

## Habilidades del pensamiento crítico como peldaño hacia el pensamiento divergente en la enseñanza de las ciencias

Nazira Píriz Giménez, Joselín Cantero Charpentier, María Virginia Mallarini Ucha  
*Instituto de Profesores "Artigas", Consejo de Formación en Educación, Uruguay*

**RESUMEN:** La valoración de una Educación para la Creatividad ha crecido notoriamente en las últimas décadas y con ella el fomento del pensamiento crítico y del pensamiento divergente. El pensamiento crítico permite juzgar la credibilidad de una información, generalizar, concluir, inferir, formular hipótesis, argumentar. El pensamiento divergente permite a partir de una misma fuente, producir variedad. Este estudio el vínculo entre ambos tipos de pensamiento en la enseñanza de las ciencias. Los resultados permiten afirmar que la promoción del pensamiento divergente requiere de autonomía y del despliegue de habilidades del pensamiento crítico.

**PALABRAS CLAVE:** Pensamiento divergente, pensamiento crítico, creatividad, enseñanza de las ciencias, enseñanza de la Fisiología.

**OBJETIVOS:** Analizar habilidades y procesos cognitivos propios del pensamiento crítico que se despliegan en la resolución de actividades promotoras del pensamiento divergente en la enseñanza de las ciencias.

### INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de las ciencias resulta de gran relevancia el desarrollo de competencias “en lo que respecta a la capacidad crítica, reflexiva y analítica, ... capacidad para crear e investigar” (Arrieta, 2019). Estos postulados son acordes a una Educación para la Creatividad que favorezca la formulación de preguntas y la problematización, así como el pensamiento crítico y divergente (Píriz et al., 2018). También en la enseñanza de las ciencias, Solves y Vilches (2004) jerarquizan cualidades propias del pensamiento crítico (reconocer problemas causados y/o solucionados por la Ciencia) y del pensamiento divergente (elaborar propuestas alternativas desde nuevas perspectivas).

Con respecto al pensamiento crítico, se asocia a la racionalidad y a un pensamiento reflexivo orientado a la acción, que revisa y evalúa ideas, y las domina. Permite establecer relaciones importantes, juzgar la credibilidad de una información, deducir conclusiones, inferir (López Aymes, 2012). Facione (2007) categoriza como habilidades del pensamiento crítico: analizar, inferir, interpretar, explicar, evaluar, autorregular.

Por su parte, el pensamiento divergente es el que permite a partir de una misma fuente, producir variedad. Se vincula a la flexibilidad e implica elaborar, proponer, crear algo nuevo, lo que además toma particular jerarquía en la formación de docentes (Píriz y Mallarini, 2019; Píriz, 2017).

No obstante dicha caracterización de ambos tipos de pensamiento, existe en la bibliografía disparidad en cuanto a su vínculo. Swartz & Parks (citados por Arrieta, 2019) plantean que el pensamiento creativo “...es una extensión del pensamiento comprensivo y crítico, pues para crear se debe estar bien informado y tener una buena actitud evaluativa de lo que se produce.” (Arrieta, 2019). Este trabajo presenta resultados de una investigación en la que se analizó el vínculo entre el pensamiento crítico y divergente en la enseñanza de las ciencias, planteando a modo de pregunta guía, si es posible su promoción en forma independiente. En particular, interesa profundizar en habilidades del pensamiento crítico y procesos cognitivos que se despliegan ante la resolución de situaciones que implican el pensamiento divergente.

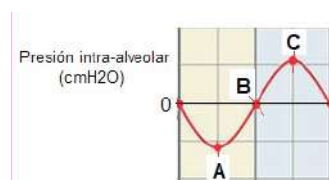
## METODOLOGÍA

La experiencia se implementó en cursos de Biofísica y de Fisiología humana de Profesorado en Ciencias biológicas entre los años 2017 y 2019. La estrategia utilizada para la promoción del pensamiento divergente fue dar lugar a la elaboración o mejora de producciones, representaciones y recursos variados, por parte de los estudiantes. Se analizó el registro de las actividades desde el punto de vista de las habilidades del pensamiento crítico desplegadas así como considerando las decisiones que fueron tomando los estudiantes y las orientaciones requeridas por parte del docente.

## RESULTADOS

A continuación presentamos ejemplos de actividades promotoras del pensamiento crítico (Actividades 1 y 2) y un ejemplo de actividad de promotora del pensamiento divergente (Actividad 3). Dado que esta última genera diversidad, presentamos dos producciones de estudiantes para la misma consigna de actividad (Resolución 3a y 3b). Todas ellas se propusieron en cursos de Fisiología humana en instituciones formadoras de docentes, en el año lectivo 2020.

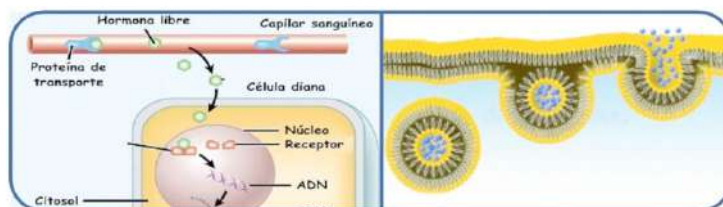
Actividad 1) Se propone un registro de presión intra-alveolar y un enunciado para el cual los estudiantes deben tomar posición sobre su veracidad. El enunciado es el siguiente: “El instante A ocurre durante la espiración.”



**Fig. 1.** Presión intra-alveolar en función del tiempo durante un ciclo ventilatorio.

La resolución de la tarea implicó: Analizar el gráfico, inferir que en el instante A la presión intra-alveolar es negativa, deducir que dicha presión comparativamente menor que la atmosférica por lo que dicho instante debe preceder a la inspiración, pudiendo tomar posición sobre la falsedad del enunciado.

Actividad 2) Se solicita que a partir de las representaciones incorporadas a la Fig. 2, se indique si la hormona ilustrada en el esquema de la izquierda puede liberarse por el mecanismo representado en el de la derecha. Se requiere justificar la respuesta incorporando dos datos de la información vertida.

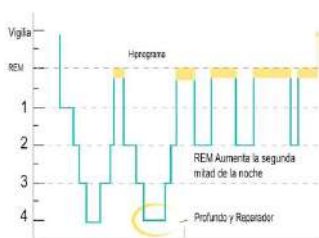


**Fig.2.** Sector izquierdo: hormona liposoluble que circula unida a proteínas y que en la célula diana se une a receptores intracelulares. Sector derecho: Esquema de exocitosis.

La resolución de la tarea requiere analizar, identificar, comparar, entre otras habilidades propias del pensamiento crítico.

Actividad 3) La consigna propuesta fue: “Elegir un concepto fisiológico jerarquizado para su enseñanza en un bachillerato. Elegir y/o modificar y/o elaborar una figura que permita orientar a estudiantes para comprender el concepto elegido. Elaborar preguntas que orienten la interpretación de la figura para ayudar a comprender el concepto elegido.”

Resolución 3a) El concepto elegido fue: “La actividad onírica se da únicamente en la fase REM del sueño”. La representación elegida por la estudiante se presenta en la figura 2, y el listado de preguntas orientadoras a continuación.

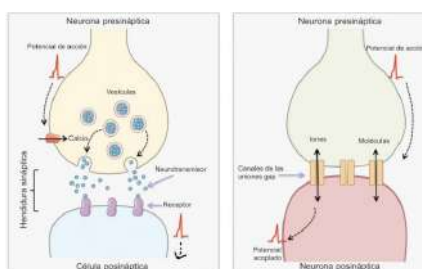


**Fig. 2.** Hipnograma normal

Las preguntas formuladas a modo de orientación por la estudiante fueron: 1) Señala dos momentos diferentes en los que es muy probable que la persona tuviera actividad onírica. 2) Si el hipnograma correspondiera a un amigo tuyo y él te dijera “No pude dormir bien, soñé toda la noche”. ¿Qué dirías sobre su última afirmación? Fundamenta tu respuesta.

La resolución de esta actividad implica: Analizar el hipnograma, diferenciar diversas fases del sueño a lo largo de la noche, identifica los períodos en fase REM, estimar su duración y compararla con la duración total del sueño, evaluar el dicho de su amigo e inferir que no pudo haber soñado toda la noche construyendo su propia opinión. Finalmente, explicar su razonamiento.

Resolución 3b) El concepto elegido por el estudiante fue: “Las uniones gap entre miocitos cardiacos resultan esenciales para una contracción sinérgica del corazón”. La actividad incorporaba información que incluyó la necesidad de la rápida propagación de la actividad eléctrica en el corazón para una contracción sincrónica. Las preguntas orientadoras apuntaban a realizar un análisis comparativo de la sinapsis química y eléctrica. Las preguntas finales fueron: “¿consideras que habrá diferencias en la rapidez de transmisión en ambos tipos de unión?, ¿qué tipo de unión podremos encontrar en el miocardio?”



**Fig. 3.** Esquemas de sinapsis química (izquierda) y eléctrica o uniones gap (derecha)

La actividad permitió analizar, comparar, inferir, entre otras habilidades propias del pensamiento crítico.

## CONCLUSIONES

Claramente la última consigna dio lugar a la elaboración de propuestas muy diversas por los estudiantes, quienes tomaron decisiones con autonomía sobre conceptos y representaciones a incluir. El análisis de las habilidades del pensamiento crítico desplegadas pone en evidencia que la resolución de actividades promotoras del pensamiento divergente en la enseñanza de las ciencias, implícitamente fomenta el desarrollo del pensamiento crítico. Adicionalmente, requiere de una mayor autonomía por parte del estudiante, y de una orientación personalizada por parte del docente.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Arrieta Arias, K. C.** (2019). Efecto del aprendizaje colaborativo en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de las ciencias naturales (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa). Disponible en <http://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2676>
- Facione, P.** (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *Insight assessment*, 23(1), 22-56.
- López Aymes, G.** (2012). Pensamiento crítico en el aula. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/9053>
- Píriz Giménez, N. y V. Mallarini** (2019) La formulación de preguntas como estrategia de aprendizaje en la formación de docentes. *Revista de Educación en Biología*. La formulación de preguntas como estrategia de aprendizaje en la formación de docentes | *Revista de Educación en Biología* (unc.edu.ar)
- Píriz Giménez, N., Mallarini, V., & Acosta, S.** (2018). Promoción del pensamiento divergente en cursos de Biofísica. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30, 99-108. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22740>
- Píriz Giménez, N.** (2017) Apropiación de TIC por estudiantes de Profesorado: aprendiendo para enseñar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. N° extra, p.2881-2886. Apropiación de TIC por estudiantes de profesorado : - Dipòsit Digital de Documents de la UAB
- Solves, J. y Vilches, A.** (2004) Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(3), 337-347.