

# Alambique

Didáctica de las Ciencias Experimentales

## La nutrición

Ébola: cuando la ciencia genera interés

Clasificación de elementos naturales en educación infantil

## Y además...

Experiencias con escudos magnéticos y sobre la apertura del Océano Atlántico, Actividades en contexto: ¿Por qué sube la masa del pan?, La estratigrafía en un contexto real Y otros recursos para el aula

# Alambique

Didáctica de las Ciencias Experimentales

Número 84, abril • mayo • junio • 2016

---

## Monografía: La nutrición

- 4** La nutrición Susana García Barros M
- 7** La nutrición: una función imprescindible para mantener la vida Susana García Barros
- 13** Enseñando alimentación y nutrición humana en la ESO Aurelio Cabello, Enrique España, Ángel Blanco, Antonio Joaquín Franco
- 20** Creando estudiantes científicamente responsables Ana M.ª Abril, Marta Romero, Antonio Medina
- 28** La nutrición: una continua interacción entre poblaciones María-Jesús Fuentes
- 35** Los descomponedores en los ecosistemas, tan importantes y tan desconocidos AA.VV.

---

## Actualización y reflexión

- 43** Ébola: la ciencia que genera interés Patricia Barciela, Francisco Armesto +&

---

## Intercambio

- 49** *Arabidopsis*: la planta que une a alumnos, profesores y científicos Jorge Roldán, Reyes Benlloch, Amparo Dalmau, Mary Paz González-García Q
- 55** Colecciones y claves dicotómicas M.ª Dolores López Carrillo, Omar de la Cruz
- 61** A comprar comida... ¿con los apuntes de clase? Ángel Ezquerro, Marina Magaña

---

## Ideas prácticas

---

### Experiencias

- 67** Escudo magnético: teoría y práctica Antonio Vela #
- 71** La apertura del océano Atlántico Xavier Juan

---

### En contexto

- 75** ¿Por qué sube la masa del pan? Lola Bernal C
- 78** Una actividad de modelización para trabajar la estratigrafía en un contexto real Paloma Blanco, Joaquín Díaz de Bustamante

---

### Recursos para el aula

- 80** Recursos digitales abiertos: noticias científicas de actualidad Silvia Alcaraz-Domínguez, Mario Barajas, Jordi Domènech-Casal, Belén Garrido R\*
- 82** Portal Biomodel José Antonio Pascual

---

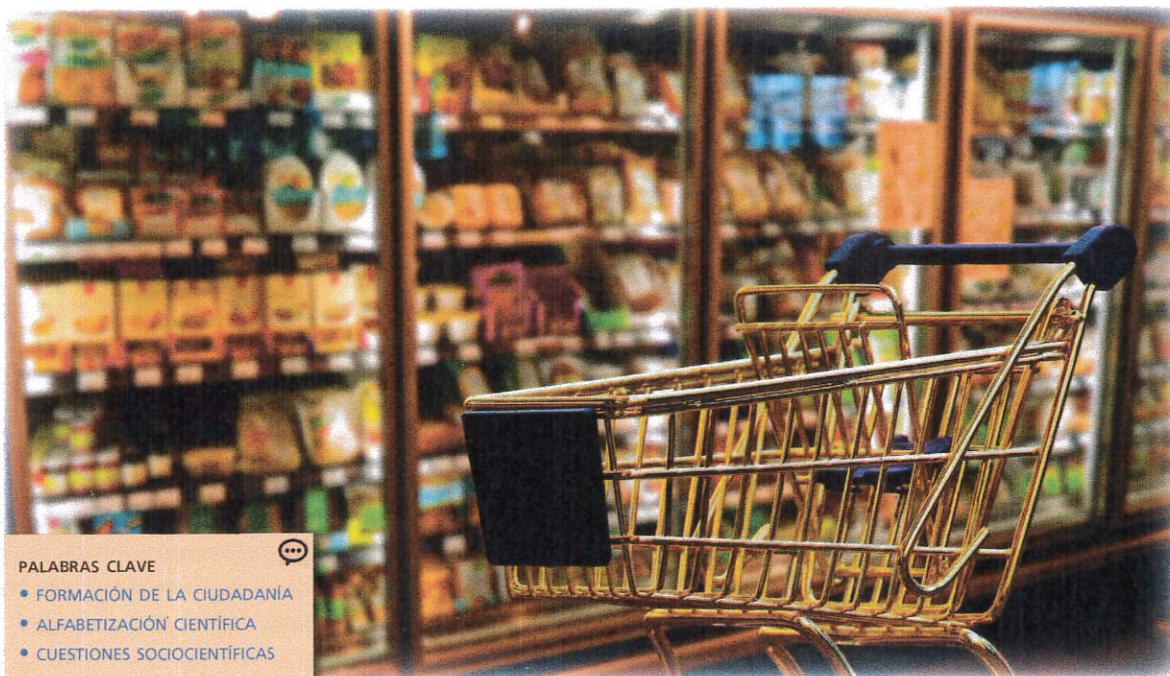
### Informaciones:

- 84** Crónica: Jornadas de Controversia Socio-Científica e Investigación e Innovación Responsable Silvia Lope, Jordi Domènech i
- 85** Encuentros



# A comprar comida... ¿con los apuntes de clase?

Ángel Ezquerro, Marina Magaña  
Universidad Complutense de Madrid



#### PALABRAS CLAVE

- FORMACIÓN DE LA CIUDADANÍA
- ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA
- CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS

En este trabajo se analiza qué ciencia encuentra el ciudadano cuando se enfrenta a algo tan habitual como elegir los alimentos de cada día. Obviamente, la alimentación es un proceso de suma importancia y es posible aproximarse al problema de muchos modos. Aquí nos planteamos cómo utilizar los contenidos científicos-técnicos detectados para formar a nuestros alumnos. Para ello se consideran los distintos tipos de información encontrados y se plantean actividades para desarrollar lo que los estudiantes deben conocer, saber hacer y las actitudes en las que deben implicarse.

**O**btener alimento es una de las necesidades básicas de todo ser vivo. Sin embargo, este mandato vital ha ido modificándose para nuestra especie según las sociedades que hemos ido construyendo. Así, hemos pasado de ser cazadores-recolectores o ganaderos y agricultores de subsistencia a organizar grandes industrias de producción y comercialización de alimentos. Estos cambios, que han tenido un fortísimo componente científico-tecnológico, han provocado una gigantesca transformación en nuestra forma de vivir y nuestra cultura.

De modo sintético, podemos imaginar que los conocimientos de nuestros ancestros se centraban en el comportamiento animal, la identificación de huellas, el reconocimiento de plantas, la mejora del uso del arco, la capacidad de colaboración con el grupo... Muchos de estos saberes prácticos pertenecen a lo que ahora denominamos *ciencia*. Además, su enseñanza era acompañada por un determinado modo de interpretar el mundo, lo que en conjunto constituía la cultura. Podemos suponer también que en aquel entonces surgirían inquietudes como ¿qué debemos saber para conseguir la comida?, ¿cómo contamos del mejor modo estos saberes? y la gran pregunta: ¿esta-

rá ya preparado para actuar solo mi joven aprendiz?

En la actualidad, al menos en lo formal, estas cuestiones parecen distintas. El matiz diferenciador es que los nuevos interrogantes se plantean de un modo más técnico y tienden a centrarse en lo que denominamos *contexto escolar*. Así, ahora nos preguntamos: ¿con qué criterios debemos seleccionar los contenidos impartidos?, ¿cómo se relacionan éstos con las necesidades del alumnado?, ¿cómo podemos aprovechar lo que saben nuestros alumnos de su interacción social?, ¿cómo averiguo lo que sabe?... Dar respuesta a estos interrogantes es una tarea compleja; sin embargo, es posible encontrar ciertos referentes que nos ayuden a determinar las necesidades formativas de los individuos y, por tanto, de nuestro alumnado.

En primer lugar, es conveniente considerar los distintos contextos en los que un ciudadano se encuentra con contenidos de ciencia y tecnología. Así, **podemos encontrar los ámbitos relacionados con la medicina y la salud, los entornos de participación ciudadana frente a la publicidad y, por supuesto, durante el proceso de compra**, que no deja de ser el actual modo de cubrir nuestras necesidades de alimentos, ropa,

## La alimentación es una necesidad básica y tiene un fortísimo componente científico



aparatos electrónicos y otros enseres (Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015). Obviamente, estos nuevos entornos de interacción determinan la existencia de unos tópicos científico-tecnológicos específicos que resultan de interés.

En segundo lugar, en las últimas décadas se ha observado un significativo incremento de la valoración que se otorga a los asuntos de tipo científico-tecnológico (FECYT, 2013; EC, 2010; BBVA Foundation, 2012). Paralelamente, parece que la importancia dada a un tópico está en función de su proximidad al día a día de cada ciudadano. Figurando así, en los primeros puestos: salud, alimentación, consumo, medio ambiente, etc.

En tercer lugar, la Unión Europea ha establecido una normativa unificada sobre etiquetado de los productos alimenticios (EU 1169/2011). El objetivo de esta estructura normativa es propiciar que el consumidor tenga un acceso más claro y comprensible a la información (composición e ingredientes, modos de preparación, alérgenos...).



En resumen, la alimentación es una necesidad básica y tiene un fortísimo componente científico. Además, ha sido –y es– un elemento fundamental en la conformación de nuestro modo de vivir y, por tanto, de nuestros saberes culturales. Por otra parte, la nutrición, la dieta y la salud están entre los temas de mayor interés social y han sido foco de atención de instituciones supranacionales. En definitiva, su análisis debería ser un referente para estructurar qué debe saber nuestro alumnado.

## VAMOS A HACER LA COMPRA...

Si nos acercamos al supermercado con una mirada más curiosa de lo habitual observaremos que la información alimentaria puede ser clasificada en función de intereses diversos (precio, origen...). Aquí vamos a centrar nuestra atención en qué tipo de actividades educativas podemos desarrollar a partir de la información científico-tecnológica que aparece en sus envases.

■  
La información alimentaria puede ser clasificada en función de intereses diversos (precio, origen...)

## Información con magnitudes físicas y unidades

Resulta banal indicar que se pueden encontrar magnitudes y unidades para caracterizar los productos. Así, tenemos masa (kg, g, mg, µg, oz...); volumen (litros, ml, cm<sup>3</sup>, pint...); energía (kJ, kcal, Cal...); pero también es posible detectar potencia (en W) para aconsejar cómo preparar el alimento en el microondas o temperatura (°C o °F) para determinar los niveles de congelación. En cualquier caso, es muy fácil utilizar esta información para generar actividades (por ejemplo: identificar y nombrar las unidades, convertir 14 onzas en g, valorar cuántos envases son necesarios para hacer un flan para diez comensales...).

Además, como se ve en la imagen 1, también es posible localizar unidades de conveniencia (pizca de sal, ración, cantidad

*\*IR Ingesta de referencia / DR Doses de Referência.  
Insaturados 14 g / 100 g  
Contiene 48 galletas (aprox) /  
Contém 48 bolachas (aprox).  
Una ración = 50 gramos (~5 galletas) te aporta  
3,3 g de fibra de salvado de trigo. / Uma dose =  
50 gramas (~5 bolachas) ele fornece 3,3 g de  
fibra de farelo de trigo.  
La fibra de salvado de trigo contribuye a la aceleración  
del tránsito intestinal. El efecto beneficioso se obtiene  
con una ingesta diaria de 10 g de fibra de salvado de  
trigo. / A fibra de farelo de trigo contribui para uma  
aceleração do trânsito intestinal. O efeito benéfico é  
obtido com uma dose diária de, pelo menos, 10 g de  
fibra de farelo de trigo.*

Imagen 1. Un ejemplo de magnitud de conveniencia: una ración

diaria recomendada, verter dos cucharadas soperas, cantidad para dos personas...). Estos modos de describir, algunos muy asentados, parecen buscar una aproximación a los usos del consumidor. Pero, desde nuestro punto de vista, **son una magnífica oportunidad para trabajar con estimaciones y proponer pequeñas investigaciones (por ejemplo, cuánto es una pizca en gramos, qué porcentaje de cada componente lleva un batido, cuántos gramos de X comemos en un día...).**

## Información sobre los componentes del producto

Por normativa (EU 1169/2011), los alimentos deben indicar su composición en cantidades o en porcentajes de elementos químicos o iones (hierro, Ca<sup>2+</sup>...), compuestos químicos inorgánicos (NaCl), biomoléculas (hidratos de carbono...), vitaminas e ingredientes complejos (cacao, soja...) (imagen 2, en la página siguiente). Además, los envases también muestran información sobre las características del propio recipiente, en la mayoría de las ocasiones sobre los polímeros que forman el envase. En cualquier caso, nos ofrecen una manera de conectar nuestras materias con la terminología que los alumnos ven cada día.

Nutrition facts / Información Nutricional	
Serving Size/Tamaño por Porción: 1/2 bar/barra (25 g)	
Servings per Container/Porciones por Envase: 2	
Amount Per Serving/Cantidad por Porción:	
Calories/Calorías o Contenido Energético:	150 kcal (626 kJ)
Calories from fat/Calorías de Grasa:	90 kcal (377 kJ)
Total Fat/Grasa Total	10 g 15%
Saturated Fat/Grasa saturada	5 g 25%
Trans Fat Acids/Acidos grasos trans	0 g
Monounsaturated fat acids/Acidos grasos mono insaturados	2 g
Polyunsaturated fat acids/Acidos grasos poli insaturados	0 g
Cholesterol/Colesterol	0 mg 0%
Sodium/Sodio	0 mg 0%
Total Carbohydrate/Carbohidratos totales	12 g 4%
Dietary fiber/Fibra dietética	1 g 4%
Sugars/Azúcares	7 g
Protein/Proteínas	3 g 6%

Percent Daily Values are based on a 2,000 Calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your Calorie needs. Los porcentajes de los valores de Ingesta Diaria Recomendada (IDR) están basados en una dieta de 2,000 kilocalorías, de acuerdo a la FAO-OMS (INDEX 93). Sus valores Diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades kilocalóricas.

Calories: 2,000 2,500

Total Fat	Less than 65 g	80 g
Saturated Fat	Less than 20 g	25 g
Cholesterol	Less than 300 mg	300 mg
Sodium	Less than 2,400 mg	2,400 mg
Total Carbohydrate	300 g	375 g
Dietary Fiber	25 g	30 g

Not a significant source of vitamin A, C, calcium and iron.  
No es una fuente significativa de vitamina A, C, calcio y hierro.

Imagen 2. Información sobre los componentes y sus proporciones

### Información sobre el origen y manufactura del producto

Existen cientos de ejemplos (imagen 3) que indican el modo de producción (si es ecológico, si contiene maíz modificado genéticamente...), el tratamiento (pasteurización, descafeinado, precocinado, ultracongelado, desnatado...) o los tipos de elaboraciones que se han realizado (enriquecido con..., sin aditivos artificiales...). Todas estas indicaciones hacen surgir multitud de cuestiones acer-

ca de cómo se llevan a cabo estos procedimientos industriales, qué ventajas o desventajas tienen, etc.

### Indicaciones sobre su mantenimiento, uso y preparación

Muchos de los contenidos que figuran en los envases de productos alimenticios son meramente informativos pero hay otros que solicitan del consumidor acciones concretas. El mayor número de ejemplos de este tipo se dan

entre las indicaciones de mantenimiento, uso y preparación (imágenes 4 y 5). Así, podemos encontrar: mantener en un sitio fresco y seco, conservar en frigorífico, no exponer al sol, mantener entre X e Y °C... También se pueden hallar referencias a: usar antes de 3 días una vez abierto, consumir antes de..., o cómo cocinar el producto (calentar en microondas a 1.000 W durante 30 segundos, calentar al baño maría, verter en 500 ml de agua hirviendo y remover...).

Todas estas instrucciones implican la realización de procedimientos más o menos complicados por parte del consumidor. Esta par-



Imagen 4. Información sobre el mantenimiento del producto



Imagen 3. Ejemplo sobre el modo de producción

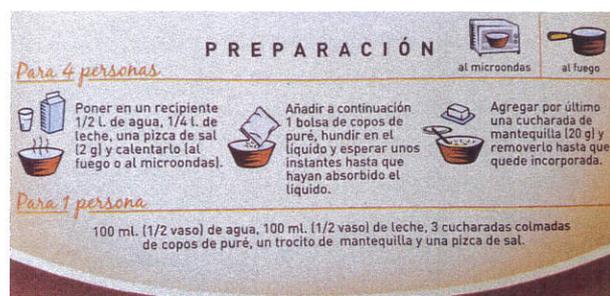


Imagen 5. Información sobre la preparación del producto



## Los procedimientos de preparación de ciertos alimentos se asemejan a ciertas prácticas de laboratorio



ticipación activa, en cierta medida, se asemeja a la realización de ciertas prácticas de laboratorio. Algunos casos muy paradigmáticos son la preparación de leches maternas o sopas precocinadas, que suponen la elaboración de una disolución con medidas muy concretas. Este paralelismo con las acciones de laboratorio nos puede servir para que el alumnado pueda observar la cercanía entre el aula y la realidad.

### Advertencias de seguridad

Aunque aquí mostramos esta categoría como algo diferente a todo lo anterior, por su importancia es posible encontrar avisos relacionados con la fecha de caducidad, el contenido del producto (si tiene estimulantes: por ejemplo cafeína, si puede provocar alergias alimenticias: con gluten...) y, también, con el modo de preparación (no introducir en el microondas), etc.

En cualquier caso, estas indicaciones son de especial relevan-

cia y suponen un añadido de motivación para comprender la información que figura en el etiquetado de los productos alimenticios (imagen 6).

### Información medioambiental

Por último y no menos importante, también podemos recoger contenidos relacionados con el medio ambiente (imagen 7). Así, es posible detectar vinculaciones entre el entorno natural y el modo en que han sido elaborados los alimentos (procedentes de agricultura ecológica, procedentes de un comercio justo...).

También aparecen indicaciones relativas al envoltorio (depositar en contenedor de vidrio, envase reciclable...) o el ciclo completo del producto (huella de CO<sub>2</sub>). Estas notas constituyen una buena oportunidad para comenzar a trabajar en clase los efectos de nuestras acciones sobre la naturaleza. Pero no solo a través del convencimiento basado en afirmaciones sin razonamiento. Creemos



Imagen 6. Información de seguridad

que desde las materias de ciencia resulta más oportuno considerar análisis cuantitativos (cuántos residuos genero, de qué tipo, a dónde van, cómo se tratan...) y su correspondiente reflexión a partir de las leyes que rigen el mundo natural.

### CONCLUSIONES

En un espacio tan breve no es factible particularizar todas las posibles actividades desarrolladas a partir de los contenidos científico-tecnológicos que aparecen en los alimentos y mucho menos especificarlas para cada materia y nivel educativo.

La intención ha sido sugerir recomendaciones, dejando en manos de nuestros magníficos maestros y profesores la pormenorización de estos detalles. Así, se han recogido propuestas referidas a:



Imagen 7. Información medioambiental

- Los conocimientos que el alumno debería saber: identificar unidades y magnitudes; reconocer, nombrar o formular sustancias; saber de los distintos procedimientos industriales para la preparación y el mantenimiento de los alimentos, así como sus ventajas e inconvenientes; conocer los elementos que vinculan la producción de alimentos y los efectos sobre el entorno natural...
- Las capacidades que tiene que ser capaz de hacer: plantearse y solucionar cuestiones teóricas de lápiz y papel (cambio de unidades, cálculo de porcentajes y cantidades de sustancias, cómputo de calorías o residuos generados, etc.); hacer estimaciones (cuánta agua bebes en un día...); realizar indagaciones (dónde van los residuos generados...); llevar a cabo ensayos (a qué temperatura está la sopa cuando puedes comerla...); aplicaciones prácticas (hacer la disolución perfecta de leche y Cola Cao...); acometer proyectos de investigación, etc.
- Las actitudes en las que el estudiante debe implicarse: valorar las conclusiones derivadas de datos empíricos y no de opiniones; integrarse y cooperar en proyectos

colectivos de investigación; entender y respetar las advertencias de seguridad; comprender los efectos de la actividad humana sobre la naturaleza, etc.

Por último, creemos importante considerar que este tipo de trabajos relacionados con la ciencia presente en la sociedad deben servir como referente para la elaboración y evolución de los currículos de las enseñanzas regladas, entender qué formación científica precisan los ciudadanos y poder comprender qué necesitan los consumidores para defender sus derechos. Sin embargo, el análisis de estas circunstancias debe quedar para otro momento. ◀

### Referencias bibliográficas

- BBVA FOUNDATION (2012): *International Study on Scientific Culture. Understanding of Science* [en línea]. BBVA Foundation. <[www.fbbva.es/TLFU/dat/Understandingciencenotalarga.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Understandingciencenotalarga.pdf)>. [Consulta: enero 2016.]
- EC (2010): *Science and Technology. Special Eurobarometer n.º 340*. Bruselas. Comisión Europea.
- «EU 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations». *Official*

*Journal of the European Union* L 304 (22 noviembre 2011), pp. 18-63.

- EZQUERRA, A.; FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, B.; MAGAÑA, M. (2015): «Verdad, mentira... verdad, mentira... enséñame a decidir». *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 81, pp. 9-16.
- FECYT (2013): *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología 2012*. Madrid. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

### Direcciones de contacto

Ángel Ezquerro Martínez  
Marina Magaña Ramos  
Universidad Complutense de Madrid  
[angel.ezquerro@edu.ucm.es](mailto:angel.ezquerro@edu.ucm.es)  
[mmaganar@edu.ucm.es](mailto:mmaganar@edu.ucm.es)

Este artículo fue recibido en ALAMBIQUE. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, en octubre de 2015 y aceptado en noviembre de 2015 para su publicación.