

## **Matemáticas con leche. Transversalidad nutricional**

**Ismael Roldán Castro**

**M**e encontraba inmerso en el mundo de los polinomios, describiendo las curiosas relaciones entre sus miembros más conspicuos, cuando, tras la lectura de la prensa, me informé de la celebración del «Día del Consumidor».

Y yo, con los polinomios.

Estaba claro que había que hacer un esfuerzo por salir de *Polinomilandia*, a buen seguro con la aquiescencia unánime de mis alumnos de primero, para conectar con tan singular fecha. Pregunté en la clase: ¿Os gustaría saborear las matemáticas? La respuesta no se hizo esperar: ¿Más aún, ...Maestro?

Así fue como nos dispusimos a preparar una jornada impredecible. De esas que no aparecen en los «ejercicios del tema» o en las páginas de «curiosidades». Queríamos saber si con alguno de nuestros sentidos más preciados, el gusto, y con la ayuda de las matemáticas, podíamos valorar críticamente algún producto alimenticio cuya publicidad nos afectase.

Propuse la leche y, en principio, se aceptó. No obstante, hubo quienes hubiesen preferido el jamón de pata negra e incluso bebidas con escaso aporte nutritivo.

La actividad se desarrolló durante dos clases. En la primera decidimos adquirir tres marcas distintas del mismo producto. Coincidimos en la conveniencia de efectuar la compra en el mismo establecimiento, ya que interesaba que el escalonamiento en los precios de las marcas elegidas fuese de algún modo similar al de otros establecimientos. Asimismo, había que procurar no elegir una marca que estuviese de oferta porque, obviamente, ello falsearía los resultados en los que interviniese el precio.

Muy bien, les planteé, pero: ¿qué cantidad de leche tendremos que comprar?, y alguien espetó: «Creo que, como somos muchos, con 12 tetrabriks de cada marca tendre-

El artículo presenta una actividad lúdica en la que las matemáticas y el sentido del gusto constituyen lo esencial del experimento. Se investigan en el mismo algunas posibilidades sencillas de aplicación de la estadística descriptiva más elemental en un contexto de formación de consumidores críticos. Consiste, pues, en un relato pormenorizado de las vicisitudes, incidencias, técnicas y aportaciones diversas que sucedieron realmente durante el desarrollo de algunas clases de matemáticas.

**IDEAS  
Y  
RECURSOS**

mos suficiente». Suficiente, desde luego. Más que suficiente. Con esa cantidad casi desayuna el Instituto completo cualquier mañana.

La investigación no había hecho más que comenzar. Una chica apuntó que ella se solía beber un vaso al día. Como en la clase había 35 alumnos, la cosa estaba clara: 35 vasos de leche de cada marca. O sea, que iríamos al supermercado y pediríamos al empleado el equivalente a 105 vasos de leche. Y no sabemos cuál podría ser la reacción del mismo. Es bien fácil, concluyó otro alumno: «Nos llevamos un vaso y lo llenamos 105 veces. El número de tetrabriks abiertos es la cantidad de litros que tenemos que comprar».

Y entonces pensé que, siguiendo por ese camino, más barato nos resultaría comprar una vaca, ordeñarla directamente en la clase y degustar la leche directamente salida de sus ubres.

Por fortuna, algunos pensaron que los métodos anteriores resultaban algo prosaicos y no dejarían en buen lugar al profesor. Gloriosa intervención ésta que atemperó mis constantes vitales. En efecto, una degustación en la que cada alumno ingiriese tres vasos de leche consecutivos, resultaría peligrosamente contraproducente. Un auténtico suplicio.

Por racional consenso establecimos que cada uno degustaría en total 150 ml. Es decir, 50 ml de cada marca de leche. Y como eran 35, ello significaba 1.750 ml que, a los efectos de adquisición, suponían aproximadamente 2 litros de leche de cada marca. En total: 6 l de leche, 35 vasos de un solo uso, un paquete de servilletas y algo fundamental: el azúcar. Algunos tomaban la leche con azúcar. Pensamos en comprar sobrecitos pero optamos por un paquete de 1 kg para utilizar con cucharillas. La clave de una rigurosa y edulcorada degustación consistía en diluir siempre la misma cantidad de azúcar, y esto resultaba más preciso con una cucharilla que con un sobrecito.

También se acordó que las tres marcas de leche fuesen del tipo UHT (entera) y que se sirviesen a la temperatura ambiente. La leche fría y la caliente podrían alterar los sabores, o hacer más dificultosa su evaluación.

Cada alumno preparó tres hojillas, una para cada marca de leche, como la que mostramos:

SABOR LECHE «X»					
0	1	2	3	4	5

Así, cuando terminasen de degustar la leche X, marcarían el valor del sabor según les dictaminasen sus paladares respectivos. El 0 correspondería a nefasto sabor o insipidez manifiesta y el 5 a sabor óptimo o placer absoluto.

*Queríamos saber si con alguno de nuestros sentidos máspreciados, el gusto, y con la ayuda de las matemáticas, podíamos valorar críticamente algún producto alimenticio cuya publicidad nos afectase.*

Se formaron varios grupos de trabajo. Por un lado los camareros, es decir, aquellos cuya misión consistiría en verter en los vasos de sus compañeros los 50 ml de cada leche. Por otro, los calculistas. De este último, se formaron tres grupos de tres alumnos cada uno. Uno para la leche X, otro para la Y y el tercero, para la leche Z. Así, cuando la clase terminase de degustar la leche Y, por ejemplo, uno de los miembros de ese grupo recogería las 35 hojillas de valoración del sabor de la leche Y para cumplimentar la tabla siguiente:

VALOR	RECUESTO	FRECUENCIA
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Con una calculadora, y una vez efectuado el recuento y contabilizados los totales para cada valor (frecuencias absolutas), calcularían la media aritmética y la desviación típica de la distribución. Se hizo especial hincapié en la comprobación de la suma de las frecuencias absolutas que tenía que coincidir con la totalidad del número de alumnos participantes. Algún grupo tendría que repetir el escrutinio por errores en el recuento.

Una vez que los grupos de calculistas X, Y y Z, tuviesen ultimados sus cálculos y, por tanto, cumplimentadas las tablas, pasarían los resultados a un cuarto grupo de calculistas definitivos que presentarían las conclusiones finales a toda la clase.

Y es que todos querían saber:

- La leche de mejor sabor.
- La leche de mayor calidad.
- La leche de óptima relación calidad-precio.

Lo primero quedaba resuelto sin más que presentar los resultados de las me-

días aritméticas y desviaciones típicas de cada marca. Bastaría comparar. Las desviaciones típicas servirían como parámetros orientativos del grado de representatividad de la media como «sabor» estándar de cada leche.

Pero, ¿y la calidad? El precio estaba claro. Sin embargo, la calidad, desde el punto de vista matemático, no.

Se discutió, a fin de establecer un criterio matemático razonable, a qué cosa llamaríamos calidad. Hubo de todo. Desde los que consideraban que todas las leches sabían más o menos igual y que lo único que había que considerar era el precio, hasta los que querían valorar detalles como la composición estética y el diseño publicitario de textos y logotipos presentes en el tetrabrik.

Finalmente triunfó la propuesta que consistía en tener en cuenta los valores nutricionales propios de la leche y que aparecen impresos en los respectivos recipientes:

Valor energético	Proteínas	Hidratos de carbono	Grasas
------------------	-----------	---------------------	--------

El profesor facilitó esos datos relativos a cada marca. Pero siempre bajo el disfraz de leche X, Y, Z. El único que conocía la equivalencia de cada leche incógnita con la marca comercial, era el profesor. En el último momento, tras la presentación de una tabla resumen final a cargo del último grupo de trabajo, se desvelarían las marcas.

Los datos que utilizaron correspondían a los valores medios por 100 ml de producto. La calidad se definió de la siguiente manera:

$$\text{Calidad} = \sum \text{valores nutricionales}$$

Sin embargo, dada la heterogeneidad de las magnitudes nutritivas inherentes, los valores numéricos se presentaban muy dispares: Las proteínas, hidratos de carbono y grasas (todas en gramos), con valores entre 0 y 5, mientras que el valor energético (en kJ) en torno a 200. La solución para ponderar la suma consistió en multiplicar por diez los valores

*Las desviaciones típicas servirían como parámetros orientativos del grado de representatividad de la media como «sabor» estándar de cada leche.*

de proteínas, hidratos de carbono y grasas. De la misma manera se procedió con los valores medios del sabor de cada leche. Y, consecuentemente, el valor energético se dividiría por 10. Con estos trucos, la fórmula que inventamos quedó como se muestra en el recuadro:

$$\text{CALIDAD} = 10(P + HC + G + S) + \frac{VE}{10}$$

Siendo:

- P = Proteínas
- HC = Hidratos de carbono
- G = Grasas
- S = Sabor
- VE = Valor energético.

La relación Calidad/Precio, tras la definición anterior, no constituiría ningún problema. Estricta traducción al lenguaje matemático del término «relación» = cociente.

En la experiencia que narramos en el presente artículo, se utilizaron las marcas de leche: *Asturiana*, *Pascual* y *La Lechera* (que no se corresponden con X, Y, Z, necesariamente). El gran día, el día de la degustación, constituyó una auténtica fiesta. Para los que asistieron, desde luego. De un total de 35, se presentaron sólo 27. Con un fondo musical apropiado, los alumnos asumieron los roles previamente pactados y se divertieron saludablemente. El profesor, también. En este contexto, se pudieron escuchar comentarios absolutamente coherentes con la situación: ¡Vaya leche!, ¡Prueba esta leche y verás!, etc.

Y los resultados que se obtuvieron fueron los que aparecen en la tabla que se adjunta:

Sabor	X	Y	Z
0	2	9	1
1	4	2	4
2	5	5	2
3	5	4	3
4	7	4	12
5	4	3	5
$\bar{X}$	2,68	2,04	3,33
$\sigma_n$	1,43	1,77	1,44

Los calculistas definitivos presentaron los resultados siguientes:

	VE	P	HC	G	S	Precio pta/l	Calidad	Calidad/Precio
<b>X</b>	257	2,9	4,4	3,61	2,68	109	161,6	1,48
<b>Y</b>	249	2,8	4,2	3,50	2,04	95	150,3	1,58
<b>Z</b>	267	3,1	4,7	3,60	3,33	105	174,0	1,66

Con lo cual:

- Mejor sabor: Z
- Mayor calidad: Z
- Óptima relación calidad/precio: Z

Obsérvese que la leche más cara no resultó ser precisamente ni la de mejor sabor, ni la de mayor calidad ni tan siquiera la de óptima relación calidad/precio.

Ello nos permitió enunciar la siguiente moraleja: Lo más caro no siempre es lo mejor.

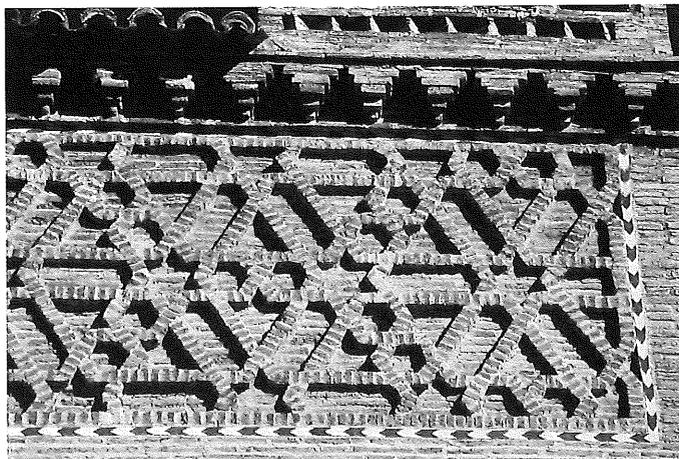
En ese punto, la música cesó. Los alumnos crearon su propio fondo musical de expectación a golpe de timbales

y susurros. Y el profesor, «despejó» las tres incógnitas lácteas. Propongo, para próximas ediciones del experimento, el *Bolero* de Ravel. El lector interesado, al que supongo agudo y perspicaz, no encontrará dificultad para desvelar las marcas que se esconden tras nuestros ancestrales disfraces: X, Y, Z.

Las transversales de la nutrición, terminaron por atravesarnos. A partir de ahora, las matemáticas y la leche quedarán unidas a perpetuidad.

**Ismael Roldán**

IFP Virgen de los Reyes  
Sevilla  
SAEM Thales



Geometría mudéjar  
Iglesia de Tobed (Zaragoza).  
Siglo XIV  
(Fotos: F. Villarroya)

