

## DESARROLLO DE TALLERES

### LAS CÉLULAS COMO SISTEMAS ABIERTOS. OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA UNA ENSEÑANZA INTEGRADA DE LAS CIENCIAS

**Autores.** Nazira Piriz Giménez. Lydia Galagovsky. María Noel López Larrama. Jerónimo Tucci Añón. Instituto de Profesores "Artigas" y Profesorado Semipresencial. Consejo de Formación en Educación. nazirapiriz@gmail.com.

#### Objetivos

- Analizar conceptos propios de la física, la química y la biología, implícitos en diversos recursos y dispositivos para la enseñanza contextualizada de las células y las membranas celulares.
- Reflexionar sobre las oportunidades y desafíos del uso de dichos recursos y dispositivos.
- Proponer mejoras para la adecuación de recursos y dispositivos en una enseñanza integrada de las ciencias.

#### Fundamento conceptual

En aras de una enseñanza de las ciencias para la formación ciudadana, diversos autores acuerdan que su integración en el aula resulta esencial cuando se pretenden aprendizajes significativos, con sentido, que permita comprender e intervenir en la vida cotidiana y en la resolución de problemas reales (Jover et al., 2020; Arteaga Valdés et al., 2016). De esta manera, se han incrementado en los últimos años trabajos que refieren a la enseñanza integrada de las ciencias, así como a conceptos de interdisciplina y transdisciplina (Zúñiga et al., 2020). El estudio de los seres vivos como sistemas abiertos y altamente ordenados constituye una gran oportunidad en este sentido, no obstante, ofrece desafíos (Piriz Giménez, N., 2020). El abordaje de contenidos comunes a la Biología, la Física y la Química, requiere entre otras dificultades, buscar una coherencia de modo de no generar en el estudiante contradicciones y/o confusiones.

La enseñanza de las membranas celulares como estructuras que limitan y vinculan compartimentos, constituye un tópico oportuno para contribuir a la conceptualización de las células como sistemas abiertos y por ende que intercambian materia y energía con su entorno, haciendo posible el mantenimiento de determinados parámetros constantes (concentraciones de solutos, potencial de membrana de reposo, entre otros), en un estado estacionario alejado del equilibrio termodinámico (Piriz Giménez, N., 2016). Por otra parte, el pasaje de solutos a través de las membranas celulares incorpora una diversidad de conceptos propios de la física y la química (Piriz Giménez, N., 2020). Entre ellos, permite retomar conceptos tales como: energía libre, entropía, espontaneidad, soluto/solución/solvente, molécula/átomo, gradiente químico/gradiente electroquímico, cantidad/concentración, osmolaridad/osmolaridad efectiva, estados de agregación de la materia, liposolubilidad/hidrosolubilidad, solutos polares y apolares, fluidez, elasticidad, entre otros.

Se propone un taller en el que se analicen oportunidades y desafíos para una enseñanza integrada de las ciencias, a partir del uso de diversos recursos diseñados para la enseñanza de "la célula como sistema abierto" y/o "intercambio de materia y energía a través de las membranas celulares" (los talleristas elegirán entre diversos materiales aportados por docentes y participantes). Los docentes del curso proveerán dispositivos que incorporan problemáticas socio-científicas (tales como: la resistencia a antibióticos en bacterias, tolerancia al estrés salino en plantas, efectos de drogas de consumo legal e ilegal a nivel celular, entre otros), y cuya explicación y fundamentación se sustenta en conceptos directamente

**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en  
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la  
formación de profesores.

vinculados a las células como sistemas abiertos. Se espera dar lugar a discutir conceptos “clave” o esenciales como los mencionados, así como la adecuación de recursos para su enseñanza.

**Cupo:** 20 personas

**Duración:** 2 horas

**Materiales:** Los docentes proveerán materiales en formato electrónico. Adicionalmente, los participantes llevarán en formato electrónico recursos para la enseñanza de “la célula como sistema abierto” y/o “intercambio de materia y energía a través de las membranas celulares” que deseen proponer para su discusión.

**Referencias bibliográficas**

Arteaga Valdés, E., Armada, L., Del Sol Martínez, J.L. (2016) La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8 (1), pp- 169-176, 2016.

Jover, J. N., Pérez, H. R. O., Díaz, T. P., & Diéguez, A. R. (2020) Políticas de educación superior, ciencia, tecnología e innovación y desarrollo territorial: nuevas experiencias, nuevos enfoques. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 15(43).

Píriz Giménez N, (2020) Representaciones visuales en la enseñanza de la Biología. El caso de transporte de solutos a través de membranas biológicas. *Prociencias*, 3(1), 18-32.

Píriz Giménez, N. (2016) *Biofísica para la formación del profesorado*. Ediciones Ciencia. Bajo licencia Creative Commons.

Zúñiga-Meléndez, A., Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, A. F., Vargas-González, X., & Torres-Salas, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemática, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 469-497.