



## APRENDER A ENSEÑAR CIENCIAS VINCULANDO EL MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA CIRCULATORIO HUMANO

**FLÓREZ JIMÉNEZ, V. (1); ANGULO DELGADO, F. (2) y MORENO ALDANA, J. (3)**

(1) Grupo GECM. Universidad de Antioquia [viniflo60@yahoo.es](mailto:viniflo60@yahoo.es)

(2) Universidad de Antioquia. [fanny.angulo1@gmail.com](mailto:fanny.angulo1@gmail.com)

(3) Universidad de Antioquia. [jairoeliasm@yahoo.es](mailto:jairoeliasm@yahoo.es)

---

### Resumen

Esta investigación se centró en describir cómo aprende a enseñar ciencias una profesora de secundaria en formación continua, incorporando el Museo de Ciencias en la enseñanza del sistema circulatorio. A través de la clínica didáctica, se buscaron evidencias sobre las modificaciones en el estatus de sus ideas respecto a este recurso en el marco de su PCK, las cuales se interpretaron desde el cambio conceptual en relación con el papel regulador de la metacognición. Los resultados indican que la idea es inteligible y plausible en su discurso, destacando el potencial del museo para la enseñanza y el aprendizaje, pero la fructibilidad se alcanza cuando la profesora reflexiona sobre sus acciones, luego de ejecutar la unidad didáctica.

---

### Planteamiento del problema

En esta investigación, se inserta dentro del proyecto DiCiArte (Rickenmann, 2006), diseñado para estudiar las acciones efectivas de los profesores. Proponemos describir la relación entre la metacognición y el cambio conceptual que se da en el conocimiento didáctico de una profesora de ciencias (PCK), por la modificación del estatus de sus ideas cuando aprende a enseñar utilizando el museo como recurso para la enseñanza del sistema circulatorio humano.

Asumimos que los profesores de ciencias que son “eficaces” (siguiendo a Park & Oliver, 2008), aprenden a enseñar constantemente a lo largo de su vida, como consecuencia de la reflexión sobre su práctica. Tomamos como opción para explicar este proceso, la perspectiva teórica del Cambio Conceptual, en la cual la metacognición es condición indispensable para modificar el estatus de las ideas del profesor. Por lo tanto, nos interesa saber ¿Cómo aprende una profesora de secundaria a vincular el museo de ciencias como recurso para la enseñanza del sistema circulatorio?

## Objetivo

Describir las modificaciones que hace una profesora de secundaria, a sus acciones efectivas cuando aprende a enseñar ciencias cuando vincula el Museo.

## Marco Teórico

La Tabla 1 relaciona las condiciones del cambio conceptual (Duit & Treagust, 2003; Hewson, 2007), con la metacognición (Zohar, 2006), desde el conocimiento didáctico del profesor (PCK) de acuerdo con Park & Oliver (2008):

		Regula					
ESTATUS	COMPONENTES DE LA ECOLOGÍA CONCEPTUAL	COMPONENTES DE LA METACOGNICIÓN					
INTELIGIBILIDAD	<p><b>PROPUESTOS DESDE EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (CPC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ORIENTACIÓN DE LA ENSEÑANZA. Creencias de sobre el propósito de la enseñanza. Toma de decisiones. Creencias sobre la naturaleza de las ciencias.</li> <li>-CONOCIMIENTO DEL CURRÍCULO. Material curricular. Currículo vertical. Currículo horizontal. Currículo observable.</li> <li>-CONOCIMIENTO SOBRE CÓMO ENTIENDEN LAS CIENCIAS LOS ESTUDIANTES. Ideas alternativas, interés, necesidades, motivación y dificultades de aprendizaje.</li> </ul>	<p><b>Conciencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Considera las posibilidades que ofrece el Museo para enseñar determinados contenidos.</li> <li>-Explica el uso del Museo para la enseñanza del sistema circulatorio.</li> </ul>	<p><b>Conocimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconoce el valor patrimonial que tiene el Museo para la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia.</li> <li>-Relaciona los contenidos que ofrece el Museo con problemas actuales (Ej. Salud).</li> </ul>	<p><b>Regulador:</b> Reflexiones de la profesora sobre su propia comprensión del uso del Museo.</p>			
PLAUSIBILIDAD	<p><b>CONOCIMIENTOS DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA.</b> Estrategias específicas de la materia (Biología). Estrategia específica del tema (Circulación Humana) Representación y actividades.</p> <p><b>CONOCIMIENTOS DE LA EVALUACION DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.</b> Dimensiones del aprendizaje de las ciencias para evaluar. Métodos de la evaluación del aprendizaje.</p>	<p><b>Monitoreo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hace énfasis en los contenidos del Museo con ejemplos de la cotidianidad.</li> <li>-Selecciona las actividades según el contenido que presenta el recurso del Museo.</li> <li>-Relaciona el contenido específico (Sistema Circulatorio) y el contenido que ofrece el Museo de Ciencias.</li> <li>-Organiza las actividades didácticas de acuerdo a los temas de las exposiciones.</li> <li>-Usa el Museo para desmitificar las creencias y visiones cotidianas acerca de las ciencias.</li> <li>-Usa el museo para hacer comparaciones de modelos, hipótesis, conceptos cotidianos, textos gráficos e imágenes, etc., sobre los contenidos enseñados.</li> <li>-Considera que la enseñanza en el Museo, potencia el aprendizaje de los estudiantes al evidenciar los conceptos explicados en el aula.</li> </ul>					
FRUCTIBILIDAD	<p><b>EFICACIA DEL PROFESOR:</b></p> <p>Contexto específico: (El impacto de los aspectos políticos, sociales y culturales en el aprendizaje de las ciencias).</p>	<p><b>Evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Relaciona la enseñanza en el Museo con el contexto del estudiante considerando aspectos sociales y culturales del aprendizaje.</li> <li>-Reconoce la importancia del Museo de Ciencias como un espacio de enseñanza y aprendizaje y de enculturación científica.</li> <li>-Evalúa el recurso del Museo por su potencial e impacto en la sociedad.</li> </ul>					

Para Gunstone (1994), el cambio conceptual implica adoptar cierta condición sobre lo que es aprender y

sobre todo, cual es la utilidad de ese aprendizaje. Desde la perspectiva del profesor(a), aprender a lo largo de la vida le permite ser consciente de que poseen concepciones, creencias e ideas sobre determinados fenómenos, saber que se poseen es condición de reflexión y sobre ello implica considerar cambios en esas ideas y concepciones.

En esta tabla destacamos el papel regulador de la metacognición (flecha superior) sobre los componentes de la ecología conceptual. Asimismo, se modifica el estatus de las ideas sobre la ecología conceptual (flecha pequeña). El triángulo sobre la columna 'estatus', representa la manera como van decreciendo las condiciones de la idea, es decir, hay más evidencias de la inteligibilidad, pocas de plausibilidad y menos aún de fructibilidad.

La revisión del Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK), realizada por Park & Oliver (2008), incluye un nuevo componente: la eficacia del profesor, útil en cuanto establece una estrecha relación entre las ideas del profesor y sus acciones. Dicho de otra forma, la fructibilidad de una idea para el profesor, surgida del análisis de su PCK a través de sus procesos metacognitivos, depende de que estas reflexiones procuren mejorar las formas de aprender a enseñar en términos de los resultados de sus acciones.

## **Metodología**

Orientados desde la propuesta de DiciArte, se optó por la clínica didáctica como referente metodológico para el estudio de caso. Las fuentes de información son: entrevista inicial, grabaciones en video de las clases y entrevista de autoconfrontación cruzada sobre los episodios de clase en los que la profesora vincula el museo. Sobre la transcripción de esta última entrevista, se analizan las evidencias que indican modificaciones en el estatus de las ideas que ella tiene respecto al uso del museo.

Orientados desde la propuesta de DiciArte, se optó por la clínica didáctica como referente metodológico para el estudio de caso. Las fuentes de información son: entrevista inicial, grabaciones en video de las clases y entrevista de autoconfrontación cruzada sobre los episodios de clase en los que la profesora vincula el museo. Sobre la transcripción de esta última entrevista, se analizan las evidencias que indican modificaciones en el estatus de las ideas que ella tiene respecto al uso del museo. CONCLUSIONES

La modificación de las ideas sobre el uso del museo como recurso para la enseñanza es paulatina: La idea comienza siendo inteligible y plausible en su discurso sobre la planificación de la unidad didáctica, en cuanto considera el museo como un escenario de aprendizaje distinto al escolar y como un recurso de la misma categoría que otros a su disposición, pero sin una comprensión explícita de su potencial. Sin embargo, la reflexión metacognitiva sobre el contraste entre esta planeación y la ejecución de la unidad didáctica, aporta resultados sobre la fructibilidad de la idea en relación con su eficacia profesional.

La modificación de las ideas sobre el uso del museo como recurso para la enseñanza es paulatina: La idea comienza siendo inteligible y plausible en su discurso sobre la planificación de la unidad didáctica, en cuanto considera el museo como un escenario de aprendizaje distinto al escolar y como un recurso de la misma categoría que otros a su disposición, pero sin una comprensión explícita de su potencial. Sin embargo, la reflexión metacognitiva sobre el contraste entre esta planeación y la ejecución de la unidad didáctica, aporta resultados sobre la fructibilidad de la idea en relación con su eficacia profesional.

Los métodos de la clínica didáctica fueron permitieron recolectar evidencias verbales sobre aspectos de la

metacognición que suelen ser bastante implícitos. Para el caso estudiado, estos aspectos ejercen un papel regulador sobre las condiciones de inteligibilidad, plausibilidad y fructuibilidad de la idea de usar el museo de ciencias. Tal regulación se refleja en las modificaciones que plantea la profesora sobre sus acciones, vistas desde los componentes del PCK: Llega a entender el museo de ciencias como un espacio de enseñanza y de aprendizaje, que amplía las posibilidades del aula y que ofrece a los estudiantes perspectivas diferentes para entender el conocimiento escolar sobre el sistema circulatorio, en relación con la anatomía real del mismo y la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

## BIBLIOGRAFIA

DUIT, R. & TREAGUST, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688.

GUNSTONE, R. F. (1994). The importance of specific science content in the enhancement of metacognition. In P. J. Fensham, R. F. Gunstone & R. T. White (Eds.) *The content of science* (131-146). London: The Falmer Press.

HEWSON, P. W. (2007). *Teacher professional development in science: A case study of the primary science programme's CTI course*. In I. Mutimucuo & M. Cherinda (Eds.), Proceedings of the 15th Annual Meeting. Maputo, Mozambique: Southern African Association for Research in Mathematics, Science, and Technology Education.

RICKENMANN, R. (2006). *Recursos didácticos Escuela – Museo para la enseñanza artística y de las ciencias en la formación de docentes*. Proyecto DiCiArte. Universidad de Ginebra. Documento de trabajo.

PARK, S. & OLIVER J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

ZOHAR, A. (2006) El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol 24 (2), 157 - 172

## CITACIÓN

FLÓREZ, V.; ANGULO, F. y MORENO, J. (2009). Aprender a enseñar ciencias vinculando el museo como recurso didáctico para la enseñanza del sistema circulatorio humano. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2353-2356  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2353-2356.pdf>