

## **CELULA: LA UTILIZACION DE MODELOS ESCOLARES EXTRAIDOS DE DIFERENTES TEXTOS DEL NIVEL SECUNDARIO**

*BAMPINI, NATALIA ROXANA*

CIIE de Laferrere: Centro de Capacitación Información e Investigación Educativa – DGC y E.  
López May 3250 – Laferrere. Prov. Bs. As

[nataliabampini@gmail.com](mailto:nataliabampini@gmail.com)

### **RESUMEN**

En las clases de Biología en el Nivel Secundario se trabaja el contenido de célula eucariota. Para comprender la complejidad del tema se utilizan diversos modelos escolares. En el siguiente trabajo se propuso abordar el análisis de modelos, dentro de una secuencia didáctica específica de célula, realizada por alumnos de cuarto año. Se trabajó con cuatro modelos concretos que proponen las editoriales de los libros de texto, como son las imágenes o ilustraciones. Estas últimas intentan de algún modo acercar al alumno a una representación conceptual del tema. Por lo tanto, se indagó qué modelo representativo de la célula es más significativo en el aprendizaje de las ciencias. Para esto, se construyó un instrumento que permitió que cada alumno pudiera realizar un análisis crítico de las modelizaciones de las imágenes de célula que presentan las editoriales. Los resultados obtenidos han sido óptimos, ya que aquellas imágenes que tienen menor cantidad de organelas - pero se diferencian bien por la forma y el color - son de mayor significado para los alumnos. El aprendizaje tendió a ser relevante cuando el alumno pudo realizar una interpretación, comparación y análisis de cada imagen con ayuda del docente.

**Palabras clave:** modelo escolar, libros de texto, célula eucariota, rol del alumno, aprendizaje significativo.

## INTRODUCCION

El contenido de célula eucariota es un tema vigente para 4° año en la materia de Biología, pero también en otros niveles educativos. La orientación didáctica extraída del diseño curricular ES 4°, pertinente a este trabajo, es: DGCyE (2010) “la célula y los procesos de intercambio de materia y energía que en ella se producen. Para ello se retoman con mayor profundidad conceptos que los alumnos han estudiado en años anteriores.” Este contenido tiene sus complejidades; por un lado, cómo los docentes lo proponen en sus clases y a su vez cómo los alumnos interpretan los diversos modelos escolares para alcanzar un aprendizaje significativo.

En muchos casos el alumno, ante un tema complejo, abstracto y alejado de la realidad, termina aprendiendo en forma lineal o memorística, porque no hay un trabajo con las ideas que posea el alumno, o resulta de poca importancia para este el trabajo con modelos escolares significativos. De este modo Pozo (1994) explica “El aprendizaje memorístico o por repetición es aquel en el que los contenidos están relacionados entre sí de un modo arbitrario, es decir careciendo de todo significado para la persona que aprende.”

El presente trabajo está elaborado a partir de las actividades realizadas con los alumnos de 4° año del Nivel Secundario dentro de una secuencia didáctica, que se propuso el análisis de diversos modelos escolares concretos. De este modo se intenta colocar al alumno como verdadero sujeto del aprendizaje activo por medio de la interpretación de las imágenes o ilustraciones de célula eucariota extraídas de diferentes editoriales del Nivel.

## REFERENTES TEÓRICOS

### Modelo escolar en ciencias

Se puede decir que un modelo escolar es una representación que intenta acercar a la realidad del tema y al trabajarla en diversas actividades los alumnos pueden llegar a comprender el contenido de modo más acertado. Según Chamizo (2010) “los modelos son representaciones que se construyen contextualizando cierta porción del mundo, con un objetivo específico”; en consecuencia, cada alumno construye sus propias representaciones de la realidad conceptual de un tema en función de cómo fueron trabajados en las clases de ciencias. De este modo, el mismo autor advierte que los modelos “pueden ser mentales, materiales y/o matemáticos”. Los modelos materiales – explica - “son los modelos mentales expresados a través de un lenguaje específico, como objetos en dos o tres dimensiones” En este trabajo se propuso utilizar diversos modelos materiales como las imágenes o ilustraciones de célula eucariota animal ofrecidas por editoriales del Nivel Secundario de educación.

Ahora bien, los profesores de Biología y Ciencias Naturales, al trabajar con este contenido, son consumidores, muchas veces, de los modelos de célula que proponen las editoriales, o el docente realiza la selección de los mismos; por ende trabaja en la clase uno o dos modelos de células eucariotas. En este trabajo se intentó poner al alumno en un papel de análisis crítico y darle la oportunidad de análisis.

Por otro lado, estos modelos son imágenes representativas de una realidad abstracta y compleja, que intenta comunicar una serie de características propias. Presentan una gran cantidad de organelas que se diferencian por tener distintas formas y colores. Las imágenes seleccionadas poseen dos dimensiones, es decir son una porción del mundo ideal ya que las imágenes o ilustraciones “son modelos materiales y han sido construidos para comunicarse con otros individuos” según Chamizo (2010). Estos modelos materiales, como las imágenes, son propuestos en las clases de ciencias para que los alumnos puedan comprender un tema complejo. Como explican Pérez De Eulate *et al.* (1999) “las imágenes son imprescindibles

para transmitir información sobre una realidad cuya apariencia visual puede resultar inaccesible o confusa para el profano si la observa directamente”. De este modo es determinante realizar un trabajo previo con los alumnos donde se pueda conocer por un lado qué representación tienen de los modelos de célula en su imaginario y posteriormente trabajar con diferentes imágenes de células para analizar que comprenden e interpretan. Pérez De Eulate *et al.* (1999) nos advierten que “todo ello exige poner en juego determinadas destrezas de observación.

### **Definición y características de la Imagen**

Podemos definir una imagen, según Perales Palacios (2006) como “representaciones de seres, objetos o fenómenos ya sea con un carácter gráfico (en soporte papel o audiovisual, fundamentalmente) o mental (a partir de un proceso de abstracción más o menos complejo”. Este trabajo se propuso estudiar diferentes tipos de imágenes o representaciones impresas en papel. Por otro lado, según la taxonomía formulada por Perales *et al.* (2002) se pueden interpretar estas ilustraciones seleccionadas como imágenes icónicas, ya que poseen diferentes grados de complejidad.

Para analizar estas imágenes, fue necesario una selección y análisis, según las características que presentan las organelas:

- a. el color: permite distinguir las estructuras u organelas representadas. Si son colores vivos o colores oscuros. En el primer caso tienen a realzar y en el segundo tienden a aplacar o dar contraste a la imagen
- b. la forma: posibilita reconocer cada una de sus partes que atienden a detalles particulares de cada organela
- c. la distribución: corresponde a la disposición de las organelas en la ilustración, puede ser armónica o si tiende a estar comprimida, es decir una al lado de la otra, sin poder diferenciar cada organela.
- d. la cantidad: hace al número de representaciones de cada organela.

Dados cuatro modelos escolares, se trabajó el nivel de complejidad de la imagen en su totalidad de características citadas, posibilitando la n°1 la capacidad de reconocer todas sus partes sin dificultad y la n°4 la que los desafiará a ser capaces de reconocer o identificar las organelas, siendo la más compleja. En consecuencia, se intenta que el alumno pueda no solo comprender el modelo escolar de las ilustraciones planteadas, sino también que saque sus propias conclusiones.

Por eso son tan oportunas las palabras de Pozo (1994): “un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimientos que posee el sujeto, es decir cuando el material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores.”

### **Problema y Objetivo de la Investigación**

De este modo, el problema que se plantea estudiar es qué modelos escolares de imágenes de célula eucariota, presentes en diversos textos, son un recurso relevante para el aprendizaje del alumnado.

Algunas preguntas que han surgido, a partir del problema planteado, son: ¿Qué modelos escolares de las imágenes de célula presentan un mayor significado para el alumnado?, ¿Qué modelo de la imagen de célula presenta mayor comprensión acorde al nivel de complejidad?, ¿Cuál de los modelos le puede aportar mayor conocimiento del tema?

El objetivo principal del trabajo se cumpliría al colocar al alumno en un papel de análisis crítico de diversos modelos de célula que proponen distintas editoriales.

## METODOLOGIA

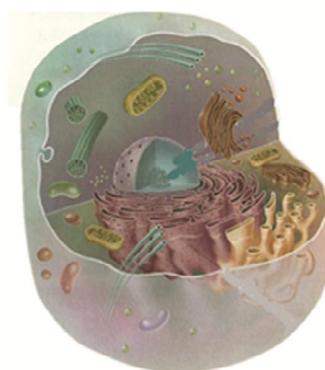
A partir de la búsqueda y análisis de diferentes fuentes bibliográficas, sobre los modelos escolares de las imágenes de célula que se utilizan en diversos textos de Nivel Secundario, se realizó una selección de ilustraciones de célula y se construyó un instrumento con tres preguntas pertinentes (ver ANEXO). El objetivo buscado fue que los alumnos pudieran reconocer las diferentes organelas por sus características, además que dieran su parecer acerca de cuán legible resultó la información aportada por las ilustraciones, según el nivel de complejidad de las mismas.

El instrumento se implementó en 42 alumnos de 4° año de dos Escuelas Secundarias, tanto de la orientación de Ciencias Naturales como de Ciencias Sociales, de la provincia de Buenos Aires.

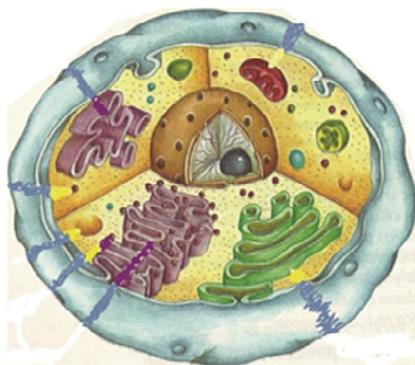
Las modelos escolares, correspondientes a las imágenes de célula eucariota animal, utilizadas para este trabajo son las que se muestran a continuación:



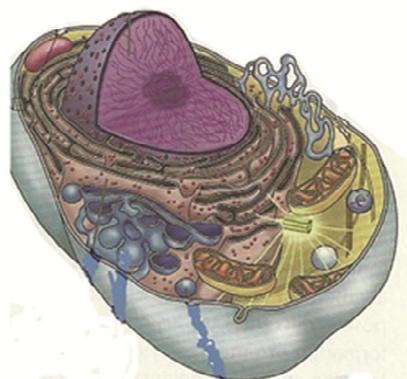
**Figura 1.: Célula Eucariota Animal.**  
**Tomada de Aduriz-Bravo, et al (2007)**



**Figura 2.: Célula Eucariota Animal.**  
**Tomada de Aletti, (2010)**



**Figura 3.: Célula Eucariota Animal.**  
**Tomada de Amestoy (2002).**



**Figura 4.: Célula Eucariota Animal.**  
**Tomada de Harburguer (2008)**

## RESULTADOS

Los resultados se elaboraron a partir de las respuestas a las que arribaron los alumnos, a continuación se muestra la tabulación de las mismas en las tablas y figuras pertinentes.

CARACTERISTICAS/facilitan comprender	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Color	11	23	34	20
Forma	3	30	25	10
Distribución	14	26	23	16
Cantidad	3	22	32	11

Tabla 1.: Características de la Imagen de Célula que facilitan comprender el modelo escolar

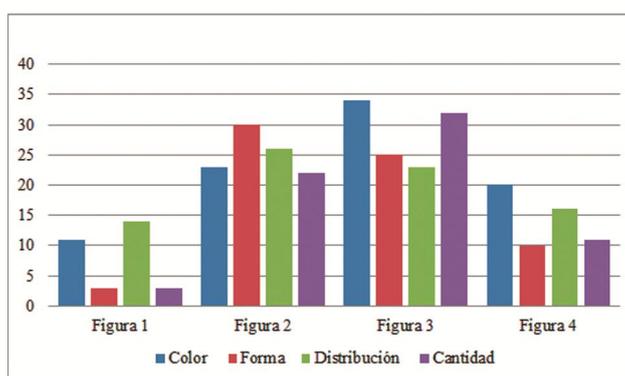


Figura 5.: Características que facilitan comprender los modelos de célula

En la tabla 1 y figura 5 se ve reflejado que las imágenes correspondientes a las figuras 2 y 3 facilitan la comprensión de la célula eucariota animal. En el caso de la figura del texto de Aletti (2010), los alumnos explicitan que las representaciones de las diferentes organelas, según las formas que poseen, son significativas para comprender la imagen.

En la figura del texto de Amestoy (2002), los colores vivos y la poca cantidad de organelas ayudan a interpretar el modelo de célula eucariota.

CARACTERISTICAS/ dificultan comprender	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Color	27	15	6	16
Forma	34	5	9	22
Distribución	21	10	15	19
Cantidad	27	10	1	25

Tabla 2.: Características de la Imagen de Célula que dificultan comprender el modelo

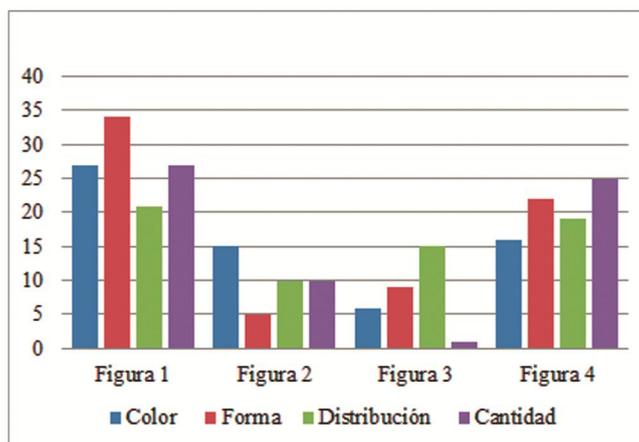


Figura 6.: Características de las Imágenes que dificultan comprender los modelos de célula.

Respecto de la tabla 2 y figura 6 se muestra que las ilustraciones presentes en las figuras 1 y 4 son las que poseen mayor cantidad de dificultades en su comprensión. En el caso de la figura del texto de Aduriz- Bravo *et al.* (2007) su falta de interpretación está dada por presentar imprecisión que no facilita la distinción de las formas que posee. Esto se debería a lo abarrotado del diseño por la gran cantidad de organelas y por sus colores oscuros e indeterminados.

La figura del texto de Harburguer (2008) manifiesta su falta de comprensión, principalmente por su gran cantidad de organelas.

NIVEL de comprensión de las imágenes	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
NIVEL n° 1: Muy comprensible	4	8	25	5
NIVEL n° 2: Comprensible	0	27	10	5
NIVEL n° 3: Difícil de Comprender	2	5	7	28
NIVEL n° 4: Muy difícil de comprender	36	2	0	4

Tabla 3.: Nivel de Comprensión de los Modelos de las Imágenes de la Célula Eucariota Animal

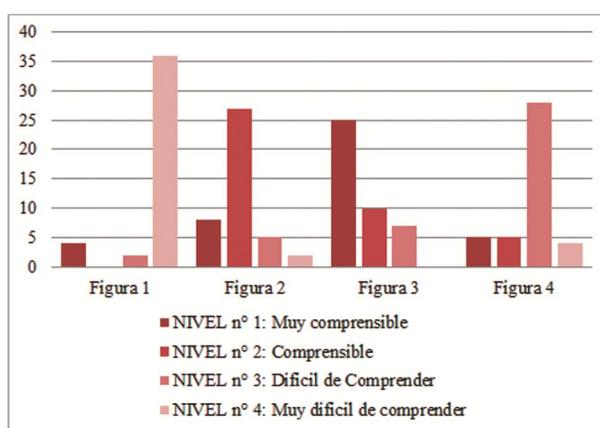


Figura 7.: Nivel de comprensión de los Modelos de Célula Eucariota Animal

En la tabla 3 y la figura 7 se pone de manifiesto, que los modelos de las imágenes de célula eucariota más significativos, para el alumnado son las figuras 3y 2. La figura del texto de Amestoy (2002) adquirió gran cantidad de respuestas, siendo muy comprensible, por eso la

ubicaron en el nivel n°1. El factor de comprensión se debería en esta figura a los colores vivos y a la poca cantidad de organelas. La figura del texto de Aletti (2010) sigue siendo comprensible para los alumnos por esto la colocaron en el nivel n°2. Esto lo atribuiríamos a la distribución y a las formas que poseen las organelas.

Los modelos de las imágenes de célula eucariota que poseen menor significado para el aprendizaje en el alumnado es la figura del texto de Harburguer (2008), siendo ubicada en el nivel n°3. La figura del texto de Aduriz-Bravo *et al.* (2007), es un modelo de imagen muy difícil de comprender o interpretar— por lo que ya se fundamentó en su momento— a raíz de lo cual los alumnos la ubicaron en el nivel n° 4.

## CONCLUSIONES Y ALGUNAS IMPLICACIONES DIDACTICAS

A partir de los resultados obtenidos se pudieron elaborar las siguientes conclusiones:

Las imágenes utilizadas proporcionadas por las editoriales fueron planteadas como un modelo para desarrollar el tema de célula durante las clases de Biología. Pero algunas imágenes propician el aprendizaje significativo en el alumnado. Necesariamente las ilustraciones tendrán que estar acompañadas de propuestas que permitan la participación activa del alumnos con ayuda del docente.

Al ser considerados sujetos activos durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje, los alumnos revalorizarán su rol, como sujetos críticos de la utilización de diversas ilustraciones de célula. El instrumento utilizado para este trabajo permitió revelar las respuestas del alumnado: las imágenes de las figuras de los textos de Amestoy (2002) y Aletti (2010), en dos dimensiones, que presentaron mayor claridad por tener colores vivos, distribución armónica, no repitencia en la cantidad y la forma sencilla en la representación de las organelas, tendieron a un aprendizaje significativo. El modelo de imagen de la figura del texto de Aduriz-Bravo *et al.* (2007), resultó menos revelador para los alumnos porque adujeron que esta posee gran cantidad de organelas y así quedaron sin poder distinguir las por sus características.

Este trabajo dio a conocer, que hay un alto porcentaje de alumnos que tienden a un aprendizaje memorístico, en el momento de realizar la actividad.

En la interpretación de los modelos propuestos de la imagen de célula será pertinente valorar, acompañar y utilizar otros recursos como por ejemplo: uso del microscopio, videos, diversas analogías etc., para mejorar su comprensión y un aprendizaje satisfactorio.

El presente estudio ayudará a concienciar a los profesores de ciencias respecto del uso de los modelos escolares como recursos impresos o bibliográficos con que cuenta para sus clases. Esto se debe a que no todos los docentes de biología reparan en las dificultades que presentan las imágenes de los textos escolares en el aprendizaje de los alumnos,

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aduriz- Bravo, A; Barderi, M; Bustos, D; Frid, D; Hardmeier, P; Suarez, H. (2007) *Biología. Anatomía y fisiología humana. Genética. Evolución*. Pág. 56–69. Buenos Aires. Ediciones Santillana perspectivas.

Aletti, S. (2010). *Logonautas Biología 3*. Pág. 165-182. Buenos Aires. Editorial Puerto de Palos.

Amestoy M. (2002). *Biología Polimodal*. Pág. 61-72. Buenos Aires. Editorial Stella.

Chamizo, J. A. (2010) *Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. Revista Eureka y divulgación de las Ciencias. 7 (1):* Pag. 26 – 41.

D.G.CyE (2010) *Diseño curricular para la educación secundaria ciclo superior ES4: biología*. Pág. 19-22. Buenos Aires.

Harburguer, L. (2008). *Biología para pensar. Interacciones, diversidad y cambios en los sistemas biológicos*. Pág. 56-72. Buenos Aires. Kapelusz Editora S.A.

Perales Palacio, F.J. (2006) *Uso (y Abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias 24 (1)*: Pág. 13-30.

Perales, F. J y Jimenez, J (2002) *Las ilustraciones en la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias. Análisis de los libros de texto. Enseñanza de las Ciencias 20 (3)*: Pág. 369-386.

Pérez De Eulante, L; Llorente, E y Andrieu, A (1999) *Las Imágenes de digestión y excreción en los textos de Primaria. Enseñanza de las Ciencias 17 (2)*: Pág. 165-178.

Pozo, J. I. (1994). *Cap. VII. Teorías de la Restructuración. Teorías cognitivas del aprendizaje*. Pág. 165- 222. Madrid. Ediciones Morata, S. L.

**ANEXO**

**Instrumento utilizado**

Modelo de Imágenes de Célula Eucariota Animal	Indica que característica (color, formas, distribución, cantidad) te permiten comprender el modelo de la imagen.	Indica que característica (color, formas, distribución, cantidad) <b>NO</b> te permiten comprender el modelo de la imagen.	Enumera cada imagen de 1 a 4, sabiendo que 1 es una imagen muy comprensible y 4 una imagen que es difícil de comprender el tema. ¿A qué se debe la comprensión de la imagen en cada caso?
			
			
			
