

## LA FALSACIÓN COMO ESTRATEGIA DE PROGRESO EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

**MARÍN MARTÍNEZ, N. (1) y BENARROCH BENARROCH, A. (2)**

(1) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada [nmarin@ual.es](mailto:nmarin@ual.es)

(2) Universidad de Granada. [aliciabb@ugr.es](mailto:aliciabb@ugr.es)

---

### Resumen

Aunque las estructuras conceptuales y fenomenologías asociadas a la Didáctica de las Ciencias, distan bastante de las de las propias Ciencias, creemos que un análisis de cómo éstas últimas organizan, construyen y validan sus conocimientos podría ser interesante para marcar direcciones de progreso en la primera.

En concreto, en las Ciencias, no sólo es importante la creación de nuevos conocimientos, sino también el contraste permanente de los mismos, usando diversos mecanismos de confrontación y validación.

En este trabajo se hacen algunas propuestas de validación y contraste de contenidos para la Didáctica de las Ciencias, sugeridos por los que han funcionado bien en las mismas Ciencias, con el fin de superar las debilidades apuntadas por los expertos del ámbito.

---

### Introducción y objetivos

Para las Ciencias, es importante disponer de entramados conceptuales, consensuados por una comunidad de expertos, donde se van acumulando orgánicamente las nuevas aportaciones. Pero más importante aún es evaluar constantemente los conocimientos adquiridos; para ello en Ciencias se dispone de procedimientos tales como confrontar, verificar, falsar o refutar, junto a una actitud permanente para usarlos

sobre cualquier contenido cognitivo, lo que ha hecho que la ciencia sea un conocimiento útil y efectivo.

Ahora bien, en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias (DC) ¿es posible falsar o refutar contenidos tal y como se hace en la Ciencia?, e incluso, ¿es deseable usar mecanismos de falsación en DC?

Lo que se pretende en este trabajo es animar a la reflexión sobre el uso de la falsación en DC y realizar algunas propuestas concretas que podrían ayudar al progreso del ámbito.

### **Dificultades para la falsación en DC**

La DC presenta importantes diferencias respecto a las Ciencias Experimentales. Para comenzar, la sintaxis es más especulativa y, salvo que se empleen modelos o creencias reduccionistas, entre enseñanza y aprendizaje no se pueden o mejor, no se deben, establecer relaciones causales simples.

Si las relaciones causales entre las variables implicadas en la *Aenseñanza de la ciencia@* son complejas, las implicadas en *Aaprender a enseñar ciencia@*, característica en la formación de docentes de ciencias, vienen a multiplicar las dificultades. En efecto, en este caso, se enseñan modelos didácticos al futuro docente con la pretensión de que al aplicarlos sobre sus alumnos logre ciertos objetivos de enseñanza. Las cadenas inferenciales que ligan las variables más significativas de las estrategias para la formación del futuro docente con las que caracterizan el supuesto aprendizaje del alumno son excesivamente largas y especulativas.

Además de estas diferencias sustanciales entre los contenidos de Ciencias y los de DC hay que añadir otras limitaciones en DC no menos importantes que suelen aparecer de forma reiterada en las evaluaciones del ámbito en seminarios de expertos (Cachapuz, Lopes, Paixão y Praia, 2005; Moreira, 2005): falta de marco teórico consensuado, débil comunicación entre expertos, formación inicial divergente, escasa actividad crítica o revisionista, etc.

En definitiva, resulta evidente que no se pueden extrapolar tal cual las mecánicas de confrontación y falsación de la Ciencia a la DC. Sin embargo, pensamos que la DC ha generado recursos suficientes para, salvando diferencias, realizar confrontaciones y aplicar mecánicas de convergencia. A continuación, se proponen varios mecanismos para contrastar, evaluar, refutar, consensuar o falsar algunos contenidos de DC.

### **Estrategias de falsación para la DC**

A. **Falsación mediante réplica empírica.** Esta propuesta consiste en modificar los diseños experimentales para contrastar los resultados obtenidos por otros investigadores.

Por ejemplo, la línea de investigación sobre concepciones alternativas durante más de 25 años ha mostrado

que una de las características más destacadas de las mismas es la persistencia o resistencia al cambio, entendiéndolo por ello que las mismas ideas son sostenidas por alumnos de muy diversas edades, a pesar de la instrucción recibida.

Sin embargo, hay otras líneas de investigación, que, desde hace algún tiempo, y desde perspectivas distintas, tratan de plantear una hipótesis de progresión del conocimiento del estudiante, en la que, para cada contenido concreto se reconocen diversos niveles de formulación posibles. Serían deseables trabajos que contrastaran los datos obtenidos por ambas vías, con el fin de falsar las teorías que los sostienen o para situarlos en su justo lugar.

**B. Falsación por refutación o contraste teórico.** Por las razones dadas más arriba, la falsación empírica es más compleja para los modelos de enseñanza, sobre los que son posibles otros tipos de falsaciones, de carácter teórico. Los modelos de enseñanza, de un modo más o menos explícito, contienen asunciones, al menos, sobre la naturaleza de la ciencia y el aprendizaje del alumno. Se propone el contraste del modelo con datos empíricos y teóricos extraídos del ámbito de la epistemología, de la psicología y, en general, de las ciencias cognitivas. Hay que destacar, que, salvo aportaciones localizadas (por ejemplo, Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009), hay muy poco en la literatura sobre este tipo de contrastes y su incidencia o consideración en el ámbito es escasa o nula.

**C. Construcción de un contenido de DC con capacidad para ser refutado o falsado.** En la actualidad se dispone de bastante material consensuado sobre cómo entender la *construcción social del conocimiento científico* (Marín y Benarroch, 2009). Desde nuestro punto de vista, sería deseable que se extendieran los consensos actuales sobre la visión de ciencias a la visión del aprendizaje de modo que exista una coherencia entre lo individual y lo social. En la exposición de esta comunicación, se darán ejemplos concretos de cómo se podría avanzar en la construcción de una visión consensuada sobre el aprendizaje de ciencias, desde los planteamientos ya alcanzados para la misma Ciencia.

**D. Mecánica de convergencia para crear contenido consensuado.** Para incrementar el contraste y la falsación de los contenidos en DC y ayudar a la producción de contenido consensuado, se requiere favorecer el diálogo y la comunicación entre sus investigadores. Varias son las vías que pueden ayudar a ello:

• Las revistas del área, que en su proceso de revisión, podrían intercambiar los informes de los asesores o realizar procesos de evaluación, distintos al de pares, donde los puntos de acuerdo y desacuerdo son identificados y entendidos como progreso en el campo de la educación científica (Tobin, 2008).

• Asociaciones o agrupaciones de investigadores podrían tener iniciativas que favorecieran la discusión y el intercambio de opiniones y conocimiento. Internet posee actualmente suficientes tecnologías para facilitar, animar e intensificar este intercambio de forma efectiva.

En pocas palabras, la posibilidad de falsación de los diferentes contenidos de DC es desigual. Así por ejemplo:

• Las ideas previas del alumno admiten contrastes empíricos relativamente sencillos.

&bull; Los modelos de enseñanza podrían mostrar posibilidades de falsación teórica si la DC dispusiera de un núcleo firme mejor establecido.

&bull; La formación de docentes y las propuestas curriculares resultan más difíciles de contrastar empíricamente por moverse con frecuencia en un terreno bastante especulativo como quizá no pueda ser de otro modo. Aún así también posee algunos contenidos que admiten la posibilidad de falsación, por ejemplo, creemos que son muy pocos los trabajos que han intentado falsar una creencia firmemente asentada en DC: las creencias epistemológicas del docente determinan su estilo de enseñanza.

### **Conclusión: Es posible contrastar resultados en DC, al menos en ciertos aspectos o contenidos de la misma**

Las anteriores direcciones para refutar o falsar contenidos relevantes de DC no son usuales en DC y en su lugar la mayor parte de la producción del ámbito es de tipo confirmatorio o exploratorio (Cachapuz, Lopes, Paixão y Praia, 2005). Se constata que no son frecuentes ni siquiera las falsaciones más fáciles de llevar a cabo, tales como las relacionadas con el conocimiento del alumno o con la producción del ámbito, y el análisis de su avance, fragmentación y atomización. Creemos, con Moreira (2005), que en DC no existe tradición crítica.

Es cierto que muchos de los contenidos de DC no son fáciles de falsar; aún así, esto no debería ser motivo para eludir la falsación. A la ciencia no le falta buenas dosis de especulación y no por ello evita contrastar continuamente sus modelos.

### **Bibliografía**

Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. En Revista Electrónica de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, nº extra, pp. 40-49. (En [http://www.exa.unicen.edu.ar/reiec/files/num\\_esp/2009/REIEC\\_esp\\_2009\\_art4.pdf](http://www.exa.unicen.edu.ar/reiec/files/num_esp/2009/REIEC_esp_2009_art4.pdf))

Cachapuz, A.; Lopes, J. B.; Paixão, F.; Praia, J. (Eds) (2005) Proceedings of the International Seminar on "The state of the art in Science Education Research", 15th -16th October, 2004 (En <http://web.dte.ua.pt/ProceedingsPOCTI/>)

Marín, N. y Benarroch, A. (2009). Desarrollo, validación y evaluación de un cuestionario de opciones múltiples para identificar y caracterizar las visiones sobre la ciencia de profesores en formación. *Enseñanza de las Ciencias*. 27(1), 89-108.

Moreira, M.A. (2005). *Actas del II Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias*. Burgos: Serv.Publ. Univ. Burgos.

Tobin, K. (2008). Una visión alternativa de la evaluación por pares: perspectivas dialógicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), pp. 321-326.

## CITACIÓN

MARÍN, N. y BENARROCH, A. (2009). La falsación como estrategia de progreso en didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2284-2288  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2284-2288.pdf>