relación con el material de consulta anterior; por otra parte, el nivel de conocimientos y destrezas de nuestros estudiantes es muy heterogéneo, ya que provienen de escuelas con diferente orientación (técnicas, bachilleratos) y con distinto proyecto educativo (públicas, universitarias, privadas).

Carlino (2005) sostiene que se debería implementar prácticas de lectura en el aula, ya que muchas veces los textos “callan” cosas que se dan por sobrentendidas y el alumno no logra descifrar. Estas prácticas contribuyen a que el estudiante pueda jerarquizar conceptos y focalizar en los principales, reconstruir información, dar significado, omitir, seleccionar, generalizar, construir, desechar, integrar y abstraer. El rol del docente debe ser establecer puentes y orientar la práctica lectora: decidir qué leer y cuáles son sus propósitos, preguntar, hacer lectura grupal en clase, dar un marco interpretativo, ser guía y confeccionar un resumen.

Conclusión. Los alumnos presentan dificultad en la interpretación del material bibliográfico actual de la cátedra.

4.2.2. El arte de elaborar textos

Como afirman Brown y Glasner (2003) el tipo de evaluación a implementar debe ser elaborado en concordancia con el tipo de aprendizaje esperado. Marcelo García (2001: 74) sostiene que la evaluación debe ser congruente con el modelo de enseñanza seleccionado y con las decisiones adoptadas en relación a los objetivos, contenidos y estrategias. En concordancia al pensamiento de este autor, las evaluaciones de Biología se

rediseñaron en base a la modalidad taller y las preguntas actualmente son actividades como las que resuelven en los talleres. Esta nueva evaluación mostró la existencia de serios problemas de escritura y redacción (sección 2.4.4).

Según Morales y Cassany (2008) muchos docentes universitarios poseen ideas preconcebidas sobre el nivel de alfabetización de sus estudiantes, creyendo que todos presentan un nivel aceptable de lecto-escritura porque esta habilidad debió ser adquirida en el nivel escolar; también se piensa que existe independencia entre la lectura y la escritura por un lado, y el dominio y conocimiento de la disciplina por otro, o sea que se las concibe en planos independientes. Pero el saber leer y escribir sirve mucho más que para comunicar datos específicos: elaborar conocimiento, construir identidad, ejercer el poder, o sea, asumir las diferentes responsabilidades que se ponen en juego en las prácticas académicas. Cada disciplina constituye una comunidad discursiva, que se conforma a partir del uso de prácticas lectoras y escritoras particulares y el dominio del contenido depende del conocimiento que se tenga de las convenciones propias.

Paula Carlino (2005) expone que es necesario que en la universidad se enseñe a leer, escribir e interpretar, y que los docentes no pueden contentarse simplemente con echar culpas a la educación media, sino que lo deben resolver proponiendo ejercicios apropiados. Esta autora afirma que el alumno universitario debe crear un nexo entre las experiencias pasadas y el nuevo contexto, o sea, realizar una elaboración personal y luego construir el conocimiento y que para ello debe manejar elementos lingüísticos generales y particulares de su disciplina. Ella se pregunta por qué un docente universitario no se ocuparía de este problema.

Carlino asegura que esta situación problemática no se soluciona implementando un taller para ingresantes o una asignatura específica, sino que debe resolverse en cada una de las asignaturas a través del uso de determinada metodología de trabajo. Propone incorporar ejercicios donde el alumno deba redactar, por ser un método poderoso para entender y aprender los contenidos, y apropiarse del sistema conceptual metodológico y de sus prácticas discursivas propias.

Conclusión. Los alumnos constituyen un grupo heterogéneo que presenta problemas de variado nivel en redacción, gramática y ortografía.

4.2.3. ¿Cómo aportar a la alfabetización académica de los estudiantes?

Por lo visto anteriormente, los estudiantes universitarios poseen un nivel de lecto-escritura más bajo de lo que habitualmente estiman los docentes. Diversos estudios avalan que en la universidad es necesario que los docentes intervengan en la alfabetización académica de los mismos, porque de esta manera se contribuye a mejorar su rendimiento académico. En el ámbito de algunas universidades nacionales, hay numerosos estudios y proyectos que se encargan de este tema. Así encontramos autores como Frausin *et al.* (2009), que realizaron una investigación teórica y de campo para explorar el abordaje y/o postura que asumió el profesorado de educación Física N° 27 de Santa Fe, ante los problemas de lectura y escritura con los que ingresaron los alumnos en 2009, o Massone y González (2008) que reportaron el resultado de la implementación de un plan de intervención dirigido a fortalecer la comprensión lectora y producción textual, aplicado a ingresantes de Licenciatura en Psicología de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

4.3. En conclusión...

Diversos autores han abordado las diferentes situaciones problemáticas expuestas en la sección anterior como temas separados e independientes. Pero en el caso de la asignatura Biología, este conjunto de problemas se manifestó a partir de un punto de partida común: el cambio en el tipo de modalidad de enseñanza.

Según la definición de la Real Academia Española en su versión *on line innovar* significa “*mudar o alterar algo, introduciendo novedades*”. Cuando se piensa en realizar un cambio novedoso, parecería que se hace referencia a algo inédito, sin precedentes. La innovación que se propone realizar mediante el diseño del presente Proyecto de Intervención, responde más acertadamente al concepto desarrollado por Carbonell Sebarroja (2002: 11-12), licenciado en

Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona. Este autor define a la innovación como *“un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. La innovación no es una actividad puntual sino un proceso, un largo viaje o trayecto que se detiene a contemplar la vida en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje. La innovación, por tanto, va asociada al cambio y tiene un componente – explícito u oculto- ideológico, cognitivo, ético y afectivo. Porque la innovación apela a la subjetividad del sujeto y al desarrollo de su individualidad, así como a las relaciones teoría-práctica inherentes al acto educativo”*. Esta definición no incluye necesariamente un cambio inédito o sin precedentes, sino que hace hincapié en la estrategia, apunta a los procesos, a alterar la realidad vigente y provocar cambios, a transformar y apelar a lo subjetivo. Podría considerarse que un conjunto de acciones, aunque no sean inéditas, si son estructuradas siguiendo las pautas de un objetivo en común, constituyen una innovación. De esta manera, la intervención propuesta en el presente trabajo puede ser considerada como una innovación, ya que consiste en mejorar un sistema que dio buenos resultados, aportando una solución a los aspectos negativos que surgieron o que quedaron a la vista. Así como se mencionó que no hubo grises en la implementación de la modalidad taller, se propone una solución integral que trate de una vez todos los problemas que se visualizaron, sin grises ni intermedios esta vez también.

5. Objetivos

En base a las situaciones problemáticas detectadas: escasa capacitación docente acerca del funcionamiento del taller, deficiencias en algunos contenidos y en la guía de trabajo, problemas por parte de los estudiantes en interpretación del material de lectura y en la comprensión y redacción de textos, se propone el diseño de un Proyecto de Intervención que comprenda los siguientes objetivos:

Objetivo general

Introducir innovaciones en las dimensiones pedagógico-didácticas de la propuesta de la asignatura Biología del CIBEX de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata para mejorar el rendimiento de los alumnos.

Objetivos específicos

1. Proponer estrategias para la formación y capacitación del equipo docente en relación al funcionamiento de la modalidad taller.
2. Reformular y actualizar los contenidos de la asignatura Biología del CIBEX.
3. Ajustar la diagramación de la guía de actividades a resolver en el aula y generar procesos integrales de construcción metodológica.
4. Generar estrategias que favorezcan el desarrollo de capacidades relacionadas con la alfabetización académica y establecer instancias evaluativas y de seguimiento.

6. Antecedentes en la unidad académica

En julio de 2010 se aprobó en la Facultad de Ciencias Exactas una propuesta de organización para el Espacio Pedagógico dentro del ámbito de la Secretaría Académica, cuya estructura incluye las áreas Inicial, Académica Específica, e Investigación. El área Inicial, a través de las actividades de ingreso, tutorías, apoyo/orientación académica a los estudiantes y articulación con Enseñanza Media se encarga de acompañar el paso desde el nivel medio al universitario. Por su parte, el área Académica Específica a través de diversos programas, instancias de formación docente, charlas, seminarios, etc., promueve la capacitación docente y específicamente, la relacionada con el funcionamiento del aula-taller para el curso de ingreso. Con esta finalidad se dictan seminarios para los docentes, incluidos aquellos encargados del curso de ingreso donde se les informa sobre las características básicas de la enseñanza de una clase bajo la modalidad taller, especificando los fundamentos teóricos constructivistas que constituyen su base, así como la funcionalidad y beneficios de la aplicación de esta modalidad. No existe al momento en nuestra Facultad ningún programa específico cuyo propósito sea la alfabetización académica.

Con respecto a la modificación de los contenidos y de la guía de trabajo, a comienzos de 2015 los profesores de la cátedra plantearon la revisión de los Bloques Temáticos, la actualización del material bibliográfico y la modificación de las actividades para resolver en clase. De esta manera, las guías de trabajo quedaron más adecuadas a los objetivos y con una mejor calidad. En este sentido, se disminuyó el número de actividades, lo que permitió que el tiempo de resolución sea suficiente y se descartaron ejercicios que tenían como eje conceptos centrales repetidos u otros que quedaban por fuera de los contenidos a enseñar. Sin embargo, no se modificaron los contenidos en sí mismos y los conceptos básicos de química se redujeron aún más.

7. Desarrollo metodológico

Con la finalidad de intentar dar respuesta a los problemas planteados, a continuación se enumeran las siguientes tareas a desarrollar (Tabla 2). En el Anexo 1 se esquematiza el cronograma correspondiente con estas tareas.

1. Dedicar parte del tiempo de las reuniones periódicas de cátedra a la discusión de la metodología pedagógico-didáctica adecuada para el funcionamiento del aula-taller en base a bibliografía relacionada con el tema.
2. Reformular los contenidos de cada bloque temático ampliando los tópicos que quedaron muy reducidos pero que son básicos para que los estudiantes puedan comprender el resto de la asignatura.
3. Ajustar la guía de actividades a realizar en el aula, de modo que éstas abarquen la totalidad de los conceptos centrales y a la vez resulten integradoras de conocimientos.
4. Seleccionar lecturas específicas de cada bloque temático para ser empleadas en ejercitación de comprensión de textos en el aula.
5. Realizar una reunión organizativa de comisión previa a cada bloque temático para planificar las clases y para confeccionar un informe evaluativo de comisión que indique los cambios observados en los alumnos luego de implementar los ítems anteriores.
6. Solicitar a los estudiantes un informe de trabajos prácticos experimentales y evaluar su estructura, fundamentación y uso correcto de vocabulario específico.
7. Realizar un intercambio oral con los alumnos luego de la corrección de los exámenes parciales acerca de las respuestas consignadas en los mismos. Indicar la importancia de la correcta expresión de las respuestas en la interpretación de las mismas por parte del docente.
8. Corregir todos los errores de tipo ortográfico y gramatical en los informes de trabajos experimentales y en las evaluaciones y consignar su número en una planilla.
9. Organizar una reunión de trabajo con los docentes de la materia al finalizar la cursada para que brinden sus apreciaciones sobre los cambios producidos en los alumnos y realizar un informe escrito de las conclusiones principales.

Tabla 2: tareas a desarrollar en el Proyecto de Intervención

A continuación se describe en forma detallada en qué consiste cada una de las acciones planteadas en el desarrollo metodológico propuesto.

7.1. Reuniones periódicas de cátedra

Cada año se realizan reuniones de organización con todos los docentes de la cátedra, generalmente una al comienzo de la cursada y otra al finalizar, y ocasionalmente algunas en puntos intermedios del ciclo lectivo.

En todas estas reuniones se tratan temas relacionados con la cursada: distribución del grupo de docentes, cambios en las guías de actividades, bibliografía a consultar, organización de los trabajos prácticos de laboratorio, gastos y administración del presupuesto de la cátedra, reparación de equipamiento, entre otros.

En el Proyecto de Intervención propuesto se planifica que una parte de esas reuniones sea destinada a la discusión previa de lectura de material bibliográfico adecuado relacionado con la metodología pedagógico-didáctica a modificar para mejorar el funcionamiento del aula-taller. A continuación se citan cuatro textos que describen el aula-taller y que pueden resultar apropiados para tal fin.

1. Ander Egg, E. (1991). "El taller, una alternativa para la renovación pedagógica". Buenos Aires: Ed. Magisterio del Río de La Plata. Capítulo 1, págs.11-23

En este texto, el autor circunscribe el significado del taller al ámbito educativo, desarrollando el alcance que tuvo este término en la práctica. Por otra parte explica cómo a través del tiempo la pedagogía empleó indiscriminadamente el uso de la palabra taller. Finalmente, profundiza su significado explicando los principios y supuestos pedagógicos en que se apoya el taller, consignados en el siguiente listado:

- consiste en un "aprender haciendo"
- emplea metodología participativa

- responde a la pedagogía de la pregunta, contrapuesta a la pedagogía de la respuesta propia de la educación tradicional
- brinda un entrenamiento que tiende al trabajo interdisciplinario y al enfoque sistémico
- establece una relación docente alumno en torno a la realización de una tarea común
- posee un carácter globalizante e integrador de su práctica pedagógica
- implica y exige un trabajo grupal y el uso de técnicas adecuadas
- permite integrar en un solo proceso tres instancias: docencia, investigación y práctica.

La lectura de este texto por parte del equipo docente de Biología, permitiría clarificar el concepto de taller, que como ya se explicó fue interpretado por cada uno de manera individual, sin consultar textos de pedagogía que indiquen su significado.

2. Pasel, S. y Asborno, S. (1993). Capítulo 1: “El enseñar y el aprender”, en “Aula-taller”. Buenos Aires: AIQUE Grupo Editor S.A. Págs. 9-21

En este texto se cuestiona la enseñanza tradicional haciendo hincapié no en características típicas como lo son el enciclopedismo, el memorismo o el autoritarismo expuestas por otros autores, sino que se enfoca en cuestiones sutiles de importancia para esta modalidad de trabajo en el aula. Muchas de ellas llevan a asociar el “aprender” con el esfuerzo y el sacrificio, y no con una actividad placentera. Otras hacen ver a la acción de enseñar con superioridad con respecto a la de aprender. Realza el concepto de “aprendizaje activo” como aquel que se genera en situación de experiencia. Presenta al aula taller como una “metodología de la participación”. Describe la estructura de una clase taller típica formada por tres momentos: la actividad inicial, el marco teórico y la actividad de afianzamiento, integración y extensión.

La lectura de este material ayudaría al plantel docente de Biología a apreciar las ventajas del aula taller con respecto a la enseñanza tradicional, y aportaría información acerca de cómo organizar la clase desde el punto de vista temporal.

3. Pasel, S. y Asborno, S. (1993). Capítulo 2: “El planeamiento de la tarea en el aula-taller”, en “Aula-taller”. Buenos Aires: AIQUE Grupo Editor S.A. Págs. 22-30

Puntualiza aspectos esenciales del planeamiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que además pueden resultar útiles en la preparación de una planificación de la actividad áulica. Este planeamiento se concibe como un proyecto que realiza la integración entre lo espontáneo y lo creativo, pero a la vez evita los riesgos de la improvisación de una tarea sin objetivos precisos. Debe incluir: diagnóstico inicial, replanteo de objetivos y selección de contenidos, y método y sistema de evaluación.

Este texto realiza la importancia de realizar una planificación previa al trabajo en el aula. Sería muy provechoso para los docentes tener en cuenta las pautas que da el autor, sobre todo en lo que respecta al comportamiento docente y a las cuestiones pedagógicas.

4. Pasel, S. y Asborno, S. (1993). Capítulo 4: “Técnicas y procedimientos de la metodología del aula taller”, en “Aula-taller”. Buenos Aires: AIQUE Grupo Editor S.A. Págs. 39-.65

Consiste en un capítulo dedicado a describir y organizar la metodología del aula-taller, ejemplificando en cada caso. Este texto indica que se deben elaborar “guías de trabajo” con actividades que orienten pero no limiten la creatividad del alumno, que disparen operaciones del pensamiento, como abstraer o generalizar, y distintos tipos de razonamiento (analogía, inducción y deducción). Es muy explicativo en cuanto a cómo organizar una actividad de lectura comprensiva, y también describe claramente actividades de afianzamiento, integración y extensión.

Los autores detallan técnicas de trabajo grupal, resaltando que éste permite a los integrantes aprender a pensar y actuar junto con los otros (copensar y cooperar). Propone y describe las siguientes técnicas grupales:

- Torbellino o promoción de ideas
- Trabajo en subgrupos

- Role-playing (juego de roles) o escenificación
- Mesa redonda
- Debate parlamentario o juicio oral

Por último este texto propone un tipo de actividad de “investigación” a realizar por los alumnos. Su objetivo general es iniciar al alumno en la utilización del método científico para promover el desarrollo de ciertas modalidades de pensamiento y acción: análisis crítico, rigor lógico, objetividad, apertura hacia nuevos enfoques, disposición para reconocer el error, etc.

Esta lectura constituiría para la cátedra de Biología un excelente material para organizar el taller, ya que además de describir la metodología y las técnicas a utilizar, muestra muchos ejemplos.

Otras lecturas interesantes serían:

- Pasel, S. y Asborno, S. (1993). Capítulo 5: “El rol del docente y el rol del alumno en el aula taller”, en “Aula-taller”. Buenos Aires: AIQUE Grupo Editor S.A. Págs. 66-75.
- Aylwin de Barros, N. y Gissi Bustos, J.(1977): El taller, integración de teoría y práctica. Editorial Humanitas. Buenos Aires, Argentina.
- Ros, M. y Menegaz, A. (2001): “Módulo de orientación para la elaboración de talleres”. En: Unidad de Didáctica de las Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

7.2. Reformulación de los contenidos de los bloques temáticos

La Tabla 3 muestra el temario de las clases taller de cada bloque de la asignatura Biología tal cual como se encuentra organizada actualmente.

Nro. de Clase	Distribución actual de las clases-taller de cada bloque
Bloque 1. Introducción a la biología	
1	El concepto de vida
2	El método científico
3	Organización general de la célula
4	Organización molecular de la célula
5	Introducción al metabolismo celular
6	La transmisión de la información genética
7	Diversidad biológica adaptación y ecología
Bloque 2. Organización estructural y funcional del citoplasma	
1	Estructura y función de las membranas celulares
2	Citoplasma: citoesqueleto y motilidad celular
3	Interacciones entre las células y el medio
4	Sistemas de endomembranas
5	Mitocondrias y respiración aeróbica
6	Cloroplastos y fotosíntesis
Bloque 3. Organización estructural y funcional del núcleo. Ciclo celular. Reproducción y desarrollo	
1	Núcleo celular
2	Procesos que involucran al ADN y ARN: mantenimiento y expresión de la información génica
3	Síntesis de proteínas (Traducción): del ARN al Polipéptido
4	Ciclo celular. Mitosis
5	Reproducción. Meiosis
6	Fecundación. Diferenciación celular y desarrollo
Bloque 4. Genética clásica y herencia	
1	Genética mendeliana
2	Extensiones de la genética mendeliana
3	Patrones de herencia
Bloque 5. Evolución	
1	Evolución: principios y bases genéticas
2	Microevolución
3	Macroevolución y especiación

Tabla 3. Temario de los bloques actuales de Biología

En el esquema de la Figura 13 se compara el Bloque 1 actual con la configuración propuesta.

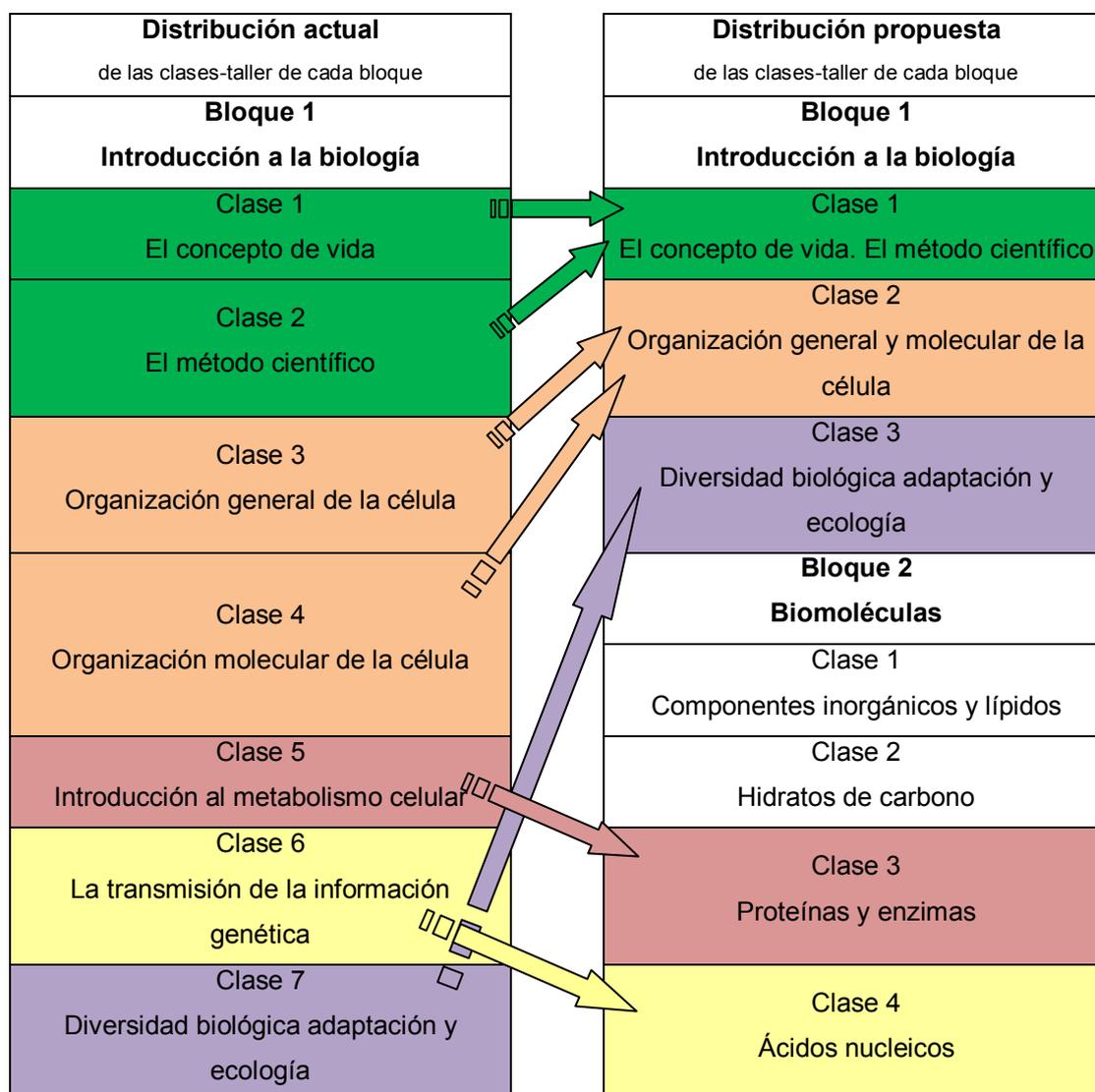


Figura 13. Comparación del Bloque 1 y el esquema propuesto.

De la comparación de ambos esquemas surgen las siguientes observaciones:

1. No varía el número de clases entre ambos esquemas. Por lo tanto se evitan problemas complejos de cronograma, como reserva de horas extra de aulas, coordinación con otras asignaturas del mismo cuatrimestre, disponibilidad de tiempo adicional para docentes y alumnos, o reestructuración de las fechas de los exámenes parciales, entre otros.

2. Las Clase 1 (Introducción a la Biología) y 2 (Método científico) del esquema anterior se unen. Ambas clases contenían cuatro actividades cada una, pero se propone dejar cinco de esas 8 actividades ya que algunas eran reiterativas y se estima que pueden ser resueltas en el plazo de tiempo del taller.
3. Las Clases 3 (Organización general de la célula) y 4 (Organización molecular de la célula) del esquema anterior también se unen. Estas dos clases son muy generales e introducen en temas que serán abordados detalladamente en bloques posteriores. Se trata de conservar cinco actividades de 10 que tienen ambas clases en total, las cuales serán representativas del temario y abarcarán conceptos centrales del mismo, dejando los conceptos de mayor profundidad para ser analizados en los Bloques 2 y 3.
4. La clase 5 (Introducción al metabolismo celular) quedará incluida dentro de la clase 3 del nuevo Bloque 2, que trata el tema de proteínas, siendo un subgrupo de estas moléculas (proteínas) las que poseen un rol central en el metabolismo celular.
5. La clase 6 (La transmisión de la información genética) retendrá sus conceptos moleculares básicos en la clase 4 del nuevo Bloque 2. En la misma se desarrollarán las bases moleculares de los ácidos nucleicos, moléculas implicadas en la transmisión de la información genética.
6. La Clase 7 se conserva en el Bloque 1 ya que constituye parte del temario general de Biología, quedando numerada como Clase 3.
7. El nuevo Bloque 2 será el que trate en profundidad los conceptos moleculares básicos. Contará con cuatro clases, cada una destinada a la descripción de un tipo específico de macromoléculas.
8. Al crear un nuevo bloque, los que se encontraban en posiciones posteriores cambiarán su numeración según se indica en el esquema de la Tabla 4.

En la Tabla 4 se muestra como quedaría la distribución propuesta de bloques y clases.

Nro. de Clase	Distribución modificada de las clases-taller de cada bloque	Clase modificada
Bloque 1. Introducción a la biología		
1	El concepto de vida. El método científico	x
2	Organización general y molecular de la célula	x
3	Diversidad biológica adaptación y ecología	x
Bloque 2. Biomoléculas		
1	Componentes inorgánicos y lípidos	x
2	Hidratos de carbono	x
3	Proteínas y enzimas	x
4	Ácidos nucleicos	x
Bloque 3. Organización estructural y funcional del citoplasma		
1	Estructura y función de las membranas celulares	
2	Citoplasma: citoesqueleto y motilidad celular	
3	Interacciones entre las células y el medio	
4	Sistemas de endomembranas	
5	Mitocondrias y respiración aeróbica	
6	Cloroplastos y fotosíntesis	
Bloque 4. Organización estructural y funcional del núcleo. Ciclo celular. Reproducción y desarrollo		
1	Núcleo celular	
2	Procesos que involucran al ADN y ARN: mantenimiento y expresión de la información génica	
3	Síntesis de proteínas (Traducción): del ARN al Polipéptido	
4	Ciclo celular. Mitosis	
5	Reproducción. Meiosis	
6	Fecundación. Diferenciación celular y desarrollo	
Bloque 5. Genética clásica y herencia		
1	Genética mendeliana	
2	Extensiones de la genética mendeliana	
3	Patrones de herencia	
Bloque 6. Evolución		
1	Evolución: principios y bases genéticas	
2	Microevolución	
3	Macroevolución y especiación	

Tabla 4. Temario de los bloques modificados de Biología

7.3. Adecuación temática de las actividades de la guía de trabajo

Como se expuso en el inciso anterior, en el Proyecto de Intervención se plantea un cambio en los bloques temáticos que involucra la temática de las clases (Figura 13 y Tabla 4), hecho que conlleva a cambiar también las actividades de la guía de trabajo. En el caso del nuevo Bloque 2 (Biomoléculas) todas las actividades serán nuevas, mientras que en otros el cambio consistirá en eliminar actividades repetitivas o dejar aquellas que sean más representativas del concepto central que deba ser enseñado.

A modo de ejemplificación, se detalla a continuación una propuesta del temario a abordar en la Clase 3 (Proteínas y enzimas) del Bloque 2.

Actividad inicial. Se trata de una actividad disparadora previa a la resolución de las actividades grupales. Se proyectará una fotografía con el esquema tridimensional de una proteína y micrografías de estructuras celulares o esquemas de órganos macroscópicos donde las proteínas posean un rol fundamental. A partir de estas imágenes se guiará a los alumnos para que expresen sus conocimientos previos relacionados con esa temática y los docentes realizarán en el pizarrón un esquema organizativo en base a las respuestas de los alumnos. Durante el desarrollo de esta actividad los docentes podrán verificar los conocimientos previos de los estudiantes y armar una estrategia de acción para cada una de las actividades posteriores, empleando estos conocimientos previos como punto de partida para desarrollar los distintos tópicos.

Luego de esta actividad inicial los alumnos formarán grupos y discutirán en los mismos una de las cinco actividades, que serán distribuidas por los docentes en toda la comisión. A continuación se explican los conceptos a abordar en cada actividad de la clase mencionada.

Actividad 1. Composición de una proteína: aminoácidos y uniones peptídicas. Trata la temática más básica relacionada con una proteína: los aminoácidos, o sea, los eslabones que la conforman. En esta actividad se describirán los 20 aminoácidos que forman parte de las proteínas, sus grupos funcionales, sus puntos isoeléctricos y la unión que forman entre ellos (enlace peptídico).

Actividad 2. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y o cuaternaria de las proteínas. Aquí se describen con alto grado de detalle los cuatro niveles de estructura de las proteínas. Se debe explicar qué tipos de enlaces estabilizan cada uno de ellos, y mostrar esquemáticamente cómo son esos niveles de estructura. Se desarrollan también los conceptos de estructura nativa de una proteína y estabilidad en diferentes condiciones.

Actividad 3. Funciones biológicas de las proteínas. Se describirán las principales funciones de las proteínas, ejemplificando en cada caso (estructural, enzimática, de transporte, de reserva de aminoácidos, como receptor, hormona o anticuerpo).

Actividad 4. Enzimas: definición. Este ejercicio apunta a exponer acerca de estos catalizadores biológicos, su naturaleza molecular y cómo se visualizan las diferentes partes de su estructura. Además se ejemplificará tanto a nivel molecular como en relación con su uso industrial.

Actividad 5. Modo de acción de las enzimas y condiciones de reacción. Se visualizará cómo una enzima interactúa con los reactivos (sustratos) y de qué manera logra realizar su función: disminución de la energía de activación, especificidad y eficiencia. También se deberá explicar cómo varía su actividad frente a diferentes condiciones en el entorno, presencia de activadores o de inhibidores.

7.4. Selección de lecturas específicas de cada bloque temático

Se seleccionará un texto de la bibliografía de cada bloque, eligiendo aquellos que presenten dificultad de lectura desde el punto de vista de la complejidad en la expresión del texto, o si se detecta la presencia de conceptos con significado técnico específico y complejo. Esta lectura brindaría a los estudiantes la posibilidad de formarse en la comprensión de textos, ya que los docentes harán un seguimiento del grupo durante el trabajo áulico, considerando la habilidad para hallar la idea principal, recordar detalles relevantes de la lectura, comprender la secuencia cuando se trate de procesos, reconocer causa y efecto, comparar y contrastar, buscar el significado de palabras y poder resumir.

A modo de ejemplo, se propone para la clase 3 del Bloque 2 la lectura de las páginas 44 a 46 del Capítulo 3 del libro “Vida. La ciencia de la Biología”, de los autores Sadava, Heller, Orians, Purves y Hillis, Ed. Médica Panamericana 8ª Ed. 2008, donde se explican los distintos niveles de la estructura de una proteína. Un recorte de ese texto se muestra a continuación (Figura 14), donde se observa la presencia de vocabulario específico:

- aminoácido
- secuencia
- cadena polipeptídica
- esqueleto peptídico
- -N-C-C-
- grupo amino
- carbono α
- grupo carboxílico
- ribonucleasa

La estructura primaria de una proteína es su secuencia de aminoácidos

Hay cuatro niveles de estructura proteica: primario, secundario, terciario y cuaternario. La secuencia precisa de aminoácidos en una cadena polipeptídica constituye la **estructura primaria** de una proteína (**Figura 3.7A**). El esqueleto peptídico de la cadena polipeptídica consiste en la secuencia repetida -N-C-C-, constituida por el átomo N del grupo amino, el átomo de carbono α y el átomo C del grupo carboxílico de cada aminoácido.

Los científicos han deducido la estructura primaria de muchas proteínas. Las abreviaturas de una sola letra de los aminoácidos (véase Cuadro 3.2) se emplean para registrar la secuencia de aminoácidos de una proteína. A continuación, por ejemplo, están los primeros 20 aminoácidos (de un total de 124) de la proteína ribonucleasa de una vaca:

KETAAAKFERQHMDSSSAA

Figura 14. Recorte de "Vida. La ciencia de la Biología", 2008, Sadava y colab., pág. 14

Dentro de este grupo de conceptos algunos resultarán desconocidos para alguien que no tenga nociones de química, como carbono α o grupo amino. Pero también encontramos palabras como "secuencia", cuyo significado puede resultar conocido. Se consultó el diccionario de la Real Academia Española *online*, el cual exhibió la siguiente lista de significados:

1. f. Continuidad, sucesión ordenada.
2. f. Serie o sucesión de cosas que guardan entre sí cierta relación.
3. f. En una película, plano o serie de planos que constituyen una unidad argumental.
4. f. Prosa o verso que se dice en ciertas misas después del gradual.
5. f. Biol. Ordenación específica de las unidades que constituyen un biopolímero; p. ej., la de los aminoácidos en las proteínas.
6. f. Mat. Conjunto de cantidades u operaciones ordenadas de tal modo que cada una está determinada por las anteriores.
7. f. Mús. Progresión o marcha armónica.

Sin embargo y a pesar de que la definición 5 es la que tiene sentido biológico, no es completa ya que secuencia en Biología implica "tipo, orden y número de monómeros del biopolímero". Por lo tanto, es importante analizar e interpretar las palabras o conceptos que, a pesar de ser empleadas habitualmente en el lenguaje coloquial, tienen un significado específico en el campo de la Biología.

Así, y relacionado con lo planteado en el ítem 7.3., para abordar la comprensión de conceptos propios del campo disciplinar en el contexto del aula

taller se debe apelar a las ideas previas que los estudiantes tengan sobre ellos. Siguiendo con el ejemplo del concepto “secuencia”, la tarea de los docentes debería consistir en abordar su interpretación biológica teniendo en cuenta las ideas previas de los estudiantes. Dado que se trata de un concepto de uso cotidiano, se supone la presencia de significados diversos en los estudiantes, lo cual ha de dar lugar a la configuración de situaciones de enseñanza para modificar, afirmar o completar dichos significados, para avanzar en la construcción del sentido biológico del concepto.

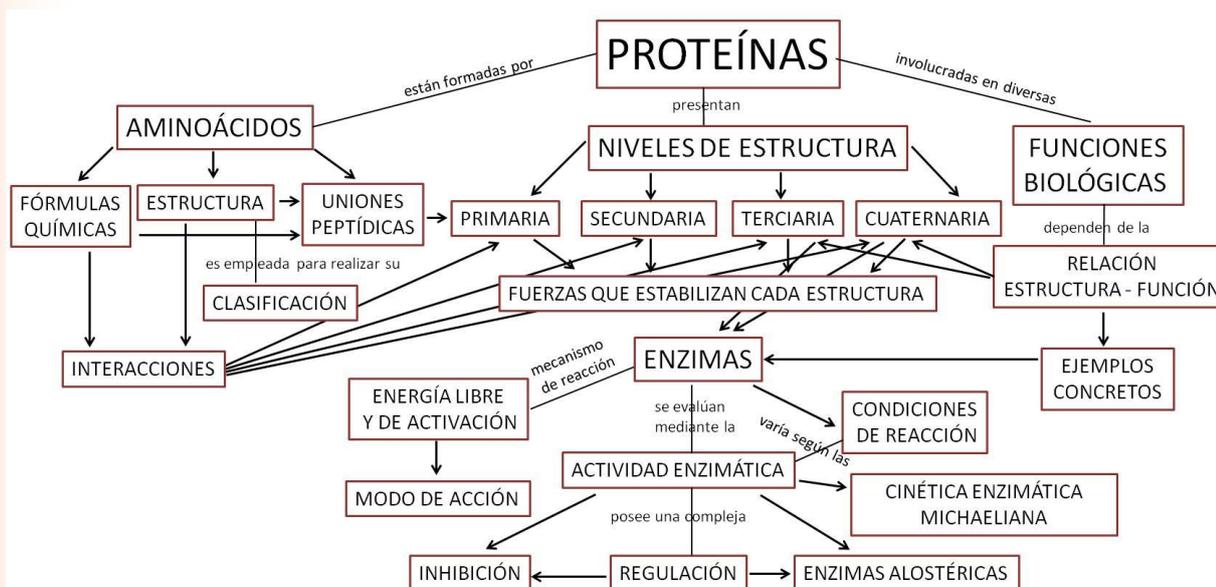
7.5. Reuniones de comisión y elaboración de informes evaluativos

Estas reuniones, previas a cada bloque temático, se llevarán a cabo con todos los docentes de cada comisión con la finalidad de fijar pautas para la planificación y desarrollo de las clases, considerando los conceptos que han de ser enseñados. A modo de ejemplo, si analizamos el temario de la Clase 3 (“Proteínas y Enzimas”) del Bloque 2 (“Biomoléculas”), cuyo contenido fue establecido en el apartado 7.3 y detallado para cada una de las cinco actividades que contiene, un posible listado de conceptos centrales y secundarios sería:

- estructura de los aminoácidos, fórmulas químicas y uniones peptídicas; clasificación de aminoácidos; interacciones entre aminoácidos.
- Proteínas; niveles de estructura de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria; fuerzas que estabilizan cada estructura.
- Funciones biológicas de las proteínas; relación entre estructura y función; ejemplificaciones concretas.
- Enzimas: definición y ejemplos; energía libre y energía de activación; actividad enzimática: determinación y unidades.
- Modo de acción de las enzimas y condiciones de reacción; cinética enzimática; inhibición; enzimas alostéricas; regulación de la actividad enzimática.

Cada actividad estaría diseñada de modo que de ella se desprenda un número pequeño de conceptos a ser aprendidos (apartado 7.3). La propuesta sería que durante el desarrollo de la clase los estudiantes puedan armar un mapa conceptual con dichos conceptos, jerarquizándolos según el orden de importancia. Según Moreira (2005:16), *“los mapas conceptuales son diagramas que indican relaciones entre conceptos y buscan reflejar la estructura conceptual de un cierto conocimiento”*. Más explícitamente, estas construcciones pueden ser vistas como diagramas conceptuales jerárquicos, que ponen en marcha acciones al construirlos, negociarlos, presentarlos o rehacerlos, siendo estas acciones procesos que resultan ser altamente facilitadores de un aprendizaje significativo. De esta manera se lograría que los alumnos construyan el conocimiento abarcando todo el temario presente en los

contenidos de la asignatura. Por otra parte al establecer relaciones entre las ideas que surgen en clase se generaría una organización de las mismas establecida a la vista de todo el grupo, evitando adicionalmente caer en repeticiones de desarrollo de conceptos como actualmente ocurre. La Figura 15 muestra a modo de ejemplificación, un posible mapa conceptual elaborado con los conceptos principales y secundarios enumerados al comienzo de esta



sección.

Figura 15. Mapa conceptual de los conceptos pertenecientes al temario de la clase N° 3 el Boque 2 de Biología.

Este mapa conceptual se construyó según las indicaciones de los autores Novak y Gowin (1988), quienes lo presentan como un grupo de conceptos que poseen diferente jerarquía, plasmada según el tamaño de los recuadros y el orden que ocupan en el mapa. Estos conceptos se hallan ligados por palabras enlace en una unidad semántica (proposición), y se relacionan por medio de líneas y flechas de enlace. Los mapas conceptuales son útiles para ubicar conceptos dentro de temas y subtemas, y de esta manera contribuyen a incrementar la comprensión del tópico. Si se comparan mapas conceptuales referidos a un mismo tema pero elaborados por distintos autores son una herramienta de utilidad que sirve para contrastar las diferentes comprensiones y miradas sobre dicho tema.

Por otra parte y aprovechando el espacio de tiempo que confiere la reunión de cada comisión, los docentes realizarán un informe donde se consignarán datos de la cursada relacionados con los siguientes ítems:

1. Cambios implementados en el aula y su impacto en la participación activa de los estudiantes. Luego de la lectura y discusión de material bibliográfico relacionado con el taller (apartado 7.1), los docentes realizarán cambios en el aula para mejorar sus prácticas. Posteriormente se prestará especial atención a la participación de los estudiantes en la clase y a la elaboración de las respuestas a las actividades de la guía de trabajo. Se consignarán todos los cambios relevantes observados.

2. Datos que surjan de los ejercicios de comprensión de textos. Se consignarán en el informe las observaciones de los docentes que se realicen en clases donde se practiquen ejercicios de comprensión de textos (apartado 7.4). Esos datos serán cualitativos y se relacionarán con la habilidad del grupo de alumnos de la comisión para hallar la idea principal, recordar detalles relevantes, etc., tal como se describió en el apartado anterior.

3. Observaciones relacionadas con la incorporación de conceptos de base molecular. Luego de la modificación de los contenidos debida a la incorporación del nuevo bloque 2 y a la adecuación de las actividades de la guía de trabajo (apartados 7.2 y 7.3), los docentes verificarán la capacidad de comprensión de los alumnos de los procesos biológicos con base molecular. Estas observaciones serán llevadas a cabo a través de las respuestas consensuadas de las actividades en clase.

7.6. Informe de trabajos prácticos experimentales

Existen en Biología actualmente once trabajos prácticos experimentales. Nueve de ellos se realizan en un laboratorio (temas: microscopía; componentes; membranas; cubiertas extracelulares; respiración; fotosíntesis; núcleo interfásico; mitosis; meiosis y desarrollo embrionario), mientras que los otros dos (temas: genética; evolución) se llevan a cabo en un aula de computación por tratarse de simulaciones y juegos didácticos *on-line*.

Se solicitará a los estudiantes que realicen un informe personal de todos los trabajos experimentales, siguiendo el siguiente esquema:

1. Fundamento: se describirán los principales conceptos teóricos en que se basan las experiencias de laboratorio a desarrollar, incluidas las reacciones químicas en el caso que las hubiera.
2. Experimentos realizados: se describirán todas las actividades desarrolladas, sean reacciones o simulaciones.
3. Resultados obtenidos: se describirán cómo se visualizaron las reacciones, se esquematizarán las observaciones microscópicas, etc.
4. Conclusiones: se dará una explicación de los resultados obtenidos de acuerdo a la fundamentación de los métodos experimentales realizados. En el caso que los resultados no hayan sido los esperados, se analizarán las posibles causas de error.

Los informes serán corregidos y devueltos a los estudiantes. En caso de encontrar errores se solicitará una revisión del mismo para volver a entregarlo al docente. Se corregirá adicionalmente cualquier error ortográfico, gramatical o de mal uso de vocabulario específico. Esta evaluación pretende que el estudiante tome conciencia del error para mejorar sus aprendizajes.

7.7. Devolución oral posterior al examen parcial

Consistirá en un intercambio entre docentes y alumnos luego de corregir los exámenes donde se llegará de manera consensuada a las respuestas esperadas para cada pregunta de la evaluación. Es de gran importancia esta instancia ya que es parte de la negociación de significados que debe darse en el aula, y tiene la ventaja que los alumnos poseen un mayor nivel de preparación, reflexión y capacidad de integración de conceptos en tanto ya rindieron el examen parcial. Se analizarán además aquellos errores detectados en más de un examen, ya que su causa podría deberse a que el concepto no quedó resuelto con claridad en el taller, o que parte del grupo no haya logrado un grado mínimo de comprensión al respecto.

Adicionalmente se les comentará a los alumnos cuánto influye la correcta expresión de las respuestas en la interpretación que los docentes realizamos de ellas. A continuación se ejemplifica esta última idea mediante dos párrafos copiados de exámenes de la cátedra (Figuras 15 y 16).

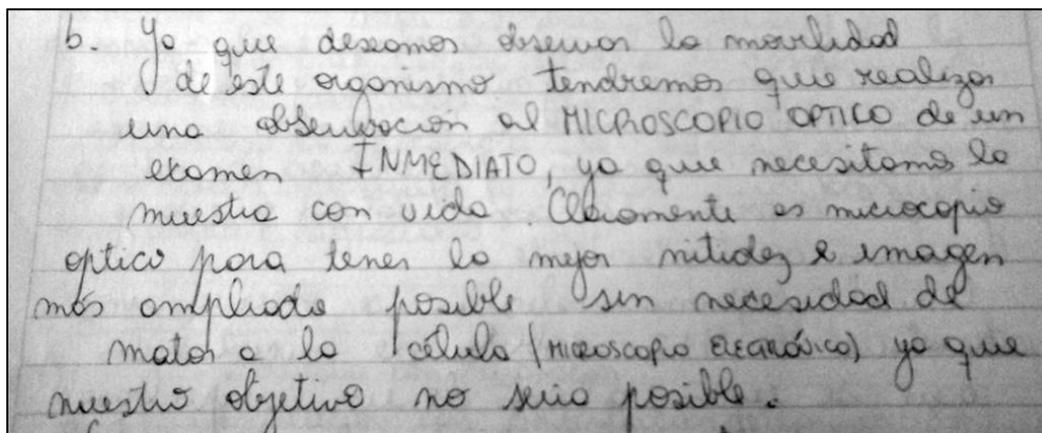


Figura 15. Recorte de un examen parcial de Biología (año 2015)

El texto recortado expresa: “b. Ya que deseamos observar la movilidad de este organismo tendremos que realizar una observación al MICROSCOPIO OPTICO de un examen INMEDIATO, ya que necesitamos la muestra con vida. Claramente es microscopio optico para tener la mejor nitidez e imagen más ampliada posible sin necesidad de matar a la célula (MICROSCOPIO ELECTRÓNICO) ya que nuestro objetivo no sería posible”.

En este recorte, el alumno además de omitir acentos, comete errores de redacción, especialmente en la porción que destaqué de manera subrayada en el transcripto, la cual está mal expresada: no se observa al microscopio óptico un examen inmediato ya que este último constituye una técnica.

Una opción mejorada sería: “b. Ya que deseamos observar la movilidad de este organismo necesitamos conservar la muestra con vida. Para ello tendremos que realizar una observación al MICROSCOPIO ÓPTICO mediante el empleo de la técnica denominada examen INMEDIATO. De esta manera se logrará nitidez y ampliación de la imagen, y se evitará la muerte de la célula, hecho que ocurriría si se empleara el MICROSCOPIO ELECTRÓNICO”.

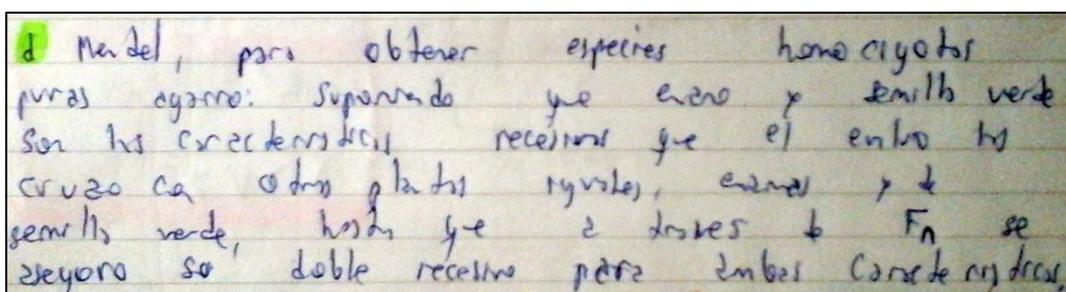


Figura 16. Recorte de un examen parcial de Biología (año 2015)

La Figura 16 muestra otro recorte de un examen parcial, que expresa: “Mendel, para obtener especies homocigotas puras **agarro**: suponiendo que enana y semilla verde son las características recesivas que el las cruzo con otras plantas iguales, enanas y de semilla verde, hasta que a través de se aseguro ser doble recesivo para ambas características”.

Este párrafo podría ser escrito como: “Mendel, para obtener **individuos** homocigotas puros procedió de la siguiente manera: suponiendo que las características recesivas de su interés eran “planta enana” y “semilla verde”, realizó cruzamientos entre individuos con dichas características. Así, luego de repetir muchas veces esta acción, se aseguro obtener individuos doble recesivos”.

Se observan errores de vocabulario específico (especie en lugar de individuo), mal empleo de términos (agarró), caligrafía ilegible, falta de acentuación, mezcla incoherente de tiempos verbales y desorden general en el armado de la frase. Sin embargo, la idea que expresó el alumno es correcta,

aunque su interpretación requirió una atención especial por parte del docente para ser evaluada. Muchas veces esto último no ocurre por falta de tiempo y la respuesta se da por incorrecta.

7.8. Corrección de errores ortográficos y gramaticales

Esta corrección se llevará a cabo en dos tipos de producciones de los alumnos: los informes de trabajos prácticos y los exámenes parciales. A continuación y a modo de ejemplificación, la Tabla 5 muestra los principales errores ortográficos de un examen parcial de 2015, que fueron cometidos por 10 alumnos seleccionados al azar (orden alfabético). Se puede observar que el error más visible es la ausencia de acentos, hecho que no tiene relación con la calificación obtenida: los alumnos número 1 y 5 poseen las notas más elevadas y el mayor número de errores por página. Igualmente, los alumnos desaprobados no son los que cometieron el mayor número de errores por página.

Número de orden	Ausencia de acentos	Otros errores ortográficos	Número de páginas	Nº errores / página	Calificación
1	170	-	9	18,9	9
2	8	3	10	1,1	9
3	2	-	5	0,4	Desaprobado
4	100	5	7	15	8
5	105	9	11	10,4	10
6	82	2	6	14	6
7	6	3	7	1,3	7
8	13	1	2	7	Desaprobado
9	12	2	7	2	6
10	31	3	4	8,5	Desaprobado

Tabla 5. Errores ortográficos de un examen parcial.

Durante el primer cuatrimestre de 2015 se solicitó a los alumnos que realicen informes de los últimos tres trabajos prácticos experimentales. La Tabla 6, similar a la anterior, consigna los errores ortográficos correspondientes a dichos informes pertenecientes a los mismos 10 alumnos de los parciales de la Tabla 5. Se puede observar que los mismos alumnos que cometieron el mayor número de errores en los parciales vuelven a comportarse del mismo modo en los informes. Por otra parte, el número de errores por página disminuye notablemente del parcial con respecto al informe, hecho que se podría asociar con que los alumnos tienen tres horas para resolver el examen y se encuentran tensionados ante la situación de evaluación, en cambio los informes los confeccionan en su casa durante en el transcurso de una semana.

Número de orden	Ausencia de acentos	Otros errores ortográficos	Número de páginas	Nº errores / página	Calificación
1	25	-	4	6,2	MB
2	-	-	4	0	MB
3	3	-	6	0,5	MB
4	21	1	6	5,5	MB
5	17	-	4	4,3	MB
6	7	-	2	3,5	MB
7	-	1	4	0,25	MB
8	No presentó informe por ausentarse al Trabajo Práctico				
9	2	-	2	1	E
10	No presentó informe por ausentarse al Trabajo Práctico				

Tabla 6. Errores ortográficos de un informe de trabajos prácticos. MB: muy bueno; E: excelente.

Sería muy provechoso poder observar qué ocurre con este tipo de errores con el transcurso del tiempo, o sea, a medida que avanza la cursada y que los estudiantes van observando las correcciones.

7.9. Informe final de los cambios detectados en los alumnos en base a la aplicación del Proyecto de Intervención

Durante una reunión de docentes citada al final de la cursada, se analizarán los informes evaluativos de comisión y se tratarán de responder las siguientes preguntas acerca de los alumnos:

1. ¿Se observó variación en el comportamiento de los alumnos en cuanto a su grado de participación activa durante los talleres? ¿cuándo? ¿cómo?
2. ¿Pudo verificarse en clase si los estudiantes fueron capaces de comprender los textos bibliográficos dados por la cátedra? ¿en qué aspectos?
3. En los parciales, ¿los alumnos pudieron responder de manera crítica las preguntas cuya base constituyen conceptos químicos? ¿quiénes tuvieron dificultades?
4. ¿Se advirtió en las producciones escritas una mejora en cuanto al modo de expresión o a la ortografía? ¿bajo qué condiciones?

Se plantea que los docentes reflexionen durante la reunión en base a las respuestas de estas preguntas, saquen conclusiones y confeccionen un informe final de cursada.

8. Modalidad de seguimiento y evaluación

Para abordar el tema de la evaluación del presente proyecto es necesario tener una visión clara de los siguientes puntos: qué se desea evaluar; con qué propósito hacerlo; cómo realizar la evaluación; en qué momento llevarla a cabo, etc., como afirman Bertoni y colaboradores (1997:97-98). Estos autores sostienen que es necesario evaluar procesos y no solamente resultados, lo cual es de relevante importancia en la evaluación de este proyecto ya que las acciones a realizar por parte de los docentes y las respuestas de los alumnos producirán una retroalimentación entre sí que será necesario ir observando y reevaluando a lo largo del tiempo. Por otra parte, según el pensamiento de Celman (2010:49) *“obtener información acerca de lo que se desea evaluar es sólo un aspecto del proceso evaluativo. Su riqueza y a la vez su dificultad mayor consisten en las reflexiones, interpretaciones y juicios a que da lugar el trabajo con los datos recogidos”*. Interpretando la cita de esta autora, se puede observar que tanto las etapas de recolección de datos como su procesamiento influirán en las decisiones a tomar posteriores a la evaluación. Por lo tanto, para poder organizar eficientemente esta instancia, el Proyecto de Intervención contará así con dos formas de evaluación: una formativa, o sea, durante todo el procedimiento del proyecto con la posibilidad de que le sirva al mismo para retroalimentarse, mediante la observación y el seguimiento de los estudiantes por comisión, y otra constituida por la propia evaluación del proyecto a nivel de toda la cátedra.

8.1. Observación y seguimiento de los alumnos

Tres aspectos serán considerados: el grado de participación en clase, el nivel de aprendizaje relacionado con los contenidos modificados y por último el impacto de la implementación de las prácticas de alfabetización académica. Se propone que los docentes evalúen por observación directa estos aspectos y tomen determinadas decisiones según el caso, como se explica a continuación.

8.1.1. Participación activa en clase. Se tomarán los datos consignados en el informe evaluativo de comisión (ítem 6.5). El seguimiento de los alumnos realizado por los docentes durante las clases, aportará información acerca de aquellas medidas aplicadas en cada comisión que resultaron ser eficientes. De esta manera, en las reuniones de cátedra los docentes analizarán estos datos y se podrá discutir la posibilidad de unificar la forma de proceder al respecto en toda la cátedra.

8.1.2. Respuesta a cambios en los contenidos. Se esperaría una variación en el grado de comprensión de los procesos biológicos con base molecular por parte de los alumnos, debido a la profundización de contenidos relacionados con esa temática (nuevo Bloque 2). Los datos a analizar serán extraídos de dos fuentes diferentes. Por un lado del informe evaluativo de comisión (ítem 6.5) donde se consigna el trabajo áulico, o sea, las respuestas consensuadas relacionadas con los contenidos de base molecular. Por otra parte, realizando un análisis de los aciertos en las respuestas de los exámenes parciales que involucren contenidos que fueron modificados, comparando con los mismos datos pero de parciales de la cohorte anterior.

8.1.3. Alfabetización académica. Se tendrán en cuenta por separado los siguientes aspectos.

Comprensión lectora: se analizarán los datos del informe evaluativo de comisión (ítem 6.5) relacionados con el trabajo áulico de lectura comprensiva de textos. Se considerarán las diferentes habilidades de los estudiantes de la comisión, volcando esta información en la siguiente Tabla (7):

	Lectura de texto relacionada al Bloque N°					
	1	2	3	4	5	6
Idea principal hallada						
Capacidad de recordar detalles relevantes						
Comprensión de secuencias de procesos						
Reconocimiento de causa y efecto						
Habilidad para comparar y contrastar ideas						
Búsqueda del significado de palabras (si es necesario)						
Capacidad para resumir						

Tabla 7. Consignas de un ejercicio de comprensión de textos.

El espacio sombreado se completará de acuerdo al cumplimiento o no de cada consigna. Se podrá apreciar si los estudiantes van mejorando a lo largo de la cursada. En base a los resultados obtenidos, se planificará una nueva intervención a futuro en aquellas consignas que no se cumplieron.

Producción escrita: los datos a analizar se tomarán de las planillas de corrección de errores ortográficos y gramaticales (ítem 6.8), construidas en base a los informes de trabajos prácticos experimentales y de exámenes parciales, verificando la ortografía y si los estudiantes son capaces de seguir una línea argumental clara y coherente. Los alumnos tendrán una instancia donde podrán observar en sus producciones escritas las correcciones de los docentes, ya que los parciales corregidos son entregados un día de “vista de parciales” para que verifiquen las indicaciones de los docentes, y los informes de trabajos prácticos experimentales son devueltos en forma definitiva a los estudiantes. Los docentes analizarán el progreso de los estudiantes en cuanto a una mejora en la calidad de la escritura a lo largo de la cursada.

8.2. Evaluación del proyecto

Numerosos autores se han expresado acerca de la necesidad de evaluar los proyectos educativos. Por ejemplo, Martínez Bonafé (1997:73) indica que esta acción debe realizarse para llegar a *“la comprobación del acierto y coherencia de sus diferentes componentes”* y para *“comprobar si los fundamentos e intenciones educativas se han plasmado en la propuesta de trabajo”*. Steiman (2008:66-67) por su parte considera *“relevante poder evaluar la enseñanza a tiempo a fin de redireccionarla si no está cumpliendo con su cometido: el ser una intervención intencionada que posibilite las prácticas de aprendizaje”*. El presente proyecto constituye un conjunto de medidas a ser implementadas con el objetivo principal de mejorar el rendimiento de los alumnos. Por lo tanto, con la finalidad de conocer si esas medidas impactaron en el rendimiento de los estudiantes, este nivel de evaluación contará con dos instancias que serán llevadas a cabo al finalizar la cursada por los profesores de la cátedra: la compaginación del informe final de cursada (ítem 6.9) y la comparación de los informes institucionales que la cátedra presenta periódicamente a la Facultad de Ciencias Exactas.

8.2.1. Informe final de cursada. Su compaginación se explicó en la sección 6.9. La finalidad de su confección es fundamentalmente evaluativa y apunta a controlar el diseño del proyecto y a observar si las estrategias pedagógico-didácticas establecidas en el plan de acción se pusieron en práctica en toda la cátedra. Su análisis brindará los datos necesarios para poder tomar decisiones al final de la cursada con respecto a la forma de proceder en la siguiente cohorte. De esta manera, las acciones tomadas que resultaron ser eficientes, se implementarán en toda la cátedra. Por otra parte, aquellos puntos donde no hubo una mejora en el los estudiantes, serán foco de mayor atención y acción en la siguiente cursada.

8.2.2. Comparación de los informes institucionales. Periódicamente, la Facultad de Ciencias Exactas solicita un informe a la cátedra para evaluar su desempeño. A continuación se muestran dos tablas (8 y 9) de datos extraídas del Informe de Actividades de los cursos de Biología del período 2002-2013, presentado el 9 de agosto de 2013. Este informe fue solicitado en relación con una propuesta presentada al Programa de Mejoras para la enseñanza de la Secretaría Académica, cuando fue implementada la modalidad taller.

6-Estadísticas del curso y alcance de los objetivos propuestos en el plan de mejoras presentado.
Tabla 1: Números de estudiantes que cursaron Biología –Período 2002-2012 y 1er semestre 2013

Año	Nro estudiantes			Observación
	1er Sem	2do sem	TOTALES	
2002	244	-	244	Implementación de los planes 2001 / evaluación con un base a un sistema de elección múltiple. El curso se dicta con 6 comisiones en el 1er semestre. Estas comisiones se subdividen en dos para los trabajos de laboratorio.
2003	315	-	315	
2004	340	-	340	
2005	408	-	408	
2006	366	-	366	
2007	436	237	673	
2008	399	185	584	
2009	368	240	608	La cátedra modifica la forma de evaluación reemplazando el formato de opciones múltiples por preguntas a desarrollar.
2010	384	243	627	
2011	362	125	487	Se reestructura en curso siguiendo la propuesta presentada en el marco del plan de mejoras. El curso se dicta con 5 comisiones en el 1er semestre y 4 comisiones en el 2do semestre utilizando los cargos asignados por el programa para abrir una comisión más en el segundo semestre.
2012	350	189	539	
2013	362			

Tabla 8. Número de alumnos que cursan Biología

En la Tabla 8 se puede apreciar el número de alumnos que cursó Biología por semestre y el tipo de modalidad pedagógico didáctica empeada.

Tabla 2: Resultados del curso de Biología de las comisiones del 1er Semestre –Período 2002-2012#

Año	Nro estudiantes		Porcentajes								
	Inscriptos	Cursaron	Pro + Aprob	PROMOCIONO	APROBO	DESAPROBO *1	ABANDONO	Completo 80%, no rindió ningún parcial	Abandonó asistiendo entre 40-80%	Abandonaron antes del 1er P	Inscriptos que no iniciaron el curso*2
2002		244	78,7	76,2	2,5	21,3	Incl. Des				
2003		315	76,8	76,2	0,6	23,2	Incl. Des				
2004		340	70,3	66,5	3,8	29,7	Incl. Des				
2005		408	71,6	68,4	3,2	28,4	Incl. Des				
2006	366	348	61,8	60,6	1,1	6,9	31,3	17,2	ND	14,1	5,2
2007	436	379	56,7	46,7	10,0	10,3	33,0	18,2	ND	14,8	15,0
2008	399	334	56,9	48,2	8,7	7,8	35,3	16,8	ND	18,6	19,5
2009	368	342	57,9	44,4	13,5	5,6	36,5	15,8	ND	20,8	7,6
2010	384	384	48,9	35,7	13,3	17,2	33,9	12,5	ND	34,5	ND
2011	362	308	51,0	41,9	9,1	11,7	37,3	9,7	17,2	10,4	42
2012	350	298	60,7	44,6	16,1	13,4	25,8	9,4	9,1	7,4	52
2013	362	306					24,8				56

Tabla 9. Resultados del curso de Biología del primer semestre (2002-2013). *1. Desaprobados: al menos rindieron una evaluación, excepto en el período 2002-2006 donde no están separados de los que abandonaron sin rendir parciales. *2. Debido a que durante las 3 primeras semanas de clase todavía los estudiantes no tienen los resultados de algunos parciales flotantes y hay cambios de comisión sólo se considera que iniciaron a aquellos estudiantes que asisten al menos hasta la 3er semana de clases. ND: no discriminado. #. Se incluyen las estadísticas del 1er semestre pues las del 2do semestre se iniciaron en el 2007 y sus resultados son más heterogéneos pues los estudiantes tienen un grado variable de avance en la carrera.

En estas tablas se consigna información que luego se utiliza para evaluar el curso, cuyos indicadores fueron planteados de la siguiente manera:

1. 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.

2. 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.

3. Tasa de aprobación/promoción del curso: respecto al total de inscriptos y al total de alumnos que completaron la cursada presencial.

Adicionalmente, se recogió información cualitativa que contribuyó a completar el siguiente ítem:

4. 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.

Los informes a realizar a futuro poseerán estas mismas pautas, por lo tanto serán comparables entre sí. De esta manera se podrá verificar la eficacia y la eficiencia del proyecto, y ver la sostenibilidad del mismo, o sea, si el proyecto puede seguir operando o si interfiere de alguna manera negativa en el desarrollo de la cursada. En este sentido se tiene presente la relevancia de la instancia evaluativa como etapa fundamental para lograr un mejoramiento en la enseñanza, ya que constituye una actividad comprometida con las intenciones y los objetivos de la enseñanza, donde se realiza la valoración de los avances, logros y dificultades.

9. Conclusiones

La implementación del Proyecto de Intervención propuesto en el presente trabajo pretende mejorar las prácticas docentes en la cátedra de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

La modalidad de dictado de la asignatura se modificó a partir de 2011 en relación con una propuesta presentada al Programa de Mejoras para la enseñanza de la Secretaría Académica de la mencionada institución. Los cambios llevados a cabo tuvieron un impacto positivo, pero dejaron a la vista una serie de problemas relacionados con los docentes y con los estudiantes. Las medidas diagramadas en la presente propuesta intentan aportar una solución a esos aspectos negativos, enmarcada en la riqueza de posibilidades que ofrece el aula-taller.

Un mejor conocimiento de las características del funcionamiento del taller por parte de los docentes les aportaría nuevas estrategias de enseñanza para poder cumplir eficientemente su función educativa. El trabajo en el aula estaría de esta manera enriquecido tanto por la constante negociación de significados, como por la reorganización y resignificación de ideas previas, lo cual llevaría a una eficaz construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes.

Se espera que la intervención de los docentes en la alfabetización académica de los alumnos ayude a una mejor comprensión de las teorías y conceptos de la asignatura y al incremento en la calidad de las producciones escritas. Este último aspecto tendría una utilidad para los alumnos que podrá trascender los límites de la asignatura Biología, siendo una herramienta valiosa para cursar el resto de la carrera universitaria y para el desarrollo de su vida como profesionales.

La estructura de la evaluación planteada sería de suma importancia porque se espera que retroalimente tanto el trabajo de los alumnos en la instancia de seguimiento, como a la Propuesta de Intervención en la etapa evaluativa destinada a ella misma. La retroalimentación estaría basada en la toma de decisiones sobre la valoración de información recogida de manera continua durante la cursada. Esta observación presenta concordancia con lo expresado por Saez y Nieto (1995:143), quienes afirman que *“la evaluación en general y la de programas o proyectos en particular suele definirse como un*

proceso sistemático y explícito, un esfuerzo organizado y deliberado para recoger información válida a efectos de describir y emitir juicios de valor fundados sobre un fenómeno, y en nuestro caso, un proyecto de trabajo, un plan de acción o un programa educativo". La evaluación no se plantea como una instancia final de cierre sino más bien constituida como una fuente de conocimiento y lugar de gestación de mejoras educativas, ya que se encuentra organizada en una perspectiva de continuidad. Celman afirma que *"la reflexión sobre las problematizaciones y propuestas, así como sobre los procesos realizados y los logros alcanzados –previstos o no previstos-, facilita la tarea de descubrir relaciones y fundamentar decisiones"* (Celman, 2010:53).

Por último para cerrar este trabajo y recordando el proverbio hindú expuesto al comienzo del mismo y que expresa *"Con mis maestros he aprendido mucho; con mis colegas, más; con mis alumnos todavía más"* voy a reflexionar estableciendo un paralelismo entre el mismo y mi propia experiencia como docente:

De los buenos profesores, de aquellos que me guiaron con profesionalismo y con calidez humana durante mi paso por la Universidad tomé y apliqué aquellas técnicas pedagógico-didácticas con las que logré el mejor aprendizaje, y el querer transitar mi propia experiencia como docente ofreciendo un trato amable y cordial hacia mis propios alumnos.

De mis compañeros de trabajo, con los que comparto el día a día de mi tarea docente, valoré infinitamente y sigo valorando el intercambio, el consejo, el sostenimiento en los malos momentos y el compartir su experiencia.

Pero de mis alumnos tomo y aprecio tanto la crítica como el agradecimiento, o también el enojo manifiesto cuando no se logró el aprendizaje requerido. Los aspectos negativos fueron el punto de partida para querer ir más allá y buscar soluciones y herramientas en el ámbito de la pedagogía. Mis alumnos son los que me abrieron el camino de la retroalimentación de mi tarea docente. Y por sobre todo, quiero manifestar la gran satisfacción que siento cuando, por observación de sus miradas puedo percibir, que aquel concepto que parecía incomprendible se torna claro en sus mentes.

10. Bibliografía

- Ander Egg, E. (1991). El taller, una alternativa para la renovación pedagógica. Buenos Aires. Ed. Magisterio del Río de La Plata. Págs. 11-23.
- Arnobio, A.B. (1996). El Taller Educativo. ¿Qué es? Fundamentos, cómo organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo. Colección Aula Abierta. Cooperativa Editorial Magisterio: Colombia, pág. 20. Frase extraída de: *Fröbel, F. (1926): Educación del hombre. (Die Menschenerziehung, die Erziehungs-, Unterrichts- und Lehrkunst, angestrebt in der allgemeinen deutschen Erziehungsanstalt zu Keilhau. Erster Band. Keilhau-Leipzig) Traducida del alemán por Don J. Abelardo Núñez.*
- Arrieta de Meza, B., & Meza Cepeda, R. (2005). La comprensión lectora y la redacción en estudiantes universitarios. Revista Iberoamericana de Educación. 35(2),1-11.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2° Ed. Trillas. México. Págs. 10-38.
- Aylwin de Barros, N., & Gissi Bustos, J. (1996). En: Maya Betancourt, A. El Taller Educativo ¿Qué es? Fundamentos, cómo organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo. Bogotá: aula abierta Magisterio. Pág. 12.
- Aylwin de Barros, N. y Gissi Bustos, J.(1977): El taller, integración de teoría y práctica. Editorial Humanitas. Buenos Aires, Argentina.
- Bertoni, A., Poggi, M., & Teobaldo, M. (1997). Quince premisas en relación con la evaluación educativa. En: Evaluación Nuevos Significados para una Práctica Compleja. Colección Triángulos Pedagógicos. Ed. Kapeluz editora s.a., Buenos Aires. Argentina. Págs. 97-98.
- Brown, S., & Glasner, A. (2003). Evaluar en la universidad: problemas y nuevos enfoques. Narcea Ediciones. Brown, S. & Glasner, Á. (Eds.). Págs 3-21.
- Carbonell Sebarroja, J. (2002). La innovación educativa, de Cañal de León, P. ISBN 84-460-1755-5. Págs. 11-12.
- Carlino, P. (2005). Escribir, leer y aprender en la universidad. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. Págs. 9-133.
- Celman, S. (2010). ¿Es posible mejorar la educación?. En: La evaluación de los aprendizajes en el debate dinámico contemporáneo”, Camilloni, A.,

- Celman, S., Litwin, E., & Palou de Maté, M.C. Paidós Educador. págs. 36-56.
- Cooper, G. M., & Hausman, R. E. (2009). La célula. 5° edición. Ed. Marbán. Págs. 435-482.
- Coscarelli, M. R. (2007). Curriculum, Universidad y Sociedad. Revista de la Universidad N° 34 Universidad y Sociedad, UNLP, La Plata. EDULP. Págs. 45-54.
- De Alba, A. (1995). Curriculum, mitos y Perspectivas. Buenos Aires. Miño y Davila. Cap. III. Págs. 59-60
- Díaz Barriga, A. (1994) *Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico*. Cap.IV: El Contenido. Aique, Buenos Aires. Págs. 73-86.
- Frausin, P., Samoluk, M., & Salas, P. (2010). Competencias Básicas. La alfabetización académica en la educación superior. Abordaje institucional de los problemas de lectura y escritura en los alumnos del profesorado de educación física de ciudad de Santa Fe. Una mirada desde los actores. Congreso iberoamericano de Educación METAS 2021; Buenos aires, septiembre de 2010.
- Freire, P. & Mellado, J. (1970). Pedagogía del oprimido. Siglo XXI editores. 5° Edición. Págs. 70-95.
- García O. & Palacios, R. (1991). Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática. Tesis para optar al Grado de Magister. Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. Págs. 16-17.
- Iglesias, R. (2003). De carambas, recórcholis y caspitas. Una mirada trashumante de la educación. Comunicarte Editorial, Argentina. Págs. 87-92.
- Litwin, E. (2008). El oficio en acción: construir actividades, seleccionar casos, plantear problemas. En: El oficio de Enseñar. Condiciones y contextos. Paidós, Buenos Aires. Págs. 89-111.
- Lucarelli, E. (2004). La innovación en la enseñanza ¿camino posibles hacia la transformación de la enseñanza en la universidad?. Ponencia presentada en la 3° Jornadas de innovación Pedagógica en el Aula Universitaria. Universidad Nacional del Sur. ISBN 987-98069-5-6País Págs. 1-11.

- Marcelo García, C. (2001). El proyecto docente: una ocasión para aprender. En: García-Valcarcel Muñoz-Repiso, A. Didáctica Universitaria, Madrid, La Muralla. Pág. 74.
- Martínez Bonafé, J. (1997). Marco y componentes de un proyecto curricular, en Proyectos curriculares y práctica docente, Sevilla, Díada Editora. Pág. 73.
- Massone, A. & González, G. (2008). Alfabetización académica: implementación de un dispositivo de intervención para la optimización de los procesos de comprensión lectora y producción textual en la Educación Superior. Estudio de caso en la Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Revista iberoamericana de educación, 46(3), 1.
- Mayorga, R. (1999). Los desafíos a la universidad latinoamericana en el siglo XXI. Revista Iberoamericana de Educación. OEI Ediciones. 21(21), 25-40.
- Medina, A. R., & Jara Vera, P. (2006). Concepto de Aprendizaje. En Dossier de la Asignatura "Aprendizaje y condicionamiento", de la Licenciatura en Psicología, Depto. de Psicología Básica y Metodología, Universidad de Murcia, España. URL: <http://www.um.es/docencia/agustinr/ac>.
- Montes Gutiérrez, I., & Lerner Matiz, J. (2010). Rendimiento Académico de los estudiantes de pregrado de la Universidad EAFIT. Obtenido del sitio universitario EAFIT URL:<http://www.eafit.edu.co>., Medellín, Colombia, Págs. 2-23.
- Morales, O., & Cassany, D. (2008). Leer y escribir en la universidad: Hacia la lectura y la escritura crítica de géneros científicos. Revista Memorialia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (Unellez), Cojedes, Venezuela.
- Moreira, M. A. (2005). El aprendizaje significativo crítico. Porto Alegre. Ciencia y Educación. Págs. 9-47.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. Ediciones Martínez Roca, Barcelona. Págs 4-34.
- Pasel, S., & Asborn, S. (1993). Aula-taller. Buenos Aires: AIQUE. Págs. 9-75
- Pérez Gómez, A. I. (1992). El aprendizaje escolar: de la didáctica operatoria a la reconstrucción de la cultura en el aula, Capítulo III. En "Comprender y transformar la enseñanza", Pérez Gómez, A. I. & Sacristán, G. Madrid: Morata. Págs. 63-75.

- Piacente, T., & Tittarelli, A. M. (2006). Comprensión y producción de textos en alumnos universitarios: la reformulación textual. 6: 9-126.
- Real Academia Española. Diccionario *on line*. URL: <http://www.rae.es>
- Ros, M., & Menegaz, A. (2001). Módulo de orientación para la elaboración de talleres. En: Unidad de Didáctica de las Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. URL: www.fcnym.unlp.edu.ar. Pág. 2.
- Sadava, D., Heller, C. H., Orians, G. H., Purves, W., & Hillis, D. M. (2008). Capítulo 3. En: Vida. La ciencia de la Biología. Ed. Médica Panamericana. 8ª Ed. Págs. 44-46.
- Saez, J., & Nieto, J.M. (1995). Evaluación de programas y proyectos educativos o de acción social. Directrices para el diseño y ejecución. Revista Universitaria de Pedagogía Social N° 10. Pág. 143.
- Salinas, D. (1997). Curriculum, racionalidad y discurso didáctico. En Poggi, M. (Comp.) Aportes y apuntes para la gestión curricular. Buenos Aires, Editorial Kapelusz. Capítulo 2. Pág. 22.
- Steiman, J. (2008). Los proyectos de cátedra. En "Más didáctica (en la educación superior). Buenos Aires, UNSAM. Págs. 66-67.
- Van de Velde, H. (2014). Aprender a preguntar. Preguntar para aprender. En: Ábaco en red: Aprendizajes basados en actitudes cooperativas. URL: www.abacoenred.com. Pág. 1-11.

ANEXO

Cronograma de actividades

Acción	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Discusión de metodología pedagógico-didáctica del aula taller en reuniones periódicas						
Bloque 1: modificación de actividades y contenidos y charla organizativa previa de cada comisión						
Bloque 2: modificación de actividades y contenidos y charla organizativa previa de cada comisión						
Bloque 3: modificación de actividades y contenidos y charla organizativa previa de cada comisión						
Bloques 4 y 5: modificación de actividades y contenidos y charla organizativa previa de cada comisión						
Bloque 1: lecturas específicas en clase, recepción y corrección de Informe de Trabajos Experimentales 1 y 2.						
Bloque 2: lecturas específicas en clase, recepción y corrección de Informe de Trabajos Experimentales 3, 4, 5 y 6.						
Bloque 3: lecturas específicas en clase, recepción y corrección de Informe de Trabajos Experimentales 7, 8 y 9.						
Bloques 4 y 5: lecturas específicas en clase, recepción y corrección de Informe de Trabajo Experimental 10						
Devolución oral del docente al grupo de alumnos relacionada con la resolución de exámenes parciales						
Confección del informe evaluativo correspondiente a cada comisión						
Corrección de errores de tipo ortográfico y gramatical en las producciones escritas (informes y parciales)						
Llenado de planilla de errores ortográficos e informe de seguimiento de actitud participativa de los estudiantes						
Reunión final del plantel docente y confección del informe de evaluación del proyecto						