



**La Representación Del Modelo De Membrana Citoplasmática En Alumnos Universitarios De La Carrera De Psicología: una aproximación.**  
**Verónica Andrea Mancini, María de los Angeles Bacigalupe y Stella Maris Ramírez. [mancinivero@hotmail.com](mailto:mancinivero@hotmail.com)**

**Resumen:**

Se propone indagar las representaciones sobre el modelo de membrana citoplasmática y discutir algunos hallazgos en función de su utilización didáctica. Se presentan resultados preliminares de un cuestionario semiestructurado aplicado a alumnos de pregrado de la carrera universitaria de Psicología. Si bien la mitad de la muestra aprobó la asignatura Biología humana con notas distinguidas (8-9 en escala de 1-10), un alto porcentaje no recordó el nombre del modelo de membrana enseñado ni fue capaz de graficarlo con sus componentes más básicos. Aunque de generalización limitada, los resultados son discutidos, concluyendo que no siempre hay coherencia entre la idea experta del modelo de membrana y la representación del alumnado, lo cual lleva a la necesidad de reflexionar sobre su enseñanza.

Palabras clave: modelos, membrana citoplasmática, enseñanza universitaria.

## **1. Objetivos o propósitos:**

---

La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel universitario constituye un desafío para la didáctica específica, sobre todo cuando debe contextualizarse en ámbitos de las ciencias sociales, como es el caso de la carrera de Psicología. En la Facultad de Psicología de la ciudad de La Plata (UNLP), los alumnos cursan en primer año la materia Biología humana. Esta incluye la aprobación de dos exámenes parciales, con 4 puntos o más, y una instancia de examen final. Aquellos que aprueben los parciales con 6 puntos o más, pueden rendir dos exámenes teóricos y promocionar, sin examen final. Biología humana es correlativa con Neuroanatomía y neurofisiología, del tercer año.

La célula, su estructura y función son contenidos relevantes del programa. Particularmente la membrana citoplasmática es un contenido significativo ya que permitirá a los alumnos construir otros conocimientos clave, como el transporte de sustancias y átomos, las respuestas a estímulos, la comunicación celular, y aprovechar de mejor modo los avances que la neurobiología aporta al estudio del comportamiento humano. La célula constituye un contenido clave pero al mismo tiempo complejo para los alumnos.

Este trabajo se propone caracterizar las representaciones construidas por los alumnos que han cursado y aprobado la materia Biología humana y que han cursado Neuroanatomía y neurofisiología, acerca del modelo científico de membrana citoplasmática. A partir de una encuesta en la que se le preguntó si recuerdan el nombre del modelo de membrana citoplasmática y si pueden graficarlo, se podrá reflexionar

---

Organizado por:





acerca de la utilidad que tiene, en las clases de biología, el trabajo con modelos y analizar su relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otro dato de la encuesta es la nota que obtuvieron los alumnos en el examen final o en la promoción de la materia.

## 2. Marco teórico:

---

### **El uso de modelos científicos como recurso didáctico: Ciencia escolar - Ciencia erudita**

Existen diferencias entre la ciencia escolar y la ciencia real. En la ciencia real (o ciencia erudita o experta), los científicos generan conocimiento nuevo en la frontera de lo que se conoce, mientras que en el aula, los docentes guían a los alumnos en la construcción de conceptos validados por expertos (Furman y de Podestá, 2010).

Los científicos construyen modelos mentales expertos sobre determinados fenómenos; éstos “no se ven”, pero deben ser comunicados a sus pares (Giere, 1992), a través de modelos científicos explícitos.

Los docentes construyen sus modelos mentales expertos, a partir de los modelos científicos explícitos en los textos. Para su enseñanza se modifican mediante trasposiciones didácticas y se originan “modelos de ciencia escolar”. Así los estudiantes construirán sus propios “modelos mentales idiosincrásicos” en función de la información que reciben de sus profesores y textos, y de sus propias características cognitivas. Un experto comprende que un dibujo o una maqueta son representaciones que simplifican un concepto científico referente; interpreta sus alcances, aplicaciones y limitaciones. El novato, en cambio, suele interpretar esta representación como “verdadera”, sin comprender la naturaleza mediática y metafórica de las mismas (Galagovsky et.al, 2011).

### **Los modelos en las clases de Ciencias Naturales**

El término modelo es polisémico y fue cambiando a lo largo de la historia (Galagovsky et.al, 2011).

El término “modelo” refiere a una representación arbitraria o construcción intelectual simplificada, incompleta y esquemática de una porción de la realidad que sirve para simular su estructura y/o su funcionamiento (Ander-Egg, 2004). Un modelo puede ser una ecuación, un dibujo, una maqueta o un programa de computadora: proveen los medios para explorar, describir y explicar diversas ideas científicas, además de contribuir a que la ciencia sea más relevante e interesante (Harrison et al., 2000, en Guevara y Valdez, 2004).

### **Clasificación de los modelos**

Existen numerosas clasificaciones sobre tipos de modelos, basadas en distintos criterios. Ninguna agota las posibles clasificaciones.

Treagust, et.al, (2004) identifican cuatro tipos de modelos:

Modelo científico: aquel que se encuentra hoy aceptado o consensuado por la comunidad científica, como parte de una teoría.

---

Organizado por:





Modelo escolar: diseñados para que el profesor ayude a sus alumnos a aproximarse al modelo consensuado.

Modelo mental: representación interna construida en la mente del estudiante a partir de su experiencia.

Modelo expresado: versión que expresa un estudiante con respecto al modelo mental que ha elaborado (puede no coincidir con el modelo mental, debido a las limitaciones en la expresión).

Para Izquierdo (1999, en Fernández Gonzáles et al., 2003) apropiarse de aspectos de la realidad implica representarla, construyendo un *modelo mental*.

### 3. Metodología:

---

Instrumento: cuestionario semiestructurado sobre el modelo de membrana citoplasmática, del cual se analizaron 3 ítems: 1. nota de aprobación de la materia Biología humana, 2. recuerdo del nombre del modelo de membrana y 3. dibujo del modelo. Respecto a la nota de aprobación, la materia se aprueba con 4 puntos o más (escala de 1 a 10): variables cuantitativa ordinal. En cuanto al recuerdo del nombre, la variable es nominal dicotómica (sí o no). La variable dibujo es ordinal, podría adquirir tres valores: 0: sin dibujo o equivocado, 1: incompleto (un solo componente de la membrana o dos, en disposición equivocada) y 2: completo (fosfolípidos y proteínas identificables, con o sin referencia). Las denominaciones incompleto y completo deben entenderse en el contexto de lo esperable que recuerden los alumnos de lo enseñado (un dibujo "completo" debería incluir otros componentes).

Se encuestaron alumnos regulares de la Carrera de Psicología (UNLP), que debían haber aprobado la materia Biología humana. La muestra está constituida por 30 alumnos que respondieron voluntaria y anónimamente.

Análisis de datos: planilla Excel, análisis cuantitativo descriptivo con valores absolutos y porcentajes, dado lo limitada de la muestra y el nivel de medición de las variables.

Generalización y representatividad: dado que la muestra no está tomada con los parámetros de representatividad de la estadística, los resultados no son generalizables, son preliminares.

### 4. Discusión de los datos, evidencias, objetos o materiales

---

#### Modelos mentales y representaciones

Las personas interactúan con el mundo formándose modelos mentales de él. El que aprende no imita significados sino que los reconstruye a partir de sus estructuras cognoscitivas preexistentes (Ausubel et al., 1978, en Fiore Ferrari et al., 2009). Las teorías de los modelos mentales intenta interpretar la manera en que las personas construyen las representaciones sobre determinados fenómenos, ofreciendo, una mejor información sobre los aprendizajes de los estudiantes (Nappa et al., 2006).

---

Organizado por:





Al ser los modelos mentales representaciones internas (Moreira, 1996, en Nappa et al., 2006) que los sujetos construyen, se puede acceder a ellos a través de los diferentes modelos expresados (verbalización, gráficos etc.).

Debido al alto nivel de formalización, los modelos científicos requieren un elevado nivel de abstracción. La interpretación de los modelos se relaciona con el grado de significatividad que tal fenómeno reviste para la persona y el grado de análisis de los elementos que lo conforman (Nappa et al., 2006). Aprender ciencias requiere aprender modelos y reconstruirlos en el aula (Fernández González et al., 2003).

## 5. Resultados y/o conclusiones

---

### Resultados

De los 30 encuestados, 2 de ellos (6,7%) obtuvieron 9 como nota de aprobación de Biología humana, 14 de ellos (46,7%) 8 puntos; 7 (13,3%) obtuvieron 7; 3 (10%) obtuvieron 6; 1 (3,3%) obtuvo 5; 3 (10%) obtuvieron 4 y 3 alumnos no aclararon la calificación.

Cuando se les preguntó si recordaban el nombre del modelo de membrana citoplasmática, y si podían graficarlo: 29 de los 30 (96,7%) no pudieron nombrarlo, aunque un alumno sí lo mencionó. Respecto del dibujo solicitado, 25 (83,3%) no respondieron o realizaron un dibujo equivocado, 3 (10%) lo hicieron incompleto (dibujaron un solo componente de la membrana o dos componentes en disposición equivocada) y 2 alumnos (6,7%) lo dibujaron completo (es decir, con fosfolípidos y proteínas identificables, con o sin referencia escrita).

### Conclusiones

Se concluye que no siempre hay coherencia entre la idea experta del modelo de membrana y la representación del alumnado, lo cual invita a reflexionar sobre su enseñanza.

En coincidencia con Greca y Moreira (1998), se considera que a pesar de sus esfuerzos, los profesores muchas veces no logran que sus alumnos construyan modelos mentales consistentes con los modelos científicos. Así los alumnos terminan memorizando fórmulas y definiciones que no comprenden, porque no están siendo interpretados de acuerdo a los modelos mentales esperable. Habiendo todos los alumnos encuestados aprobado Biología humana y muchos de ellos, 52,4%, con notas altas, es probable que hayan memorizado el nombre y la estructura del modelo para aprobar los exámenes, pero pasado cierto tiempo, este concepto fue olvidado. Se deduce que la presentación de información a los estudiantes (dibujos, maquetas) no garantiza que ellos construyan modelos mentales idénticos a los de los expertos (Galagovsky et al., 2009).

Partiendo de que se aprende ciencia cuando el modelo mental va transformándose en modelo científico (Morrison y Morgan 1999, en Justi, 2006), los docentes podrían proponer a los estudiantes actividades en las que se elaboren, revisen y evalúen la validez y las limitaciones del modelo científico en cuestión. Los modelos pueden ser criticados en clase, modificados y consensuados, evitando la imposición del modelo científico. Los alumnos deben comprender que los modelos son representaciones

---

Organizado por:





parciales construidos con un objetivo específico, para que este recurso sea un facilitador del proceso más que un obstáculo (Astolfi, 1987).

## 6. Contribuciones y significación científica de este trabajo:

Los resultados muestran que si bien la mitad de la muestra aprobó la asignatura Biología humana con notas distinguidas (8-9 en escala de 1-10), un alto porcentaje no recordó el nombre del modelo de membrana enseñado ni fue capaz de graficarlo con sus componentes más básicos.

En este contexto surgen una serie de interrogantes que abren nuevas líneas de indagación: ¿propone el modelo de membrana citoplasmática vigente una analogía comprensible para los alumnos?, ¿constituye el nombre del modelo “mosaico fluido” un obstáculo o un facilitador del contenido?, ¿este recurso permite a los alumnos conceptualizar adecuadamente esta estructura celular?, ¿pueden los modelos científicos ser analizados en clases de ciencias y reformulados como modelos escolares? ¿podrían los estudiantes proponer su propio modelo de membrana creando nuevas analogías?

## 7. Bibliografía

- Ander- Egg, E. (2004). *Métodos y técnicas de investigación social II. La ciencia: su método y la expresión del conocimiento científico*. Buenos Aires: Lumen.
- Astolfi, J.P (1987) El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. II Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas. Valencia.
- Fernández González, J., Moreno Jiménez, T., y González González, B.M. (2003). Las analogías como modelo y como recurso en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 35, 82-89.
- Fiore Ferrari, E., y Leymonié Saenz, J. (2009). *Didáctica Práctica*. Uruguay: Grupo Magros.
- Furman, M., y De Podestá, M.E. (2010). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique.
- Galagovsky, L., y Greco, M. (2009). Uso de analogías para el “aprendizaje sustentable”: el caso de la enseñanza de los niveles de organización en sistemas biológicos y sus propiedades emergentes. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias [en línea]*, Número especial, 10-33 . Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662009000100002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662009000100002&lng=es&nrm=iso).
- Adúriz-Bravo, A. (2011). Concepto de modelo científico: una mirada epistemológica de su evolución. En Galagovsky, L. (Coord). *Didáctica de las Ciencias Naturales: El caso de los modelos científicos* (pp 141-160). Buenos Aires: Editorial: Lugar.
- Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia: Un acercamiento Cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Organizado por:





- Greca, I., y Moreira, M.A. (1998). a. Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Cad Cat Ens Fis*, 15(2), 107-120.
- Guevara, M., y Valdez G.R. (2004). Los modelos en la enseñanza de la Química: algunas de las dificultades asociadas a su enseñanza y a su aprendizaje. *Educación Química*, 15(3), 243-247.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24, 173-184.
- Nappa, N., Insausti, M.J., y Siguenza, A. (2006). Características en la construcción y rodaje de los modelos mentales generados sobre las disoluciones. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(1), 2-22. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92030102>.
- Treagust, D.F., Chittleborough, G.D., y Mamiala, T.L. (2004). Comprensión de los estudiantes acerca de la naturaleza descriptiva y predictiva de los modelos escolares en química orgánica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 272-274.

---

Organizado por:

