

# LA IMAGEN DE CIENCIA DECLARATIVA DEL PROFESORADO: ANÁLISIS DE LAS CONCEPCIONES SOBRE LA CIENCIA EN DOCENTES QUE PARTICIPAN DE UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN CONTINUA

Alejandro Patricio Pujalte

*Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Investigaciones CeFIEC, GEHyD  
- Grupo de Epistemología, Historia y Didáctica de las Ciencias. INFD-Instituto Nacional de Formación Docente,  
Ministerio de Educación y Deportes de la República Argentina.*

María Victoria Plaza

*Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Investigaciones CeFIEC, GDB  
- Grupo de Didáctica de la Biología. INFD-Instituto Nacional de Formación Docente,  
Ministerio de Educación y Deportes de la República Argentina.*

**RESUMEN:** Presentamos en este trabajo un análisis de la imagen de ciencia declarativa de un grupo de docentes de ciencias naturales, al inicio de una instancia de formación docente continua en aspectos metacientíficos. Los resultados muestran un perfil híbrido entre posturas empiropositivistas y contextualistas donde es notorio el sesgo que adquieren las respuestas a ciertos tópicos cuando se indaga acerca de la enseñanza de los mismos. Cobra especial relevancia la presencia de elementos contextualistas que llevan a pensar en un trasvase de nociones de constructivismo didáctico al ámbito de las concepciones epistemológicas, nociones que podrían tratarse de afirmaciones 'políticamente correctas' presentes en el discurso más que de compromisos efectivamente asumidos, como se puede inferir de ciertas inconsistencias al interior del perfil.

**PALABRAS CLAVE:** imagen de ciencia declarativa, formación continua del profesorado, naturaleza de la observación.

**OBJETIVOS:** Los objetivos de este trabajo son los siguientes: 1. Caracterizar el perfil global de concepciones acerca de la ciencia de un grupo de docentes de ciencias naturales al inicio de una instancia de formación continua en aspectos metacientíficos, y 2. Postular algunas cuestiones que podrían explicar ciertos sesgos, tanto empiropositivistas como contextualistas, en aspectos específicos de la naturaleza de la ciencia a la hora de ser enseñados. En este trabajo abordaremos lo referente al tópico relacionado con la naturaleza de la observación.

## MARCO TEÓRICO

Las investigaciones sobre la imagen de ciencia del profesorado han mostrado visiones deformadas o inadecuadas desde el punto de vista educativo (Adúriz - Bravo, 2001; Fernández et al., 2002, García-Carmona et al., 2011). Se suele coincidir en que esta imagen surge de una visión empiro-inductivista, que considera a la ciencia como construcción ahistórica, neutral y objetiva.. En algunos de los trabajos que referenciamos, se sostiene que estas visiones se transmiten al alumnado al enseñar ciencia, de ahí la importancia de conocer qué imagen tienen las y los docentes, para poder intervenir sobre ella. Para ello, en el marco de la investigación internacional en esta línea, se han diseñado muchos instrumentos de indagación. Más allá de los matices, la mayoría coincide en haber relevado un estado de concepciones vinculado a posicionamientos epistemológicos tradicionales de corte empiropositivista, con las características que reseñáramos anteriormente. No obstante, las ideas del profesorado acerca de la ciencia distan de ser homogéneas: Si bien mayormente suelen ser empiropositivistas, están hibridadas con algunas nociones más contextuales, adscribibles a la denominada *nueva filosofía de la ciencia*. Todos estos relevamientos dan como resultado lo que llamaremos la *imagen de ciencia declarativa* del profesorado, generalmente indagada a través de cuestionarios. En dichos cuestionarios, el profesor/a tiene que tomar partido por determinadas afirmaciones, pudiéndose de esa manera adscribirlo/a a algún posicionamiento epistemológico en particular.

Cabe señalar que esta *imagen* no solo está constituida por los posicionamientos epistemológicos de los y las docentes sino que incluye aspectos relacionados con la enseñanza de las ciencias y con los sujetos destinatarios de esa enseñanza. Muchas veces esta *imagen de ciencia declarativa* se construye a partir de la historia educativa personal de cada docente.

## METODOLOGÍA

### Contextualización

Esta indagación fue realizada en el marco de una especialización en la enseñanza de las ciencias naturales para la educación secundaria, del Ministerio de Educación y Deportes de la República Argentina, en modalidad virtual. Más específicamente, se realizó en el módulo de Historia y Filosofía de las Ciencias, donde las/os cursantes realizan un recorrido histórico y temático por la epistemología del siglo XX, abordando también aspectos de la historia de la ciencia (Vergara, 2013) desde una aproximación que contempla los aportes de las metaciencias a la enseñanza, es decir, aquella componente curricular que ha sido dada en llamar *naturaleza de la ciencia* (NOS, por sus siglas en inglés) En la primera clase, y a modo de indagación de ideas previas, las y los docentes responden un cuestionario tipo Likert (ver apartado a continuación). En la segunda clase, comienzan a abordar el recorrido epistemológico (que se completará en las clases siguientes) y, al mismo tiempo, deben realizar una indagación de las imágenes de ciencia y de científico de sus propios estudiantes de secundaria, para poder analizar los resultados a la luz de lo visto en las clases. Finalmente, en la sexta clase, las y los cursantes disponen de los resultados globales del cuestionario inicial, a partir de los cuales realizan un ejercicio metarreflexivo a la luz de los contenidos abordados en todo el trayecto y estableciendo relaciones con las imágenes de ciencia y de científico que indagaron de sus estudiantes.

### El cuestionario

Se tomó como base al cuestionario VOSE (Chen, 2006), que indaga la concepción sobre los diferentes aspectos de la ciencia que tiene el/la docente, y también algunos de esos aspectos *en relación con su*

*enseñanza en el aula*. A partir de aquí se categorizaron las respuestas de las/los docentes en función de sus posturas declarativas con respecto a los diferentes ámbitos de la NOS y a la enseñanza de algunos de ellos en el aula de secundaria, utilizando las categorías de análisis propuestas por el instrumento original.

En un total de once cuestiones, cada una de ellas asociadas a un número de afirmaciones (entre tres y ocho para cada una), el instrumento recorre los siguientes aspectos sobre la ciencia:

1. Provisionalidad.
2. Naturaleza de la observación.
3. Correspondencia.
4. Representación.
5. Método científico.
6. Naturaleza de las teorías.
7. Imaginación.
8. Validación.
9. Subjetividad / Objetividad.

En cuanto a cómo debería enseñarse la NOS, el cuestionario se detiene en los siguientes aspectos:

1. Provisionalidad.
2. Naturaleza de la observación.
3. Método científico.

Las y los cursantes debieron manifestar su acuerdo o desacuerdo con las diferentes afirmaciones del instrumento. En lo que respecta a las visiones acerca de la NOS, permitió encuadrar a las respuestas en posturas *empiropositivistas* (aquellas que pueden remitir a los enfoques tradicionales de la epistemología, como el positivismo lógico, la concepción heredada o el racionalismo crítico) o *contextualistas* (las que se corresponden con la corriente denominada nueva filosofía de la ciencia y posteriores), de acuerdo a la original categorización de Chen (op.cit).

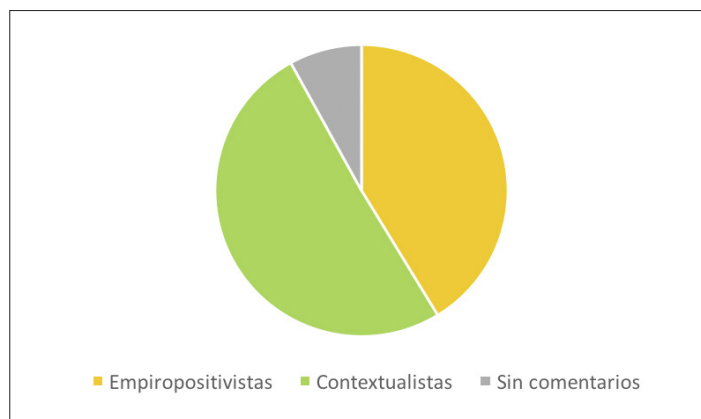
Como el interés de este trabajo tiene que ver con caracterizar el perfil del colectivo docente en cuestiones NOS, y no perfiles individuales de cada docente, se procedió a sistematizar los resultados en función del acumulado de respuestas.

En esta ocasión respondieron al cuestionario 171 docentes.

## RESULTADOS

### Una primera mirada de datos acumulados globales

En el siguiente gráfico (Gráfico 1) se presentan los acumulados de respuestas a todas las afirmaciones del cuestionario:

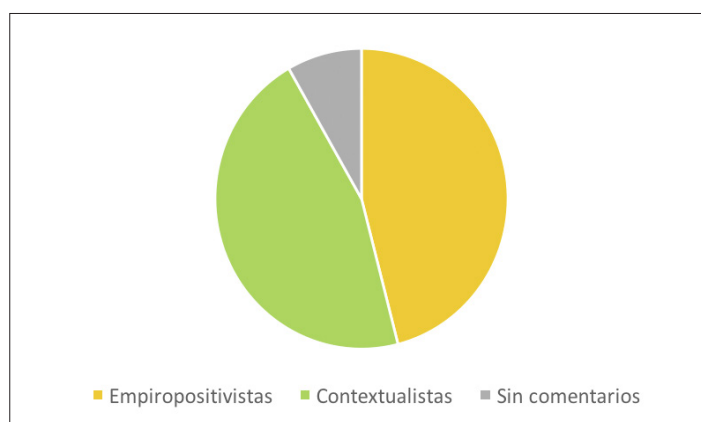


Gráf. 1. Acumulado de respuestas por categorías

Esta primera aproximación coincide en el carácter híbrido del perfil de concepciones del profesorado del que dan cuenta investigaciones anteriores (Ravanal y Quintanilla, 2010). No obstante, muestra un predominio significativo de respuestas de carácter contextualista, lo cual, a priori, parecería ser un indicador interesante respecto de la posible introducción de estas ideas contextuales en el aula de ciencias, tales como la subjetividad, imaginación, valores y creencias, entre otros aspectos.

### El sesgo de las respuestas en relación a la enseñanza de ideas sobre ciencia

A continuación, en el Gráfico 2 presentamos los mismos resultados globales del apartado anterior, pero no incluimos las afirmaciones que se refieren a la postura del o la docente en relación con la enseñanza de aspectos epistemológicos:



Gráf. 2: Respuestas acumuladas por categoría, exceptuando afirmaciones sobre la enseñanza de aspectos NOS

Se puede evidenciar que al no considerar en el análisis las respuestas de las y los docentes en relación a las afirmaciones sobre la enseñanza de aspectos NOS, decrece la proporción contextualista. En otras palabras, parecería que la imagen declarativa que tienen sobre la ciencia está más apegada a visiones tradicionales que cuando piensan a esa misma ciencia en términos de su enseñanza, donde involucran más aspectos contextuales.

## Acerca de la “Naturaleza de la observación”

Veamos por caso, cómo se refleja esto en las respuestas a dos afirmaciones relacionadas con el mismo tópico, las Cuestiones 6 (Tabla 1) y 9 (Tabla 2) del instrumento (Chen, op.cit.). La Cuestión 6 sobre lo que el o la docente piensa sobre este aspecto; la Cuestión 9 relacionada con la enseñanza de ese tópico (la codificación de colores es la misma: anaranjado = empiropositivistas; verde = contextualistas)

### CUESTIÓN 6

Las observaciones de los científicos/as están influenciadas por las creencias personales (por ejemplo, experiencias personales, presunciones), por lo tanto diferentes científicos/as puede que no hagan las mismas observaciones a partir del mismo experimento.

### AFIRMACIÓN D

Las observaciones serán las mismas, ya que una observación es exactamente lo que vemos y nada más. Los hechos son los hechos. Las interpretaciones pueden ser diferentes de una persona a otra, pero las observaciones deben ser las mismas.

Tabla 1.  
Cuestión 6. Afirmación D

Acuerdo	70,18%
Desacuerdo	22,81%
Sin comentarios	7,02%

### CUESTIÓN 9

En las clases de ciencia de la escuela secundaria, cuando los/las estudiantes están observando el mismo evento, el profesor/a debería esperar que todos/as lleguen a las mismas conclusiones.

### AFIRMACIÓN D

No, la observación se verá afectada por las ideas previas de los/las estudiantes.

Tabla 2.  
Cuestión 9. Afirmación D

Acuerdo	84,21%
Desacuerdo	8,77%
Sin comentarios	7,02%

Se puede evidenciar cómo el posicionamiento respecto del carácter objetivo de la observación cambia rotundamente. La pregunta que surge es si esta contradicción juega a favor de la práctica de aula, esto es, si lo que prevalece en las clases es la mirada contextual o en realidad lo que emergen son los posicionamientos más tradicionales. Lederman (2006) afirma que no necesariamente se trasladan al aula las concepciones del profesorado sobre la ciencia. Este tipo de resultados y otras investigaciones en este sentido (Pujalte et al.,2014) nos llevan a pensar que quizás una parte de los posicionamientos epistemológicos contextualistas en el discurso docente surgen de trasvasamientos del ámbito pedagógico-didáctico de carácter constructivista que no suelen ser puestos en discusión actualmente, como por ejemplo acerca del papel que juegan las ideas previas, los saberes de origen, la imaginación y los valores del estudiantado al momento de la enseñanza. Es más, que estos posicionamientos “informados” desde las perspectivas constructivistas didácticas, muchas veces son lemas que se trasladan al discurso como

enunciados “políticamente correctos”, que no encuentran correspondencia en las prácticas de aula. Aunque no sea el propósito de este trabajo, cabe destacar que el trayecto formativo que aquí comentamos desemboca en una producción didáctica original que las y los cursantes diseñan como instancia de integración y de hipótesis de trabajo para el aula. En estas producciones se pueden constatar avances significativos en el sentido de la mejora de la imagen de ciencia, que en definitiva seguramente redundarán en mejores aprendizajes de las y los estudiantes.

## CONCLUSIONES

En coincidencia con muchas investigaciones realizadas en esta línea, hemos podido evidenciar el carácter híbrido de concepciones en el perfil de las y los docentes que cursan este postítulo. Esa imagen de ciencia está compuesta por una suerte de equilibrio entre posturas tradicionales de corte empirio-positivista con otras más vinculadas a visiones contextuales, que seguramente surgen de miradas *folk* o de sentido común sobre la ciencia, más que sobre posicionamientos reflexivos sobre las propias concepciones o por la formación metacientífica que eventualmente han recibido. Seguramente, en el entramado de estas perspectivas haya tenido bastante peso la concepción de ciencia que estos/as docentes han recibido en su formación inicial, mayormente de manera implícita. Prueba de ello son algunas inconsistencias que aparecen cuando se ven en la disyuntiva de pensar en la perspectiva elegida frente a la enseñanza de aspectos epistemológicos en relación con la propia concepción asumida en algún otro punto del cuestionario. Por cierto, para poder constatar que una perspectiva contextual aparece luego en la enseñanza, no alcanza con la imagen de ciencia declarativa, sino que hay que ver esa imagen en acto en la práctica de aula, para poder discernir si se trata de un compromiso efectivo o solamente queda en el discurso. Investigaciones recientes (Pujalte, 2014) abonarían la tesis de la coexistencia en algunos/as docentes de dos imágenes de ciencia diferentes: la *declarativa*, de carácter más contextual e inclusivo, y la *enactiva*, con un enfoque más cercano a las miradas epistemológicas tradicionales, que sintonizan más con una concepción de “ciencia para pocos”.

Las instancias de formación explícita y reflexiva (como es el caso de la propuesta que constituye el marco de este trabajo) en cuestiones metacientíficas parecen contribuir a propiciar los cambios necesarios en pos de una educación científica de calidad para todos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- CHEN, S. (2006). Views on science and education (VOSE) questionnaire. *Asia-Pacific Forum of Science Learning and Teaching*, 7(2), 1–19.
- FERNÁNDEZ, I., GIL, D., CARRASCOSA, J., CACHAPUZ, A., y PRAIA, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477–488.
- GARCÍA-CARMONA, A., VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(3), 403–412.
- LEDERMAN, N. (2006). Research on nature of science: reflections on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum of Science Learning and Teaching*, 7(1), 1–11.
- PUJALTE, A. (2014). *Las imágenes de ciencia del profesorado: De la imagen discursiva a la enactiva*. Tesis doctoral. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

- PUJALTE, A., ADÚRIZ-BRAVO, A. y PORRO, S. (2014). De la imagen de ciencia declarativa a la de la práctica en el aula: Las imágenes del profesorado entre la visión democrática y la deficitaria. *Unipluriversidad*, 14(2), 111-117.
- RAVANAL, E. y QUINTANILLA, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 9(1), 111-124.
- VERGARA, P. O. C. (2013). Superación de las visiones deformadas de las ciencias a partir de la incorporación de la historia de la física a su enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 34-53.

