

## **Estrategias para el mejoramiento del estudio de la Célula en la asignatura Biología del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP)**

*Cecilia V. Cimino*

*Centro de Investigación de Proteínas Vegetales (CIProVe y Cátedra de Biología del Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. 47 y 115. La Plata- Argentina  
cvcimino@biol.unlp.edu.ar*

### **Resumen**

En el presente trabajo se propone que el alumno comprenda el porqué de la célula procariota y eucariota (composición y funciones), mediante el análisis de situaciones, hechos, entornos y ambientes, de manera tal que genere en él aprendizaje significativo caracterizado por la interacción entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo y que lo que aprenda sea comprendido con sentido y significado, es decir, que sea un aprendizaje significativo crítico. Además, se propone que los estudiantes lean y escriban en el aula. A través de la lectura y escritura en clase y del aporte de estrategias facilitadoras del aprendizaje mediante recursos didácticos alternativos (como mapas conceptuales, organizadores previos) se puede favorecer la comprensión de textos de las disciplinas y promover en los estudiantes el aprendizaje significativo. Se espera que las nuevas estrategias presentadas para las clases de Biología del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, contribuyan a una mejor comprensión de los textos de Ciencias Biológicas y al mejoramiento del estudio de la Célula.

**Palabras clave:** Estrategias, Biología, Recursos didácticos alternativos, Aprendizaje significativo.

### **Introducción y Referentes Teóricos**

Como docente de Biología del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata he observado durante mucho tiempo, la dificultad que presentan los alumnos para leer y comprender los textos de la bibliografía propuestos por la cátedra -que abarcan los contenidos de la materia- dificultando el desarrollo esperado de las clases. Biología es la primera materia de Ciencias Biológicas en sus carreras y los estudiantes suelen presentar dificultades al momento de aprender algunos conceptos de la asignatura y no generando en ellos aprendizajes significativos.

Apropiarse de cualquier aspecto de la realidad supone representárselo, es decir, construir un modelo mental de esa realidad. Hay grandes diferencias entre las diversas representaciones idiosincrásicas que construyen los alumnos acerca del mundo natural y las correspondientes representaciones científicas; esto implica una dificultad importante que impide que se produzcan aprendizajes significativos (Galagovsky y Adúriz Bravo, 2001).

Los modelos científicos resultan representaciones sumamente abstractas y escasamente figurativas. Según Galagovsky y Adúriz Bravo (2001), en la escuela primaria y secundaria suele ocurrir que se utilizan frecuentemente modelos científicos simplificados, que tienen significado para el profesor, pero que no encuentran referente en la estructura cognitiva de los alumnos. En estas circunstancias, los alumnos deben incorporar memorísticamente un modelo que no es completamente científico y que, además, les resulta escasamente significativo. Los estudiantes tenderán a acomodarlos a sus propios modelos previos. Es así como muchos aprendizajes podrán ser erróneos desde el punto de vista científico, y constituirse posteriormente en obstáculos epistemológicos y resistencias para acceder al conocimiento científicamente validado.

Se han realizado varias investigaciones sobre las dificultades que presentan los alumnos en la escuela para aprender conceptos de biología celular. Tapia y Arteaga (2009) manifiestan que la célula es un contenido biológico abstracto, importante para comprender la materia viva y su relación con el entorno y reseñan errores conceptuales en los alumnos y dificultades para construir imágenes y modelos mentales relacionados con la célula, originados quizás por el uso de ilustraciones simplificadas en los textos y el aula. Andreu (2001), afirma que muchos alumnos del nivel secundario no desarrollan un concepto correcto de célula, debido a ideas previas a veces muy superficiales, que han adquirido en la escuela, condicionando de forma muy importante sus nuevos aprendizajes, generando en muchas ocasiones conceptos erróneos, desde el punto de vista científico.

Por otro lado, es habitual que se conciba a la lectura y la escritura como técnicas que se aprenden en la escuela de manera independiente al aprendizaje de cada disciplina y así podrían ser utilizadas sin dificultad en cualquier contexto. Por el contrario, se considera que las disciplinas constituyen espacios tanto conceptuales como retóricos y discursivos, y por ello para aprender una disciplina es necesario aprender a comprender y a producir los discursos que le son propios.

Varias investigaciones reflejan que muchos ingresantes a la universidad, tienen dificultades al enfrentar prácticas de lectura o escritura tal como se requiere en este nivel. Estos estudiantes son inmigrantes a una nueva comunidad discursiva y para poder acceder a ella requieren la orientación explícita de sus docentes. Los recién llegados a las comunidades discursivas de las disciplinas no son autónomos porque no conocen las reglas del juego (Carlino, 2005).

La lectura y la escritura, o la interpretación y producción de textos, son procesos constructivos. La comprensión lectora radica en la posibilidad de que el alumno infiera muchas cuestiones que no están dichas en el texto. Las inferencias tienen una directa relación con los conocimientos previos. En este sentido, el docente puede activar los conocimientos previos de los alumnos o brindar experiencias preliminares para comenzar la lectura de textos de su disciplina.

Escribir exige poner en relación lo que uno ya sabe con lo que demanda la actual situación de escritura, y que esta puesta en relación no resulta fácil porque implica construir un nexo entre el conocimiento viejo y lo nuevo, donde el conocimiento viejo debe

ser repensado y reorganizado para ser compatible con los requerimientos de la tarea de escribir.

La escritura permite planificar los contenidos, jerarquizarlos, organizar el texto, revisarlo y reescribirlo, es decir que existe un proceso recursivo de pensar y repensar.

Las actividades de escritura-discusión-reescritura permiten a los docentes orientar a los alumnos acerca del texto que tienen que producir y ayudarlos a resolver las dificultades encontradas.

Los docentes de áreas específicas tenemos la responsabilidad de enseñar los modos específicos de nuestras disciplinas sobre cómo encarar los textos, explicitando nuestros códigos de acción cognitiva sobre la bibliografía y hacer lugar en las clases al análisis de lo leído ayudando a entender lo que los textos ocultan. Es necesario integrar en nuestras disciplinas los modos esperados de lectura de los textos y así integrar a los alumnos a nuestra cultura escrita.

Es indispensable que el docente tenga siempre presente que la estructura cognitiva del estudiante no es espacio vacío, que éste tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario, un marco referencial y personal, a partir del cual Ausubel (1963) cree que debe planearse la enseñanza. Para que el aprendizaje sea significativo la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe.

Moreira (2005) propone que en estos tiempos de cambios drásticos y rápidos, el aprendizaje debe ser no sólo significativo sino también crítico. A través del Aprendizaje Significativo Crítico es como el alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser dominado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías. Es así como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva con el cambio. Por medio de este aprendizaje, podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea de que el conocimiento es construcción o invención nuestra, que apenas representamos el mundo y nunca lo captamos directamente.

Según Moreira y Greca (2002), el aprendizaje significativo implica la construcción de modelos mentales, y para facilitar el aprendizaje significativo de modelos conceptuales o científicos es muy probable que se deba pasar el foco de la enseñanza hacia la modelización en Ciencias. Cuando los científicos modelizan, lo hacen para crear, describir y explicar nuevos fenómenos o generar nuevas teorías; de los alumnos no se espera que hagan lo mismo, sino que sean capaces de comprender los modelos científicos, o sea, que sean capaces de construir modelos mentales cuyos resultados -explicaciones y predicciones- sean consistentes con los modelos científicos.

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).

## **Antecedentes**

La asignatura Biología de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) se dicta a partir del año 2002 con la vigencia de los nuevos planes de estudio y está dirigida a alumnos de segundo año de las carreras tradicionales de la Facultad (Licenciatura en Bioquímica, Farmacia y Licenciatura en Química) y de las nuevas carreras vigentes a partir del ciclo lectivo del año 2001 (Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, Licenciatura en Ciencia y Tecnología Ambiental, Óptica Ocular y Licenciatura en Física Médica). Luego de la reestructuración de las carreras, se incorporó un Ciclo Básico común a las ocho carreras antes mencionadas, con régimen semestral de cursadas, Teórico-Prácticas Integradas, obligatorias y con la posibilidad de aprobarlas por promoción. Biología se dicta para alumnos que cursan el tercer semestre del Ciclo Básico y es la primera materia que pertenece al Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad, ya que en el primer y segundo semestre de sus carreras los alumnos han cursado materias de Matemática, Física y Química.

Los contenidos de la asignatura se organizan en clases de tipo Taller desde principios del año 2011, desarrollándose dos de estas clases por semana con una duración de dos horas y media cada una, y además, una clase de Trabajos Prácticos de Laboratorio semanal de 3 horas de duración. Una de las características principales de esta modalidad es la ausencia de clases teóricas expositivas. Los alumnos tienen a disposición el material a la venta en el Centro de Estudiantes o en Internet (<https://catedras.quimica.unlp.edu.ar/>), una herramienta que permite el manejo administrativo, de contenidos y comunicación dentro de la cátedra a través de la Web. Este material consiste en las Guías de Actividades a desarrollar en cada clase de Taller (en forma de problemas), Material Bibliográfico seleccionado a partir de distintos autores y las Guías de Trabajos Prácticos, estructuradas en Objetivos, Fundamentos, Protocolos experimentales y un Cuestionario que sirve de guía de estudio.

A comienzos de 2015 se realizó la revisión del material bibliográfico y se modificaron las actividades a resolver en las clases de taller. De esta manera, las guías de trabajo quedaron más adecuadas a los objetivos de la asignatura.

Sin embargo, el abordaje frente a la problemática de la comprensión de textos de Ciencias Biológicas y del aprendizaje memorístico, ha sido hasta ahora improvisado por algunos docentes de la cátedra, de manera esporádica y no planificada.

## **Objetivos**

El objetivo general de la presente propuesta de innovación es mejorar el estudio de la Célula fomentando la comprensión de textos de Ciencias Biológicas y promoviendo

el aprendizaje significativo en los alumnos de la Cátedra de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP.

Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos:

a). Impulsar la lectura y escritura en clase, promoviendo en los estudiantes el uso de bibliografía adecuada y actualizada que tenga una directa relación con los contenidos de la asignatura.

b). Estimular la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje utilizando sus conocimientos previos.

c). Aportar estrategias facilitadoras del aprendizaje mediante organizadores previos, mapas conceptuales.

### **Propuesta Metodológica**

La propuesta pretende modificar la dinámica de la clase promoviendo una interacción más activa entre los alumnos y docentes y entre los propios alumnos. Se implementará el uso de recursos didácticos alternativos o no tradicionales para nuestras clases, como son el uso de organizadores previos o mapas conceptuales y se leerá y escribirá en clase con el acompañamiento de los docentes.

La propuesta será implementada inicialmente en una comisión de Biología como prueba piloto.

- Docentes: 5 ( Un Profesor, un Jefe de Trabajos Prácticos y tres Ayudantes)
- Alumnos: 60
- Duración de la clase: 2 horas 30 minutos.
- Tema: La Célula como unidad anatómica y funcional de los seres vivos.
- Desarrollo de la clase:

1- Los alumnos se dividen en 10 grupos de 6 integrantes cada uno, para desarrollar la consigna.

Cada docente tendrá asignados 2 grupos para acompañar y orientar a los estudiantes en el desarrollo de la consigna.

*Consigna:*

*Pregunta disparadora:*

¿Cómo se originaron las células?

(Para los estudiantes esta pregunta tiene un contexto real y relevante por asociarlo a los seres vivos)

El abordaje se realizará en cada grupo a través del uso de conocimientos previos que tienen los alumnos y los que han adquirido en materias anteriores, y del uso de bibliografía. (Historia de la Tierra, Teoría endosimbiótica).

*Producción grupal:* Cada grupo elaborará mapas conceptuales (de la historia de la Tierra y de los componentes de las células).

*Puesta en común:* La realizará cada grupo con la participación orientadora de los docentes. Se hará uso del pizarrón como recurso didáctico.

*Duración de la primera parte de la clase:* 30 minutos.

2- Luego de esta primera parte de la clase, a cada grupo se le asignará una estructura subcelular (mitocondria, aparato de Golgi, cloroplasto, etc.), y se les entregarán micrografías ópticas y electrónicas.

Se le pedirá a cada grupo que realice la lectura de la bibliografía y de la guía de preguntas proporcionada por los docentes, para que los oriente.

*Producción grupal:* Cada grupo elaborará por escrito una síntesis que contenga la composición y las funciones de la estructura subcelular asignada y con qué instrumento podría observarse.

*Exposición oral:* Cada grupo realizará una exposición oral de lo realizado mientras el resto de los alumnos toma apuntes.

*Duración de la segunda parte de la clase:* 60 minutos.

3- Para la última parte de la clase se propone una puesta en común plenaria con la participación orientadora de los docentes para completar el concepto de célula y dar un cierre a la clase. Los recursos didácticos serán el pizarrón y medios audiovisuales. Se elaborarán mapas conceptuales.

*Duración de la tercera parte de la clase:* 60 minutos.

Al finalizar la clase, cada alumno recibirá una copia de las producciones escritas de los otros grupos. De este modo los estudiantes podrán comparar los escritos elaborados por los grupos con sus propios apuntes. Estas producciones escritas se irán usando en las clases posteriores, cuando se estudien las distintas estructuras subcelulares en particular y con mayor profundidad, volviendo a rever sus conceptos previos.

- Factibilidad de implementación

Dentro de los factores que facilitarán la factibilidad de implementación de la presente propuesta se puede mencionar que los docentes de la cátedra están abiertos a recibir nuevas ideas en pos de una mejora en la enseñanza de la asignatura y además el equipo que propongo formar para implementar la propuesta como experiencia piloto en una comisión de Biología, estará integrado por docentes con mentalidad abierta y flexible favoreciendo el trabajo colaborativo que permita llevar adelante los cambios planteados.

- Evaluación de la propuesta

Al finalizar la clase destinada a Célula y las clases posteriores, destinadas al estudio en profundidad de cada estructura subcelular, los docentes participantes se reunirán para

analizar los resultados obtenidos luego de los cambios propuestos para abordar estos temas y elaborarán un informe para poner de manifiesto las fortalezas y debilidades de las estrategias planteadas, con el objeto de seguir mejorando. Se tendrán en cuenta el interés y la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje utilizando sus conocimientos previos, las producciones escritas por los estudiantes y el uso adecuado y criterioso de la bibliografía propuesta por la cátedra. Además, el informe se difundirá entre todos los docentes de la cátedra con el fin de analizar los cambios propuestos y evaluar la posibilidad de implementación en la totalidad de las comisiones de Biología.

## Conclusiones

La implementación de la propuesta de nuevas estrategias presentada en este trabajo, que será destinada a las clases de Biología del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, permitirá a los alumnos mejorar la comprensión de textos de Ciencias Biológicas y contribuirá a promover en ellos el aprendizaje significativo. Esto se pondrá en práctica a través de la lectura y escritura de los estudiantes en clase y del aporte de estrategias facilitadoras del aprendizaje mediante recursos didácticos alternativos como son los mapas conceptuales y los organizadores previos. Se espera que la intervención de los docentes contribuya a una mejor comprensión de los textos, a una mejor calidad de las producciones escritas por los alumnos y por consiguiente, al mejoramiento del estudio de la Célula. 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 llevará a una eficaz construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes.

## Referencias Bibliográficas

- Andreu, M. (2001). La célula aprendida. Encuentros en la biología, (70), Recuperado de: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros70.html>.
- Ausubel, D.P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, USA: Grune and Stratton.
- Carlino, P. (2005). Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Galagovsky, L. y Aduriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2): 231-242.
- Moreira, M.A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. Porto Alegre. Ciencia y Educación.
- Moreira, M.A. y Greca, I. (2002). Modelos Mentales y Modelos Conceptuales en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(3): 37-57.
- Tapia Luzardo, F. y Arteaga Quevedo. (2009). Uso de ilustraciones en la enseñanza de la célula: un estudio de caso. *Revista de investigación y experiencias didácticas*. (42) *Bibliografía Enseñanza de las Ciencias*. VIII congreso internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias (ISSN 0212-4521). Disponible en: <http://ensciencias.uab.es>