

# EVOLUCIÓN DE LAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE NATURALEZA DE LA CIENCIA (NDC) EN ESTUDIANTES DE IBAGUÉ, COLOMBIA

Rocío Toro

*Institución Educativa Liceo Nacional. Ibagué. Colombia*  
rociotogu@hotmail.com

Néstor Cardoso

*Universidad del Tolima. Ibagué*  
nrcardo@ut.edu.co

**RESUMEN:** Se presenta los resultados de la identificación y transformación de las concepciones epistemológicas sobre la Naturaleza de la Ciencia (NdC) en alumnas de noveno grado de la Institución Educativa Liceo Nacional de Ibagué, Colombia. Se aplicó un pre-test y pos-test mediado por una secuencia de unidades didácticas.

**PALABRAS CLAVE:** Naturaleza de la Ciencia (NdC), observación en ciencias, razonamiento lógico, unidades didácticas, EANCYT.

## OBJETIVO

Identificar si se evidencia evolución de las concepciones epistemológicas de NdC luego de la aplicación de una secuencia didáctica sobre tales concepciones en las alumnas.

## MARCO TEÓRICO

Adúriz-Bravo (2005) y McComas (1998) explican que la NdC alude a qué es la ciencia, su validación y transformación, cómo y quiénes la trabajan y sus relaciones frente a la sociedad. La visión clásica de la ciencia la entiende como lo verificable a través de la observación o la experimentación (Adúriz-Bravo, 2005) visión que corresponde a la de la mayoría de docentes y estudiantes (Abd-El-Khalick, 2005; Adúriz-Bravo, 2007; Cardoso y Morales, 2010; McComas, 1998; Vázquez y Manassero, 1999). La visión contemporánea dan prioridad al pensamiento crítico y reflexivo, argumentativo recurriendo, incluso, a los aspectos históricos y de contexto. En consecuencia, la NdC es un aspecto prioritario en la formación docente (Lederman 2007; Vázquez y Manassero, 1999). Acevedo (2009) plantea que la enseñanza de la NdC debe basarse en un enfoque explícito y reflexivo, donde la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje permitan el desarrollo de indagación científica a partir del análisis de situaciones históricas para generar reflexiones metacognitivas.

## METODOLOGÍA

La secuencia didáctica se construyó con tres unidades del repositorio del proyecto de enseñanza y aprendizaje de la CTySociedad (EANCyT) así: la observación, la clasificación y el papel del razonamiento lógico en la ciencia (Cardoso, N. y Morales, E. 2012). Los resultados se obtienen del análisis de los índices actitudinales según las categorías previstas (Adecuada, Plausible e Ingenua) comparando los GE y GC para establecer si las alumnas mejoran sus índices actitudinales por componentes epistemológicos y por categorías. Los rangos de las categorías son: Adecuada; plausible e ingenuas. Cuando el índice actitudinal está más cercano a 1.0 más informada se considera la actitud y cuanto más cercano -1.0 la actitud será más desinformada.

El índice de actitud global se obtiene del promedio de las dos medias aritméticas por categoría para lo cual se calcula primero, el promedio del total de las frases adecuadas, plausibles e ingenuas, para cada cuestión y así se obtienen los índices, uno por cada categoría. (Vázquez y otros, 2006). El grupo experimental se conformó con 73 alumnas y el grupo control con 34 para un total de 107 alumnas.

## RESULTADOS

En la secuencia didáctica sobre la observación el GE en el pre-test de en la ciencia las estudiantes muestran índice de 0,01 correspondiente a la categoría neutra, para el post test el grupo sube a 0,24, esto es que mejoró el promedio alcanzando la categoría de informada. Por su parte el GC en el pre test obtuvo 0,09 que cae en la categoría neutra resultado que mejoró al obtener 0,33 en el post test quedando en categoría informada.

Con respecto a la secuencia didáctica sobre clasificación en la ciencia el GE en el pre test obtuvo -0,19 que corresponde a categoría neutra, en el pos-test el grupo pasó a 0,23, esto es que mejoró su promedio inclusive alcanzando la categoría de informada. Por su parte, el GC en el pre test obtuvo 0,02 y en el pos-test alcanzó un incremento al obtener un índice de 0,29 que corresponde a la categoría informada. Significa que estando dentro de la categoría neutra hubo mejora en el índice de 0,27. Es de anotar que el máximo progreso en cuanto a índices se obtuvo en la unidad sobre clasificación en el grupo experimental.

Al analizar los resultados de la unidad didáctica sobre razonamiento lógico en la ciencia el GE en el pre test obtuvo 0,19 correspondiente a la categoría neutra. En el postest el grupo alcanzó 0,23, esto es que subió el índice 0,04. Con lo cual cae en la categoría de informado. Por su parte, el GC en el pre test alcanzó un índice de 0,02 para luego en el post-test arrojar un índice de 0,29, esto es que también hubo mejora en el resultado inclusive alcanzando nivel de informado (Ver tabla y figura 1).

Tabla 1.  
Índices actitudinales según grupos experimental  
y control por pre-test y pos-test para las tres unidades didácticas.

	Grupo Exp.		Grupo control	
	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test
Observación ciencia	0,01	0,24	0,09	0,33
Clasificación	-0,19	0,23	0,02	0,29
Razonamiento Lógico	0,19	0,23	0,02	0,29

Fuente: Los autores

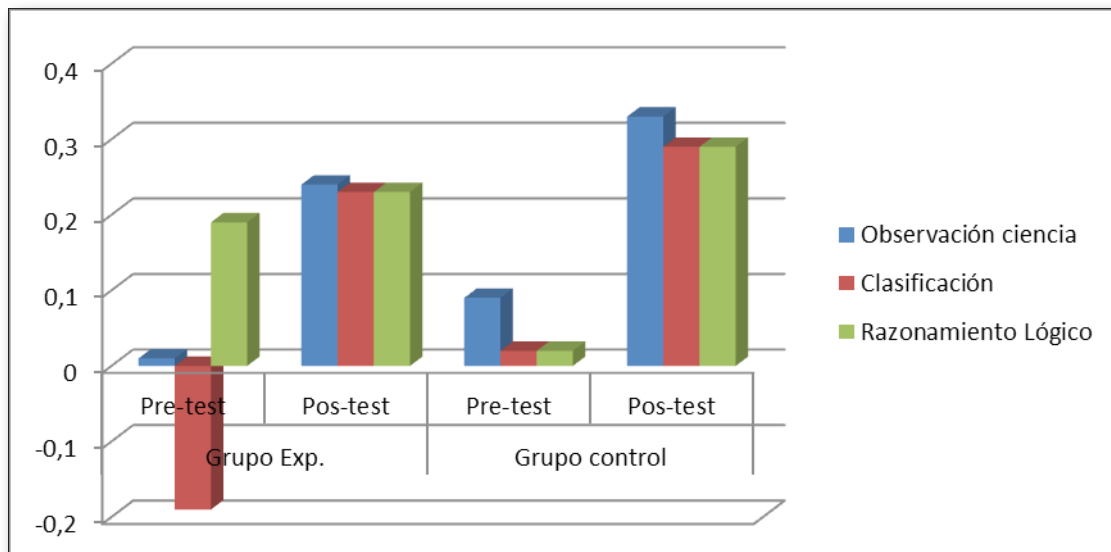


Fig. 1. Índices actitudinales según grupos experimental y control del pre-test y pos-test para las tres unidades didácticas.  
Fuente: Los autores

## CONCLUSIONES

Ambos grupos GE y GC iniciaron con puntajes positivos aunque pertenecientes a la categoría neutra y al final obtuvieron mejoras en los puntajes alcanzando la categoría informada, esto es que no se alcanza a visualizar una incidencia significativa de la UD en los resultados. Se podría pensar que es la historia del pre-test u otro factor que incidió.)

Similar que en la unidad sobre observación en la unidad sobre clasificación los dos grupos se evidencia mejora en los puntajes.

Los índices del GE para las tres unidades en pos-test alcanzaron categoría informada, es decir que las unidades aportaron el asunto es que aún no se puede establecer la incidencia única pues el GC también obtuvo en las tres unidades índices correspondientes a categoría informada.

Se encuentra que sólo un resultado, el del pre test del GE en la unidad clasificación arrojó índice negativo, los otros índices fueron positivos, aunque la mayoría cayeron en la categoría neutra.

En todas las unidades trabajadas los índices del postest fueron superiores que los índices de los pre-test. La unidad sobre clasificación en la ciencia merece un seguimiento especial para determinar la razón por la cual pudo incidir mejor en el progreso de las alumnas pues su mejora fue importante al pasar de -0,19 a 0,23, demostrando que se pasó de categoría neutra a informada. Esta unidad hace referencia a la evolución histórica de algunos conceptos como el de la tabla periódica y las diferentes formas de representación sobre los elementos químicos y la transformación de las clasificaciones de los diversos reinos de la naturaleza.

De esta manera se infiere que las unidades desempeñaron un papel transformador de las concepciones apenas evidenciable pero que no alcanza a ser significativo. Al respecto es importante revisar las unidades para determinar la graduación de los temas sobre todo en lo referente al razonamiento en las ciencias. Es conocido que existe una concepción muy arraigada por el cual se considera que todo lo referido a la ciencia es exacto, que prácticamente todo se resuelve mediante las matemáticas, en consecuencia la discusión y la argumentación pareciera no tener cabida.

---

Sobre estos índices las estudiantes no evidencian una concepción epistemológica definida sobre la NdC ya que presentan tendencia cercana a cero, esto es neutra. Los mínimos avances quizá se expliquen por peso de los modelos de enseñanza tradicional fundada en lo empírico-inductivo y probablemente se requiera de mayor tiempo de exposición a las unidades propuestas para alcanzar a incidir de manera más contundente como es el propósito. Es de anotar que la aplicación de la secuencia didáctica generó alta motivación en las estudiantes, además permitió avances en las concepciones que sobre la NdC tenían y que permiten mejorar las expectativas sobre los propósitos de la alfabetización científica.

## AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo ha sido posible gracias al Proyecto de Investigación EDU2010-16553 financiado por una ayuda del Plan Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-El-Khalick, F.(2005).Developing a deeper understanding of the nature of science.The impact of a philosophy of science course on scientific opinions undergraduate teaching and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27 (1), 15-42.
- Acevedo, J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): Una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.Vol.6, Numero 2, pp. 164-189.
- Adúriz-Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia*. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.
- Adúriz-Bravo, A. (2007). *¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias?* Una cuestión actual de la investigación didáctica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Cardoso N, y Morales E. (2012). Unidad Didáctica para la enseñanza de un tópico de Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología (NdCYT) en profesores de ciencias en formación de la Universidad del Tolima (UT), en el marco del proyecto EANCyT. *Revista de Ensino de Ciências e Matemáticas*. V3.N3. Página 91 al 104.ISSN: 2179-426x.
- Cardoso, N y Morales, E. (2010). Las concepciones de científico en una colección de textos escolares de Ciencias Naturales de la Educación Básica Secundaria colombiana, *Revista Perspectivas Educativas*, Ibagué, Universidad del Tolima, Vol. 3, pp. 77 – 96.
- Gallagher, J.J. (1991). Perspective and Practicing Secondary School Science Teachers Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science. *Science Education*, 75(1), 121-133.
- Lederman, N (1998). The state of science education: subject matter without context-electronic journal of science education, Recuperado de <http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/lederman.html>.
- Lederman, N (2007). La influencia del constructivismo en la naturaleza de la ciencia como un área de la investigación y el salón de clases como un sujeto.[http://www.ied.edu.hk/apfslt/v8\\_issue2/karakas/karakas3.htm](http://www.ied.edu.hk/apfslt/v8_issue2/karakas/karakas3.htm)
- McComas, C. y Almazroa (1998). The role and character of the nature of science in science education. *Science and Education*, 7(6), 511-532.
- Sanmartí (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*.Barcelona: Editorial Graó.

- 
- Tamayo A.(2005). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, vol XVII N°43, pp 13-25. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Vázquez, Á., Manassero, M., Acevedo, J. & Acevedo, P. (2006). El modelo de respuesta múltiple (MRM) aplicado a la evaluación de las actitudes sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS). I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I.