

## **Matemáticas para consumidores críticos (criterios para seleccionar los cereales del desayuno)**

**Ismael Roldán Castro**

**IDEAS  
Y  
RECURSOS**

Este artículo es la narración de una pequeña investigación matemática realizada con un grupo de 3.º de ESO. Sigue la línea de otro artículo del mismo autor publicado en SUMA que aparece en la biografía y se inscribe en el binomio Matemáticas y Consumo. El problema que dio origen a esta experiencia podría formularse así: *¿Es posible adoptar criterios matemáticos para elegir una determinada marca de cereales de trigo chocolateado en un hipermercado?*

**L**A EXPERIENCIA que procedo a narrar se inscribe dentro del binomio Matemáticas y Consumo. O, para ser más exactos, Matemáticas al servicio de Consumidores Críticos. Los alumnos a los que se dirigió esta actividad fueron de 3.º de ESO. Como espero pueda comprobar el lector interesado, la presencia de temas transversales, como la publicidad en TV, el consumo y la nutrición, contribuyeron al entusiasmo que la investigación despertó entre todos los que participamos en ella. La evaluación, sobre la que no me entenderé demasiado, de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, fue positiva en general. Hubiese sido contraproducente plantear una actividad de investigación matemática y multidisciplinar con los habituales modelos competitivos. Quiero decir que, sobre la marcha y durante el desarrollo de las sesiones, las dudas formuladas por los alumnos se resolvían de inmediato, con lo cual, todos acababan por superar debidamente las dificultades encontradas. Ello no quiere decir, sin embargo, que no hubiese diferencias entre los trabajos presentados por los alumnos. Evidentemente, el esmero, la presentación e incluso las estrategias elegidas, demostrarían una vez más la diversidad del grupo.

Los contenidos matemáticos implícitos en la actividad y que se corresponden fundamentalmente con los bloques de Números y Medida, fueron los siguientes:

- Operaciones con números decimales.
- Aproximación y redondeo.
- Notación científica.
- Porcentajes.
- Sistema métrico decimal.
- Relaciones de proporcionalidad entre magnitudes.
- Media aritmética (previa construcción de tablas de frecuencias).

Las condiciones de partida fueron las siguientes: el grupo-clase constaba de 31 alumnos, 4 chicas y 27 chicos. Del total, 20 poseían el Graduado Escolar y el resto, el Certificado de Escolaridad. Con independencia de las titulaciones anteriores, comprobé serias deficiencias tanto de cálculo mental como conceptuales. A modo de ejemplo, puedo citar el caso de algunos alumnos que no dominaban las tablas de multiplicar, no sabían operar con números enteros o desconocían el procedimiento para calcular el m.c.m. o m.c.d. de varios números. Esto último afectaba a más del 75% del grupo.

## Capítulo I: De cómo surgió la idea

Animado por los resultados obtenidos tras la experiencia realizada el curso pasado y publicada en la revista SUMA (Roldán, 1996), pedí a los alumnos que se manifestaran acerca de la posible realización de una actividad que tuviese relación con algún producto alimenticio consumido por ellos y con las matemáticas.

Como en la anterior experiencia la leche fue la invitada de honor, ahora la cosa se ponía muy fácil. ¿Qué productos pueden acompañarse con la leche? Aparte del Cola-Cao, Nesquick, galletas y similares (objeto de otra posible futura investigación), intuí que eran los cereales los que probablemente más se utilizarían en los desayunos, posiblemente porque mis propios hijos así es como desayunan habitualmente.

Los resultados del primer sondeo no se hicieron esperar. El 63% de los alumnos del grupo-clase desayunaba a diario cereales. El resto, aunque no lo hiciera habitualmente, los consumía esporádicamente. En cualquier caso, todos se animaron a experimentar. Por consenso del grupo quedaron electos los cereales de trigo chocolateado, objeto de la investigación que comenzaba.

Para conocer la incidencia de esta actividad, en el sentido de establecer un antes y un después, procedimos inicialmente a elegir tres marcas de cereales y a contabilizar cuántos consumidores teníamos de cada una antes de iniciar nuestras investigaciones matemáticas. Las marcas elegidas fueron: Kellog's («Chocos», trigo chocolateado), Pascual («Chocotrebor», trigo integral con chocolate) y Happy Chexl («las crujientes risas de trigo con chocolate»). A partir de ahora las simbolizaremos por K, P y H, respectivamente. Obtuvimos la tabla 1.

ESTADO INICIAL DE CONSUMO DE CEREALES		
K	P	H
81%	6%	6%

Tabla 1. El estado de la cuestión

*Por consenso  
del grupo  
quedaron electos  
los cereales  
de trigo  
chocolateado,  
objeto  
de la  
investigación  
que comenzaba.*

Esos porcentajes están referidos al total de alumnos que consumían los cereales habitualmente, es decir, al 63% mencionado anteriormente. La suma de los tres porcentajes no es 100 debido a que entre estos consumidores había algunos que consumían otras marcas no seleccionadas.

## Capítulo II: De cómo discutieron las dos primeras clases dedicadas a estos menesteres

Esta fase de la experiencia se realizó por parejas. Los alumnos se agruparon libremente. A cada pareja le entregué dos fotocopias que reproduzco en este artículo. A la primera la denominaremos en lo que sigue «Hoja de la actividad» y en ella planteaba ocho ejercicios. La segunda, a la que nos referiremos también en alguna ocasión, la llamaremos «Hoja de datos» y presentaba los datos nutricionales y otras informaciones necesarias, recortadas de sus respectivas cajas de origen, para poder resolver las cuestiones de la primera.

Describo, a continuación, las dificultades más sobresalientes encontradas en cada apartado, así como las cuestiones que se suscitaban paralelamente y que, como veremos, ampliaron notablemente la visión global del ámbito estudiado, aunque formalmente pudieran considerarse extra-matemáticas e incluso, heterodoxas.

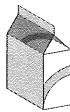
### Apartado 1

De seabá, en este primer ejercicio, que observasen el hecho siguiente: en la hoja de datos, al sumar las masas de los distintos componentes nutricionales (excluyendo las vitaminas) de cada producto no se obtenían los 100 g como pudiera esperarse al echar un vistazo al encabezamiento de la columna. Era evidente (ver la hoja de la actividad), como se comprueba en la tabla que confeccionaron, que a mayor número en la celda de «Otros», menor información del producto.

1 Curiosa marca de este tipo de productos, fabricada en Francia y con una denominación en lengua inglesa. Se discutió en clase la posibilidad de que este hecho fuese debido a la creciente incidencia de los anglicismos en publicidad. Es decir, la empresa francesa bien hubiese podido considerar que se vendería mejor su producto con una denominación inglesa, al estar en sintonía con la moda publicitaria. Esta circunstancia admite un tratamiento multidisciplinar que promete ser muy interesante. Es, sobre todo, de una inquestionable actualidad (piénsese en las campañas publicitarias de tabaco).

Actividad 3: Decimales, Porcentajes, SMD  
(Educación de Consumidores Críticos)

**Los choco - krispies**



1º.- Utilizando la información nutricional de la página que acompaña a esta actividad, rellena el recuadro siguiente: (elige los correspondientes a 100 g.)

Ten en cuenta que las sumas verticales deben dar 100. Introduce el número que necesites en el cuadro «Otros» para obtener ese resultado.

	Kellogg's	Pascual	Happy Chex
Proteínas			
H. de carbono			
Grasas			
Colesterol			
Fibra			
Sodio			
Otros			
<b>SUMA VERTICAL</b>			

2º.- El precio de cada caja es el siguiente: (precios tomados en el mismo Hiper el 7-11-96 y sin promoción):

Kellogg's = 235 pta. Pascual = 175 pta. Happy Chex = 228 pta.

¿Es suficiente este dato para saber cuál es el más económico? Razona tu respuesta y busca en la página de información nutricional algún otro si lo crees conveniente. Finalmente, ordena las marcas de más a menos económica. ¿Cuánto cuestan 100 g. de cada marca?

3º.- En Física se estudia que  $1 \text{ Julio} = 0.24 \text{ calorías}$  ( $1 \text{ J} = 0.24 \text{ cal}$ ). Comprueba la equivalencia que aparece en cada marca entre kJ y Kcal. Recuerda que el prefijo K significa 1000.

4º.- Para calcular los porcentajes de los elementos nutritivos del cuadro 1º, ¿habrá que hacer algunas operaciones matemáticas? Razona tu respuesta.

5º.- Justifica, para cada marca, el párrafo de las tiras de información nutricional que dice:

«ESTE PAQUETE CONTIENE MÁS DE \_\_\_ RACIONES DE \_\_\_ GRAMOS»

6º.- ¿Cuántos miligramos hay en total de vitaminas y minerales en cada marca?

7º.- ¿En qué país crees que se fabrica cada marca? Razona tu respuesta.

8º.- Exponed los argumentos que os parezcan más razonables para elegir una de las marcas anteriores a la hora de ir a comprar este producto alimenticio. Pedid la opinión a vuestros padres y tomad una postura. Reducidla. La comentaremos en clase.

Hoja de la actividad

Colateralmente, incidí en dos aspectos interesantes en educación nutricional, tan importantes como la matemática y que, en este caso, van indisolublemente unidas: la importancia de la no existencia de colesterol y la preferencia de las grasas polinsaturadas frente a las saturadas y monoinsaturadas. Aquí se valoró especialmente el cereal P porque, a la vista de los datos nutricionales, era el que más información proporcionaba. El cereal K ciertamente aportaba menor cantidad de grasas saturadas que los cereales P, sin embargo no daba información de las polinsaturadas ni de las monoinsaturadas, con lo cual no podían compararse con aquéllos.

Importante también fue la discusión acerca de si el cereal H tenía o no colesterol. Algunos alumnos, al rellenar sus tablas de trabajo, colocaron un cero en la celda correspondiente. Les hice reflexionar. La ausencia de esa información no debería presuponer la inexistencia cuantitativa de colesterol. En principio, un consumidor crítico debería, a juicio del profesor, adoptar una actitud cauta y precavida. Es decir, ante un dato tan importante, es preferible elegir una marca que lo explicitase cuantitativamente a otra que no lo hiciese.

También se aprovechó la ocasión para comentar la importancia de una dieta alimenticia rica en fibra. Este dato aparecía reflejado en los cereales K y P, mientras que no aparecía en el H.

El resultado obtenido, una vez realizadas las observaciones y cálculos pertinentes, fue el que aparece en la tabla 2.

# Kellogg's

## CHOCOS

Una ración de 30 g de Chacos de Kellogg's proporciona una cuarta parte de las cantidades diarias recomendadas (CDR) por la CEE de vitaminas (Niacina, Vitamina B<sub>6</sub>, Riboflavina (B<sub>2</sub>), Tiamina (B<sub>1</sub>), Acido Fólico, Vitamina D, Vitamina B<sub>12</sub>) y una sexta parte de Hierro.

### INGREDIENTES

HARINA DE TRIGO, AZÚCAR, CACAO, EXTRACTO DE MALTA, SAL, VAINILLA, CAÑELA, NIACINA, HIERRO, VITAMINA B<sub>6</sub>, RIBOFLAVINA (B<sub>2</sub>), TIAMINA (B<sub>1</sub>), ACIDO FÓLICO, VITAMINA D Y VITAMINA B<sub>12</sub>.

### INFORMACION NUTRICIONAL

	Por 100 g	Por ración de 30 g		Por 100 g	Por ración de 30 g
Valor energético	1600 KJ 380 Kcal	470 KJ 110 Kcal			
Proteínas	8 g	2 g			
Hidratos de carbono	81 g	24 g			
de los cuales:					
• Azúcares	36 g	11 g			
• Almidón	45 g	13 g			
Grasas	2 g	0,6 g			
de las cuales:					
• Saturadas	0,8 g	0,2 g			
• Colesterol	0 mg	0 mg			
Fibra alimentaria	4 g	1 g			
Sodio	0,4 g	0,1 g			
<b>VITAMINAS</b>					
		% CDR		% CDR	
Niacina	15 mg	85	4,5 mg	25	
Vitamina B <sub>6</sub>	1,7 mg	85	0,5 mg	25	
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	1,3 mg	85	0,4 mg	25	
Tiamina (B <sub>1</sub> )	1,2 mg	85	0,4 mg	25	
Acido Fólico	167 µg	85	50 µg	25	
Vitamina D	4,2 µg	85	1,3 µg	25	
Vitamina B <sub>12</sub>	0,8 µg	85	0,3 µg	25	
HIERRO	7,9 mg	60	2,4 mg	17	

125 ml de LECHE, añadida a la ración de cereales, la proporciona así:

	ENTERA	SEMIDES-CREMADA	DES-CREMADA
Valor energético	350 KJ 80 Kcal	240 KJ 60 Kcal	170 KJ 40 Kcal
Proteínas	4 g	4 g	4 g
Hidratos de carbono	6 g	6 g	6 g
de los cuales:			
• Azúcares	6 g	6 g	6 g
Grasas	5 g	2 g	0,1 g
de las cuales:			
• Saturadas	3 g	1 g	0,1 g
• Colesterol	17 mg	9 mg	2 mg
Sodio	70 mg	70 mg	70 mg
Calcio	150 mg	150 mg	150 mg
Fósforo	120 mg	120 mg	120 mg

Los cereales, por sus especiales características nutritivas, constituyen una parte fundamental de una alimentación equilibrada y sana y son el complemento ideal para el pleno desarrollo intelectual y físico.



Este paquete ha sido fabricado con PAPEL RECICLADO, con el 100% de fibra de celulosa procedente de la conservación de la naturaleza.



Humedad máxima 6%.

Este paquete contiene más de 12 raciones de las arriba recomendadas.

**PESO NETO: 375 g**

# CEREALES PASCUAL CHOCOTREBOL

TRIGO INTEGRAL CON CHOCOLATE

Los CEREALES PASCUAL están elaborados siguiendo los controles de calidad más exhaustivos, garantizándole toda su riqueza nutritiva y la más alta calidad. Sus hidratos de carbono le aportan el valor energético necesario para el cuerpo humano, el crecimiento y la actividad física y mental.

### INGREDIENTES

Harina de trigo integral, azúcar, chocolate (Azúcar, Cacao, Manteca de Cacao, Vainillina), Cacao, extractos naturales de frutas, leche desnatada del 1%, sal, aromas autorizados, vit. C (ácido Ascórbico), vit. B3 (Niacina), hierro, vit. B6 (Piridoxina), vit. B2 (Riboflavina), antioxidante (Palmitato de ascorbilo), vit. B1 (Tiamina), vit. E (Tocoferol), vit. B9 (ácido Fólico), vit. D3 (Colecalciferol), vit. B12 (Cianocobalamina).

### INFORMACION NUTRICIONAL

#### VALORES NUTRICIONALES

	100 g	30 g
ENERGIA	1500 KJ 354 Kcal	450 KJ 106 Kcal
PROTEINAS	12,3 g	3,7 g
H. CARBONO	67,3 g	20,2 g
De los cuales:		
AZUCARES	27,8 g	8,3 g
ALMIDON	39,5 g	11,8 g
GRASAS	4,0 g	1,2 g
De las cuales:		
SATURADAS	2,23 g	0,67 g
MONOINSATURADAS	0,80 g	0,24 g
POLINSATURADAS	0,98 g	0,29 g
COLESTEROL	ausencia	ausencia
FIBRA ALIMENTARIA	10,3 g	3,1 g
SODIO	0,34 g	0,10 g

#### VITAMINAS

B1 (Tiamina)	1,2 mg	86%*	25%*
B2 (Riboflavina)	1,4 mg	87%*	26%*
B3 (Niacina)	1,6 mg	88%*	26%*
B6 (Piridoxina)	1,8 mg	90%*	27%*
B9 (Ac. Fólico)	250 µg	125%*	37%*
B12 (Cianocobalamina)	1 µg	100%*	30%*
C (Ac. Ascórbico)	30 mg	83%*	25%*
D3 (Colecalciferol)	2,7 µg	54%*	16%*

#### MINERALES

HIERRO	10 mg	71%*	21%*
--------	-------	------	------

\* CDR REPRESENTA LAS CANTIDADES DIARIAS RECOMENDADAS POR LA C.E.E. DE VITAMINAS Y MINERALES

100 ml. de LECHE PASCUAL O ZUMOSOL LE PROPORCIONAN A SU RACION DE CEREALES PASCUAL

Valores nutricionales	Entera	Semidesnatada	Desnatada	Zumosol Naranja
Energía (KJ)	267	182	142	214,2
Energía (Kcal)	61	43	34	50,4
Proteínas (g)	2,9	3,0	3,2	0,7
H. carbono (g)	4,4	4,4	4,6	11,9
Grasas (g)	3,6	1,6	max 0,3	
Calcio (mg)	130	132	134	

ESTE PAQUETE CONTIENE MAS DE 12 RACIONES DE 30 g

Este paquete se llena por peso y puede ocurrir que en el transporte el contenido del envase se asiente aparentando menos volumen.

HUMEDAD MAXIMA MENOR DE 6%  
MANTENGASE EN LUGAR FRESCO Y SECO

**PESO NETO 375 g e**

Fabricado por: CEREX S. A.  
Cobalto, 118 • Polígono San Cristóbal  
412 VAL I ANOI ID (España) • R.S.I. 26.02060/VA

Ralston

# HAPPY CHEX

### LAS CRUIENTES RISAS DE TRIGO CON CHOCOLATE

UNA RACION DIARIA DE 30 GRAMOS DE RALSTON HAPPY CHEX APORTA UNA GRAN CANTIDAD DE ENERGIA, VITAMINAS Y MINERALES. TODO ELLO INDISPENSABLE EN UNA DIETA ALIMENTICIA EQUILIBRADA.

#### Información nutricional - Risas de trigo con chocolate

	POR 100 g.	30 g. con 120 ml. de leche semi-descremada
Energía	1633 KJ. - 391 Kcal.	723 KJ. - 173 Kcal.
Proteínas	9,3 g.	7 g.
Carbohidratos	80,7 g.	29,5 g.
Grasa	3,5 g.	3 g.
<b>Vitaminas y minerales</b>		
	% C. D. R.*	% C. D. R.*
C	50,0 mg.	25 %
B1	1,2 mg.	30 %
B2	1,4 mg.	35 %
PP	15,0 mg.	25 %
B5	5,0 mg.	30 %
B6	1,7 mg.	25 %
B9	170 µg.	25 %
B12	0,9 µg.	50 %
Hierro	7,0 mg.	15 %

Ingredientes: Harina de Trigo (55%), Azúcar, Cacao, Chocolate en Polvo (3,7%), Aceite Vegetal, Sal, Jarabe de Malta, Aroma: Vainillina, Vitaminas C, Niacina (PP), Acido Panotónico (B5), Piridoxina (B6), Riboflavina (B2), Tiamina (B1), Acido Fólico (B9), Vitamina B12, Hierro.

\* C. D. R. Cantidad diaria recomendada por la C. E. E.



FABRICADO POR:  
RALSTON PURINA FRANCE,  
1, PLACE CHARLES DE GAULLE  
78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX  
EMB 40001 D PRODUCT OF FRANCE

Importado en España por:  
GALLINA BLANCA PURINA, S. A.  
R. S. I. 404189/CAT 402513/B  
© RALSTON PURINA COMPANY (PROPIETARIO DE LAS MARCAS REGISTRADAS)

ESTE PAQUETE DE RALSTON HAPPY CHEX SE VENDE POR PESO Y NO POR VOLUMEN. ES POSIBLE QUE A LO LARGO DEL TRANSPORTE Y MANIPULACION SU CONTENIDO SE ASIENTE, APARENTANDO UNA DISMINUCION DE VOLUMEN.

ESTE PAQUETE CONTIENE MAS DE 8 RACIONES DE LAS ARRIBA RECOMENDADAS

HUMEDAD MÁXIMA 5 %  
MANTENGASE EL CEREAL CRUIENTE DOBLANDO LA BOLSA

PESO NETO

**250g e**

	K	P	H
Proteínas	8	12,3	9,3
H. de carbono	81	67,3	80,7
Grasas	2	4	3,5
Colesterol	0	0	-
Fibra	4	10,3	-
Sodio	0,4	0,34	-
Otros	4,6	5,76	6,5
Total	100 g	100 g	100 g

Tabla 2. Comparación de valores nutricionales

## Apartado 2

Aquí les entregué a los alumnos los precios de las cajas de cada marca tal y como aparecen en los expositores del hipermercado en el que realicé la compra. Especifiqué una circunstancia importante, entre otras, para poder comparar precios de marcas: que ninguna estuviese de oferta o promocionada. Les resultó evidente que en el caso de no cumplirse el requisito anterior, los resultados obtenidos estarían falseados.

Durante la realización de este apartado pude comprobar que la práctica totalidad de los alumnos ordenaban las marcas con respecto a los precios que aparecían en la hoja de la actividad. Aunque la ordenación era la correcta, una auténtica casualidad, no ocurría así con el procedimiento utilizado. Fue necesario explicarles que el precio que aparece en el expositor más bien podría denominarse «precio aparente», sobre todo si lo que perseguíamos era comparar precios.

No tardaron en caer en la cuenta de mis pretensiones cuando les planteé un problema similar: un paquete de pipas cuesta 5 pesetas, otro 25 y un tercero 50, ¿cuál es más barato? El dato decisivo: el peso.

Esta era la razón por la que la última pregunta del apartado sugería el cálculo del precio correspondiente a 100 g de producto. De esta forma los precios ya podrían compararse al estar referi-

dos a una misma unidad de peso, en este caso el hectogramo. La mayoría recurrió a la sacrosanta regla de tres, que mientras las magnitudes que relacionen sean directamente proporcionales no causan estragos de ninguna clase<sup>2</sup>. El peligro de acostumbrarse a ellas estriba en no comprobar *a priori* ese requisito previo. Tomaron como datos los pesos netos y precios, obteniendo los resultados siguientes (Tabla 3). El apartado permitió introducir los métodos habituales de aproximaciones numéricas.

	K	P	H
Peso neto	375 g	375 g	250 g
Precio aparente	235 pts.	175 pts.	228 pts
Precio de 100 g	63 pts.	47 pts.	91 pts

Tabla 3. Comparación de precios

## Apartado 3

En principio no dejé las calculadoras para que el ejercicio fuese un mero repaso de operaciones con números decimales. Y como era previsible, ocurrió de todo. Resultados sorprendentes. Fue necesario recordar cómo se multiplicaban números decimales. En cualquier caso, los resultados que se obtienen no coinciden, salvo en el caso del cereal H, con los que aparecen en la hoja de datos (tabla 4).

$$\text{Energía en Kcal}^{(3)} = 0,24 \text{ Energía en KJ}$$

	K	P	H
Valor esperado	384 Kcal	360 Kcal	392 Kcal
Dato real	380 Kcal	354 Kcal	391 Kcal

Tabla 4. Conversión de unidades de la energía

## Apartado 4

Realmente se trataba de una broma. Si se hubiesen fijado con atención en la tabla de la hoja de la actividad, se habrían percatado, al sumar verticalmente, que obtenían 100. Por tanto, los valores que obtuvieron eran tantos por ciento realmente y no se necesitaban cálculos adicionales.

Aunque algunos no tardaron en reaccionar, otros no sólo no supieron qué hacer sino que respondieron como reproduzco textualmente: «Sí, habrá que realizar operaciones porque para averiguar un porcentaje hace falta operar».

Este singular episodio, más frecuente de lo que pueda imaginarse, les ocurrió a unos alumnos cuyas destrezas en matemáticas eran aceptables. La conclusión que podemos extraer es que, a veces, el problema no está en las mate-

2 Propóngase, tras un ejercicio sencillo de regla de tres simple directa, el siguiente: «Un vehículo sale de Sevilla hacia Huelva y, manteniendo una velocidad constante de 90 Km/h, tarda en llegar 1,1 h. Si viajase a 120 Km/h, ¿cuánto tiempo invertiría? Más de uno dirá ¡1,47 h!

3 Mejores aproximaciones pueden obtenerse tomando la constante de equivalencia con el valor:  $1 \text{ J} = 0,2392344 \text{ cal}$ , pero jamás llegan a coincidir con los expuestos en las cajas de las distintas marcas. tan sólo el cereal H sería el que, por aproximación a las unidades, coincidiría exactamente. En cualquier caso, este es un ejercicio diseñado para operar con decimales y no para discutir las razones de las aproximaciones obtenidas.

máticas sino en las dificultades de comprensión lectora del problema. O, quizás también, en la falta de costumbre que pueden tener en reflexionar primero acerca de los datos con los que cuentan y el problema que se les pide resolver. La generalizada tendencia a aplicar de inmediato los algoritmos aprendidos es la causa de curiosos des-pistes como el que acabamos de referir.

### Apartado 5

Las tres marcas recomiendan una ingesta diaria de al menos 30 g de producto. Si esa fuese la cantidad habitual en un desayuno o merienda, se trataba de justificar la afirmación expuesta (ver hoja de datos), aunque con letra pequeña, en los envases del producto:

*Este paquete contiene más de\_ raciones de 30 g*

Una infinidad de sencillos problemas aritméticos son susceptibles de diseñarse con este dato. La casi totalidad de los alumnos no tuvieron dificultad en multiplicar el número de raciones que estimaba cada marca por el factor constante 30 y obtener así una cantidad de producto algo inferior al peso neto.

### Apartado 6

La resolución de este apartado requirió repasar las unidades de masa en el S.M.D. así como los múltiplos y los submúltiplos de más frecuente uso. Concretamente el mg y el µg. Como era lógico, hizo su aparición la notación científica y, con ello, las operaciones con potencias de diez. Potencias, claro está, de exponente entero. El primer problema consistía en reducir a mg todas las vitaminas para poder sumar finalmente y comparar las diferentes marcas. La suma con papel y lápiz de números decimales resultó una epopeya y el apoyo logístico de las calculadoras casi empeoró el teatro de operaciones. Hubo que recurrir a la pizarra, en la que pacientemente, se dirimió el combate.

A la vista de las circunstancias narradas, que ya imaginé al diseñar la actividad, no se me ocurrió complicar las cosas aunque lo hubiese deseado. Podría haber utilizado los datos que aparecen en el cuadro de las vitaminas (ver hoja de datos) para calcular las cantidades absolutas que recomienda la C.E.E. que se consuman a diario. De haberlo planteado, quizás no hubiese podido narrarlo. Por súbito infarto del profesor o motín generalizado del alumnado.

A1 final, el esfuerzo casi siempre se ve recompensado por algún éxito. En este caso, la tabla 5.

Quedó de manifiesto la *victoria* del cereal P en la comparación efectuada.

	K	P	H
B1	1,2	1,2	1,2
B2	1,3	1,4	1,4
B3	15	16	15
B6	1,7	1,8	1,7
B9	0,167	0,250	0,170
B12	0,0008	0,001	0,0009
C	0	50	50
Hierro	7,9	10	7
Totales	27,27 mg	80,65 mg	76,47 mg

Tabla 4. Comparación de vitaminas y minerales

### Apartado 7

Pretendía con esta pregunta propiciar en clase un debate acerca de la conveniencia de tener o no en cuenta, a la hora de elegir un producto, la procedencia del mismo. Con los cereales P y H no hubo dificultad alguna, ya que sus lugares de origen aparecían en la hoja de datos. Puede resultar interesante la narración del problema de la procedencia de los cereales K. En efecto, en la hoja de datos nutricionales no aparecía. Sugerí que se diesen un paseo, en horario no lectivo preferiblemente, por algún hipermercado para buscar el dato. Me consta que algunos así lo hicieron. El resultado aparece reflejado en la tabla 6.

La opinión mayoritaria fue que, a la hora de decidirse por una determinada marca, lo primero debería ser la calidad, lo segundo el precio y, ante un eventual empate, que el producto se hubiese fabricado en España. Sin embargo, no hubo acuerdo en el significado matemático de calidad de un producto<sup>4</sup>. Por el momento, la ventaja nutricional (tablas 2 y 5) se la llevaba el cereal P (el mejor en vitaminas y minerales así como con muy buenos resultados en proteínas y fibra) y en cuanto al precio, también la misma marca optimizaba este valor (tabla 3). Obviamente, coincidía en ese cereal la circunstancia de estar fabricado en nuestro país (tabla

*La opinión mayoritaria fue que, a la hora de decidirse por una determinada marca, lo primero debería ser la calidad, lo segundo el precio y, ante un eventual empate, que el producto se hubiese fabricado en España.*

<sup>4</sup> Problema que resolvimos en la experiencia ya comentada (Roldán, 1996, 81).

6). Sin embargo, aún no había que lanzar las campanas al vuelo. Quedaba la prueba de fuego: el sabor. Más tarde comprobé que también el *crujir* del cereal era un parámetro que ellos valoraban especialmente (creo que influenciados por determinados spots televisivos).

K	P	H
EE.UU.	España	Francia

Tabla 6. Procedencia de los cereales

### Apartado 8

Los alumnos se llevaron a sus casas las tablas calculadas y las reflexiones anteriores. Yo pretendía implicar así a sus padres. Propiciar un ámbito de discusión y debate, para posteriormente, en la clase, construir un panel de opiniones de las que poder sacar conclusiones. Sin embargo, no recogí las respuestas hasta no efectuar el experimento de valoración del sabor, última fase de esta actividad.

## Capítulo III: De cómo el sabor equilibra la balanza finalmente

Las cavilaciones precedentes eran necesarias a fin de determinar, sobre el papel, la marca que presentaba los mejores resultados. No obstante, el sabor sería determinante en última instancia. Aquí surgió una disyuntiva. O se probaban los cereales con leche, con ciertas complicaciones técnicas superables, o se procedía a degustarlos directamente. Los alumnos fueron quienes decidieron la última opción. Los imprevisos con los que cualquier experimento debe contar, la vida misma es un experimento impredecible, hicieron acto de presencia cuando nos dispusimos a adquirir las cajas de cereales que veníamos investigando. En concreto, el cereal H no aparecía por ningún hipermercado. Durante las tres o cuatro

escasas semanas a lo largo de las cuales habíamos desarrollado la actividad, la mencionada marca se había esfumado sin dejar rastro alguno. Obviamente no íbamos a reclamarla al Ministerio de Industria del país vecino, ni tampoco era asunto que compitiera a Paco Lobatón. Puestas así las cosas, optamos por la solución inmediata: se degustarían sólo los cereales K y P.

El procedimiento, análogo al descrito en el artículo al que venimos haciendo referencia (Roldán, 1996, 80), consistió en valorar los cereales de cada marca, sin conocerlas de antemano, con una calificación de 0 a 5. El cero cuando no gustaba absolutamente nada, y el 5, cuando el deleite fuese supremo.

Mejoramos, no obstante, el método con respecto a la experiencia ya aludida por cuanto en esta ocasión cada alumno tuvo ante sí, simultáneamente, los dos vasitos de cereales. Uno para cada marca. Esto posibilitó una comparación personal de los sabores de ambos, un contraste de sabores<sup>5</sup> previo a la decisión de su valoración numérica.

También en esta tesitura ocurrió lo que era previsible. Tras la prueba científica, todos deseaban continuar con el desayuno. Además, los 55 minutos de clase resultaron insuficientes y el profesor de Lengua Española, a quien correspondía la siguiente hora, compartió amablemente los minutos requeridos. No así los cereales chocolateados de los que no quedaron ni los vasitos.

Los resultados los presento en dos bloques. En el primero, aparece un resumen de las diferencias percibidas por la casi totalidad de los alumnos en la degustación. Es el aspecto cualitativo. El segundo bloque presenta los valores medios<sup>5</sup> del sabor de cada cereal y sus correspondientes desviaciones típicas<sup>6</sup>.

- |   |
|---|
| <p>El cereal K tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Más sabor.</li> <li>• El color más oscuro (luego... más chocolate).</li> <li>• Mayor tamaño.</li> <li>• Un crujido superior</li> </ul> |
|---|

Una observación, que se derivó de la segunda consideración de los alumnos, fue la siguiente: no necesariamente un color más oscuro implica mayor cantidad de chocolate. Pudieran existir colorantes, aunque ninguna marca los mencionase. Tampoco se aporta el dato de la cantidad de cacao presente en el producto.

El registro de esas diferencias cualitativas lo hicieron los alumnos simultáneamente a la valoración del sabor de cada marca. Ahora bien, en los vasitos donde se depositaron los cereales tan sólo aparecían los símbolos X e Y. Las marcas que ocultaban se darían a conocer una vez finalizada por completo la investigación.

Los resultados del sabor quedan reflejados en la tabla 7.

5 Calculados por los alumnos siguiendo las indicaciones del profesor y tras realizar un recuento en la pizarra.

6 Estas últimas no las calcularon los alumnos. La actividad incluía elementales conocimientos de estadística susceptibles de ser asimilados directamente.

	K	P
Media	4,6	2,6
Desviación típica	1,1	1,6

Tabla 7. Valoración del sabor

Las conclusiones resultaban evidentes. El sabor que más gustó, con diferencia, fue el correspondiente al cereal K. Por ello decíamos, cuando el mejor cereal desde el punto de vista nutricional era el cereal P, que aún había que esperar acontecimientos. Aproveché la ocasión para transmitir a los alumnos que éste es el carácter habitual de la investigación científica. No sale lo que deseamos, sino lo que tiene que salir.

#### Capítulo IV: El feliz desenlace

Finalmente, solicité de los alumnos las observaciones correspondientes al apartado 8.º que quedó pendiente en la primera fase de la experiencia. Como se recordará, allí se pedía a los padres que junto a sus hijos opinasen acerca de los criterios o argumentos que debían seguir tras los resultados obtenidos cuando fuesen a adquirir este producto.

En resumen, vinieron a decir lo siguiente:

- Todos los cálculos y observaciones están muy bien, pero los cereales K son más famosos y más antiguos. Por ello, son más de fiar.
- El cereal H es el más energético.
- El cereal P es el de mayor calidad.
- Hay que comprar el cereal más barato y que esté más bueno.

Para cerrar la experiencia y poder establecer el *después* al que aludía en el Capítulo I, propuse nuevamente a mis alumnos que manifestasen su potencial disposición de compra tras la información recabada (tabla 8).

	K	P	H
Potencialidad de compra	29%	65%	6%

Tabla 8. El efecto de la investigación

Sin embargo, es en un diagrama de barras donde resulta más impactante el contraste entre el *antes* y el *después* de la investigación:

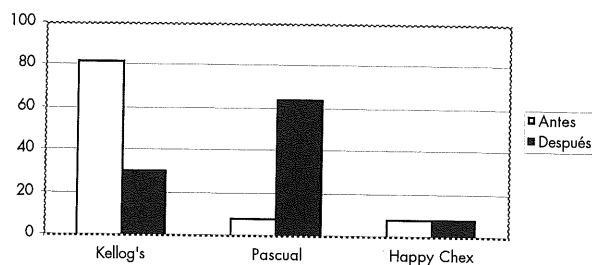


Gráfico 1. Tendencias de compra

#### Capítulo V: Epílogo

Si existe algún ámbito desde el cual poder contrarrestar los efectos de la publicidad es, sin duda, el de la Educación. Las matemáticas pueden colaborar, como hemos pretendido demostrar, en la consecución de ese objetivo.

#### Bibliografía

- Ismael Roldán**  
IES Virgen de los Reyes  
Sevilla  
Sociedad Andaluza  
de Educación Matemática  
«Thales»
- ROLDÁN, I. (1996): «Matemáticas con Leche. Transversalidad Nutricional», SUMA, n.º 22, 79-82.
- VV.AA. (1996): *Cuadernos de la Educación Secundaria Obligatoria, Área de Matemáticas*, C.E.J.A., Sevilla.

# SUMA

## ENVÍO DE COLABORACIONES

### Revista SUMA

ICE Universidad de Zaragoza

Pedro Cerbuna, 12. 50009-ZARAGOZA