

¿HAY UNA NEUROFÍSICA DE LA PROPORCIÓN ÁUREA?*

JOSÉ LUIS CABALLERO BONO

Universidad Pontificia de Salamanca

RESUMEN. La proporción áurea es señalada por la tradición como un canon de belleza. Este artículo explica el concepto de proporción áurea, empleando como ejemplo la fachada de la capilla de Schönstatt. A continuación se pregunta si hay una base neurológica de la predilección por esta proporción y propone un experimento de magnetoencefalografía para dilucidarlo. Si respeta determinadas condiciones, este experimento puede proporcionar claves más relevantes para este asunto que la medida estética de Birkhoff. Incluso podría cuestionar la opinión de Kant de que el juicio estético es completamente desinteresado.

PALABRAS CLAVE: neuroestética, proporción áurea, neurociencia, magnetoencefalografía, medida de Birkhoff.

Is There a Neurophysics of the Golden Ratio?

ABSTRACT. The golden ratio is regarded as a canon of beauty by tradition. This article explains the concept of golden ratio, using the facade of the Schoenstatt Shrine as an example. It further inquires about a possible neurological basis for the preference toward this ratio and proposes a magnetoencephalographic experiment to shed light on the matter. Under certain circumstances, such experiment may provide more relevant clues than Birkhoff's aesthetic measure. It could even question Kant's views on aesthetic judgments as completely disinterested.

KEY WORDS: neuroaesthetics, Golden Ratio, Neuroscience, Magnetoencephalography, Birkhoff's Measure.

Aristóteles decía en su *Poética* que la belleza es cuestión de tamaño y disposición¹. En el concepto de disposición se encierra la relación de las partes y el todo, y por consiguiente la proporción matemática. Sabemos que en la historia del arte se ha querido encontrar un particular protagonismo en una determinada proporción, la sección áurea, que consiste en dividir una línea de tal modo que la parte más pequeña resultante es a la parte mayor como ésta es al todo. Se trata, pues, de una verdadera proporción, podríamos hablar de analogía de proporcionalidad entre dos quebrados. El valor de esa proporción es un número irracional: 1, 6180339887... Quedémonos con la cifra 1,618 para simplificar.

Algunos estetas, como López Quintás o Araceli de Arteaga creen que la sección áurea ha desempeñado verdaderamente un papel en la búsqueda de la armonía

* Comunicación presentada en el Simposio Internacional «Naturaleza humana 2.0. Web, antropotecnia, naturalización de la espiritualidad», realizado en el marco del proyecto de investigación «Naturaleza humana 2.0. Ciencia y tecnología en la transformación del Ser Humano» (Cátedra de Ciencia, Tecnología y Religión de la Universidad Pontificia Comillas).

¹ Cf. ARISTÓTELES: *Poética*, 1450b20-1451a15.

artística². El astrofísico Mario Livio lo confirma al advertir que «en la larga búsqueda de un evasivo canon de las proporciones “perfectas”, un canon que de algún modo conferiría automáticamente placer estético a todas las obras de arte, la Proporción Áurea ha demostrado ser el más duradero»³. Pero al mismo tiempo este autor alerta sobre el hecho de que la proporción áurea tiene la curiosa virtualidad de que se la encuentra donde uno menos se la espera. Puede hallarse en un diseño industrial, como la carcasa posterior de un televisor, sin que su presencia haya sido intentada. Desde esta precaución también parece que conviene ser cauteloso a la hora de presumir que determinados productos artísticos hayan sido deliberadamente delineados de acuerdo con la proporción áurea.

Pero la ausencia de evidencias no es evidencia de ausencia. Que la proporción áurea no haya sido intencionadamente buscada no significa que de hecho no aparezca en determinadas obras de arte y que, aparentemente, contribuya a la producción de un efecto armónico.

* * *

Este es el caso, a mi juicio, de la capilla de Schönstatt, múltiplemente repetida a lo largo y a lo ancho del mundo a partir de un prototipo que llaman el «Santuario original» (*Urheiligtum*). Primitivamente era la capilla de un cementerio en la localidad de Vallendar, cerca de Coblenza.

Si uno mira la fachada de la capilla puede que conciba esta sospecha: que este patrón haya sido múltiplemente repetido no se debe únicamente al deseo de difundir una señal de identidad de un colectivo humano, ya sea religiosa o nacional. Se debe también a las proporciones geométricas de la fachada. Y probablemente al hecho de que en ella encontramos la sección áurea por lo menos tres o cuatro veces.

He hecho mediciones de la fachada desde un cierto ángulo que la presenta la-deada, y en las cuales se verifica la sección áurea.

Las medidas de la fachada presentan algunas coincidencias curiosas. Por ejemplo, el ancho de la capilla es al ancho de la puerta de entrada como el alto de la capilla es al alto de esa misma puerta. Idéntica proporción⁴. Pero aquí nos interesa la proporción áurea y, como era presumible, si se la busca se la encuentra.

Se trata del segmento que va desde el vértice de la divisoria de aguas hasta el ángulo recto que forma el extremo inferior izquierdo o el extremo inferior derecho de la fachada. Si cortamos ese segmento a la misma altura que la que alcanza la puerta del edificio obtenemos valores muy próximos a los de la sección áurea. Es decir, el segmento total es a la parte mayor como la parte mayor es a la menor. O por lo menos de manera muy aproximada. Por mor de precisión debo decir que, según mis medidas, y a falta de comprobación sobre el terreno, el valor de la proporción entre

² Cf., por ejemplo, LÓPEZ, A., *El arte de pensar con rigor y vivir de forma creativa*, Asociación para el Progreso de las Ciencias Humanas, Madrid, 1993, p. 739.

³ LIVIO, M., *La proporción áurea. La historia de phi, el número más enigmático del mundo*, Ariel, Barcelona, 2007, p. 17

⁴ Además, el alto de la capilla es al alto de la puerta como el tramo que va desde el dintel a la división de aguas es al ancho de la puerta. La misma proporción. (Esto en el escorzo adoptado para ver la fachada).

el todo y la parte mayor del segmento es 1,6190476. Es decir, hay una diferencia del 0,1 por mil con respecto al número áureo. A su vez, la proporción entre la parte mayor y la menor del segmento sería ligeramente divergente de la anterior: 1,6153846. Es decir, una diferencia aquí de menos del 0,4 por mil respecto del número áureo. En lo que he podido consultar acerca de la proporción áurea no se concede importancia a una diferencia tan pequeña como para desestimar que dicha proporción esté presente.

Sin duda alguien podría decir que ese segmento que hemos trazado es demasiado rebuscado y no es tan evidente. La cosa cambia de matiz cuando trazamos el segmento correlativo desde el mismo vértice hacia el extremo inferior opuesto. Construimos entonces un triángulo que se aproxima a lo que en este campo de estudios se denomina triángulo áureo. Es decir, un triángulo isósceles en el que la *ratio* de cada lado con la base es la proporción áurea. Ciertamente la desviación aquí es un poco mayor respecto del número áureo. Según mis medidas, el valor de la proporción es de 1,7.

Pero todavía podemos encontrar la proporción áurea considerando la totalidad de la figura de la fachada contemplada en la perspectiva elegida. Si procedemos a inscribirla en un rectángulo cuya longitud coincide con la altura del edificio y cuya anchura es el ancho del edificio, entonces obtenemos algo muy próximo al rectángulo áureo, que es un rectángulo en el que la longitud y la anchura guardan la proporción áurea. De nuevo aquí la cifra es aproximada. He calculado en 1,666666 el número resultante. Pero se trata de una falta de precisión similar a la de los que quieren ver un rectángulo áureo apaisado superponiéndolo sobre la fachada delantera o trasera del Partenón.

Si tomamos una vista completamente frontal de la capilla, estos valores se distorsionan un tanto y tenemos que elevar el vértice del triángulo. Pero nada nos dice que esta tenga que ser la perspectiva canónica que proporciona mayor placer estético. Y, al mismo tiempo, una perspectiva tan solo un poco diferente de la adoptada aquí daría los valores numéricos exactos.

Por consiguiente, al margen de que esto haya sido pretendido o no, creo que se puede decir que, de algún modo, uno de los ingredientes en la percepción estética de la capilla de Schönstatt desde el punto de vista de la proporción es la proporción áurea.

* * *

Hecha esta constatación cabe preguntar si hay una base neurofísica de la proporción áurea y si hay caminos para detectarla. No se trata de que haya una base biológica de una entidad matemática, sino de si la hay para la fruición estética asociada a la percepción de dicha proporción. En la bibliografía sobre temas semejantes se lee que, en una consideración neurocientífica, la visión es integración de varios sistemas de procesamiento multinivel que operan paralelamente. Cada uno de ellos está especializado en un atributo como el color o el movimiento. A fin de saber si uno de esos atributos es la proporción vista, y concretamente la proporción áurea, se puede pensar en algún tipo de experimento con magnetoencefalografía.

Con esta técnica ya se han hecho estudios sobre la activación del córtex prefrontal en la percepción visual estética. Concretamente en el Centro de Magnetoencefalografía de la Universidad Complutense⁵. A tal efecto hay que tomar algunas precauciones previas respecto a los sujetos que se someten a experimentación, como el que no tengan una instrucción especial en dibujo lineal o conocimientos de geometría, que sean todos diestros o zurdos... pero también hay que tener en cuenta algunos elementos de metodología cuantitativa relativos a tiempo de exposición, intensidad de la iluminación, etc. A mi juicio los espectadores tendrían que ver una serie de imágenes geométricas, desnudas lo más posible de adherencias culturales que puedan inclinar el juicio. En algunas de ellas habría de estar presente la proporción áurea⁶. Se trataría de responder con el dedo indicando sobre una escala la belleza de lo que ven, mientras que en pantalla se registra la actividad cerebral. Nada impide que una de esas imágenes fuera el diseño lineal de la fachada de la capilla en escorzo y de frente. Es decir, no reconocible cual capilla, obra cultural.

No conozco que se haya hecho este experimento. Sí, en cambio, un experimento con la llamada medida estética de Birkhoff. Esta medida es un modo matemático de determinar que la intensidad estética de un estímulo es directamente proporcional a los elementos de orden presentes en las partes constituyentes del estímulo, e inversamente proporcional a la complejidad. Pues bien, aplicando la medida de Birkhoff a una serie de figuras geométricas se observa que una estrella de cinco puntas consigue menos valoración estética que una de seis puntas⁷.

La estrella de cinco puntas se llamó pentagrama, y en el cruce de sus líneas dibuja un pentágono. Ahora bien, la proporción áurea está relacionada desde la época de los griegos con el pentágono. Se dice que los matemáticos griegos empleaban el triángulo áureo como el que hemos visto inscrito en la fachada de la capilla de Schönstatt para construir el pentágono regular. La base del triángulo áureo es uno de los lados de dicho pentágono. Por tanto, en la estrella de cinco puntas está la proporción áurea. Mientras que no lo está en la estrella de seis puntas que inscribe un hexágono, y que recibe mayor valoración estética con la medida de Birkhoff.

No estoy seguro de que los polígonos de Birkhoff estén libres de adherencias culturales. La estrella de seis puntas se presenta exactamente como la estrella de David. La estrella de cinco puntas sería, si no estuvieran dibujadas las líneas internas, la estrella que figura múltiples veces en la bandera de los Estados Unidos o en los vehículos militares de ese país. Pero por el trazado de las líneas internas el reclamo cultural aparece deformado en el diseño de Birkhoff. Por otro lado, esta medida hace intervenir elementos como la complejidad, mientras que en el experimento que aventuro aquí es más importante la presencia de una proporción, tanto más si aparece varias veces en una figura geométrica.

⁵ Cf. CELA-CONDE, C.J., et al.: «Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic perception», en *PNAS* 101/16, April 2004, pp. 6321-6325.

⁶ Por tanto, no valen la Venus de Milo, el hombre vitruviano de Leonardo da Vinci o cualquier obra artística reconocible, aun cuando, como en las mentadas, se haya defendido la presencia de la proporción áurea.

⁷ Cf. al respecto el viejo pero instructivo artículo de WILSON, D.J., «An Experimental Investigation of Birkhoff's Aesthetic Measure», en *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 34/3, 1939, pp. 390-394.

* * *

A modo de conclusión, el diseño lineal de la fachada de la capilla de Schönstatt ofrece una figura geométrica de este tipo. La belleza que se le reconoce a ese diseño sencillo nos hace preguntarnos si está en dependencia de la proporción áurea y si eso también condiciona su relevancia desde el punto de vista del sentimiento religioso. Aun cuando sepamos que la religión no se resuelve en puro sentimiento. Si la respuesta fuera afirmativa no cabría dar la razón a Kant cuando afirmaba que el juicio estético es enteramente desinteresado. Tampoco encontramos motivo especial para darle la razón a los naturalistas que reducen el sentimiento estético a atávicos mecanismos de supervivencia, aunque probablemente habría que hacer un experimento similar con primates superiores. Lo que sí estaría claro es que la percepción de la belleza tendría en la proporción áurea un a priori. Como diría Guillermo de Humboldt: «es absolutamente verdad que cada individuo aprecia la existencia de riqueza y de belleza a su alrededor en la medida en que éstas se albergan en su propio pecho»⁸.

Universidad Pontificia de Salamanca
jlcaballerobo@upsa.es

JOSÉ LUIS CABALLERO BONO

[Artículo aprobado para publicación en diciembre de 2016]

⁸ HUMBOLDT, W.V., *Los límites de la acción del Estado*, Tecnos, Madrid, 1988, p. 16.