

Análisis del contenido científico de las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos y posible utilización en el aula

Fernandez-Sanchez, B. y Ezquerro Martínez, A.

Dep. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

belenfersan@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo realizamos un análisis del contenido científico que se encuentra en las etiquetas y las instrucciones de los aparatos eléctricos y electrónicos. Con este estudio pretendemos, por un lado, determinar cuáles son los conocimientos básicos a los que un ciudadano tiene que hacer frente en su día a día, así como las exigencias para comprender la información que aparece en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos. Por otro lado, pensamos que el hecho de conocer cuáles son estos contenidos nos puede permitir establecer una serie de referentes que deberían aparecer en el currículo de ciencias y orientar las actividades académicas para que se adecuen a las situaciones problemáticas que envuelven al alumnado.

Palabras clave

Alfabetización científica, proceso de compra, formación del ciudadano, aparatos eléctricos y electrónicos, etiqueta.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología se encuentra presente en prácticamente todos los aspectos de nuestra vida. No podemos concebir nuestras actividades del día a día sin aparatos eléctricos y electrónicos, desde los electrodomésticos hasta los aparatos destinados al ocio y al trabajo, tales como *smartphones*, cámaras, tabletas, etc. Tal vez por esta razón, la importancia y la preocupación de la ciudadanía hacia la ciencia y la tecnología en el día a día ha ido aumentando en los últimos años. Esta afirmación se manifiesta en las encuestas sobre percepción social de la ciencia y la tecnología que el FECYT lleva realizando desde el año 2002. En el último estudio, llevado a cabo en el año 2010, se recoge un incremento de un 36,5% en el interés que los ciudadanos manifiestan de forma espontánea hacia la ciencia y la tecnología con respecto al año 2008 (FECYT, 2011).

En las últimas décadas, se ha producido un aumento en la incorporación de los aparatos eléctricos y electrónicos al día a día. Según un estudio llevado a cabo en el año 2001 por el Instituto Nacional de Consumo, los hogares españoles tienden cada vez más hacia una mayor utilización de los aparatos relacionados con las nuevas tecnologías. Este estudio, aunque puede resultar algo obsoleto, marca la tendencia al alza en el consumo de este tipo de productos en los hogares españoles (INC, 2001). Por otro lado, estos aparatos se encuentran en el primer puesto entre los gustos de los jóvenes (INC, 1998).

Ante esta situación podríamos preguntarnos por la necesidad de impulsar una correcta formación sobre los contenidos relacionados con los aparatos eléctricos y electrónicos por

parte de la ciudadanía. Bien es cierto que, aunque para utilizar este tipo de tecnología no se necesita una formación específica, en ocasiones su aparente uso intuitivo oculta parte de sus prestaciones, el origen de su elevada tecnología o supedita nuestra capacidad de elección a las ventajas “del todo hecho”.

En este trabajo nos centramos en la importancia de una correcta alfabetización científico-tecnológica para comprender los contenidos que aparecen en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos, ya que el ciudadano, como consumidor, tiene derecho a una información transparente y de calidad, siendo esta un elemento esencial de sus derechos¹. En este contexto, creemos que sería interesante analizar la información que aparece en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos.

Con este análisis, pretendemos, por un lado, determinar cuáles son los conocimientos básicos que un ciudadano medio debería tener a la hora de comprender la información que aparece en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos. Por otro lado, y dada la gran desconexión que existe entre los temas que se trabajan en clase y el día a día del alumnado (Duggan y Gott, 2002; Jiménez-Liso, Sánchez y De Manuel, 2001; Pozo y Gómez Crespo, 1998), pensamos que el hecho de saber cuáles son estos conocimientos nos puede permitir establecer una serie de referentes que nos indiquen qué tipo de contenidos deberían aparecer en el currículo de ciencias, así como orientar las actividades académicas para que se adecuen a las situaciones problemáticas que envuelven al alumnado. Bien es cierto que, desde la comunidad educativa (equipos de investigación y docentes), han surgido diversos movimientos destinados a aportar nuevos enfoques para la enseñanza de las ciencias, caracterizados por emblemas como *ciencia para la ciudadanía*, *ciencia tecnología y sociedad (CTS)* o *alfabetización científica y tecnológica* (Acevedo, Manassero y Vázquez, 2002) y nuevas investigaciones sobre cuestiones sociocientíficas -sociocientíficas- (Lewis y Leach, 2006; Zeidler, Sadler, Simmons y Howes, 2005). Aún así, a día de hoy, nos encontramos con que no existen unos referentes claros que nos indiquen qué conocimientos debe tener una persona para encontrarse científicamente alfabetizada (Ezquerro, Fernández-Sánchez y Cabezas 2013).

2. METODOLOGÍA

Una vez elegido nuestro objeto de estudio, los aparatos eléctricos y electrónicos, valoramos dónde se llevaría a cabo la recolección de información. Para ello, analizamos los distintos tipos de establecimientos donde se venden estos productos, obteniendo una lista de todos los formatos comerciales: comercios tradicionales especialistas; grandes establecimientos especializados; hipermercados y grandes almacenes. Dado que las grandes superficies especializadas son los establecimientos preferidos por los ciudadanos a la hora de comprar aparatos electrónicos (De Juan y Garau, 2007), elegimos estos para llevar a cabo nuestro estudio. Por otro lado, presentan un formato de autoservicio, por lo que ofrecen mayor libertad a la hora de elegir el producto. Este estilo de compra-venta implica la necesidad de leer y comprender la información de las etiquetas, actuación que resulta de interés para nuestro estudio.

¹ Real Decreto 1468/1988, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de etiquetado, presentación y publicidad de los productos industriales destinados a su venta directa a los consumidores y usuarios.

A continuación, agrupamos los aparatos eléctricos y electrónicos en dos grandes categorías teniendo en cuenta la funcionalidad de los mismos. De este modo, obtuvimos una primera clasificación: aparatos presentes en el hogar y aparatos destinados al ocio y al trabajo, obteniendo las Tablas 1 y 2. A la hora de hacer esta clasificación seguimos, en parte, el modo de agrupar los productos utilizados por los puntos de venta, ya que es así como se presentan al ciudadano. Hay que destacar que, a pesar de que los productos que se encuentran en menaje no son aparatos eléctricos ni electrónicos, por conveniencia, se han tenido en cuenta en este trabajo.

Categoría	Productos
Grandes electrodomésticos	Lavadoras y secadoras; lavavajillas; frigoríficos y congeladores; hornos y microondas; placas y campanas; limpieza y vapor; planchado y costura; desayuno (cafeteras, tostadoras...); cocina (planchas, freidoras, balanzas...); menaje (sartenes; ollas...); cuidado personal y estética (secadores, planchas del pelo, maquinas de afeitar...); cuidado del bebé (vigilabebés, calentabiberones, termómetros...).
Climatización	Calefacción y aire acondicionado; climatizadores y ventiladores; tratamiento del aire.

Tabla 1. Aparatos presentes en el hogar.

Categoría	Productos
Informática	Tabletas; libros electrónicos; ordenadores de sobremesa; portátiles; monitores; impresoras; discos duros; accesorios (cables, teclados, webcams...).
Telefonía	Móviles y smartphones; telefonía fija; grabadoras de voz; walkie-talkies; accesorios (auriculares, cargadores, baterías...).
Televisión	Televisiones; auriculares; TDT y satélite; mandos a distancia; gafas 3D; cables.
Audio y vídeo	MP3 y MP4; auriculares; proyectores; altavoces; DVD y Blu-Ray; home cinema; barras de sonido; minicadenas y microcadenas; videocámaras; radio y CD portátil; despertadores; micrófonos; cables.
Fotografía	Cámaras; filtros; objetivos; flash; tarjetas de memoria; accesorios (baterías, cargadores...); prismáticos y telescopios; marcos digitales.
Otros	Navegación GPS; consolas y videojuegos.

Tabla 2. Aparatos presentes en el ocio y el trabajo.

A la hora de recopilar los datos de los distintos aparatos, tuvimos en cuenta la información que se encuentra en las etiquetas de las estanterías de los establecimientos e impresa en las cajas. Asimismo, se consideraron los contenidos relevantes para nuestros objetivos que se encuentra en las instrucciones.

Una vez determinada cuál iba a ser la información que se iba a considerar, se revisaron varias unidades de distintas marcas de cada uno de los 85 tipos de productos (Tablas 1 y 2). De este modo, se pudo comprobar que la información que aparecía tanto en las etiquetas y en las cajas como en las instrucciones era bastante similar. De este modo, se analizaron las etiquetas, envoltorios e instrucciones de unos setecientos productos aproximadamente.

Para realizar su estudio, la información obtenida se clasificó en función del contenido al que hacía alusión. El análisis de las unidades de información en función a su proximidad conceptual nos condujo a ordenarlas en las siguientes categorías:

- Información que hace alusión a magnitudes físicas y unidades (p.e.: gramos, voltios...).

- Información que hace alusión a magnitudes de conveniencia (consumo por año, velocidad de impresión...).
- Información que hace alusión a la composición del producto (materiales como acero inoxidable, teflón...)
- Información que hace alusión a observaciones e indicaciones (evitar el contacto con piezas magnéticas, aparato diseñado para funcionar con corriente alterna...).
- Información que hace alusión a la terminología específica (inducción, pirolisis, IR...).

3. RESULTADOS

Magnitudes físicas

El contenido clasificado como *magnitudes físicas* que aparece en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos es bastante homogéneo y muestra una información objetiva sobre las características del producto. Se trata de una información estable y predecible, lo que facilita su selección y su posterior uso en el aula. Dentro de este grupo, pudimos observar que existen *magnitudes físicas generales*, *magnitudes específicas* y *magnitudes de conveniencia*.

Las *magnitudes físicas generales* describen características universales del producto (masa, tensión, potencia...), mientras que las *magnitudes específicas* describen características concretas del mismo (sensibilidad, alcance...). En la Tabla 3 se recogen algunos ejemplos de magnitudes físicas, tanto generales como específicas, encontradas en las etiquetas de los aparatos eléctricos y electrónicos analizados.

Categoría	Magnitudes	Unidades	Productos
Magnitudes físicas generales	Dimensiones	cm, cm ² , pulgadas	Todos
	Masa	kg, g	
	Potencia	W	
	Capacidad	L, dm ³	
	Tensión	V	
Magnitudes físicas específicas	Sensibilidad	g	Balanza
	Potencia acústica	dB	Lavadoras; aire acondicionado...
	Presión	bar	Cafeteras
	Frecuencia	Hz; rpm	Lavadoras
	Producción de vapor	g/min	Plancha de vapor
	Temperatura	°C	Plancha pelo; secador
	Velocidad de oscilación	Oscilación/min	Cepillos de dientes
	Velocidad de pulsación	Pulsación/min	
	Duración del programa	min	Lavadoras; lavavajillas
	Generador calor	kcal	Aire acondicionado
	Potencia de succión	W	Aspiradores
	Capacidad de extracción	m ³ /h	Campanas
	Memoria	MB; GB; TB	Informática, tarjetas de memoria
	Enfoque	m	Cámaras
	Intensidad luminosa por superficie	cd/ m ²	Televisores, cámaras, tabletas, ebooks
Alcance	m	Vigilabebés, walkie-talkies.	

Tabla 3. Magnitudes físicas generales y específicas.

Por otra parte, consideramos las *magnitudes de conveniencia* como aquellas que han sido creadas para medir una propiedad concreta del producto mediante una unidad creada *ad hoc*. Por ejemplo, a finales del siglo XVIII, James Watt se vio en la necesidad de comparar el trabajo que podían llevar a cabo sus máquinas de vapor en el mismo tiempo que lo realizaban los animales de tiro. En este contexto y tras varias aportaciones se estableció el actual caballo de vapor (CV) como unidad para expresar la potencia.

En la Tabla 4 se recogen algunos ejemplos de las magnitudes de conveniencia encontradas en las etiquetas de los aparatos analizados. Como se puede observar, se trata de una información heterogénea, muy discutible, donde no hay unas normas preestablecidas sobre qué magnitud medir y qué unidad utilizar. Por ejemplo, para medir la capacidad de un lavavajillas se utiliza como unidad el “cubierto”, aspecto completamente lógico si el consumidor quiere tener una idea concreta de su cabida, pero de difícil homologación, dependiente del volumen y de la disposición acertada o no de los utensilios a limpiar.

Magnitud de conveniencia	Unidades	Productos
Consumo agua por año	L/año	Lavadoras; lavavajillas
Consumo energía por ciclo	kWh/ciclo	Lavadoras; lavavajillas
Capacidad frigorífica	frigorías	Aire acondicionado
Potencia de congelación	kg/24h	Frigoríficos
Capacidad	cubiertos	Lavavajillas
Velocidad de impresión	Pág. por min (ppm)	Impresoras
Tiempo de conversación	horas	Teléfonos móviles

Tabla 4. Magnitudes de conveniencia.

En definitiva, con algunas de estas formas de medir, el consumidor puede quedar *al albur* del fabricante y no tener posibilidad de contrastar marcas o modelos. Sin embargo, también es posible encontrar magnitudes y unidades de conveniencia que parecen haberse estandarizado. Un ejemplo muy significativo es el de las *frigorías*. En cualquier caso, aparecen como una necesidad de estandarizar la comunicación con el cliente.

Composición

La información clasificada dentro de la categoría de composición hace alusión, sobre todo, a los materiales de los productos de menaje, de los electrodomésticos y a la composición de las baterías. En la Tabla 5 se recogen algunos ejemplos de información encontrada en las etiquetas que hace alusión a la composición de los productos.

Material	Productos
Acero inoxidable	Lavadoras; lavavajillas; microondas; baterías de cocina; cuchillos.
Piedra vulcanizada	Sartenes
Teflón	Sartenes; sandwicheras
Aluminio	Enfriador de botellas
Cerámica	Sartenes
Batería Ión-Li	Cámaras; móviles; tabletas

Tabla 5. Composición de los productos.

Observaciones e indicaciones

Observando la Tabla 6, donde se recogen algunos ejemplos de datos relacionados con las observaciones y las indicaciones, se puede comprobar que la mayoría hacen referencia al componente eléctrico de los aparatos. En algunos casos, hemos encontrado algunos errores

conceptuales, como por ejemplo “Mantenga eficientes y limpias las juntas para [...] y no dejen salir el frío”. Hablando con propiedad habría que decir que es el calor el que entra. Otro ejemplo podría ser “No utilice productos químicos”, cuando todas las sustancias del universo, naturales o sintéticas, son sustancias químicas. También hemos encontrado alguna afirmación que podría confundir al usuario, como “utilizar este aparato con la puerta abierta puede suponer una exposición perjudicial a la energía de microondas”. Por último, hemos encontrado indicaciones relacionadas con el respeto al medio ambiente, siguiendo la línea que parece estar llevándose a cabo en la publicidad en los últimos años (Ezquerro y Fernández-Sánchez, 2014).

Observaciones e indicaciones	Productos
No utilizar si hay gas inflamable.	Todos
Evita cortocircuitos en la batería y no permitas que objetos metálicos conductores entren en contacto con sus terminales.	
Evitar el contacto con piezas magnéticas.	
No lo utilice con adaptadores o convertidores de viaje diseñados para convertir de un voltaje a otro o con inversores CC/CA.	
Aparato diseñado para funcionar con corriente alterna de 220-240 V AC, 50 Hz.	Electrodomésticos, televisiones, monitores
Deje una distancia mínima de 10 cm entre la parte superior del aparato y los muebles situados encima.	
Controle que la conexión posea la toma a tierra.	
Controle que el enchufe sea capaz de soportar la carga máxima de potencia de la máquina.	
Controle que la tensión de alimentación esté comprendida entre los valores indicados.	
Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento, es necesario aislar el aparato de la red de alimentación, desenchufándolo.	
No toque el aparato estando descalzo o con las manos o pies mojados.	Frigoríficos y congeladores
Medidas de ahorro y respeto al medio ambiente: <ul style="list-style-type: none"> - Abra las puertas del aparato el menor tiempo posible. - No introduzca alimentos calientes: elevarían la temperatura interior obligando al compresor a un mayor trabajo con un gran gasto de energía eléctrica. - Mantenga eficientes y limpias las juntas para que se adhieran bien a las puertas y no dejen salir el frío. 	
No utilice productos químicos ni vapores corrosivos en este aparato.	
Materiales que se deben evitar: bandeja de aluminio, utensilios metálicos, bolsas de papel, espuma plástica.	Microondas
No intente utilizar este aparato con la puerta abierta, ya que puede suponer una exposición perjudicial a la energía de microondas.	

Tabla 6. Observaciones e indicaciones.

Terminología específica

Por último, se recogió información que hace alusión a la terminología específica que se encontró en las etiquetas de los aparatos (Tabla 7). Estos contenidos son muy variados.

Recogen información referente a la clasificación energética (regulada según el RD 219/2004)², al sistema de iluminación y a la conectividad, entre otras.

Categoría	Terminología específica	Productos
Clasificación energética	A+; A++; A+++	Pequeños y grandes electrodomésticos
	Bajo consumo	
Iluminación	LED	Frigoríficos y hornos
Limpieza	Pirolisis	Hornos
Conectividad	Bluetooth; wifi; USB; salida HD	Informática; smartphones
Otros	IR	Termómetros; vigilabebés
	Evacuación/condensación	Lavadoras y secadoras
	Inducción	Hornos; sartenes
	Sistema antibacterias	Frigoríficos; congeladores

Tabla 7. Terminología específica.

4. CONCLUSIONES

El estudio del etiquetado de aparatos eléctricos y electrónicos nos ha permitido observar que existen contenidos de ciencia que hemos clasificado en cuatro categorías: magnitudes físicas y unidades, composición, observaciones e indicaciones y terminología específica.

Un análisis más detallado nos ha llevado a encontrar lo que hemos acordado en llamar *magnitudes de conveniencia*. Estas se generan en varios contextos comunicativos:

- Cuando se pretende ser más cercano a las características del producto (medir la capacidad del lavavajillas en cubiertos o la potencia de congelación en kg/24 h).
- Cuando se busca una estimación de un uso medio del aparato (consumo agua en L/año, páginas de impresión por minuto o tiempo de conversación en horas...).
- Cuando se estima que existe una gran distancia conceptual entre la formación media del público objetivo y el contenido a tratar (frigorías, por ejemplo).

A partir de toda la información recogida, pensamos que los diferentes contenidos generan una demanda de formación específica en el ciudadano. Así, por ejemplo, las unidades, la composición y la terminología específica solicitan una comprensión conceptual de una magnitud, de un material o de un término concreto, mientras que las observaciones e indicaciones requieren de una intervención procedimental del consumidor.

Por otro lado, creemos que estos referentes podrían ayudarnos a determinar qué tipo de planteamientos debería recoger el currículo de ciencias. En cualquier caso, sería necesaria una orientación específica que relacione estos contenidos con las situaciones cotidianas del alumnado.

De este modo, las magnitudes físicas generales y específicas, estables y homogéneas, son de fácil selección y adecuación al uso académico en clase. Las magnitudes de conveniencia, elementos más creativos, nos permiten introducir un elemento de interés educativo poco trabajado como es la imaginación. Además, nos facilitan explicar al alumnado cómo se llevan a cabo las estimaciones y buscar analogías de unidades en el día a día, como por ejemplo, medir la distancia a pasos, etc. (Pro y Ezquerro, 2004).

²Real Decreto 219/2004, de 6 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1326/1995, de 28 de julio, por el que se regula el etiquetado energético de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos.

En relación con la composición, se podrían buscar, por ejemplo, las características de las sustancias químicas, cómo se sintetizan, qué elementos la forman, qué estructura tienen y la evolución en la utilización de materiales a lo largo de la historia.

Por último, creemos que es fundamental que la ciudadanía cuente con una alfabetización científica adecuada que le permita ser crítico con la información que recibe para no caer en falsedades y mitos científicos, como el que afirma que *la energía que emiten los microondas son perjudiciales para la salud*, afirmación encontrada en las indicaciones de las instrucciones de un aparato de este tipo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, J.A., Manassero, M.A. y Vázquez, A. (2002). Nuevos retos educativos: Hacia una orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica. *PensamientoEducativo*, 30, 15-34.

Duggan, S. y Gott, R. (2002). 'What sort of science education do we really need?' *International Journal of Science Education*, 24(7), 661-679.

De Juan, M. y Garau, J. (2007). Distribución de electrodomésticos. Una perspectiva del consumidor en España. *Distribución y consumo*, (91), 103-115.

Ezquerria, A., Fernandez-Sanchez, B. y Cabezas, M. (2013) Valoración de los conocimientos científicos implicados en el proceso de compra. *Número extra IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 1165-1170.

Ezquerria, A. y Fernandez-Sanchez, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. (Aceptado para su publicación).

FECYT. 2011. Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT*. Último acceso el 3 de enero de 2014 desde <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/468797025.pdf>

INC (1998). Juventud y consumo. *Instituto Nacional de Consumo*. Último acceso el 3 de enero de 2014, desde http://www.consumo-inc.gob.es/informes/ind_juv.htm

INC (2001). Las tendencias del consumo y del consumidor en el siglo XXI. *Instituto Nacional de Consumo*. Último acceso el 3 de enero de 2014, desde http://www.consumo-inc.gob.es/informes/docs/CONSUMO_Y_CONSUMIDOR_S_XXI.PDF

Jiménez-Liso, M.R., Sánchez, A. y De Manuel, E. (2001). Aprender química de la vida cotidiana más allá de lo anecdótico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 28, 53-62.

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.

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M. (1998). *Aprender y Enseñar Ciencia*. Madrid: Morata, 33-51.

Pro, A. y Ezquerria A. (2004). La enseñanza de la Física: Problemas clásicos que necesitan respuestas innovadoras. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 41, 54-67.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., y Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *ScienceEducation*, 89(3), 357-377.