



De las porporciones y sus malos ejemplos

Descripción

Ilustres filólogos dan, de cuando en cuando, toques de atención sobre el mal uso que se hace del idioma en los medios de comunicación ¿Por qué, pues, no atacar también con idénticas armas los errores de matemática elemental que tan a menudo se cometen?

En cosa de diez días, y al hojear distintos periódicos, tres notas me saltan a los ojos. Era justamente un momento en el que andaba dubitativo buscando un tema que satisficiera los deseos de los compañeros que amablemente me solicitaban esta colaboración: Que sea algo asequible a todos; que a los matemáticos, cuando escribís de vuestras cosas, no hay quien os entienda. Pues difícilmente, pensé, encontraré algo más común que glosar o apostillar lo que leemos en la prensa; y hasta me parece demasiado ligero para una revista cultural. Estas eran las notas entresacadas:

(A) Estoy ante unos libros muy bellos... Formato rectangular, de clásica proporción áurea (ancho, dos tercios de alto). [15 octubre 1993].

(B) El sector turístico sigue mostrándose extraordinariamente receloso: tan sólo un 9 por 100 de consultados entiende que va a mejor, un 35 por 100 entiende que anda igual y el 87 por 100 que se ve peor... [25 octubre].

(C) El Gobierno ha aprobado, a solicitud del Consejo Superior de Deportes, una rebaja del 400 por ciento en el Impuesto de Actividades Económicas para federaciones y para clubes no profesionales. Esto supone que si antes se pagaban 100.000 pesetas de impuestos, ahora sólo habrá que pagar 5.000. [20 octubre].

Comentar esto acabaría por dar la razón a Amando de Miguel, que decía no tener mucho respeto a los números, mentirosos como son. Muy en especial cuando los números se enjaretan en los trabajos periodísticos, suceso cada vez más frecuente.

La divina proporción

Empezaremos por la noticia (A), sin duda la menos reprochable. El rectángulo de que se habla en ella es sólo aproximadamente áureo. Para que lo fuera, el cociente entre la altura y la anchura, que aquí es 1,5, debería haber sido un raro número, 1,61803..., o, si prefieren su valor exacto, $(1+\sqrt{5})/2$. Parece aceptarse universalmente y se han llegado a hacer estadísticas de opinión, que el tal rectángulo áureo es el de más bellas proporciones: el rectángulo más perfecto, para un Luca Pacioli a caballo entre los

siglos XV y XVI cuyo nombre y su obra sobre La Divina Proporción no pueden eludirse al hablar de estas cosas. Y, en efecto, pintores y arquitectos, desde los griegos o Leonardo a Mondrian y Le Corbusier, han sacado partido de las propiedades del rectángulo de oro; por ejemplo, de que al dividir este rectángulo en dos trozos, un cuadrado y otro rectángulo, también este último es un rectángulo áureo. Así encontramos sus proporciones en los templos dóricos singularmente en el Partenón y en su distribución en partes, o en capiteles corintios y compuestos,... Pero ¿por qué?, ¿de dónde sale ese número?

Ya Euclides habla de la media y extrema razón, y la define. Dividir un segmento en media y extrema razón, lo que en el Renacimiento se vino a conocer por división o sección áurea de un segmento, es hacer de él dos partes, una de las cuales sea media proporcional entre la otra y el segmento total. Es decir, partir un segmento AB por un punto C de tal modo que, si AC es la parte más larga, la razón entre AB y AC es igual a la de AC respecto de la parte más corta CB. Esa proporción, $AB/AC = AC/CB$, es la divina proporción, y el valor común de las dos razones es precisamente la razón áurea: el rectángulo de lados AC y CB sería, pues, un rectángulo áureo. Una sencilla operación de la que libro al lector (leí hace poco que cada ecuación que aparezca en un trabajo de divulgación científica reduce a la mitad el número de posibles lectores) afirma que la razón áurea, la razón AB/AC , es justamente aquel número $(1+\sqrt{5})/2$ de que hemos hablado.

Número que también se ha dicho establece un aceptado canon de belleza no sólo en los rectángulos sino en otras figuras: la estrella regular de cinco puntas de los pitagóricos, adoptada por el llamado «pentáculo» de los templarios (ya sabemos que los pitagóricos formaban una secta que atribuía a números y figuras significados místicos), tiene la propiedad de que cada dos lados de la estrella se cortan entre sí en media y extrema razón. Y, para los artistas del Renacimiento, en la representación perfecta del cuerpo humano el ombligo debe dividirlo igualmente en media y extrema razón, con la distancia del ombligo a los pies como parte mayor. También Le Corbusier establece toda una serie de medidas entre distintos puntos del cuerpo que forman una progresión geométrica cuya razón es cabalmente la razón áurea. Este tipo de progresiones geométricas, que utiliza igualmente para conseguir armonía en sus construcciones, tienen una propiedad característica: la de ser asimismo sucesiones de Fibonacci. Y con esto entramos en otro argumento.

Las sucesiones de Fibonacci: Son sucesiones de números, cada uno de los cuales es la suma de los dos inmediatamente precedentes. La más sencilla, la arquetípica, es: 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; ... Pues bien, si tomamos ahora la sucesión formada por los cocientes de cada término al anterior, 11; 21; 32; 53; 85; 138; ..., esta sucesión tiene como límite la razón áurea, 1,618... Véase aquí cómo aquella relación 32 de las dimensiones del libro aludido en la noticia (A) es una aproximación todavía pequeña de la razón áurea, y podríamos mejorarla a medida que fuéramos alejándonos, recorriendo los términos de esta última sucesión. (También sobre esto puedo aportar un nuevo recorte periodístico. Se refiere a la obra artística de un autor que une siempre estos elementos naturales y de poca valoración estética con otros característicos de la actualidad, como puedan ser la luz de neón, los periódicos y el sistema numérico de Fibonacci (sic), un sistema que se emplea mucho en bolsa y en finanzas (este sistema consiste en sumar a un número el siguiente, siempre doblando: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, etc.) Como se ve, el crítico de arte había oído campanas pero... Esta es una progresión geométrica pero no es de Fibonacci porque su razón es 2 y no la razón áurea.) Apuntemos de paso que modelos de la sucesión de Fibonacci aparecen no sólo en bolsa sino en muy otros aspectos de la naturaleza o del arte, como en las espirales de los girasoles, en la población de sucesivas generaciones de conejos, en la concha del nautilus, etc.; y, por citar una obra artística, una más, en la

composición de Halffter que se titula así, *Fibonacci*, y a la que no llego a sacarle gusto, seguramente por mi falta de preparación para saborear ese tipo de música.

Adecentaré finalmente el tema con dos trozos literarios. El primero, extraído del Bomarzo, de Mújica Laínez, podría ser ilustrado por el conocido retrato de Pacioli, debido a Iacopo Barbo, al que en el texto se alude:

«... Luca Pacioli, el monje ebrio de belleza, cuando realizó su trabajo sobre la proporción divina, y Leonardo da Vinci, su ilustrador, hubieran podido utilizarlo para explicar sus leyes armónicas... Se presentía, alrededor, regida por las inflexiones matemáticas de la Sección de Oro, la telaraña pujante de geométricas figuras que sostiene la armazón de los cuadros del Renacimiento... El poliedro de cristal que del techo pendía... era la exacta reproducción de un diseño de Leonardo da Vinci, uno de los que figuran en el tratado de la *Divina Proportione* de Luca Pacioli y que se ven también en el retrato del matemático por un discípulo de Piero della Francesca. La charla... rodó entonces hacia las virtudes de la *Sección Áurea*, que interviene en la construcción del pentágono regular pues es la división de un segmento en media y extrema razón, cuyas propiedades -e Hipólito citó al propio Fra Luca Pacioli- corresponden en semejanza a Dios mismo».

Es el segundo un soneto de Rafael Alberti, *A la Divina Proporción*, del proemio de una edición, hecha en 1946, de la obra de Pacioli. Un querido compañero, Rafael Rodríguez Vidal, no ha mucho desaparecido (y que, por cierto, me enviaba poco antes una fotografía otro ejemplo de la columnata de un moderno santuario diseñada según la disposición de los términos de Fibonacci), hace una magnífica glosa matemática del soneto en uno de sus amenos libritos, *Cuentos y cuentas de los matemáticos* (Reverté, Barcelona, 1986), que por sí sola supera cualquier pretensión que pudiera tener este artículo. Me limitaré a transcribir algunos de los versos de Alberti:

«A tí, maravillosa disciplina, media, extrema razón de la hermosura ... A tí, cárcel feliz de la retina, áurea sección, celeste cuadratura, ... que el universo armónico origina. ... flor de las cinco formas regulares, dodecaedro azul, arco sonoro. Luces por alas un compás ardiente. Tu canto es una esfera transparente. A tí, divina proporción de oro».

La proporción humana

Mucha gente, y seguro que todo lector que sufriendamente me haya seguido hasta aquí, sabe lo que es una proporción, como igualdad de dos razones o cocientes, $a/b=c/d$, que, ya desde chicos, solíamos leer: «a es a b como c es a d». Y que era equivalente, decíamos, a que el producto de a por d, los extremos, era igual al de b por c, los medios. Que una de las proporciones sea divina no quita que no existan, aunque más terrenales, todas las que queramos. La teoría de la proporcionalidad, además de estar en la base del álgebra lineal, es el origen de muchos problemas elementales, como los de regla de tres, aritmética comercial, porcentajes, etc., que pertenecen a la cultura general más simple.

¿Cómo se explica, entonces, una información como la (B)? Si un 8 por 100 dice una cosa, un 35 otra distinta y un 87 otra, resulta que de cada 100 personas han respondido 130. Ya sé que puedo pasar por picañoso y que acaso no haya aquí otro misterio que el de una mera errata de imprenta: que sea de 57 y no de 87 el porcentaje de los que han contestado que aquello va a peor. Pero es que son demasiados errores de este tipo los que a diario vemos en la prensa, y en alguna ocasión he señalado una buena colección de ellos. Hoy, más por diversión que por censura, traigo unas calificaciones que

Pilar Urbano adjudica a Encarna Sánchez: Cuarto y mitad de Margaret Thatcher. Cuarto y mitad de Teresa de Calcuta. «Cuarto y mitad de Golda Meir. Cuarto y mitad de Violeta Parra. Cuarto y mitad de Indira Ghandi». Yo no sé a ustedes qué cuentas les saldrán pero me parece que a mí me sobran tres cuartos de Encarna y mitad de cuarto.

Lo que, desde luego, ya no hay quien lo entienda es lo afirmado en la nota (C). ¡Señor!: si se van a pagar 5.000 pesetas de impuestos en vez de 100.000, será que la rebaja ha sido del 95 por 100; por el contrario, si nos hubieran rebajado, como se dice, el 400 por 100, tendríamos, no que pagar 5.000, sino que cobrar 300.000. Insisto en que este tipo de falsos cálculos aparece más de lo que sería deseable para exhibir una mínima instrucción. «Mi tesis es que en la prensa cotidiana -y también en la hebdomadaria- abundan las cifras, los porcentajes especialmente, sin explicación, sin sentido... Casi todos los comentaristas de prensa nos ayudan a leer entre líneas, a entender las palabras. Son muy pocos los que nos ayudan a comprender la significación de los números». Es, de nuevo, una cita de Amando de Miguel en un artículo titulado, por cierto, *Porcentajes turbadores*.

Lo malo es que este calificativo no es sólo atribuible a los porcentajes sino a casi todas las informaciones que se nos suministran a través de los números. Antes hemos hablado de progresiones geométricas que supongo conocidas de todos puesto que aparecen frecuentemente, incluso en las conversaciones. Una progresión geométrica es una sucesión de números, cada uno de los cuales se obtiene multiplicando el anterior por un número fijo, que es su razón. La que veíamos: 1; 2; 4; 8; 16;... es de razón 2; y, por ejemplo, la 3; 15; 75; 375;... es de razón 5. Entre las utilizadas por Le Corbusier encontramos la siguiente: 26,7; 43,2; 69,8; 113; 182,8; 295,8;..., que tiene la razón áurea por razón y es, por consiguiente, una sucesión de Fibonacci.

¿Cómo, entonces, entender este suelto aparecido hace unos cuantos años en una revista? Decía que la población delincuente se concentra en las grandes casas urbanas, tanto más cuanto más altas sean: ... esta criminalidad se constata a partir del sexto piso multiplicándose en proporción geométrica a medida que el edificio crece en altura. Así, la delincuencia se habrá duplicado en el piso doce y triplicado en una torre de dieciocho plantas. ¡Pero eso es una proporción simple y lineal, nada de geométrica! Claro que también nos inventamos otras proporciones, como ésta que se planteó en un congreso de musicología: A simple vista podemos afirmar que la investigación de la música folklórica en España está en relación indirectamente proporcional a su riqueza. Conocíamos la proporcionalidad directa y la inversa, pero ¿la indirecta?

Otras veces se acude a una vaga idea de porcentaje. Y así, Porcentajes, se titula una pequeña nota que un diario insertaba aún no hace dos años y que nos da esta extraordinaria información: «Quizá las estadísticas mientan, pero el hecho es que en Europa hay 531 enfermeras por habitante, mientras que en España sólo contamos con 386 profesionales que debería multiplicarse todos los días, y aún más en vacaciones. Es necesario que la Sanidad apoye este servicio hasta 'converger'». Pienso que las estadísticas deben de mentir como bellacas si dicen eso o, de lo contrario, lo que iba a converger era todo un ejército de sanitarios alrededor de cada infeliz español, hasta no dejarle vivir.

Y si a los números acompañan unidades del sistema métrico decimal, otro de los temas que antaño había que dominar desde los primeros estudios, el susto puede producir escalofríos. Alguna vez he transcrito un artículo de un periódico madrileño en el que, por creer que el hectómetro cuadrado tiene cien metros cuadrados en lugar de diez mil, se llegaba a la conclusión de que los habitantes de Madrid no cabrían en sus calles si se les ocurría salir todos a la vez. La redacción del diario no debió de leer

mi comentario porque algún tiempo después publicaba a toda plana un segundo artículo aún más alarmante: tampoco los habitantes de la Comunidad Autónoma Madrileña tenían cabida en los límites de la misma; todo el campo disponible resultaba insuficiente y por la misma razón, por pensar que el kilómetro cuadrado tiene mil metros cuadrados y no un millón.

Hoy he elegido éste, publicado el 4 de marzo de 1992: «Según los datos ofrecidos por Matilde Fernández, los españoles donaron más de tres toneladas y media de ropa ‘de todas clases’ durante la campaña de Cruz Roja de recogida de ropa para ayudar a los refugiados kurdos. Casi una tonelada y media se envió a los campamentos kurdos de Irán, Irak y Turquía... Del sobrante de ropa, 38.000 kilos se enviaron a Angola, Honduras, Bolivia y la India, y el resto decidió reciclarse». Aparte de la redacción, literariamente no muy feliz, tendrán que convenir ustedes en que el acreditado milagro de los panes y los peces se queda en mantillas frente a este portentoso: si de las dos toneladas sobrantes se pueden separar 38 toneladas, que eso son los 38.000 kilos, y aún queda un resto, ustedes me dirán.

Si me dejo llevar convertiría esto en una cacería de gazapos como las que con gran fortuna publican algunas revistas. He aquí dos consecutivos, levantados por una de ellas, y que hacen, siquiera levemente, referencia a nuestras cuestiones: «Fueron presentados al barrio los nuevos gigantes de San Jorge, cada uno de los cuales tiene una altura de 3,80 centímetros de altura», dice uno. Y el otro: «Una enana de diecinueve años de edad, que medía 128 centímetros, ha crecido en tres años, convirtiéndose en una persona normal de 154 metros de estatura». Como comenta el cazador de ambos gazapos: «Ya quisieran tener esa estatura los gigantes de San Jorge».

Todavía podría presentar ante ustedes un buen montón de papeletas de parecida índole, pero mayor profusión resultaría enfadosa y tampoco sería procedente trivializar con ellas el tono de una revista seria como ésta. Pienso, no obstante, en mi descargo, que ilustres filólogos dan de cuando en cuando toques de atención sobre el mal uso que se hace del idioma en los medios de comunicación, reproduciendo numerosos y, a veces, divertidos errores gramaticales y lingüísticos. ¿Por qué, pues, no atacar también con idénticas armas los errores de matemática elemental que tan a menudo se cometen? Cárguenme, si no, el descaro de hacer llegar a estas páginas una colaboración que seguramente será en ellas rara avis. O, peor aún, *ave raris*, como dijo una vez un locutor de radio. (Otro dijo *va de retro*, cambiando de seguro el significado al mudar la grafía.) No estaría mal por eso, con permiso de Campoamor, saber algo de latín para algunas citas, como ésta que vemos en una revista semanal: «Ahora les preocupa más el estado de su mente que los kilos. Y es que hay que competir. Corpore sano sí, pero *in mens sana*. ¡No me diga!.

Fecha de creación

30/12/2011

Autor

José Javier Etayo