

Prólogo del libro *Concepciones de Naturaleza de la Ciencia y relaciones Ciencia Tecnología y Sociedad. Investigaciones en profesores, alumnos, lineamientos curriculares y textos escolares*, de varios autores (Cardoso, N.R., Hernández, D. I., Morales, A, Benítez, C., Rodríguez, A., Erazo, E. D., Vázquez, Á., Manassero, M. A., Talavera, M., y Gutiérrez, C. M.) publicado en Colombia por la Universidad de Tolima, diciembre 2012.

Andoni Garritz

Facultad de Química, UNAM

Correo electrónico: andoni@unam.mx

La siguiente expresión de la Naturaleza de la Ciencia (NdC) la tomé de un conjunto de acetatos que utilizó Ángel Vázquez-Alonso en un curso que nos dio en México en 2005 (Garritz y Talanquer, 2012). Puede verse que el término tiene una naturaleza multidisciplinaria:

La NdC es un meta conocimiento sobre la ciencia que surge de las reflexiones interdisciplinarias realizadas desde la historia, la filosofía y la sociología por especialistas de estas disciplinas, pero también por algunos científicos insignes.

Ángel Vázquez-Alonso

El Grupo de investigación “Didáctica de las ciencias” de la Universidad de Tolima toma en serio el análisis multidisciplinar en los capítulos de este libro, que versan sobre los problemas de aprendizaje de los alumnos con base en la epistemología, la historia y la sociología de las concepciones sobre ciencia de los docentes. No solamente de ellos, sino asimismo del currículum, ya que en el capítulo dos analizan lo que planea el Ministerio De Educación Nacional colombiano sobre NdC y didáctica de la ciencia en sus Lineamientos y Estándares; en el tres se analiza un texto escolar; en el cuatro las concepciones de NdC por panameños alumnos de diferentes niveles y profesores en formación y en ejercicio; en el cinco se toman los niños de una escuela colombiana para explorar sus nociones sobre NdC a través de entrevistas y dibujos; y en el sexto se hace el análisis de una profesora para integrar de forma magistral sus concepciones sobre NdC y modelos científicos (MC). Por ello es sumamente importante el subtítulo de este libro: “Investigaciones en profesores,

alumnos, lineamientos curriculares y textos escolares”, pues ello da plena cuenta de su contenido.

Hoy Ángel Vázquez habla más bien de Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología (NdCyT), en un enfoque integrador de ambos conceptos, hacia la tecno-ciencia, que serían los conocimientos “sobre” la ciencia y tecnología, que permiten comprender cómo funcionan ambas. Sus contenidos son complejos, por múltiples y polifacéticos, además de ser evolutivos y cambiantes, y consisten entre otros de “qué es CyT, su funcionamiento interno y externo, los métodos que emplean para construir, desarrollar, validar y difundir el conocimiento que producen, los valores implicados en las actividades científicas y tecnológicas, las características de la comunidad científica e ingenieril, los vínculos entre ciencia y tecnología, las relaciones de la sociedad con el sistema tecno-científico y, viceversa, las aportaciones de éste a la cultura y progreso de la sociedad” (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2012, pp. 3-4). Los autores de este libro también comparten esta visión integradora desde su primer capítulo, en que echan una mirada a los conceptos de ciencia, técnica y tecnología.

Los currículos para la enseñanza de las ciencias se han centrado sobre todo en los contenidos conceptuales y se han regido por la lógica interna de la ciencia, pero han olvidado formar sobre la ciencia misma, esto es, sobre la NdC (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2004).

Es conveniente recordar aquí a Charles Pierce Snow, quien acuñó la expresión *las dos culturas* en una conferencia que dio en mayo de 1959, desde una posición excepcional para entender el problema —no en vano fue a vez físico y novelista, durante varios años científico de día y literato al atardecer. Luego publicó un libro sobre el tema (Snow, 1964). Néstor Cardoso habla repetidamente de “alfabetización científica” y sobre “sociedad del conocimiento”, con ese énfasis multicultural que es característico en el planteamiento de Snow. Se discute a menudo, a propósito de la alfabetización científica si la ciencia es o no parte de la cultura —o si los científicos merecen ser llamados intelectuales—, cosa que suele hacerse en tono menor como si cultura fuese sólo lo que hay que saber para brillar en ciertas reuniones sociales o para decir cosas a la moda en artículos de prensa. Los más abiertos al mundo científico llegan a admitir que nadie puede llamarse culto si no sabe nada sobre Einstein o Darwin, en la

misma medida que si ignora todo sobre Cervantes o Velázquez. Pero ese planteamiento es claramente insuficiente, porque lo importante no son los detalles sino el sentido global de la empresa científica. Además, hay que entender la cultura de modo más radical, incluyendo al arte, la literatura o la historia, pero también a todas las actitudes, las expresiones o los productos de creación humana, todo lo que, trascendiendo a la pura biología, es suscitado por acción diaria de vivir. Esto significa la afirmación "cualquier cosa que no sea naturaleza es cultura" (Fernández-Rañada, 2003). Desde un punto de vista antropológico, según también Fernández-Rañada, la "cultura es un conjunto de ideas, valores y creencias sobre el mundo y la sociedad, costumbres y pautas de comportamiento aceptadas, sobrentendidos implícitos, objetos usados con frecuencia o juicios morales, que caracterizan una sociedad y definen su estar en el mundo. O sea, todo lo que se aprende y permanece luego sin transmitirse genéticamente" (p. 163)

Hoy se sabe que una buena comprensión de la NdC es insuficiente, aunque necesaria, para que el profesorado de ciencias logre la construcción de determinados contenidos en sus estudiantes adecuadamente. Una cosa es la visión de la NdC que tiene un profesor y otra distinta son sus creencias acerca de cómo se debe enseñar ciencias. Pero, además, la investigación en didáctica de las ciencias ha mostrado en más de una ocasión que hay profesores de ciencias con diferentes creencias sobre la Naturaleza de Ciencia que pueden llevar a cabo prácticas de aula similares y, viceversa, profesores con creencias semejantes acerca de la NdC que pueden actuar en el aula con distintas prácticas docentes (Acevedo, 2009 parte II). De aquí la importancia de documentar y compartir el conocimiento didáctico del contenido de los profesores. Éstos tienen una buena cantidad de obstáculos para impartir el conocimiento didáctico del contenido, como ha señalado Lederman (1999) y lo pueden hacer según Kishfe y Lederman (2006) de manera integrada (es decir, con los contenidos científicos de por medio) o no integrada (como la trata este libro en su primer capítulo, aunque luego lo hace de manera integrada en el análisis del texto y en otros pasajes).

No hay que poseer una visión unidimensional de la ciencia, en dos versiones aparentemente opuestas, una defendida desde concepciones humanistas, la otra desde las filas científicas. La primera supone que la ciencia es definible por un solo objetivo: el

desarrollo tecnológico que permita la producción a corto plazo de artefactos vendibles, medible por indicadores económicos, pero que es una superestructura que no afecta a la profundidad del ser humano; es un punto de vista escaso y limitado. La segunda cree que el único conocimiento válido es el científico y que sólo los expertos, los especialistas en cada ciencia, son quienes pueden resolver los problemas; es una opinión excluyente y totalizadora. Según la primera, la ciencia es poco importante desde el punto de vista vital; según la segunda, es lo único importante. Pero, desde posiciones de partida del todo opuestas, coinciden de manera paradójica en cercenar las vías de comunicación de lo científico con los demás ámbitos humanos. Estas dos maneras de pensar constituyen dos perversiones de la ciencia. Yerran gravemente, porque la ciencia es una actividad rica, múltiple y diversa, imposible de caracterizar por un solo aspecto, pues responde a muchas aspiraciones distintas de las que configuran a los humanos. Y estas dos visiones son plenamente atacadas en los diversos capítulos de este libro, en el que se hace una integración multidisciplinaria muy atinada ya que la ciencia, junto con el arte, es uno de los motores del proceso de humanización, de evolución cultural, en el que nuestra especie se sigue haciendo día con día

## Referencias

- Acevedo Díaz, J. A. (2009). Conocimiento Didáctico del Contenido para la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (I): el marco teórico, en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46; (II) Una perspectiva en 6(2), 164-189; Enfoques explícitos *versus* implícitos en la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia, en 6(3), 355-386.
- Garriz, A. y Talanquer, V. (2012). Las áreas emergentes de la educación química: Naturaleza de la química y progresiones de aprendizaje, *Educación química*, 23(3), 328-330.
- Khishfe, R. and Lederman, N. G. (2006). Teaching Nature of Science within a Controversial Topic: Integrated versus Nonintegrated, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede the Relationship, *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916–929.

Snow, Ch. P. (1964). *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, Cambridge: Cambridge University Press.

Vázquez, A., Acevedo, J.A. y Manassero, M.A. (2004): Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza, *Revista Iberoamericana de Educación*, edición electrónica 'De los Lectores'. Disponible el 16 de agosto 2012 en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/702Vazquez.PDF>.

Vázquez-Alonso, A. y Manassero-Mas, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 2-31.