

ENSEÑAR BIOLOGÍA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN: EL SISTEMA CIRCULATORIO, UN *DELIVERY* EN MI CUERPO

ROSENBERG, C.; MANCINI, V.; ROSSI, A. M.

Colegio Nacional Rafael Hernández (UNLP). Calle 1 y 49 CP: 1900 La Plata.
carolina.rosenberg@gmail.com

RESUMEN

En el marco del proceso de capacitación e innovación pedagógica centrado en la Enseñanza para la comprensión (EpC) que se está implementando en el Colegio Nacional Rafael Hernández, se llevó a cabo una propuesta para la enseñanza de la Biología en tercer año. El enfoque tuvo en cuenta el modelo de EpC y la perspectiva sistémica. Los contenidos seleccionados apuntaron a integrar los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y el proceso de homeostasis. El eje central fue el sistema circulatorio. El *tópico generativo*: “El sistema circulatorio un *delivery* en mi cuerpo”, se construyó suponiendo que una analogía de la vida cotidiana podría representar una forma clara y motivadora de pensar los aspectos funcionales del sistema circulatorio y su conexión con los otros sistemas del cuerpo estudiados en la asignatura. El *hilo conductor* orientó y ayudó a expresar el sentido de lo que se quería enseñar: “Los alumnos comprenderán el cuerpo humano como una *Unidad* constituida por una serie de sistemas en continua interacción.”. En torno a éste eje se plantearon *Metas de Comprensión*: aquellos conceptos, procesos, habilidades que esperábamos que los estudiantes comprendieran. Los alumnos se mostraron muy interesados y en la clase lograron responder a múltiples interrogantes que promovieron la apropiación significativa de los contenidos. Utilizando un lenguaje cotidiano, se fue introduciendo el vocabulario específico, para favorecer el acceso a los nuevos contenidos. En un muy buen clima de trabajo se lograron las metas propuestas. La secuencia didáctica aplicada fue evaluada favorablemente por especialistas externos.

Palabras clave: enseñanza para la comprensión-innovación.- enseñanza-aprendizaje-biología.

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta se enmarca en el proyecto institucional que considera al Colegio Nacional *Rafael Hernández* como una institución de vanguardia pedagógica, y que como tal tiene la misión de investigar, desarrollar y transferir experiencias que puedan darle bases sólidas a la educación de nuestro país, promoviendo acciones que apunten a una educación democrática, inclusiva, con igualdad de oportunidades y posibilidades, permeable a las demandas socioeducativas de la comunidad (Oliva, 2005; Oliva, 2006). En ese marco y como parte del proceso de capacitación e innovación pedagógica basado en la Enseñanza para la comprensión (EpC) en el que la institución se encuentra trabajando desde el año 2005, se presentan los resultados de una propuesta para la enseñanza de la Biología en el tercer año del nivel secundario.

La Enseñanza para la comprensión (EpC) redefine el proceso enseñanza aprendizaje en torno al concepto de comprensión, la cual no se reduce al conocimiento y una simple reproducción de la información o el “saber”. Por lo tanto, comprender es la habilidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que se conoce. Poder interactuar con la realidad de una manera crítica y constructiva desterrando así la idea de que enseñar es simplemente transmitir información y aprender es repetir conceptos. El estudiante debe poder aplicar sus conocimientos fuera del ámbito escolar en hechos concretos y cotidianos y de esta manera estaría demostrando que hubo comprensión: esto implica que la persona recordará dicho concepto, podrá relacionarlo con otros y aplicarlo en cualquier circunstancia similar o distinta a aquella en que lo aprendió. De este modo, la comprensión lo convertirá en sujeto protagonista, en actor central en el medio en el que se desarrolle (Pogré y Lombardi, 2004; Blythe, 2008).

DESARROLLO

Durante el segundo semestre del año 2008 se implementó en tres divisiones de tercer año de la asignatura Biología una secuencia de enseñanza cuyo enfoque tuvo en cuenta el modelo de EpC y la perspectiva sistémica (Cañal, 2008). Uno de los objetivos de la propuesta fue aplicar los conocimientos adquiridos durante las instancias de capacitación institucional, en un proyecto concreto que se extendió durante cinco semanas. Con esta finalidad se constituyó una pareja pionera integrada por dos docentes del área, que trabajaron en equipo con la coordinadora del Departamento de Ciencias Biológicas. Este equipo contó además, con la evaluación externa del grupo capacitadores de EpC.

Los contenidos seleccionados del programa de biología de tercer año apuntaron a integrar los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y el proceso de homeostasis en distintos organismos. El eje central fue el sistema circulatorio.

Fue realmente un desafío comenzar a pensar las clases aplicando la terminología específica, y el modo de trabajar propuesto por el marco conceptual de la EpC.

El *tópico generativo*: “El sistema circulatorio un *delivery* en mi cuerpo”, se construyó suponiendo que una analogía de la vida cotidiana podría representar para los alumnos una forma clara y motivadora, de pensar los aspectos funcionales del sistema circulatorio y su conexión con los otros sistemas del cuerpo estudiados en la asignatura hasta el momento.

El *hilo conductor* fue el encargado de orientar la dirección hacia dónde ir y ayudó a expresar el sentido de lo que se quería enseñar: “Los alumnos comprenderán el cuerpo humano como una *Unidad* constituida por una serie de sistemas en continua interacción.”

En torno a éste eje se plantearon una serie de *Metas de Comprensión*, es decir, aquellos conceptos, procesos, habilidades que esperábamos que los estudiantes comprendieran.

Algunas de las metas diseñadas fueron por ejemplo: *los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los distintos sistemas o aparatos que integran nuestro cuerpo, particularmente del sistema circulatorio y en torno a este tema, los alumnos comprenderán:*

- *el trayecto y la función que realizan los dos circuitos de la sangre en el organismo, apreciando la posición estratégica del corazón.*
- *las características y organización general del corazón, con sus cámaras y válvulas y su constitución muscular en relación a su función de bomba pulsátil entre dos circuitos en serie.*
- *la función, composición y estructura de los distintos componentes de la sangre*
- *que el corazón funciona en un ciclo de contracción y relajación muscular, automatizado por un marcapaso que genera corrientes eléctricas, cuyo ritmo es regulado de acuerdo a las necesidades del organismo*
- *e identificará el proceso de intercambio de sustancias entre las células de un tejido y la sangre, reconociendo las principales sustancias intercambiadas a nivel celular, el mecanismo básico de este proceso y su relación con el circuito mayor.*
- *que los ganglios linfáticos son órganos distribuidos entre los vasos linfáticos de todo el organismo, teniendo como función recolectar el líquido intersticial que no llegó a la sangre, filtrando y reteniendo las partículas extrañas y los restos que arrastra la linfa.*
- *y analizarán la función del sistema circulatorio desde un punto de vista evolutivo interpretando las adaptaciones en los distintos grupos de animales*
- *las adaptaciones del sistema circulatorio a los cambios en la altura y en las profundidades (buceo).*
- *integrarán funcionalmente este sistema a los otros aparatos que constituyen un organismo.*

A continuación se bosquejaron los desempeños de comprensión, es decir las actividades que permitieron desarrollar y demostrar la comprensión de los contenidos abordados, invitando a los alumnos a demostrar aquello que se había aprendido. Se mencionan a continuación algunos ejemplos:

- *Resolución de una situación problemática para el análisis de componentes de la sangre, los valores normales y alterados de los mismos: un accidente doméstico que sufrió una niña al cortarse un dedo con un plato roto.*
- *Comparación del corazón de mamífero con otros vertebrados e incluso con algunos ejemplos de invertebrados para reconocer diferentes tipos de sistemas circulatorios con la finalidad de integrar el enfoque evolutivo al tratamiento del sistema circulatorio*
- *Medición de pulso arterial en los estudiantes*
- *Análisis de las adaptaciones del hombre en la altura y la profundidad, trabajando sobre situaciones problemáticas concretas (deportes en la altura y buceo*
- *Confección y discusión de redes o tramas conceptuales.*

Estas situaciones de enseñanza tuvieron como objetivos que los alumnos:

- Desarrollen el pensamiento crítico: identifiquen, procesen y sinteticen información de una diversidad de fuentes sobre un tópico relevante.
- Utilicen eficientemente herramientas informáticas para la búsqueda de información y procesamiento de datos (planilla de cálculo).

- Interpreten y realicen modelos experimentales simples.
- Analicen el proceso evolutivo con ejemplos sencillos.
- Den sentido a hechos de la vida cotidiana en cuanto a las adaptaciones del sistema circulatorio frente a distintas condiciones del entorno.

La evaluación de los alumnos fue considerada dentro del marco de un modelo que permite enseñar, donde los espacios de reflexión y retroalimentación se van dando a lo largo de la secuencia de enseñanza, generando competencias para *aprender a aprender* ligadas a la creciente autonomía de los estudiantes (Allen, 2000; Sanmartí, 2007). Este tipo de propuesta implicó una profunda revisión del modelo tradicional de evaluación que veníamos ejecutando, aplicada al final de la clase o unidad y centrada en la calificación y en la responsabilidad. Aunque se rescatan de este estilo de evaluación funciones que sirven a propósitos importantes, no siempre permiten capturar el aprendizaje comprensivo del alumno.

Teniendo en cuenta estos aspectos, a la hora de evaluar a los alumnos, se tuvieron en cuenta una serie de instancias: a) *formales escritas* a través de una serie de situaciones problemáticas y la confección de tramas conceptuales en las cuáles debían aplicar los conocimientos adquiridos (evaluación de proceso y cierre).

b) *formales orales* en los que se tuvo en cuenta el uso y aplicación del contenido, manejo del vocabulario pertinente de la asignatura y modo expresión verbal.

c) *informales escritas* a través de informes escritos de las prácticas de laboratorio

d.) *Informales actuadas* a través de los procedimientos y manejo de material en las prácticas de laboratorio, consulta y manejo de bibliografía, participación en grupos de trabajo, interés en el tema a tratar. En todos los casos se estimuló, la autorreflexión o auto evaluación, generando espacios para la interacción dinámica entre el docente y los alumnos y de los alumnos entre sí, favoreciendo un continuo proceso de retroalimentación.

La evaluación de la secuencia de enseñanza, se hizo a través del registro y discusión de las observaciones realizadas por la coordinadora de biología y los evaluadores externos durante la ejecución, lo que permitió revisarla y ajustarla continuamente.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El *tópico generativo* “El sistema circulatorio, un *delivery* en mi cuerpo” despertó el interés de los alumnos, ya que permitió múltiples conexiones entre las experiencias intraescolares (contenidos) con aspectos extraescolares (el sistema de reparto a domicilio) pues además permitió a los alumnos intentar comprender el sistema circulatorio desde una visión fisiológica abarcadora. Tradicionalmente se trabajaban los sistemas de órganos por separado y los alumnos perdían la perspectiva del cuerpo humano como un *todo* coordinado. La integración entre sistemas fue trabajada a lo largo de todo el año, coincidiendo con Cañal (2008) que sostiene que el proceso de construcción de un conocimiento sistémico sobre las estructuras y funciones de los organismos debe ser gradual y exige una atención continua al establecimiento de relaciones.

El uso de situaciones problemáticas como estrategia de aprendizaje fue muy positivo ya que obligó a los alumnos a poner en juego sus saberes previos y sus concepciones para poder resolver la situación planteada.

Los alumnos se mostraron muy interesados y en la clase lograron responder a múltiples interrogantes que promovieron la apropiación significativa de los contenidos. Utilizando un lenguaje cotidiano, se fue introduciendo el vocabulario específico, para favorecer el acceso a los nuevos contenidos. En un muy buen clima de trabajo se lograron las metas propuestas.

El acompañamiento de la coordinadora y los capacitadores fue motivador, ya que se analizaron posibles cambios y sugerencias, pero además, se valoraron positivamente muchos aspectos que fueron estímulo en la tarea. Este trabajo en equipo con finalidades compartidas permitió identificar las principales problemáticas y acordar estrategias para su resolución que consideraran las condiciones institucionales reales.

Como dificultades se destaca el número de horas adicionales insumidas por las distintas fases de implementación del proyecto, que marcan la necesidad de contar con un cierta dedicación extra a la docencia para la gestión de propuestas de este tipo, en las instituciones pre-universitarias donde la innovación y la investigación solo son reconocidas como experiencias que nos enriquecen personal y profesionalmente.

Como cierre el proyecto fue presentado en un ateneo, a los fines de compartir la experiencia con el equipo de gestión institucional y el cuerpo docente de la Institución instalándose la posibilidad de realizar actividades interdisciplinarias con docentes de otras áreas afines, tales como química, física y educación física con la idea de lograr una integración aún mayor de los sistemas de órganos del cuerpo humano, aportando desde múltiples puntos de vista a la construcción de este contenido.

Esta instancia permitió a los protagonistas, vivenciar el desarrollo de una cultura de colaboración (Hernández, 2007) que promueve espacios de intercambio, reflexión y producción de conocimiento entre distintos actores de la problemática educativa, profesores, directivos y estudiantes, con una mirada compartida sobre las diferentes cuestiones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. A su vez permitió contrarrestar la posible resistencia al cambio asegurando la participación de todos en la toma de decisiones como una estrategia para garantizar la aplicación de los cambios que se propongan.

BIBLIOGRAFÍA

Allen, D (compilador). (2000). *La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Una herramienta para el desarrollo profesional de los docentes*. Buenos Aires. Argentina. Paidós. pp. 309

Blythe, T. (2008). *La enseñanza para la comprensión guía para el docente*. Redes en Educación. Buenos Aires. Argentina. Paidós. pp.163

Hernández, Ana (2007). *14 ideas clave. El trabajo en equipo del profesorado*. Barcelona. España. Graó. pp.197

Cañal, P. (2008). El cuerpo humano: una perspectiva sistémica. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*. N° 58. Barcelona. pp. 8-22.

Oliva, G. (2005). *El Nacional un Colegio de vanguardia pedagógica*. Documentos. <http://www.nacio.unlp.edu.ar/> Consultado 12 de junio del 2009.

Oliva, G. (2006). *Proyecto Académico y de gestión 2007-2010*. Documentos. <http://www.nacio.unlp.edu.ar/> Consultado 12 de junio del 2009.

Pogré, P.; Lombardi, G. (2004) *Escuelas que enseñan a Pensar*. Buenos Aires. Paid.ós. pp. 124.

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender* Barcelona. España Grao .pp.142