

## **Matemáticas y consumo: el encuentro con el euro**

**Francisco González García  
Moisés Coriat Benarroch**

### **E** **L EURO desde la Educación del Consumidor**

El dinero es un elemento básico en la economía de mercado y sus problemas desde la Educación del Consumidor puede plantearse en dos niveles distintos. En el nivel macroeconómico cuestiones como la masa monetaria de un país, el precio del dinero y su relación con la inflación, intereses e inversión, etc., son temas de interés. En el ámbito microeconómico, personal o familiar, el dinero es esencial en la medida en que permite satisfacer nuestras necesidades. Para los niños saber manejar el dinero, en sus formas de presentación habituales, supone un aspecto más de su autonomía personal y social.

Pujol (1996) se pregunta sobre la existencia de contenidos específicos en esta materia transversal y plantea la necesidad de explicitar sus contenidos. En estas líneas, queremos llamar la atención sobre un problema que se dibuja en nuestro horizonte, problema que deriva de una conjunción de elementos macro y microeconómicos: la entrada en vigor de la unión monetaria europea (1 de enero de 1999) y con ella de la moneda única, el euro (€).

Durante tres años de transición, hasta el 2001 incluido, el euro no existirá como moneda física pero sí como apunte contable. Con el año 2002 entrarán en circulación monedas y billetes de euro, conviviendo con las monedas nacionales y desde el uno de julio de ese año, las pesetas dejarán de ser operativas aunque canjeables por euros sin fecha límite. En la actual coyuntura económica de crecimiento o expansión, este calendario aparece hoy como intocable aunque es muy debatido qué países entrarán efectivamente en la unión monetaria y estrenarán moneda. Sin embargo, con o sin retrasos de calendario, la unión monetaria se ha constituido en un objetivo esencial del proceso de unión europea.

La formación escolar suele reclamarse como solución para múltiples problemas. Los autores planteamos en este artículo algunos de los problemas «muy cotidianos» que la entrada en vigor de la moneda única europea nos traerá en pocos años. Desde la perspectiva de la formación del consumidor y de la enseñanza de las matemáticas, el currículo escolar puede anticiparse a estos problemas y presentar soluciones para los cambios que se avecinan.

**IDEAS  
Y  
RECURSOS**

En lo macroeconómico, la unión monetaria parece traer grandes beneficios: estabilidad económica, tipos de intereses e inflación bajos, control del déficit público, etc. Estos parámetros inciden en nuestras vidas pero aún quedan algo alejados de las incidencias diarias. Más próximos a lo cotidiano están otros cambios que inducirá el euro. Así, la contabilidad de todas las entidades bancarias y de las diferentes administraciones deberá modificarse, igualmente los contratos a medio y largo plazo (una hipoteca, por ejemplo) pueden verse afectados, los sistemas informáticos, así como las tarjetas bancarias y comerciales, los cajeros automáticos, las cabinas de teléfono y todas las máquinas que funcionan con monedas, deberán manejar euros.

Recientemente, nuestro sistema de monedas ha sufrido una modificación tendente a racionalizar y ordenar el aparente caos en la tipología de las monedas. Este cambio ha necesitado una amplia campaña del Banco de España, porque identificar y reconocer el valor de las monedas en uso es una habilidad cotidiana no exenta de ciertas dificultades. Llega a transformarse en hábito, cuyas certeras estrategias generan incomodidad a la hora de modificarlo.

En el nivel microeconómico, la entrada en vigor del euro como moneda operativa y única va a significar un cambio social de envergadura. En un lustro hemos de modificar nuestros conceptos y habilidades de trabajo con el sistema monetario. El futuro sistema se basará en la moneda única europea, el euro, dividido en 100 partes llamadas cents (Baztán, 1997). Se acuñarán monedas de 1, 2, 5, 10, 20 y 50 cents y de 1 y 2 euros. En papel se prevén siete billetes diferentes de 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 euros. En la actualidad el ecu, predecesor del euro, equivale a unas 165 pesetas.

Este cambio a una nueva moneda con un valor monetario tan elevado probablemente tendrá numerosos efectos psicológicos y colectivos:

- Tendremos la impresión de ganar menos, al expresar los salarios en euros.
- Inicialmente se razonará como si estuviésemos en un país extranjero, dividiendo o multiplicando por 160 para estimar el precio en euros o pesetas, según convenga.
- El sistema de céntimos de peseta, que sólo nuestros abuelos recuerdan bien, volverá a la vida cotidiana (al cambio teórico de hoy, 1 cent equivaldría a 1,65 PTA). El ciudadano deberá acostumbrarse al redondeo por encima de 0,5 cent hacia arriba y por debajo de 0,5 cent hacia abajo y siempre se hará al cent superior o inferior correspondiente. Los dos decimales entrarán en nuestras vidas.
- Las Administraciones tendrán que tomar medidas frente al redondeo indebido en los precios y en la

*Abandonar  
la moneda  
con la que  
una persona  
ha aprendido  
a contar  
y a relacionar el  
valor de las cosas  
es un cambio  
psicológico  
de cierta  
relevancia.*

devolución de los cambios. Puede haber una percepción de subida de precios, que para algunos productos y servicios, según como se realice el redondeo, puede ser real. Los consumidores deberán estar muy atentos para denunciar los abusos que determinados «listillos» no dudarán en cometer. Por ejemplo, si un precio, expresado en euros, resulta ser de 3,7447 como consecuencia de una operación de cambio, la secuencia de redondeo desde las diezmilésimas conduce a la siguiente evolución: 3,7447 → 3,745 → 3,75; esta subida de 1 cent supone un porcentaje de un 0,2% más.

- En los documentos oficiales habrá que manejar hasta seis decimales. Probablemente, al inicio de este sistema, muchos sectores profesionales pueden cometer errores en las transacciones económicas. Nuevamente, el consumidor tendrá que «comprobar las cuentas».
- Habrá que acostumbrarse a las nuevas monedas y billetes, en particular con estos últimos, pues la confusión y errores pueden ser muy caros (en pesetas, claro).

Abandonar la moneda con la que una persona ha aprendido a contar y a relacionar el valor de las cosas es un cambio psicológico de cierta relevancia. Aunque el uso del dinero en monedas y billetes viene sufriendo un retroceso desde hace décadas, y este cambio puede impulsar más las formas de dinero de plástico, monedas y billetes permanecen aún como un elemento cotidiano en nuestras vidas. Ciertos sectores de la población están preparados para adaptarse rápidamente al cambio, pero la mayoría sufrirá más de un quebradero de cabeza; en particular, las personas de escasa cultura, el colectivo de la tercera edad y los niños tendrán mayores dificultades.

Los céntimos de peseta son hoy cosa del pasado y nuestra agilidad de cálculo parece despertar en las pantallas de las calculadoras. No me resisto a con-

tar un hecho que contemplé en un mercado: una coliflor, costaba 45 pesetas. El ama de casa comenzó a sacar monedas de duro y a contar su valor creciente, cinco, diez, quince, y entonces extrajo una moneda de 25. Se detuvo pensativa y comenzó a sumar de nuevo desde el valor de esta última: 25, 30, 35, 40... ¿15 + 25, no son 40?

En las operaciones de la vida cotidiana el uso del sistema monetario supone trabajar, entre otros, con los siguientes contenidos:

- Las cuatro operaciones matemáticas básicas.
- Lectura y escritura de números y cantidades en diversos contextos.
- Identificación y reconocimiento de monedas y su valor.
- Interpretación y representación de cantidades.
- Pagos exactos y pagos con cambio.
- Uso del cálculo mental.
- Resolución y verbalización de estas situaciones.
- Uso adecuado del dinero.
- Respeto por las normas del propio sistema.

Desde la materia transversal del consumo se intenta enseñar y aprender todos aquellos conceptos y habilidades que favorezcan la autonomía y la capacidad de análisis y crítica de los individuos que son hoy cada vez más consumidores (y acaso menos ciudadanos). Como eje transversal, en educación infantil y primaria, la educación al consumidor propone diversos contenidos específicos referentes al dinero y su uso:

- Reconocimiento del dinero como elemento de cambio.
- Tipos de monedas y billetes, su identificación.
- El precio de los productos.
- Presupuesto y administración del dinero propio.
- Observación y clasificación de precios. Cálculo mental de precios.

*...dado que el dinero y el sistema monetario son objeto de estudio en el área escolar de Matemáticas, el reto del euro debe potenciar aspectos de la formación matemática.*

- Interés por conocer las monedas.
- Valoración del uso racional del dinero.
- Interés por el uso correcto de las distintas monedas.
- Valoración del propio dinero.
- Interés por conocer el precio real del producto y por comparar precios.
- Conciencia de la existencia de aspectos negativos asociados al dinero.

Con estas líneas de trabajo, y dado que el dinero y el sistema monetario son objeto de estudio en el área escolar de Matemáticas, el reto del euro debe potenciar aspectos de la formación matemática. Quienes estén interesados en considerar relaciones diversas entre las matemáticas y el consumo pueden consultar el interesante trabajo de Alsina y Fortuny (1993).

## **El euro y la educación matemática**

La entrada en vigor de la moneda EURO tendrá dos consecuencias principales en Educación Matemática:

### **Generalización entre la población de situaciones matemáticas relacionadas con los cambios de moneda**

Se genera un nuevo tipo de situaciones matemáticas debidas a la «convivencia» de dos sistemas de cuenta (peseta, basado en el hábito, y euro, basado en la nueva normativa); esta convivencia perdurará al menos durante unos 15 años en la sociedad española (con independencia de los plazos legales establecidos).

Algunas personas se adaptarán rápidamente al nuevo sistema de cuenta, mientras que a otras les resultará un proceso intelectual de largo plazo. Veamos dos ejemplos:

1.º) Las personas que han viajado al extranjero saben por experiencia que no todos reaccionamos de la misma manera ante el cambio de divisas; algunos necesitan una respuesta experta y preguntan sistemáticamente a su acompañante (¿cuántas pesetas son las 12,18 libras de esta corbata?), otros llevan consigo una calculadora y establecen rápidamente la equivalencia en pesetas memorizando el cambio aplicado por el banco; otros, finalmente, hacen cálculos aproximados. Por lo general, los viajes cortos no permiten hacerse una idea válida del coste de la vida en un país extranjero, si tenemos en cuenta que dicha idea depende de factores objetivos (como el salario medio) y subjetivos (como la «fuerza» o fortaleza de una moneda con respecto a la propia).

2.º) El cambio de unidad que se produjo en Francia a mediados de los años sesenta era muy fácil de manejar

(porque cada 100 francos franceses se cambiaron por 1 nuevo franco francés); a mediados de los años ochenta aún se encontraban personas que, para tener una idea del «valor» de un bien, habían mantenido la costumbre de expresarlo en francos antiguos (multiplicar por 100). En el caso del euro habrá que desarrollar «intuiciones» relacionadas con el factor de cambio (por ejemplo, 165 PTA/euro), que no fluctuará.

### **Generalización de situaciones de cálculo con decimales**

Se necesita adaptar las situaciones de cálculos de cantidades monetarias para realizarlas en euros. Aquí surge una novedad para los menores de 40 años: deberán manejar cantidades decimales en sus transacciones cotidianas.

Ejemplo: Una barra de pan cuesta actualmente 55 PTA. ¿Cuál es su precio en euro, sabiendo que 1 euro = 160 PTA? La división de 55 entre 160 (por ejemplo, con calculadora) permite establecer que el precio puede oscilar entre 0,34 y 0,35 euros. Si quisiéramos trabajar en cents, dividiríamos 55 entre 1,60 obteniendo un precio de 34 o 35 cents. (Adviértase que, legalmente, sólo el primer precio es válido:

Trabajando en euros:  $55/160 = 0,34375$ .

Redondeos sucesivos: 0,3438; 0,344; 0,34.

Trabajando en cents:  $55/1,60 = 34,375$ .

Redondeos sucesivos: 34,38; 34,4, 34).

Como consecuencia, niñas y niños, desde muy pequeños, van a impregnarse en sus vidas cotidianas del uso de números decimales y sus significados: 2,25 euros = 2 euros y 25 cents. Esta impregnación será conceptual (porque asignarán «valores» a bienes con ayuda de decimales) y manipulativa (porque seleccionarán una colección de monedas que representa exactamente dicho precio).

En el preámbulo de la LOGSE se menciona explícitamente el «horizonte europeo» como una de las aspiraciones de nuestra sociedad. Ante la entrada en vigor del euro, conviene contrastar esta afirmación con la tradición educativa y con los actuales currículos de matemáticas.

La tradición educativa ha ido desplazando lentamente el estudio de los decimales hacia niveles superiores de la educación primaria, principalmente como consecuencia de la desaparición de las fracciones de peseta. Con esta desaparición, los decimales fueron perdiendo un contexto esencial de usos sociales, de modo que su estudio se fue orientando cada vez más hacia un contexto numérico puro.

Esta evolución ha quedado refrendada tanto en los nuevos currículos de matemáticas del MEC como de las diferentes comunidades autónomas con competencias en

*En el preámbulo de la LOGSE se menciona explícitamente el «horizonte europeo» como una de las aspiraciones de nuestra sociedad. Ante la entrada en vigor del euro, conviene contrastar esta afirmación con la tradición educativa y con los actuales currículos de matemáticas.*

Educación. (El currículo de Matemáticas de Andalucía menciona el ECU, antecesor del euro).

Se deduce que es necesario modificar ambas cosas. No sabemos cómo se modifica una tradición; ciertamente, la realidad social (a la que la tradición finalmente se adapta) acabará por hacerlo. ¿Podemos dar algunas «pistas» para que, por una vez, la tradición vaya al compás del cambio de moneda? De manera hipotética, he aquí algunas sugerencias:

1. «Desempolvar» antiguos libros de texto y analizar cómo resolvían hace 50 años (en esa época la educación era desgraciadamente mucho más elitista) el problema del manejo de decimales y de monedas fraccionarias. A esto ayudará la memoria de maestros jubilados, que hayan enseñado entre los años 40 y 60, que se podría recoger mediante entrevistas.
2. Suscitar la creación de grupos de trabajo, formados por maestros jóvenes, que estudien los «comportamientos numéricos» en grupos concretos de su zona de trabajo (entorno pesquero, agrícola, rural, industrial, comercial o urbano) y diseñen estrategias para adaptarlos al euro y en las aulas desde edades muy tempranas. Estos grupos deberían recibir el adecuado apoyo por parte de la Administración y de la Universidad (al menos, en este último caso, de los departamentos verdaderamente preocupados por la Didáctica de la Matemática).
3. Difundir, a través de la prensa escrita, principalmente de las revistas educativas, sugerencias sobre la enseñanza y aprendizaje de los «temas» correspondientes en diferentes edades. Esta idea de «compartir» soluciones concretas de profesores en activo no solamente se plasma en congresos como las JAEM (Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas).

Paralelamente, será necesario revisar los textos de los currículos de matemá-

ticas, y las secuenciaciones de los centros, con objeto de trabajar en clase progresivamente los siguientes usos (y, asociados, conceptos debidamente simplificados):

**Usos en Educación Primaria** (posiblemente, algunos de los siguientes ítems, que no se presentan secuenciados, se podrán tratar desde la Educación Infantil). Se deberán por tanto adelantar a esta etapa varios contenidos de números y magnitudes.

- Moneda fraccionaria.
- Unidad monetaria y sus partes.
- Expresión de cantidades monetarias:
  - \* Como número «complejo» (1 e 8 c se lee «un euro y ocho cents»).
  - \* Como número decimal con unidad euro (1 e 8 c se escribe también 1,08 e).
  - \* Como número natural con unidad cent (1 e 8 c se escribe también 108 c).
- Redondeos (1,083 e = 1,08 e; 1,085 e = 1,09 e).
- Manejo de billetes y monedas:
  - \* Distintas expresiones de la misma cantidad (1 billete de 10 e = 2 billetes de 5 e).
  - \* Cambios (si pago 1 barra de pan que cuesta 0,34 e con 1 e, me devuelven 66 cents).
- Cálculos con dos y tres cifras decimales (las calculadoras tienen una opción para fijar el número de cifras de trabajo).
- Divisiones y multiplicaciones para conversiones:
  - \* Pasar de euros a pesetas: multiplicar por 160 (por ejemplo).
  - \* Pasar de pesetas a euros: dividir por 160.
  - \* Pasar de pesetas a cents: dividir por 1,60.
  - \* (Y los otros tres: cents a pesetas, cents a euros, euros a cents).
- Cálculo mental:
  - \* Exacto (situaciones diseñadas *ad hoc*).
  - \* Aproximado.
- Razonamiento multiplicativo con cantidades monetarias (en los 6 dis-

*...será necesario  
revisar los textos  
de los currículos  
de matemáticas,  
y las  
secuenciaciones  
de los centros...*

tintos sentidos de cambio: Euros ↔ Pesetas, Euros ↔ Cents, Pesetas ↔ Cents). Ejemplo: si a 1 euro le corresponden 160 pesetas, entonces 278 euros, ¿a cuántas pesetas equivalen?

- Fracciones elementales y números mixtos sencillos:

$$5/2 = 2,5 = 2 \frac{1}{2} \text{ (euros)}$$

### **Usos en Educación Secundaria Obligatoria**

En esta etapa se perfeccionarán los conceptos indicados en la lista anterior, y se podrá ampliar en las siguientes direcciones (que ya se integran en las actuales listas de contenidos):

- Porcentajes:
  - \* Descuentos, IVA, etc. Ejemplo: ¿qué es mejor, aplicar un descuento del 7% al precio en pesetas y luego cambiar a euros o cambiar a euros antes de aplicar ese descuento? En este problema, la «intuición» sugiere que la respuesta es «da lo mismo», lo que se corrobora desde el razonamiento multiplicativo puro. Sin embargo, para algunas cantidades, el resultado no será equivalente, como consecuencia de la obligación de redondeo.
- Operaciones bancarias:
  - \* Ahorros, préstamos, inversiones, hipotecas.
  - \* Cambios de monedas (euros a dólares, por ejemplo).
- Lectura de una hoja de paga, de un recibo, declaración de la renta.

Queda por responder una última pregunta: los maestros y profesores de secundaria, ¿de dónde sacarán los problemas que propondrán a sus alumnos? Disponen de dos vías básicas (además de los libros de texto). Por una parte, las relaciones de problemas «antiguos»; por otra, las relaciones de problemas que «circulan» por Internet. Pongamos, para terminar, un ejemplo de cada uno.

**Problema 1.** El caluroso caradura. (Adaptado de Nesterenko, Olejnik y Potápov.)

*En un día de calor agobiante, un caradura llegó a un bar con una suma de dinero y pidió al camarero un préstamo igual al dinero que él mismo tenía. De toda esta suma gastó 1 euro. Con el resto se fue a otro bar, donde de nuevo pidió prestado tanto dinero cuanto tenía. En este bar también gastó un euro; cuando salió del segundo bar ya no tenía nada. ¿Cuánto dinero tenía al principio el protagonista?*

Una estrategia general para resolver este problema es la «marcha atrás». Al salir del segundo bar, sin nada en el bolsillo, había gastado 1 euro. Por tanto, llegó a este bar con 50 cents (los otros 50 los puso el camarero). En el primer bar gastó 1 euro y salió de él con 50 cents. Por tanto, entró en el primer bar con la mitad de 1'50 euros, es decir, 75 cents.

**Problema 2.** Del consumo a las relaciones matemáticas.

Juanito ha comprado en una papelería los siguientes objetos, que estaban de oferta: Lote de 4 lápices, 1,20 euros. Lote de 6 bolígrafos, 1,25 euros. Bolígrafo de dos colores, 1,50 euros. Lote de 4 cuadernos, 3,16 euros. Su madre le había entregado 900 PTA y 3 monedas de 1 euro. ¿Cuánto le devuelven en la papelería, en euros? (Suponer un cambio de 1 e = 165 PTA).

Situaciones como ésta serán típicas durante la convivencia de los dos sistemas de cuenta. La mayoría de los alumnos tienden a trabajar en pesetas y será necesario acostumbrarse a trabajar en los dos sistemas (para hacer comprobaciones). El resultado, tanto en pesetas como en euros, debe redondearse ( $0,35 e + 1 e$  que no se ha usado o 222 PTA). En situaciones como ésta, parece aconsejable iniciar la resolución con una sugerencia de estimación: ¿Tendrá bastante dinero Juanito?, ¿le ha dado su madre más dinero del necesario?

Los datos (precios) de este enunciado están tomados de Johnson (1994) porque tienen una curiosa propiedad:

$1,20 + 1,25 + 1,50 + 3,16 = 1,20 \times 1,25 \times 1,50 \times 3,16 = 7,11$ . Más allá de la anécdota (el vendedor podría haber multiplicado los precios en lugar de sumarlos), el profesor está en condiciones de plantear un nuevo problema en el que las incógnitas son los precios y el dato es la igualdad de los resultados obtenidos por suma y por multiplicación. Deslizamos así la clase desde una situación de consumo a una situación puramente matemática que recibe inicialmente sentido apoyándose en la anterior. Este nuevo problema puede resolverse mediante una rutina informática o bien estableciendo algunos criterios de búsqueda. La única solución exacta (para 7,11) es 1,20, 1,25, 1,50 y 3,16 euros. Johnson ha estudiado sistemáticamente diferentes soluciones con 4 sumandos. Por ejemplo, si la suma total es 8,76 también hay solución única para los precios, pero si se toma, como suma total, 10,08 euros, entonces hay dos soluciones (es decir, dos conjuntos de 4 números con dos cifras decimales cuyo producto es igual también a 10,08). Con 5 sumandos, hay muchas más soluciones. Si se toleran resultados aproximados, el número de soluciones vuelve a aumentar. Por ejemplo:

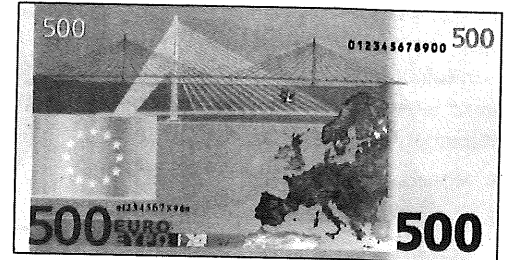
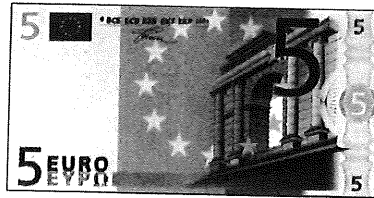
$$1,01 + 1,15 + 2,41 + 2,54 = 7,11$$

mientras que

$$1,01 \times 1,15 \times 2,41 \times 2,54 = 7,1100061.$$

¡Una excelente circunstancia para relacionar los redondeos a la centésima con las pérdidas y ganancias de los vendedores!

La sociedad de consumo cambia de forma vertiginosa y el cambio de sistema monetario que se avecina es un ejemplo claro de ello. En este caso es un cambio programado. La Hacienda Pública ha iniciado campañas de información sobre las cuestiones esenciales del euro y su repercusión



*Creemos que el sistema educativo puede y debe actuar como un elemento que favorezca el cambio mental que va a suponer esta modificación en la vida cotidiana.*

económica y social. Creemos que el sistema educativo puede y debe actuar como un elemento que favorezca el cambio mental que va a suponer esta modificación en la vida cotidiana. En pocas ocasiones puede la escuela (de niños, jóvenes o adultos) prever actuaciones ante cambios programados. ¿Sabrá esta vez anticiparse a los problemas que se plantean desde otros ámbitos?

### Bibliografía

- ALSINA, C. y J. M. FORTUNY (1993): *La matemática del consumidor*, Institut Català del Consum, Barcelona.
- BAZTÁN, M. (1997): «El euro», *Ciudadano*, n.º 264, 46-48.
- JOHNSON, M. (1994): Respuesta dada por este autor, mediante correo electrónico y archivada en el fichero: <puzzles/archive/arithmetic/part1\_745653851@questrel.com>
- NESTERENKO, Y. V., S. N. OLEJNIK y M. K. POTAPOV (1994): *Antiguos problemas recreativos en Rusia*, Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- PUJOL, R. M. (1996): *Educación y consumo. La formación del consumidor en la escuela*, ICE Universidad de Barcelona-Horsori, Barcelona.
- Disponemos de una excelente página web sobre el euro, en castellano, creada y mantenida por Félix Ares de Blas, donde se hallarán informaciones rigurosas y entretenidas:
- <http://www.geocities.com/WallStreet/8999>

**Francisco González Moisés Coriat**  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada