

## **ESTUDIO DEL PROCESO DE CAMBIO CONCEPTUAL Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CIENTÍFICO PRECURSOR DE SER VIVO EN NIÑOS DE PRE-ESCOLAR**

**CANEDO IBARRA, S. (1); CASTELLÓ ESCANDELL, J. (2); GARCÍA WEHRLE, P. (3); GÓMEZ GALINDO, A. (4) y MORALES BLAKE, A. (5)**

(1) Didáctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica. Universidad de Colima [sabrinacanedo@ub.edu](mailto:sabrinacanedo@ub.edu)

(2) Universitat de Barcelona. [josep.castello@ub.edu](mailto:josep.castello@ub.edu)

(3) Universitat de Barcelona. [palomagarcia@ub.edu](mailto:palomagarcia@ub.edu)

(4) CINVESTAV, Monterrey, México. [agomez@cinvestav.mx](mailto:agomez@cinvestav.mx)

(5) Universidad de Colima. [mblake@uco.mx](mailto:mblake@uco.mx)

---

### Resumen

La presente investigación estudia el cambio conceptual y la construcción de modelos científicos precursores en un contexto socioconstructivista con niños pequeños, utilizando una metodología cualitativa. Se analizan los cambios epistemológicos y ontológicos en las concepciones de los niños acerca de los seres vivos y cómo una estrategia didáctica basada en la construcción de un modelo científico precursor basado en propiedades biológicas los promueven. Los cambios en la comprensión de los niños fueron significativos en las dimensiones ontológicas y epistemológicas, presentando diferentes patrones. Los segundos proporcionaron una mejor coherencia explicativa en su sistema conceptual contribuyendo, de esta forma, a los cambios ontológicos y promoviendo, a su vez, la construcción del modelo científico precursor de ser vivo.

---

### Objetivos

1.- Describir el cambio conceptual que ocurren en las concepciones de los niños acerca de los seres vivos después de un periodo de instrucción.

2.- Caracterizar el modelo científico precursor de ser vivo contruido por los alumnos.

## Marco teórico

El cambio conceptual es explicado a partir de varias perspectivas teóricas: epistemológica (Posner et al., 1982); del desarrollo (Carey, 1985); ontológica (Chi et al., 1994); de la coherencia explicativa (Thagard, 1992), y socio-afectiva (Pintrich et al., 1993).

En este trabajo nos interesa recuperar las perspectivas de Thagard y Chi. Thagard propone un análisis detallado del cambio conceptual basado en la fuerza de diferentes reglas de explicación en un sistema conceptual. Chi y colaboradores consideran el cambio conceptual como un proceso ontológico en el que los niños que tienen concepciones no científicas necesitan cambiar la forma en la que conciben el concepto.

Por otra parte, Halldén (1999) sugiere que el cambio debe ser analizado y discutido en el contexto en el que tiene lugar, ya que éste no sólo está gobernado por factores cognitivos. En este sentido, las perspectivas vygotskianas y neo-vygotskianas del constructivismo establecen que la interacción social es el principal factor en la construcción del conocimiento científico en los niños (Chinn, 1998).

Asimismo, parece ser que una estrategia adecuada para promover el cambio conceptual es la de la modelización. La enseñanza basada en la modelización es cualquier implementación que considera fuentes de información, actividades de aprendizaje y estrategias de instrucción pensadas para facilitar la construcción de modelos mentales, tanto a nivel individual como grupal (Gobert y Buckley, 2000). Sin embargo, el concepto de modelización se presenta de una forma singular en la educación infantil. La construcción de modelos como representaciones simbólicas son el resultado de procesos educativos especialmente orientados, de larga duración y que necesitan de un alto nivel cognitivo para su construcción, por tanto, la construcción de modelos en niños pequeños no consiste en la adquisición del modelo en sí, sino de algunos elementos del mismo que les permitan ir ampliando el modelo científico. Los modelos precursores son construcciones cognitivas generadas en el contexto educativo y constituyen las bases para subsecuentes construcciones las cuales, sin estas bases, pueden ser difíciles o imposibles de construir (Lemeignan y Weil-Barrais, 1993; Weil-Barrais, 2001 ).

## Metodología

El enfoque metodológico de esta investigación ha sido cualitativo (Merriam, 1998) en una vertiente descriptiva interpretativa y se abordó como un estudio de caso de una clase de preescolar de la ciudad de Barcelona, España. Se utilizó la técnica de observación participante con un grupo de 23 niños de 5-6 años de edad. Se siguió un diseño pre-test, intervención didáctica y post-test. En ambos tests se realizaron entrevistas acerca de instancias individuales para identificar las ideas iniciales de los niños y las explicaciones después de la experiencia.

El proceso de instrucción siguió un enfoque de interacción colaborativa. Los tests y las sesiones de clase fueron audio y videograbadas para su análisis. El análisis buscó identificar los cambios en las respuestas del pre-test y del post-test y caracterizarlos desde las teorías del cambio conceptual así como caracterizar el modelo científico precursor construido. Este último se definió en base al modelo científico y a las ideas o representaciones iniciales de los niños en el pre-test. El modelo precursor se basó principalmente en las siguientes propiedades de los seres vivos: *Utilización de energía, crecimiento y desarrollo, y reproducción.*

## Resultados

En general, durante el pre-test la mayoría de los niños clasificaron correctamente los objetos que se les presentaron como seres vivos y seres no vivos, sin embargo, mostraron una falta de comprensión respecto de las características que definen a los seres vivos, siendo el movimiento el principal criterio que utilizaron para su diferenciación.

Después del periodo de instrucción se observó que la comprensión de los niños cambió notablemente puesto que las respuestas no relevantes y basadas en criterios de personificación ya no se presentaron. Después de la fase de instrucción, la mayoría de los niños utilizaron numerosas propiedades biológicas en la caracterización de seres vivos y no vivos, mientras que en el pre-test utilizaron sólo una.

El cambio conceptual de los niños mostró diferentes patrones tanto ontológicos como epistemológicos (Tabla 1). La integración de las dos perspectivas teóricas sobre el cambio conceptual nos permitió identificar patrones de aprendizaje en los niños y en base a éstos la construcción del modelo precursor de ser vivo.

Tabla 1. Patrones y grados de cambio conceptual según Thagard (1992) y Chi et al. (1994).

| Cambios epistemológicos (Thagard, 1992)   | Cambios ontológicos (Chi et al., 1994)  | Patrón y grado de cambio conceptual               | Frecuencia |
|---|---|---|------------|
| Revisión en las creencias; adición de nuevos conceptos; cambios débiles.<br>(Nivel 1)   | Adición de conceptos; sin cambios, pero moviéndose de estados mentales a procesos.  | Adición<br>(A)                                    | 5          |
| Revisión en las creencias; adición de nuevos conceptos y de nuevas reglas; cambios débiles.<br>(Nivel 3)  | Revisión fuerte; cambios ontológicos de estados mentales a materia.   | Adición/Intercambio entre árboles<br>(B)          | 1          |
| Reorganización del conocimiento; revisión débil añadiendo relaciones parciales entre los conceptos; cambios débiles.<br>(Nivel 4)   | Revisión fuerte; cambios ontológicos reorganizando la categoría materia, y moviéndose de estados mentales a materia y procesos. | Revisión débil/Salto entre ramas<br>(C)           | 3          |
| Reorganización del conocimiento; revisión débil añadiendo relaciones parciales entre los conceptos; añadiendo nuevos conceptos y un nuevo tipo de relación entre los conceptos cambios fuertes.<br>(Niveles 4, 5 y 6) | Revisión fuerte; cambios ontológicos de estados mentales a materia y procesos, y de materia a procesos.                         | Revisión débil/ Intercambio entre árboles<br>(D)  | 8          |
| Re-estructuración del conocimiento; revisión completa, reorganización de los conceptos en la estructura del sistema conceptual; los cambios más fuertes.<br>(Niveles 8 y 9)   | Revisión fuerte; cambios ontológicos de materia a procesos; de estados mentales a materia y procesos.                           | Revisión fuerte/ Intercambio entre árboles<br>(E) | 5          |

Se identificaron dos patrones de aprendizaje (Figura 1):

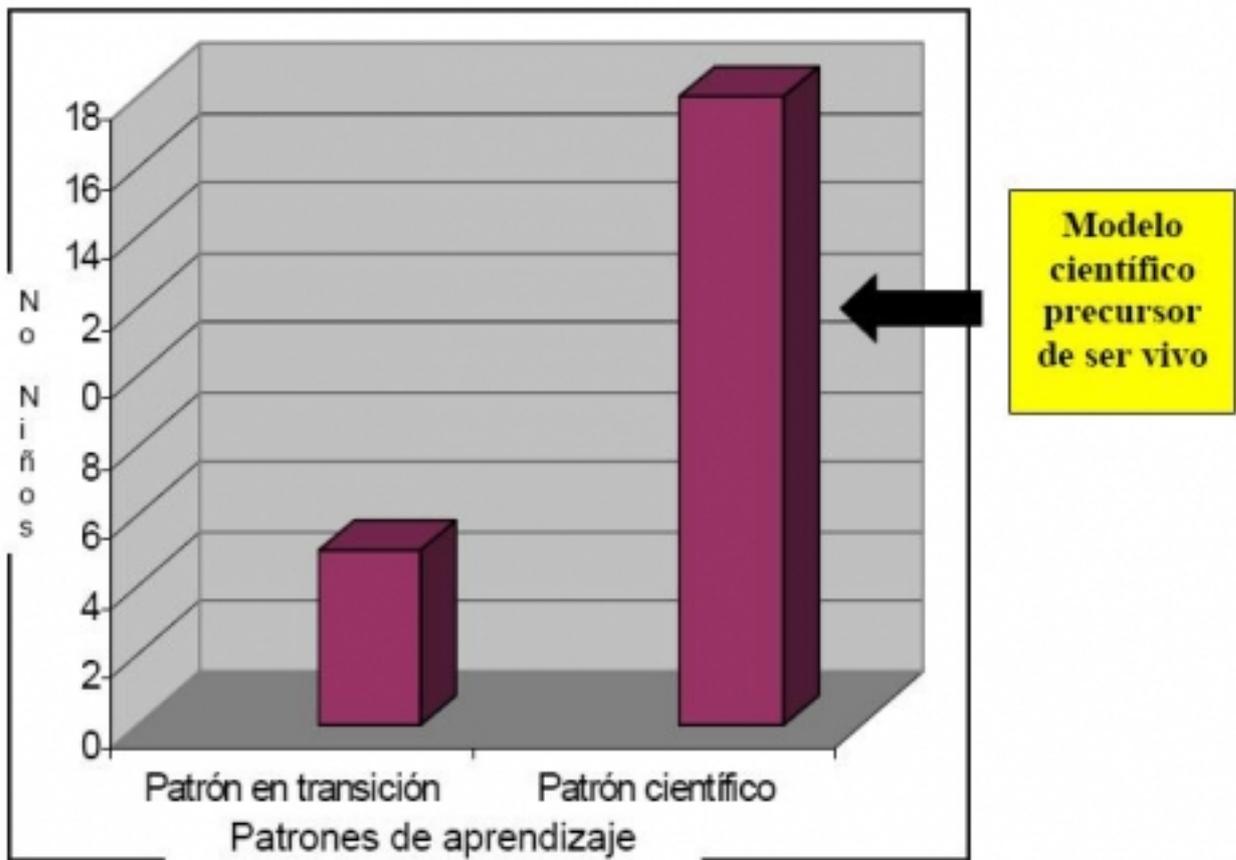


Figura 2. Patrones de aprendizaje y desarrollo del modelo científico precursor de ser vivo.

*Patrón de transición*, que se corresponde con el patrón A de cambio conceptual, en el que los niños (5) comenzaron a comprender la presencia de propiedades biológicas en los seres vivos y su ausencia en los no vivos al incorporar varias de estas propiedades en su caracterización. Reconocieron algunos seres no vivos como artefactos, pero continuaron dando respuestas irrelevantes o de personificación y no fueron capaces de trasladar los criterios científicos a los seres no vivos considerando a algunos de ellos como seres vivos, utilizando el criterio de movimiento. En este caso los cambios epistemológicos fueron débiles y no se presentaron cambios ontológicos, aunque se observó que los niños estaban en proceso de pasar de la categoría de estados mentales a materia (Tabla 1).

*Patrón científico*, que se corresponde con 4 grados de cambio conceptual (B, C, D y E), en función de la forma como los nuevos conceptos científicos fueron incorporados y reestructurados en el sistema conceptual (cambios epistemológicos débiles o fuertes), y se movieron de una categoría ontológica a otra (Tabla 1). Este patrón se presentó en la mayoría de los niños (17) observándose que utilizaron numerosas propiedades y algunos procesos biológicos. En general, después del periodo de instrucción diferenciaron totalmente los seres vivos de los no vivos en base a propiedades biológicas tales como *utilización de energía -nutrición, excreción, respiración, movimiento-, reproducción, crecimiento y desarrollo, organización y estructura*.

## Conclusiones

Los patrones de cambio conceptual observados en los niños mostraron un enriquecimiento y reestructuración respecto a su conocimiento de los seres vivos. Estos patrones dieron lugar a dos patrones de aprendizaje: un patrón de transición en que los niños se encontraron en proceso de construcción del modelo precursor y un patrón científico en que los niños construyeron el modelo basado en propiedades biológicas. Al parecer, la estrategia basada en el modelo precursor fue adecuada para la mayoría de los niños.

## Bibliografía

Carey, S. (1985). *Conceptual Change in Childhood*. London: MIT Press.

Chi, M. T. H., Slotta, J. D. and Leeuw, N. (1994). From Things to Processes: A Theory of Conceptual Change for Learning Science Concepts. *Learning and Instruction*, Vol. 4, 27-43.

Chinn, C. A. (1998). A critique of social constructivism explanations of knowledge change. En: B. Guzzeti & C. Hynd (Eds.). *Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (pp. 77-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Gobert, J. D. and Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22 (9), 891-894.

Halldén, O. (1999). Conceptual Change and Contextualization. En: W. Schnotz, S. Vosniadou and M. Carretero (Eds.), *New Perspectives on Conceptual Change* (pp. 53-65). Oxford: Pergamon.

Lemeignan, G. and Weil-Barais, A.. (1993). *Construire des concepts en Physique. L'enseignement de la mécanique*. Paris:Hachette.

Merrian, S. B.(1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Pintrich, P.R., Marx, R.W. and Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivation beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63, 167-199.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., and Gertoz, W. A. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.

Thagard, P. (1992). *Conceptual Revolutions*. New Jersey: Princeton University Press.

Weil-Barrais, (2001). Los constructivismos y la Didáctica de las Ciencias. *Perspectivas*, XXXI, 2, 197-207.

## CITACIÓN

CANEDO, S.; CASTELLÓ, J.; GARCÍA, P.; GÓMEZ, A. y MORALES, A. (2009). Estudio del proceso de cambio conceptual y la construcción del modelo científico precursor de ser vivo en niños de pre-escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2556-2561

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2556-2561.pdf>