



## La argumentación, el uso de pruebas y el desarrollo del pensamiento crítico

María Pilar Jiménez Aleixandre

Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais  
Universidade de Santiago de Compostela

Desde que empecé a dar clase de ciencias en secundaria, hace más de treinta años, mi trabajo ha estado guiado por dos objetivos: uno de ellos que mis alumnas y alumnos desarrollen su capacidad de razonamiento, que justifiquen sus respuestas a preguntas, que expliquen por qué interpretan un fenómeno natural de una forma o de otra, por qué escogen una determinada opción entre varias. El segundo tiene relación, además de con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, con los objetivos de la educación en sentido amplio, y en particular con el de formar ciudadanas y ciudadanos críticos, capaces de detectar las inconsistencias en el discurso de distintas instancias sociales. Ambas cuestiones son parte de las aportaciones de la argumentación en las clases de ciencias. He comenzado refiriéndome a mi propia trayectoria profesional como un ejemplo del doble papel que la argumentación juega en el aula o, de lo que Andrée Tiberghien (2007) plantea como la doble legitimación de la argumentación, por un lado como parte del conocimiento enseñado y de los procesos de aprendizaje de este conocimiento; por otro relacionado con la relevancia de la educación para la ciudadanía que es transversal a las distintas disciplinas.

En este artículo se pretende discutir la articulación de ambos objetivos en la argumentación, con ejemplos del proyecto RODA (Razonamiento, Discurso, Argumentación), un programa de investigación sobre argumentación y discurso de aula que se lleva a cabo en la universidad de Santiago de Compostela desde 1994. En el primer apartado se discute lo que se entiende por argumentación y en qué puede contribuir la argumentación a los objetivos de las clases de ciencias, en particular a las clases de biología. En el segundo se aborda con más detalle una de estas contribuciones: el desarrollo del pensamiento crítico.

### ¿Cómo contribuye la argumentación a los objetivos de las clases de ciencias?

Una posible definición de argumentación (Jiménez Aleixandre, en prensa) puede ser que argumentar consiste en ser capaz de apoyar los enunciados (es decir hipótesis, conclusiones, etc.) con pruebas. El dominio de las competencias argumentativas implica, entre otras cosas, reconocer que las conclusiones y enunciados científicos deben estar justificados, es decir sustentados en pruebas. Como proceso social, la argumentación está también relacionada con la persuasión, es decir con el proceso de convencer a otras personas de nuestras ideas y puntos de vista. Podemos decir que algunos modelos de argumentación, como el de Stephen Toulmin, muy utilizado en didáctica de ciencias, ponen más el acento en la dimensión justificativa de la argumentación, mientras que otros modelos, como el de Chaim Perelman, subrayan su dimensión persuasiva. Naturalmente, ambas dimensiones están relacionadas: justificamos nuestros enunciados o criticamos los enunciados de otras personas porque queremos convencer a una determinada audiencia de que nuestra posición es más aceptable. Esta perspectiva pone de manifiesto otro aspecto de la argumentación que ha sido objeto de discusión entre distintos autores, si la argumentación tiene siempre un carácter social, en un contexto dialógico, o si puede tener lugar internamente, en la mente de cada persona, de cada individuo. Siguiendo a Deanna Kuhn (1993) podemos conciliar ambas posturas en la idea de que la argumentación social es un vehículo para desarrollar la argumentación interna, una forma de destrezas de pensamiento de alto nivel.

La importancia de las competencias argumentativas se reconoce en las pruebas PISA en las que se define competencia científica como «la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas con el fin de com-

prender y poder tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que ha producido en él la actividad humana» (INECSE / OECD, 2004 p. 125; cursivas añadidas). También se hace referencia a «la capacidad de extraer conclusiones apropiadas a partir de pruebas y datos recibidos, de *criticar los argumentos* de otros con base en pruebas y de *distinguir* entre una mera opinión y una afirmación sustentada por pruebas» (op. cit, p 123; en el documento se ha traducido 'hechos', pero nos parece que 'pruebas' es más fiel al original 'evidence'; cursivas añadidas).

¿De qué forma contribuye la argumentación a los objetivos de la enseñanza de las ciencias? En otro trabajo (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2007) hemos propuesto que esta contribución se da al menos en cinco dimensiones interrelacionadas, que pueden resumirse como:

– A aprender a aprender, a lo que se conoce como 'aprendizado' cognitivo, ya que permite, en cierta medida, el acceso a los procesos cognitivos de los expertos, haciéndolos visibles y posibilitando que sean modelados y copiados por el alumnado. Así como los aprendices de una profesión (sastrería, mecánica, carpintería) pueden observar el desempeño de la persona experta, las estrategias de pensamiento no son observables. La argumentación ayuda a hacer público el razonamiento.

Al desarrollo del pensamiento crítico, objeto del segundo apartado.

- A la alfabetización científica, ayudando al alumnado a hablar y escribir los lenguajes de las ciencias. Esta noción está en línea con el reciente interés por la lectura (con comprensión) de diferentes tipos de textos científicos. No debe confundirse con una vuelta a la memorización o al uso del texto como único recurso, sino con el reconocimiento de que aprender a leer y escribir textos científicos requiere estrategias específicas.
- A la enculturación en las prácticas de la cultura científica y en particular al desarrollo de criterios epistémicos para la evaluación del conocimiento. La evaluación del conocimiento es, según nuestra propuesta, el eje central de la argumentación (Jiménez-

Aleixandre, 2007), aunque la brevedad de este artículo nos impide detallarlo.

- Al desarrollo del razonamiento, en especial de la elección de teorías o posiciones en base a criterios racionales. Este aspecto está muy relacionado con el anterior, y si nos interesa subrayarlo es porque la racionalidad de la ciencia ha recibido numerosas críticas, por ejemplo desde la sociología. En nuestra opinión la ciencia debe ser contemplada a la vez como una empresa racional y como una construcción social. Sin duda la investigación científica está condicionada por el poder, la ideología o los intereses comerciales. Hay numerosas pruebas de la marginación de las mujeres en la actividad científica. Sin embargo esto no significa que todo el conocimiento sea relativo, sino que debemos buscar mejores estándares de objetividad.

Siendo estas contribuciones importantes, no deben llevarnos a concluir que la argumentación es la solución a todos o a la mayoría de los problemas en las clases de ciencias. En nuestra opinión puede contribuir a solucionar algunos problemas, ya que ayuda a que el alumnado aprenda cosas que son difíciles de aprender, excepto a través de la argumentación (como la evaluación de pruebas), y por otro lado puede, potencialmente, ayudarnos a entender y favorecer los procesos de aprendizaje de las ciencias.

### **El desarrollo del pensamiento crítico**

Igual que hay distintas definiciones de argumentación, diferentes personas mantienen distintas posiciones sobre lo que es pensamiento crítico. Nosotros entendemos por *pensamiento crítico* la capacidad de desarrollar una opinión independiente, adquiriendo la facultad de reflexionar sobre la realidad y participar en ella. Esta noción se enmarca en la diferencia que establece la teoría crítica (Carr y Kemmis, 1988) entre el discurso de la racionalidad instrumental o técnica, que pretende presentar todos los problemas como problemas técnicos y el discurso de la racionalidad crítica, que resalta la capacidad de las personas de reflexionar sobre la realidad y de modificarla. La racionalidad técnica conduce a que las personas asuman que no tienen posibilidad de control sobre su propio ambiente o sobre sus vidas, lo

que conlleva una disminución de la capacidad de reflexión sobre determinadas situaciones y de la capacidad de modificación de las mismas.

Aunque algunos filósofos como Harvey Siegel definen pensamiento crítico como la disposición de una persona a buscar pruebas para apoyar sus creencias y posiciones, lo que sería equivalente al desarrollo de criterios racionales, esta noción nos parece incompleta. El pensamiento crítico implica el contraste entre las teorías, creencias o enunciados y las pruebas, pero en nuestra opinión tiene también un componente relacionado con la emancipación. Desde esta perspectiva estaría relacionado con el desarrollo de la capacidad de criticar discursos que contribuyen a la reproducción de las relaciones asimétricas de poder (Fairclough, 1995). En términos de Paulo Freire diríamos que capacita al alumnado para comprender la sociedad que los rodea y su propia capacidad para transformarla. Creemos que este tipo de pensamiento crítico que proponemos forma parte del desarrollo de la ciudadanía, de la educación de ciudadanas y ciudadanos que sean capaces de apoyar sus enunciados con pruebas y también de pensar críticamente, de reflexionar y en su caso influir sobre cuestiones sociales de relevancia para sus vidas.

Que el alumnado sea capaz de criticar argumentos, incluso de “voces expertas” basándose en las pruebas es lo que conocemos como pensamiento crítico. Para desarrollar esta capacidad, en el proyecto RODA utilizamos problemas auténticos con datos reales y contextualizados en el entorno del alumnado. Un ejemplo es el análisis de distintas predicciones de ex-

pertos sobre la marea negra del Prestige, en el trabajo de Marta Federico Agraso, en el que se examina la forma en que el alumnado contrasta los enunciados de los expertos con sus conclusiones. Blanca Puig, en una investigación en curso, estudia lo que alumnado de 15 años por un lado y estudiantes universitarios por otro, consideran que podrían ser pruebas a favor o en contra de las afirmaciones del premio Nóbel James Watson, quien el 14 de octubre de 2007 declaró que los negros eran menos inteligentes que los blancos. Este último caso proporciona un ejemplo en el que la evaluación de las pruebas y datos existentes a favor o en contra se ve influida por la autoridad científica de la persona que emite el enunciado, un célebre científico, de forma que muchos estudiantes creyeron que Watson había realizado estudios o experimentos sobre esta cuestión, lo que no es el caso. También muestra cómo la ideología, es decir una dimensión del contexto social, influye en las ideas de los científicos, haciendo necesario el pensamiento crítico para diferenciar claramente opiniones (a veces basadas sobre todo en prejuicios) de conclusiones científicas avaladas por las pruebas. Como dice la frase atribuida a Hipatia, “las personas se aferran a una superstición con la misma energía que a una verdad, o incluso con más, ya que la superstición es intangible y no puede ser refutada, mientras que la verdad es un punto de vista y por tanto modificable”.

#### Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto financiado por el MEC, código SEJ2006-15589-C02-01/EDUC parcialmente financiado con fondos FEDER.

#### Bibliografía

- Carr, W. y Kemmis, S. 1988. *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.
- Fairclough, N. 1995. *Critical discourse analysis. The critical study of language*. Harlow, U K: Longman.
- Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo / Organisation for Economic Cooperation and Development 2004. *Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y Destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. INECSE / OECD (Disponible en [www.ince.mec](http://www.ince.mec))
- Jiménez-Aleixandre, M. P. 2007. Designing argumentation learning environments. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Ar-*

*gumentation in science education: perspectives from classroom-based research* pp. 89–113. Dordrecht: Springer.

- Jiménez-Aleixandre, M. P. 2008. *Diez ideas clave: Argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó (en prensa).
- Jiménez-Aleixandre, M. P. y Erduran, S. 2007. Argumentation in science education: an overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* pp. 3–27. Dordrecht: Springer.
- Kuhn, D. 1993. Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319–337.

- Tiberghien, A. 2007. Foreword. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.) *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research* pp. ix–xv. Dordrecht: Springer.