

# IDENTIFICACIÓN DE CONTEXTOS TECNOCIENTÍFICOS EN EL ENTORNO DEL CIUDADANO: ESTUDIO DE CASO

Ángel Ezquerro Martínez, Marina Magaña Ramos  
*Univ. Complutense de Madrid*

**RESUMEN:** En los últimos años, se ha observado un incremento en la valoración positiva hacia la ciencia y la tecnología por parte de la ciudadanía. Sin embargo, también se han detectados problemas muy profundos: como las dificultades entre los ciudadanos para determinar qué conocimientos de ciencia tienen o deberían tener, cómo usarlos, cómo aplicarlos y dónde actualizarlos.

Este trabajo tiene por objetivo identificar en qué situaciones los ciudadanos están ante la presencia de contenidos científicos o tecnológicos. Los resultados nos indican la existencia de 8 escenarios diferentes. El análisis pone de manifiesto que cada escenario presenta características específicas y deben ser analizados en detalle para determinar qué contenidos muestran, de qué modo, con qué intencionalidad y qué efectos tienen sobre la ciencia que ve el ciudadano.

**PALABRAS CLAVE:** Alfabetización científica, Ciencia y Ciudadanía, temas socio-científicos.

**OBJETIVOS:** Este trabajo tiene por objetivo identificar en qué situaciones los ciudadanos están ante la presencia de contenidos científicos o tecnológicos, de qué modo son mostrados, con qué intencionalidad y qué efectos tienen estos contenidos sobre la percepción de la ciencia por parte del ciudadano.

## INTRODUCCIÓN

La valoración que la ciudadanía otorga a la ciencia y la tecnología es un tema que lleva preocupando desde hace mucho tiempo (EC, 2005; Guisasola et al., 2006). Esta afirmación se pone de manifiesto en las encuestas sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología que la FECYT (2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015). Así, se ha observado un incremento en la valoración positiva hacia la tecnociencia en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2012, pasando del 9,6% al 15,6%, esto implica un aumento del 62,5%. También, se ha detectado que el porcentaje de personas que dicen no estar interesadas por estos temas ha disminuido, del 35,5% en 2010 al 25,9% en 2012.

Si se analizan otros estudios (Korotayev, Malkov y Khaltourina, 2006) u otras encuestas como el Eurobarómetro (EC, 2013), se observan valoraciones globales muy parecida a la mostradas aquí.

Sin embargo, también se detectan problemas muy profundos. Así, instituciones como la UNESCO (1999) y la Unión Europea (EU, 2007), evaluaciones internacionales como PISA (OCDE, 2008) o análisis como el informe ENCIENDE (COSCE, 2011) indican que existen serias dificultades entre

los ciudadanos para determinar qué conocimientos de ciencia tienen o deberían tener, cómo usarlos, cómo aplicarlos y dónde actualizarlos. Una solución ampliamente citada en la literatura es contextualizar el aprendizaje, relacionando los contenidos trabajados en clase con escenarios familiares para el alumnado (Clegg & Kolodner, 2014).

## METODOLOGÍA

Para identificar qué contenidos de ciencia y tecnología llegan al ciudadano se consideró adecuado llevar un estudio de caso sobre las actividades cotidianas que realizan los ciudadanos. En concreto, cuatro expertos seleccionaron a 5 personas cada uno (20 individuos en total) y registraron sus acciones durante dos semanas. El seguimiento de sus actividades se llevó a cabo a través de un protocolo de análisis y una entrevista semiestructurada vinculada con las acciones llevadas a cabo. En estas entrevistas se buscó la valoración que los individuos daban a la ciencia presente en su vida. Además, se tuvieron varias reuniones entre los expertos para unificar los criterios de asignación.

El protocolo de análisis consideraba, bajo el prisma de cada experto, varias dimensiones: (a) la *Presencia* de contenidos de carácter científico o tecnológico en la actividad del ciudadano, (b) la *Vinculación con un tópico* de ciencia o tecnología de la actividad considerada, (c) el tipo de *acceso* inducido en el individuo por el contenido, y (d) la *percepción* del individuo sobre el uso de contenidos de ciencia o no. En el presente texto solo vamos a considerar los datos sobre la *Presencia* de contenidos científico-tecnológico en las actividades de los ciudadanos.

## RESULTADOS

Las acciones con contenidos científico-tecnológicos que realiza el ciudadano en su día a día, y que hemos podido detectar, fueron agrupadas en varios contextos o situaciones. Posteriormente, se procedió a analizar estos contextos desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias.

### La ciencia presente en los medios de comunicación de masas (MCM)

Los MCM en su relación con los contenidos de ciencia han sido y siguen siendo objeto de estudio desde la didáctica de las ciencias. En concreto, se ha encontrado ciencia en las noticias de impacto mediático (Jiménez-Liso, Hernández y Lapetina, 2010) en los espacios meteorológicos (Ezquerro y Pro, 2006), en los espacios televisivos generales (Ezquerro y Polo, 2010), en algunas series de televisión (García Borrás, 2008), en las secciones de ciencia de la prensa escrita (Halkia y Mantzouridis 2005), en los programas de radio, etc. Pero tal vez el aspecto más interesante sea considerar cómo estos agentes sociales determinan parte de la percepción que el ciudadano tiene sobre los tópicos de ciencia (O'Sullivan, Dutton y Rayner, 1998; Ezquerro, 2003). Por esta razón, consideramos que su estudio supone una línea de estudio que debería continuar y profundizarse (Pro y Ezquerro, 2005).

### Situaciones cotidianas y relaciones personales

Según los datos recogidos en este trabajo son muchas las situaciones cotidianas o personales en las que los ciudadanos deben manejar contenidos de ciencia o tecnología. Así tenemos: gestionar la climatización, organizar la dieta, manejar la electricidad..., opinar sobre un producto, hablar sobre medioambiente, charlar sobre el futuro... Resulta de gran interés determinar qué conocimientos se manejan en

estas situaciones (si son conceptuales, procedimentales...), el tipo de discurso que se emplea (Hogan, 2002; Lewis y Leach, 2006), etc.

### **Uso de Internet y la presencia en redes sociales**

La Web, con en sus múltiples formas, se ha convertido en la fuente de información más extendida. Así, los individuos de nuestra muestra indicaron que, para cualquier duda, inicialmente usarían los buscadores habituales, que para saber cómo se hace algo (por ejemplo, diluir un biberón o un producto de limpieza) recurrirían a YouTube y que si no entienden algo preguntarían en algún foro o a algún bloggers o por Facebook. Es muy curioso que los libros hayan desaparecido de este protocolo de actuación.

### **La ciencia presente en los procesos de compra y en la publicidad**

La obtención de recursos para el día a día es una de las acciones más habituales en el quehacer diario. En otras sociedades, esta tarea dependía de las labores agrarias, la pesca, la caza o la recolección. En nuestra sociedad, llevamos a cabo estas acciones bajo el apelativo de proceso de compra. Resulta posible dividir esta labor en varios pasos que tienen diferente vinculación con la ciencia y la tecnología: cuando se interacciona con la publicidad (Campanario, Moya y Otero, 2001; Ezquerro y Fernández-Sánchez, 2014; Girón, Lupión, Blanco, 2015), cuando nos informamos con, por ejemplo, las etiquetas de los productos (Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2016), al tener que tomar decisiones en las que hay implícita información científica o técnica, (Moreno, España, Blanco, 2016), etc. Pensemos que estas cuestiones tienen una enorme transcendencia comercial y económica para las empresas, dado que, si sus mejoras no son entendidas, no parece sensato invertir en ellas.

### **La ciencia de los alimentos**

Este contenido podría estar incluido en el anterior epígrafe, pero es de tal magnitud que hemos preferido desgajarlo. Así, hemos observado que cada vez son más los productos funcionales, los temores hacia, por ejemplo, los alimentos transgénicos, la intención de conocer las características de cada alimento o el efecto sobre nuestra salud... (España, Cabello, Blanco, 2014). En resumen, la ciencia de los alimentos puede ser utilizada como espoleta para acercarse a multitud de temas científico-técnicos.

### **La ciencia presente en la participación ciudadana**

Son muchos las circunstancias en las que la participación democrática parte de o implica contenidos de ciencia. Así, en los programas de los partidos políticos se recogen cuestiones como el modelo energético, las políticas medioambientales, los planes de transporte, etc., (Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015). También es posible detectar este tipo de contenidos cuando hay que decidir la instalación de un ascensor o el uso de la piscina comunitaria.

Parece importante valorar si los ciudadanos son capaces de conducir sus discusiones por cauces reflexivos o si la ciencia termina por producir una desconfianza orgánica de la exclusión (Fernández-Carro, 2017). Para superar estas limitaciones es importante promover modelos didácticos cercanos al concepto de ciudadanía (Reis y España, 2017).

## La ciencia relacionada con la medicina, la salud y el bienestar

En la última encuesta realizada por el FECYT en (2011) sobre percepción social de la ciencia y la tecnología se indicaba que este tópico era el que despierta un mayor interés. En nuestro análisis también hemos encontrado que la mayoría de los individuos del estudio están muy preocupados por entender al médico, el efecto de las medicinas, etc. En resumen, parece haber una necesidad por desarrollar la competencia científica sobre estos tópicos (Franco-Mariscal, Blanco, España, 2014); sin embargo, este terreno implica multitud de situaciones y agentes: la detección de los tópicos tratados, la formación de profesionales de la salud en cuestiones didácticas, las necesidades de los pacientes...

## CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido detectar acciones con contenido científico o tecnológico en el entorno del ciudadano y agruparlas en contextos. Este primer paso, también nos ha permitido contrastar los tópicos identificados con los existentes en la bibliografía.

Resulta evidente la existencia de una gigantesca diversidad de temas y circunstancias, hecho que dificulta mucho su categorización. Sin embargo, este análisis resulta de enorme interés y debería proporcionarnos las bases del *currículum del ciudadano*. Este conjunto de temas debería poder manejarse de manera autónoma por el individuo (Kolstø et al., 2006).

En este sentido, el *currículum de ciencia del ciudadano* debería servir de referente para el currículo escolar y para el trabajo en el aula. Así, la observación de la ciencia cercana al ciudadano nos permitirá establecer vinculaciones entre el aula y los contextos reales, los agentes que intervienen en estos contextos y la imagen que se muestra de la ciencia en la sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPANARIO, J.M., MOYA, A. y OTERO, J.C. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 45-56
- CLEGG, T. y KOLODNER, J. (2014). Scientizing and Cooking: Helping Middle-School Learners Develop Scientific Dispositions. *Science Education*, 98(1), 36-63
- COSCE (2011). *Informe Enciende. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas de España*. Madrid: Rubes Ed.
- EC, European Commission (2005). Europeans, Science and Technology Special Eurobarometer 224/ Wave 63.1
- EC, European Commission (2013). EUROBAROMETER: “Responsibly Research and Innovation (RRI), Science & Technology”, Special Eurobarometer 401, Brussels, European Commission
- ESPAÑA, E. y REIS, P. (2017). *El proyecto We Act como marco para formar ciudadanos competentes a través del activismo colectivo basado en la investigación*. Este simposio.
- ESPAÑA, E., CABELLO, A., BLANCO, A. (2014). La competencia en alimentación: un marco de referencia para la ed. obligatoria. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3, 2), 611-629
- EU, European Union (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission, Brussels
- EZQUERRA, Á. (2003): ¿Podemos aprender ciencia con la televisión? *Educatio Siglo XXI*, 20-21, 117-142
- EZQUERRA, A., FERNANDEZ-SANCHEZ, B. y MAGAÑA, M. (2015). Qué contenidos científicos proponen los partidos políticos y su repercusión en la alfabetización científica de la ciudadanía. Estudio sobre el tópico “energía”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 491-507

- EZQUERRA, A., FERNANDEZ-SANCHEZ, B. y MAGAÑA, M. (2016). Analysis of scientific contents of house products. *International Journal of Learning and Teaching*, 8(1), 12-19
- EZQUERRA, A.; FERNANDEZ-SANCHEZ, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 275-289
- EZQUERRA, A.; POLO, A. (2010). Una exploración sobre la televisión y la ciencia que ve el alumnado. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*; 9(3), 684-703
- EZQUERRA, A.; PRO, A. (2006). Posibles usos didácticos de los espacios meteorológicos de la televisión. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 114-135
- FECYT (2003); (2005); (2007); (2009); (2011); (2013); (2015). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- FERNÁNDEZ-CARRO, R. (2017). *Qué puede, qué quiere, qué necesita ver: la relación de la sociedad con la ciencia*. Este simposio.
- FRANCO-MARISCAL, A.J., BLANCO, A., ESPAÑA, E. (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental: diseño y análisis de tareas. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3, 2), 649-667
- GARCÍA BORRÁS, F.J. (2008). House: otra forma de acercar el trabajo científico a nuestros alumnos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 212-228
- GIRÓN, J.R., BLANCO, A., LUPIÓN, T. (2015). Uso de la publicidad de un producto alimenticio para aprender un modelo sobre las defensas en el intestino humano. Un estudio en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 12(2), 278-293
- GUISASOLA, J.; SOLBES, J.; BARRAGUÉS, J.; MORENO, A. y MORENTÍN, M. (2006). Comprensión de los estudiantes de la teoría especial de la relatividad y diseño de una visita guiada a un museo de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2-20
- HALKIA, K.; MANTZOURIDIS, D. (2005). Students' views and attitudes towards the communication code used in press articles about science. *International Journal of Science Education*, 27(12), 1395-1411
- HOGAN, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 341-368
- JIMÉNEZ-LISO, M.R.; HERNÁNDEZ, L.; LAPETINA, J. (2010). Dificultades y propuestas para utilizar las noticias científicas de la prensa en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 107-126
- KOLSTØ, S. (2006). Patterns in Students' Argumentation Confronted with a Risk-focused Socio-scientific Issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716
- KOROTAYEV A., MALKOV, A. y KHALTOURINA, D. (2006). *Introduction to Social Macrodynamics: Compact Macromodels of the World System Growth*. Moscu: Ed. URSS
- LEWIS, J. y LEACH, J. (2006). Discussion of Socio-scientific Issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1267-1287
- MORENO, G.; ESPAÑA, E.; BLANCO, A. (2016). Propuesta didáctica sobre la compra de un coche para trabajar competencias clave en la Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 13(3), 604-616
- O'SULLIVAN, T.; DUTTON, B.; RAYNER, P. (1998). *Studying the Media: An Introduction*. London: Arnold
- OCDE (2008). *Informe PISA 2006, Competencias científicas para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana
- PRO, A. y EZQUERRA Á. (2005). ¿Qué ciencia ve nuestra sociedad? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 43, 37-48
- UNESCO (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Adoptada por la Conferencia mundial sobre la ciencia el 1º de julio de 1999, Budapest, Hungría

