

LEYES UNIVERSALES DE LA BELLEZA; ¿VEROSÍMILES O VERDADERAS? UNIVERSAL LAWS OF BEAUTY; ARE THEY PLAUSIBLE OR ARE THEY TRUE?

Lino Cabezas, Joan Carles Oliver

doi: 10.4995/ega.2013.1522

En este trabajo se trata de analizar y en última instancia valorar el sentido de algunas teorías de la proporción, muchas veces planteadas desde falsas premisas de objetividad y certeza científica. Se quiere hacer evidente el carácter simbólico de una parte importante de estos sistemas. En ese entramado se busca la valoración de los aspectos metafóricos o poéticos. Con ese fin se cuestionan tópicos y abusos de las teorías obsesionadas en la definición de fórmulas matemáticas que con excesiva frecuencia se intentan certificar de forma grosera en todo tipo de ejemplos. Desde esas claves se interpretan algunos aspectos de *El Modulor* de Le Corbusier.

Palabras clave: Proporción; Espiral; Belleza; Modulor

This work is intended to analyze and eventually assess the meaning of some theories of proportion, often posed from false premises of objectivity and scientific certainty. We seek to make evident the symbolic character of an important part of these systems. In this framework we weigh the assessment of metaphorical or poetic aspects. To that end, clichés and abuses of the theories obsessed in the definition of mathematical formulas that too often try to roughly certify themselves in all kind of examples are questioned. From these keys some aspects of Le Corbusier's Modulor are interpreted.

Keywords: Proportion; Spiral; Beauty; Modulor

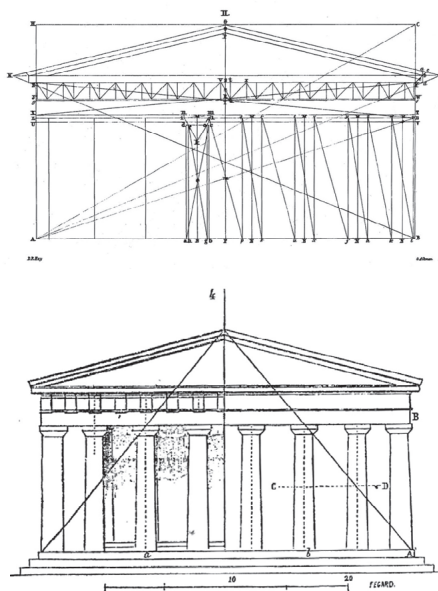


1. Trazados reguladores del Partenón: Hay, 1853; Violet-le-Duc, 1863; Zeising, 1894; Hambidge, 1924.

1. Parthenon's regulating lines: Hay, 1853; Violet-le-Duc, 1863; Zeising, 1894; Hambidge, 1924.

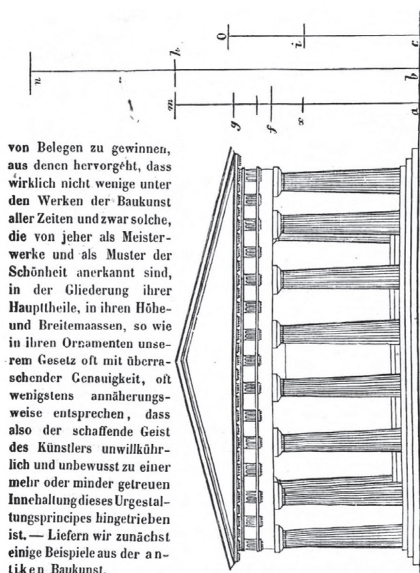
“Trazados reguladores”; “Divina proporción”; “Geometría Sagrada”; “Geometría Secreta de los artistas”; “Número de Oro”; “Canon de la figura humana”; son algunas de las expresiones relacionadas con las artes asegurando precisar las leyes que supuestamente rigen el orden de la belleza, y no sólo en las formas creadas por el hombre, también se afirma que algunas están presentes en muchas otras “creadas” por la naturaleza. Asimismo, muchos de estos sistemas sirven a los estudiosos como clave para dar a conocer “descubrimientos” de supuestas leyes formales utilizadas en obras de diferentes épocas o aplicadas conscientemente por determinados artistas. Como consecuencia de ello, una vez descifrados esos sistemas, algunos también argumentan su necesidad, o al menos la posibilidad de aplicarse en obras de arte o diseño como garantía de perfección.

Este asunto no está exento de problemas y podemos ilustrarlos con algunos ejemplos muy conocidos, tal como sucede en el caso del Partenón (fig. 1), que ante la evidencia de los resultados de muchos análisis se pueden comprender las palabras del arquitecto Luís Moya Blanco en su extenso trabajo acerca de la “*Relación de diversas hipótesis sobre las proporciones del Partenón*” 1, en donde concluye que tras su estudio ninguno de los sistemas propuestos puede explicar los dos aspectos del problema: “primero, las medidas efectivas [del Partenón] que se miden en la realidad actual, y segundo, cómo se llegó a ellas en el trabajo de su construcción”. Moya termina afirmando que en los estudios sobre el Partenón analizados por él, ninguno “ha encontrado la fórmula para explicarlo, quizá porque esta fórmula no existe”. A nues-



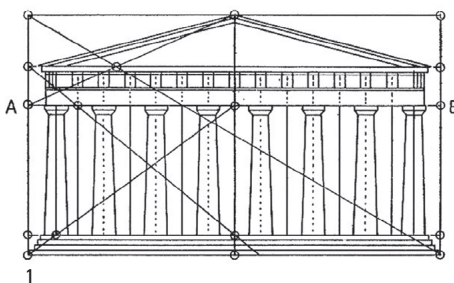
BEDEUTUNG DES PROPORTIONALGESETZES FÜR DIE BAUKUNST. 303

Fig. 157.



von Belegen zu gewinnen, aus denen hervorgeht, dass wirklich nicht wenige unter den Werken der Baukunst aller Zeiten und zwar solche, die von jeher als Meisterwerke und als Muster der Schönheit anerkannt sind, in der Gliederung ihrer Haupttheile, in ihren Höhe- und Breitemassen, so wie in ihren Ornamenten unserem Gesetz oft mit überraschender Genauigkeit, oft wenigstens annäherungsweise entsprechen, dass also der schaffende Geist des Künstlers unwillkürlich und unbewusst zu einer mehr oder minder getreuen Innehaltung dieses Urgestaltungsprincipes hingetrieben ist. — Liefern wir zunächst einige Beispiele aus der antiken Baukunst.

An dem schönsten und vollendetsten Werke der griechischen Architektur, dem Parthenon zu Athen (s. Fig. 157) verhält sich



1

“Regulating lines”, “divine proportion”, “Sacred Geometry”, “Secret Geometry of artists”, “Golden Number”, “Canon of the human figure” are some of the expressions related to arts that ensure to precise the laws that supposedly govern the order of beauty, not only in those forms created by man, but it is also stated that some of them are present in many others “created” by Nature. Also, many of these systems serve to scholars as a key to present “discoveries” of supposed formal laws used in works of different periods or consciously applied by certain artists. As a result, once these systems are deciphered, some people also argue their need, or at least the possibility, to be applied in works of art or design as a guarantee of perfection.

This is a matter not devoid of problems and we can illustrate them with some well-known examples, such as in the case of the Parthenon (Fig. 1), which on the evidence of many analysis can explain the words of the architect Luis Moya Blanco in his extensive work on the “List of assumptions about the proportions of the Parthenon” 1, in which after his study he concludes that none of the proposed systems may explain the two facets of the problem: “firstly, the effective measures [of the Parthenon] that are measured in the actual reality, an secondly, how they were attained in the construction process”. Moya concludes that among all of the studies on the Parthenon analyzed by him “none has found the formula to explain it, perhaps because such formula does not exist”. From our view, conclusions should be stronger, and they must globally apply to the generality of these hypotheses and speculations that lack enough historical or archaeological accuracy.

Although among Spanish authors there are not many studies on this subject, several can be found posed from positions of great erudition and critical exactitude, and this is what allows José María Gentil to speak with authority about the “counter-productive ingenuity” or the “abuse” of some theories of popular acceptance 2.

Among these kind of studies, another matter of interest from the art of classical antiquity aims to find the laws of ideal beauty in the human body, something that in the arts has also received attention from important studies, like

2. Relaciones del Número de oro (ϕ) en la figura de Cook y la "Hipatia" informática.

2. Golden number relations (ϕ) in Cook's figure and in a CGI "Hypatia".

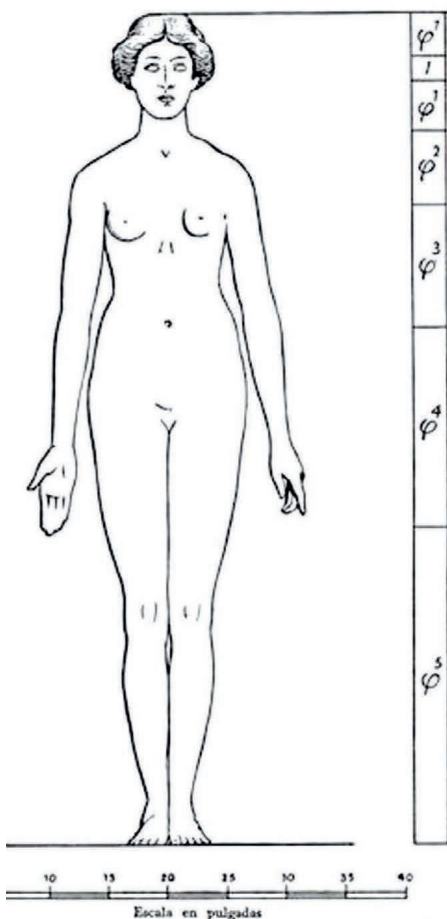
the one conducted by Erwin Panofsky in *The History of the Theory of Human Proportions as a Reflection of the History of Styles* 3. Although many systems have been put forward regarding the human figure, the Divine Proportion has occupied a privileged role for just over a century, as is the case in architecture, both to analyze particular works and in its application of pattern to represent the ideal figure. In many conclusions of this works, the authors seek to justify the beauty of some bodies according to their effective compliance with the Divine Proportion, also used by Le Corbusier in his famous *Modulor*.

When comparing two cases of female beauty explained by its promoters according to "divine proportions", though a century apart, paradoxes arise (Fig. 2): the "beauty" of the model in the work of Theodore Cook, a pioneer in this kind of argument 4, is set against another one picked from internet in which the legendary beauty of Hypatia, the last great Alexandrian scientist, is reconstructed through virtual modeling.

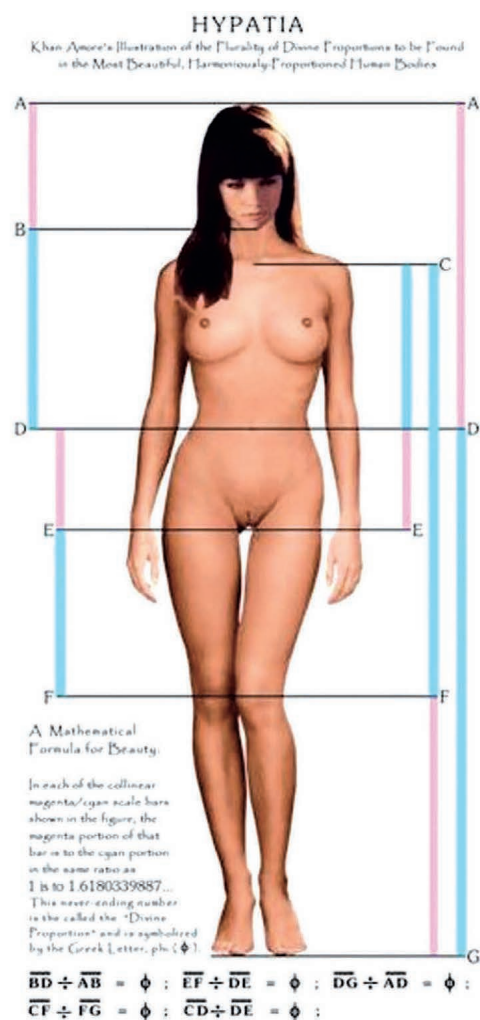
When you look at them it does not seem credible that beyond her own time they could be considered beauty ideals. No doubt the computer generated image of Hypatia would be difficult to accept in earlier times; and to illustrate it we believe that there would happen something similar to what occurs when we contemplate from our XXIst Century the picture of a "beautiful" Folies Bergère showgirl who drove our forefathers wild and now can be used as a strong argument to prove the subjectivity of beauty (fig. 3).

However, the most surprising is that, although the sponsors of these beauties attribute their quality to the precise match of their measures with the Divine Proportion, in our photo montage for comparison we note that although they theoretically share the same law, the sizes of the limbs (arms, breasts, etc.) are very different from each other (fig. 4).

As a third example we provide the painting *The Brera Madonna* by Piero della Francesca, a work that has led to many hypotheses of regulating lines in which the differences between the proposed schemes are as many as the authors having studied it (fig. 5). Among all hypotheses dealing with Renaissance painting, the Divine Proportion often has a major role because it is a system known and used by



2



tro entender las conclusiones pueden ser más contundentes, debiendo calificar globalmente a la generalidad de estas hipótesis como especulaciones carentes del suficiente rigor histórico o arqueológico.

Aunque entre los autores españoles no son muy abundantes los estudios sobre este tema se encuentra alguno planteado desde posiciones de gran erudición y rigor crítico, algo que permite a la autoridad de José María Gentil hablar de la "ingenuidad contraproducente" o "abuso" de algunas teorías de aceptación popular 2.

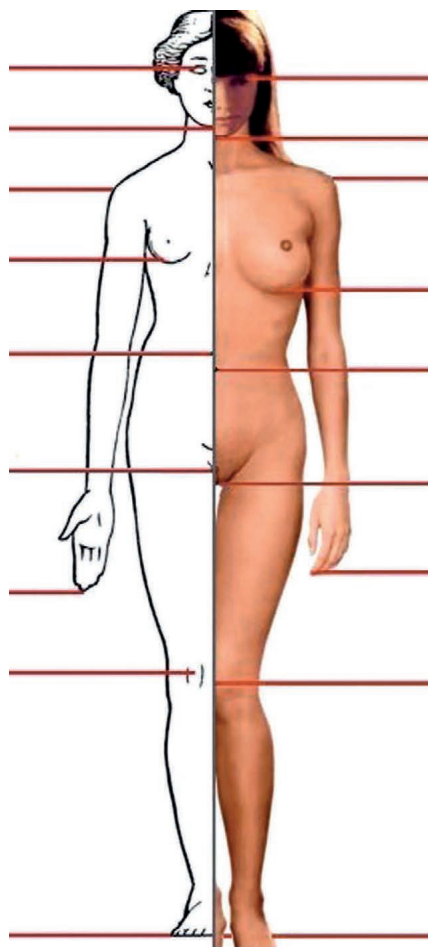
Entre este tipo de estudios, otra cuestión de interés desde el arte de la Antigüedad clásica pretende encontrar las leyes de la belleza ideal en el cuerpo humano, algo que también ha

merecido en las artes la atención de importantes estudios como el realizado por Erwin Panofsky en *La historia de la teoría de las proporciones humanas como reflejo de la historia de los estilos* 3. Aunque han sido múltiples los sistemas surgidos respecto a la figura humana, igual que en la arquitectura ha ocupado un papel privilegiado desde hace poco más de un siglo la Divina Proporción, tanto para analizar obras particulares como en su aplicación de pauta para la representación de la figura ideal. En muchas conclusiones de estos trabajos se pretende justificar la belleza de algunos cuerpos por su conformidad efectiva con la Divina Proporción, utilizada también por Le Corbusier en su famosísimo *Modulor*.



3

Comparando dos casos de belleza femenina explicada según sus promotores por sus “divinas proporciones”, aunque distanciados por un siglo, surgen las paradojas (fig. 2): la “belleza” de la modelo en la obra de Theodore Cook, pionero en este tipo de argumentaciones 4, contrasta con otra recogida de internet en donde se reconstruye con un modelado virtual la legendaria belleza de Hipatia, la última gran científica alejandrina. Al contemplarlas, no es creíble que más allá de su propia época pudiesen considerarse ideales de belleza en otra distinta a la suya. Sin duda alguna la belleza de la Hipatia informática sería difícil de aceptar en épocas anteriores; y para ilustrarlo creemos que se produciría algo similar a lo que sucede al



4

contemplar desde nuestro siglo XXI la fotografía de una “bellísima” corista del Folies Bergère que causaba estragos entre nuestros bisabuelos, y que hoy puede utilizarse como argumento contundente para demostrar la subjetividad de la belleza (fig. 3).

No obstante, lo más sorprendente es que, aunque los patrocinadores de estas bellezas atribuyen su cualidad a la correspondencia precisa de sus medidas con la Divina Proporción, en nuestro montaje fotográfico para su comparación advertimos que a pesar de compartir teóricamente la misma ley, los tamaños de los miembros (brazos, pechos, etc.) son muy diferentes entre sí (fig. 4).

Como tercer ejemplo referimos la pintura de Piero della Francesca,

3. Fotografía de corista del Folies Bergère.

4. Comparación de las figuras anteriores.

3. Picture of a Folies Bergère showgirl.

4. A comparison of the previous figures.

many artists in their corresponding works. With this conviction, in a large number of schemes the use of Divine Proportion is certified. Few artists have gotten rid of “analysis” of his works through assumptions of imaginary knowledge. Leonardo among them has been the main victim of visionaries, advertisers or nonsensical fabrications by novelists like Dan Brown in *The Da Vinci Code*, even if Leonardo never mentions the Divine Proportion in his enormous written work in reference to the composition in the painting or the human body (fig. 6).

In relation to this type of speculations the historian Rudolf Wittkower (1901-1971) in a famous article on the *Proportions Systems* wrote:

It is necessary to put an end once and for all to the old myth [of the Golden Section], constantly repeated, from its prominence in Renaissance art [...] When we find the Golden Section in the Renaissance art, we can say with certainty that it was not deliberately placed there. And as evidence *a contrario* of this that I say there is the fact that in none of the hundreds of Renaissance studies on the human and architectural proportions that I have read appears the use of the Golden Section or any other irrational magnitude 5.

The explicit “certainty” of the historian is in contrast with the statement repeated in many dissemination manuals that present as something plausible that the use of the Golden Section or Divine Proportion was widespread among Renaissance artists, after being supposedly applied in ancient Egypt and Greece to remain through The Middle Ages and finally reach the Renaissance. It is also stated in all kinds of manuals that this is a universal law present in the structure of natural forms.

The solution to this blatant contradiction between the historian and the elementary dissemination manuals may be sought through a core idea of Gotthold Ephaim Lessing (1729-1781) when he asserted:

In the study of antiquity, it is often more beautiful to find verisimilitude instead of truth. One requires the whole attitude of our spirit, the other may sometimes be nothing more than a discovery due to happy accident 6.

Although the truth according to Lessing “may be sometimes nothing more than a discovery due to a happy accident”, this is not the case of Wittkower, whose certainty on the lack of evidences of the use of the Golden Section,

5. Trazados reguladores de *La Pala de Brera* de Piero: Bouleau, Ragghianti y Giorgioppi.

5. Regulating designs of *The Brera Madonna* by Piero della Francesca: Bouleau, Ragghianti & Giorgioppi.



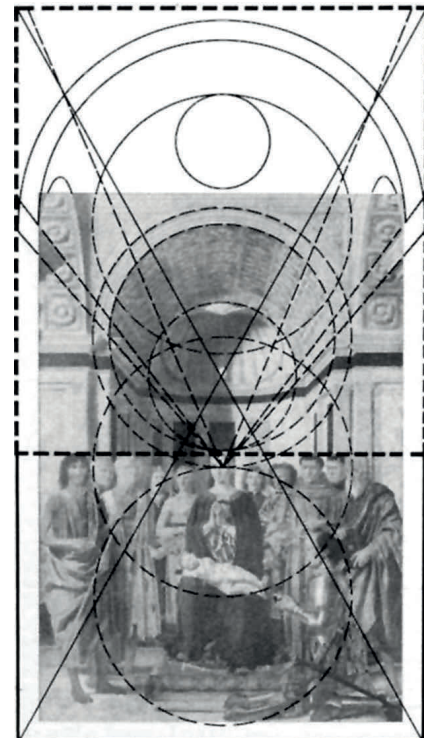
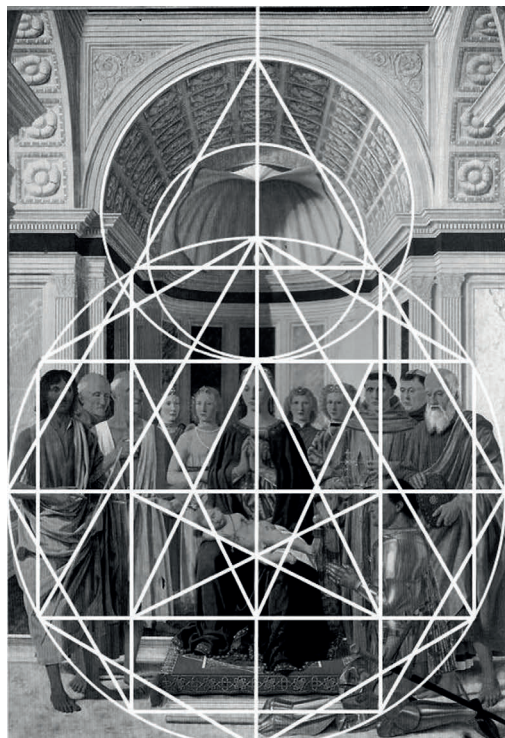
after reading “hundreds of Renaissance studies on human and architectural proportions” has nothing to do with a happy accident. We know that this historian mainly specialized in the study of Italian Renaissance, and was associated with the Warburg Institute, a research center whose library contains over 250,000 volumes. Among the figures associated with this institution—in addition to Warburg and Saxl, Ernst Cassirer, Erwin Panofsky or Edgar Wind—historians such as Rudolf Wittkower, Ernst Gombrich and Michael Baxandall should be remembered. Speaking of historical and documentary accuracies we want to focus on the use of spirals, that has been formulated in recent times and has reached extraordinary importance but that has also caused major havoc in hands of many naïve or ignorant people (figs. 7 and 8). In spite of it, works as *The Curves of Life* by Theodore Andrea Cook 7 or also *On Growth and Form* by Sir D’Arcy Thompson 8 must be kept away from the purifying fire.

La Pala de la Pinacoteca de Brera, una obra que ha dado pie a muchas hipótesis de trazados reguladores en donde las diferencias entre los esquemas propuestos son tantas como los autores dedicados a ello (fig. 5). Entre todas las hipótesis asociadas a pinturas del Renacimiento, la Divina Proporción suele acaparar un gran protagonismo al considerarse un sistema conocido y utilizado en sus obras por numerosos artistas. Con esta convicción, en un gran número de esquemas se afirma certificar el uso de la Divina Proporción. Pocos artistas se han librado de “análisis” de sus obras con atribuciones de conocimientos imaginarios. Entre todos ellos Leonardo ha sido la víctima principal de visionarios, publi-

cistas o de disparatadas fabulaciones publicadas por novelistas como Dan Brown en *El código da Vinci*, aunque Leonardo de Vinci jamás menciona la Divina Proporción en su extensísima obra escrita al referirse a la composición en la pintura o al cuerpo humano (fig. 6).

A propósito de este tipo de especulaciones el historiador Rudolf Wittkower (1901-1971) en un famoso artículo dedicado a los *Sistemas de proporciones* escribía:

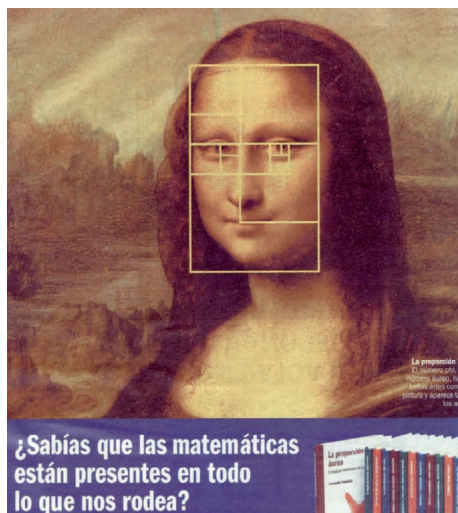
Es preciso acabar de una vez con el viejo mito [de la Sección Áurea], constantemente repetido, de su papel predominante en el arte del Renacimiento [...] Cuando encontramos la Sección Áurea en el arte renacentista podemos decir con certeza que no fue puesta deliberadamente allí. Y como prueba a *contrario* de esto



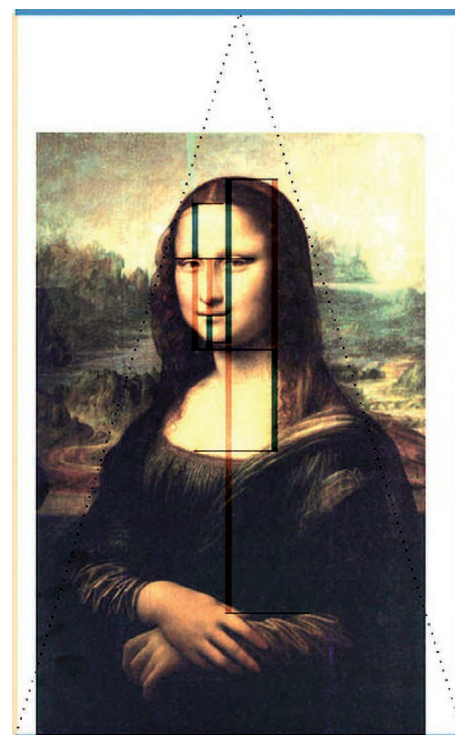
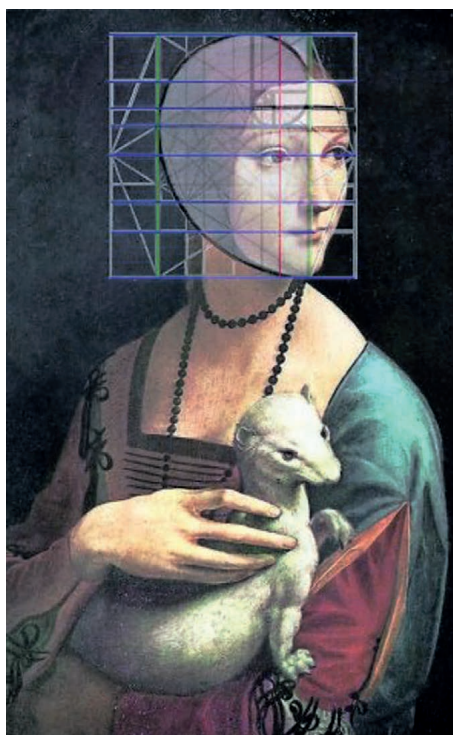


6. Esquemas proporcionales atribuidos a obras de Leonardo.

6. Proportional schemes of works attributed to Leonardo.



6



que digo está el hecho de que en ninguno de los centenares de estudios renacentistas sobre las proporciones humanas y arquitectónicas que he leído aparece el uso de la Sección Áurea o de cualquier otra magnitud irracional 5.

La “certeza” bien explícita del historiador contrasta con la afirmación repetida en muchos manuales de divulgación presentando como algo “verosímil”, que el uso de la Sección Áurea o la Divina Proporción fue algo generalizado entre los artistas del Renacimiento, después de haberse aplicado, supuestamente, en el Antiguo Egipto y Grecia para mantenerse a través de la Edad Media y llegar así al Renacimiento. Asimismo se afirma en todo tipo de manuales que ésta es una ley universal presente en la estructura de las formas naturales.

La solución a esta flagrante contradicción entre el historiador y los manuales elementales de divulgación puede buscarse a través de una máxima de Gotthold Ephaim Lessing (1729-1781) cuando afirmaba:

En el estudio de la Antigüedad, a menudo es más hermoso encontrar lo verosímil que lo verdadero. Lo uno exige la actitud entera de nuestro espíritu, lo otro puede a veces no ser más que un descubrimiento debido a una feliz casualidad 6.

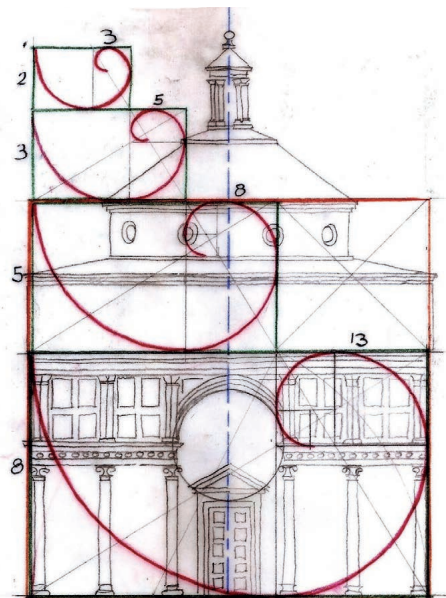
Aunque lo verdadero según Lessing “puede a veces no ser más que un descubrimiento debido a una feliz casualidad”, éste no es el caso de Wittkower, cuya certeza de la ausencia de testimonios del uso de la Sección Áurea, después de leer “centenares de estudios renacentistas sobre las proporciones humanas y arquitectónicas” nada tiene que ver con una feliz casualidad. Sabemos que el historiador se especializó principalmente en el estudio del Renacimiento italiano, y estuvo asociado al Warburg Institute, un centro de investigación en donde la biblioteca posee más de 350.000 volúmenes. Entre las figuras vinculadas a esta institución deben recordarse, además de a Warburg y Saxl, Ernst Cassirer, Erwin Panofsky o Edgar Wind, historiadores como

As a striking example of the tens of cases of abuse of the spirals, authentic episodes of delirium to explain the order of beauty, we choose the work *La legge della bellezza come legge universale della natura* in which his author, Carmelo Ottaviano 9 through more than 500 pictures “discovers” spirals in flowers, plants, animals, fossils, pathological organisms and so on. This work exemplifies a type of generalized attitudes –although not all of them reach that ridiculous degree of fantasy (fig. 9). Besides its obvious falsehood, it is something completely implausible.

We must remember that *spirax*, from which the word spiral is derived, in Greek means snail, and that many structures in nature are spiral shaped, or what is the same, look like snails. At this point it should be noted the difference between the concept of similarity, something specific to aesthetics, and the absolute accuracy of the concept of equality in geometry (fig. 10). An example illustrates this idea; we describe a form as “oval” when it looks like an egg. In geometry, although both the ellipses and ovals are oval figures, they are not equal: the first can be defined by the quadratic equation $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$, while ovals are composed of different arcs tangent to each other 10; neither can be flatly asserted that an egg of an animal species exactly corresponds, mathematically, with an ellipse

7. Esquema proporcional de la *Capilla Pazzi*, F. A. Díaz.

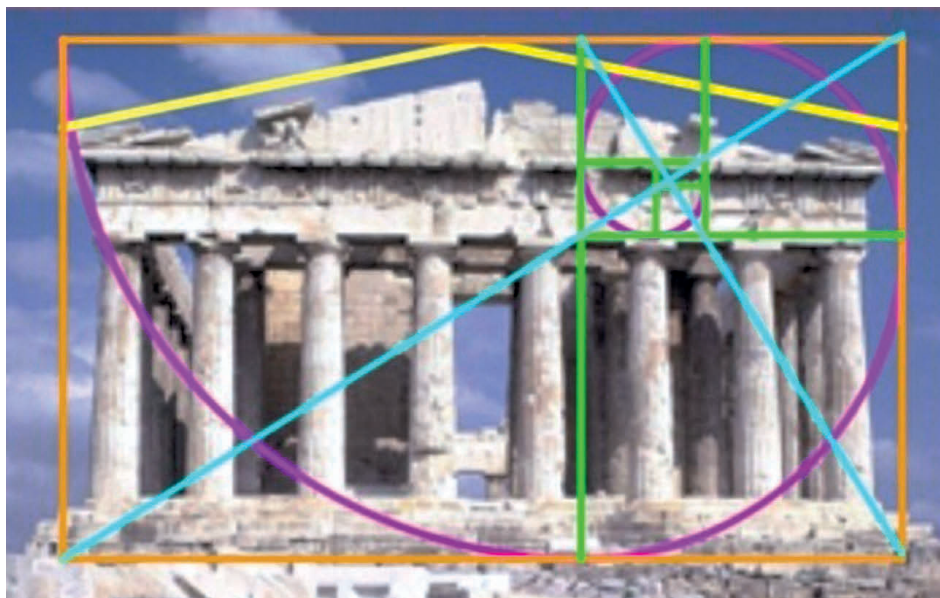
7. Proportional scheme of the *Pazzi Chapel*, F. A. Díaz.



7

8. Esquema del Partenón en un manual de composición publicado en la Red.

8. A Parthenon scheme in a manual of composition published on the Internet.



8

9. Algunas ilustraciones de *La legge della bellezza...*

9. Some illustrations from *La legge della bellezza...*



or an oval. This has not prevented a prolific author and a pioneer in the quest to express beauty through mathematical principles as David Ramsay Hay (1798-1866) from using overlapping ovals to all kind of structures with the help of a “perfect oval drawing machine”, which was presented in 1846 at the Royal Scottish Society of Arts. For the plotting of its ovals he also adapted Descartes defined method for drawing ellipses (fig. 11).

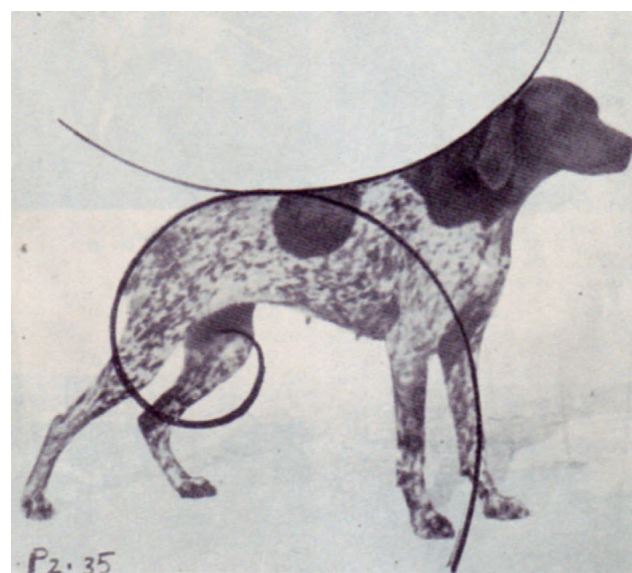
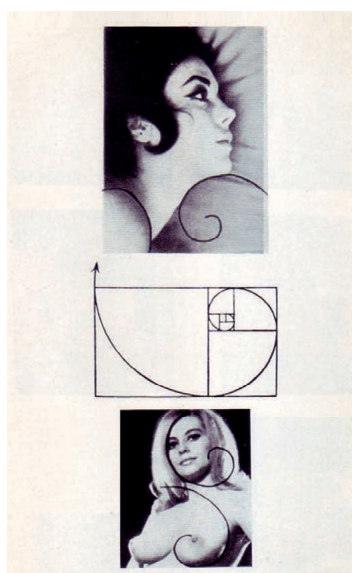
Similarly to what happens with the different oval figures –although there is an infinity of natural *spirax* (nail) shaped structures– in geometry and aesthetics different spirals are defined: the Archimedean spiral ($r=a+b\theta$), the *spira mirabilis*, logarithmic or equiangular ($r=ab^\theta$), the hyperbolic spiral ($r\theta=a$), Fermat’s ($r=\theta^{1/2}$), Theodore of Cyrene’s, Fibonacci’s, golden, golden triangular, Padovan’s... These latest are built with arches of circumferences tangent to each other, such as the ones of 2, 3, 4, 5... centers, of medieval tradition, and cannot be defined by polar coordinates as the first ones. No one can categorically state that a natural form coincides exactly with any of them, they only are alike, just like an egg, an ellipse and an oval can look like each other.

el mismo Rudolf Wittkower, Ernst Gombrich y Michael Baxandall.

A propósito de las precisiones históricas y documentales queremos centrar la atención sobre el uso de espirales, formulado en épocas recientes hasta alcanzar una importancia extraordinaria aunque también ha causado los mayores estropicios en manos de muchos ingenuos o ignorantes (figs. 7 y 8); a pesar de ello se deben librar de la hoguera purificadora trabajos como *The Curves of Life* de Theodore Andrea Cook 7 o también *On Growth and Form* de Sir D’Arcy Thompson 8. Como ejemplo contundente de las decenas de abusos de las espirales, al tratarse de auténticos desvaríos para explicar el orden de la belleza, elegimos la obra *La legge della bellezza come legge universale della natura* en donde su autor, Carmelo Ottaviano 9, a través de más de 500 fotografías “descubre” espirales en flores, plantas, animales,

fósiles, organismos patológicos y un largo etcétera. Esta obra ejemplifica un tipo de actitudes generalizadas aunque no todas alcancen ese grado ridículo de fantasía (fig. 9). Además de su evidente falsedad, a todas luces se trata de algo totalmente inverosímil.

Debemos recordar que *spirax* de donde se deriva la palabra espiral, significa en griego caracol y que muchas estructuras de la naturaleza tienen forma de espiral, o lo que es lo mismo, se parecen a los caracoles. En este punto conviene advertir la diferencia entre el concepto de parecido, propio de la estética, y la precisión absoluta del concepto de igualdad en la geometría (fig. 10). Un ejemplo ilustra esta idea; describimos una forma como “oval” cuando se parece a un huevo; en la geometría, aunque las elipses y los óvalos son figuras ovales, no son iguales; la primera se puede definir por la ecuación de segundo grado $x^2/$



9

$a^2 + y^2/b^2 = 1$, mientras que los diferentes óvalos están compuestos por arcos de circunferencia tangentes entre sí **10**; tampoco se puede afirmar de forma rotunda que un huevo de una especie animal se corresponda exactamente, de forma matemática, con una elipse o un óvalo. Esto no ha impedido que un prolífico autor como David Ramsay Hay (1798-1866) y pionero en la búsqueda para expresar la belleza a través de principios matemáticos utilizase óvalos superpuestos a todo tipo de estructuras ayudado de una “máquina para dibujar óvalos perfectos” y presentada en 1846 en la Royal

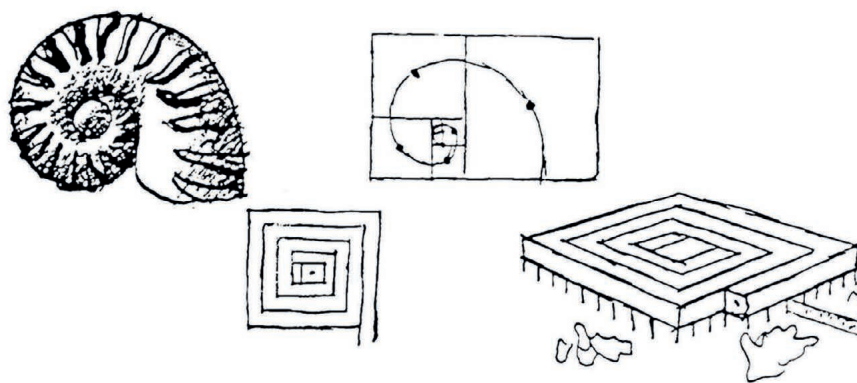
Scottisch Society of Arts; asimismo, para el trazado de sus óvalos adaptó el método definido por Descartes para el dibujo de elipses (fig. 11).

De forma similar a lo que sucede con las diferentes figuras ovales, aunque existe una infinidad de estructuras naturales con forma de *spirax* (caracol), en la geometría y en la estética se definen espirales diferentes: la de Arquímedes ($r=a+b\theta$); la *spira mirabilis*, logarítmica o equiangular ($r=ab^\theta$); la hiperbólica ($r\theta=a$); de Fermat ($r=\theta^{1/2}$); de Teodoro de Cyrene; de Fibonacci; áurea; áurea triangular; de Padovan...; estas últimas se constru-

The resemblance of the spirals explains one of the strangest stories in the history of mathematics. For the epitaph of the tombstone of Jacob Bernoulli (1654-1705), which ends with the phrase “he died awaiting resurrection”, he expressed his will that a logarithmic spiral –which he had studied and to which he dedicated a work– will be engraved on it. This spiral had to bear the Latin motto *Eadem mutata resurgo* (although changed I resurrect), by its property of being the only curve of which its evolute, its involute, its podaria, its caustics of reflection and refraction are also a logarithmic spiral which he called *spira mirabilis* (wonderful spiral). Contrary to his wish, the craftsmen who made the tombstone engraved an Archimedean spiral (fig. 12).

10. Dibujos de Le Corbusier relacionados con la espiral.
 11. Análisis de la figura humana con esquemas ovales, D. R. Hay, 1856.

10. Le Corbusier's spiral-related drawings.
 11. Analysis of the human figure through oval schemes, D. R. Hay, 1856.



The confusion of the artisans caused by the resemblance of the spirals was not something exceptional and is still common in many manuals related to aesthetics, although geometry defines with absolute accuracy their differences. While some spirals, drawn with a compass, are all alike, as it happens with the golden spiral, because they have always the same form regardless of the size, logarithmic spirals have different forms, defined by their degree, which is the constant angle of the spiral with the circumferences whose center is in the origin (a logarithmic spiral of degree 0 is a circumference and one of degree 90 is a straight line; fig. 13). Although similar, the golden spiral is not equal to the one called "Fibonacci spiral", nor to a Bernoulli's *spira mirabilis*, known also as "equiangular", "logarithmic" or "geometric". On the same topic, it is also false the attribution of the discovery of the golden spiral to Dürer, repeated in many textbooks.

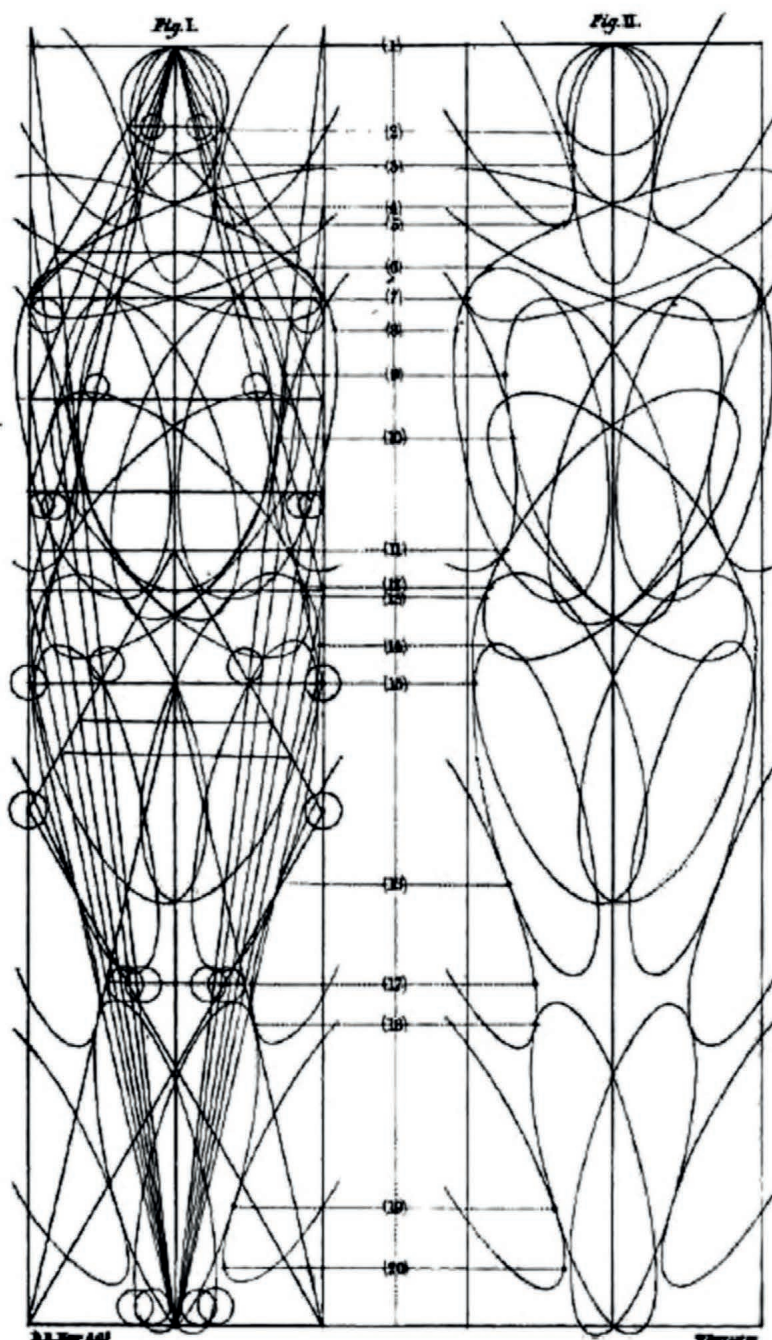
Despite of the geometric differences and historical facts, a hybrid idea has been built of "panacea spiral", summarizing the divine proportion of the golden spiral with the mathematical properties of the logarithmic spiral, the endorsement of Dürer's name and the omnipresence of spirals in natural forms, accepted as a symbol of life. This geometric "fervor" has led some "enlightened" author to situations as ludicrous as the explanation (!) of Las Meninas by Velázquez through the secret of the golden spiral (fig. 14).

In our conclusions we consider that there is a work that perfectly exemplifies the keys of the problem: it is *The Modulor* (gold module) by Le Corbusier 11, a text in which the architect expressly acknowledges the use of some ingredients: "location of the right angle, golden section, logarithmic spiral, pentagon... geometric groups" (1, p. 32). Despite these geometric components it is a more poetic or metaphoric than technical work, and in no case can be taken as a work of scientific truths, something that the architect himself confessed in its pages: "Throughout these chapters [of *The Modulor*] there is no place to do science. It is simpler: I'm not a scientist" (1, p. 168).

It is precisely the unscientific nature of the Modulor which does not make possible

10

PLATE IV



11



yen con arcos de circunferencias tangentes entre sí, como las de 2, 3, 4, 5... centros, de tradición medieval, y no se pueden definir por coordenadas polares como las primeras. No se puede afirmar categóricamente que una forma natural coincide exactamente con cualquiera de ellas, sólo se parecen, como se pueden parecer entre sí un huevo una elipse, y un óvalo.

El parecido de las espirales explica una de las anécdotas más curiosas en la historia de los matemáticos. Para el epitafio de la lápida de Jacob Bernoulli (1654-1705) que termina con la frase "Falleció esperando la resurrección" expresó su voluntad de que se grabase una espiral logarítmica, que él había estudiado dedicándole una obra, acompañada del lema en latín *Eadem mutata resurgo* (aunque cambiada resucito), por la propiedad de ser la única curva en donde su evoluta, su involuta, su podaría y sus cáusticas de reflexión y de refracción son también una espiral logarítmica que él llamó *spira mirabilis* (espiral maravillosa). Contrariamente a su deseo, los artesanos encargados de realizar la lápida grabaron una espiral de Arquímedes (fig. 12).

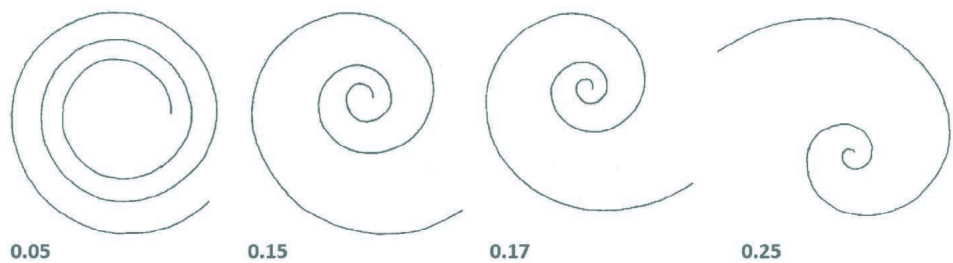
La confusión de los artesanos por el parecido de las espirales no fue algo excepcional y continúa siendo habitual en muchos manuales relacionados con la estética, aunque la geometría defina con precisión absoluta sus diferencias. Mientras que algunas espirales, como la áurea, trazada con compás, son todas semejantes al tener siempre la misma forma sea cual sea su tamaño, las espirales logarítmicas tienen diferentes formas, definidas por su grado, que es el ángulo constante de la espiral con las circunferencias cuyo centro está en el origen (una espiral logarítmica de grado 0 es una circunferencia y una de gra-

12. "Spira mirabilis" del proyecto y espiral de Arquímedes de la lápida de Bernoulli.
13. Espirales logarítmicas de diferente grado.

12. "Spira mirabilis" from the project and Archimedean spiral of Bernoulli's tombstone.
13. Logarithmic spirals of varying degrees.



12



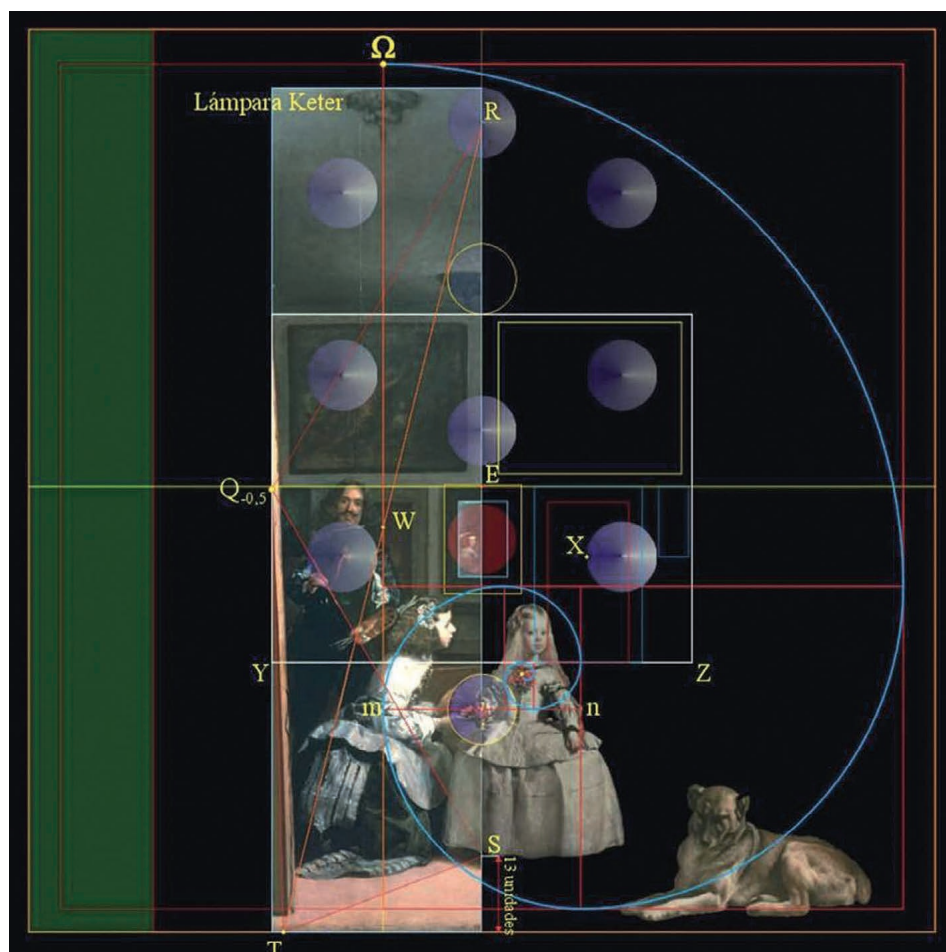
13

to guarantee the automatic success of its application, something that also leads Le Corbusier to assert "The Modulor never gave imagination to those who lack it" (2, p. 285). We believe in this work, beyond the quest of a technical, purely instrumental function, to be applied, there is the spiritual autonomy of an intellectual construction associated to the aspiration to symbolically harmonize the man as a microcosm with the order of the universe, expressed through geometry.

It is precisely the unclear geometric proposal made in the first pages, to find the place of the right angle, as a philosopher's stone, what distracted from the essential in a tortuous path that successively led to three different "solutions" of the problem: Hanning (1943), Maillard – L.C. (1943) and Serralta – Maisonnier (1951). However, to Le Corbusier, to find the truth of a mathematical solution of a graphic problem was not the most important. Thus, in the journey to solve the problem, in 1948, at the behest of Le Corbusier himself, the mathematician R. Taton wrote to him to demonstrate the error of the geometric approach, something that will not affect the "spiritual" conception of the architect when he replies:

In daily practice, six thousandths [of the error shown by Taton] is a negligible value which is not taken into account; it is not seen *with the eyes*. But in philosophy (and I have not had access to this severe science) I presume that SIX THOUSANDTHS of something has an infinitely precious meaning (1, p. 221).

It seems clear that to Le Corbusier proportion is not something exclusively based on an abstract reason of scientific character, let alone something linked to an organic feel as some followers of experimental aesthetics initiated by Fechner (1801-1877), who was fascinated by the golden section, wanted. In



14

14. Superposición de la espiral áurea en *Las Meninas*, I. Benjumea.

14. A golden spiral overlay in *Las Meninas*, I. Benjumea.

algún iluminado a situaciones tan disparatadas como ¡¡¡explicar!!! a través de la espiral áurea el secreto de la perfección de *Las meninas* de Velázquez (fig. 14).

En nuestras conclusiones consideramos que una obra ejemplifica a la perfección las claves del problema: se trata de *El Modulor* (módulo de oro) de Le Corbusier 11, un texto en donde el arquitecto reconoce expresamente el uso de algunos ingredientes: “Lugar del ángulo recto, sección áurea, espiral logarítmica, pentágono...grupos geométricos” (1, p. 32). A pesar de esos componentes geométricos es una obra más poética o metafórica que técnica, y en ningún caso puede tenerse como una obra de verdades científicas, algo también confesado por el mismo arquitecto en sus páginas: “A lo largo de estos capítulos [de *El Modulor*] no hay lugar para hacer ciencia. Es más sencillo: yo no soy un científico” (1, p. 168).

Es precisamente el carácter no científico de *El Modulor* el que no hace posible garantizar el éxito automático de su aplicación, algo que también lleva a afirmar al propio Le Corbusier que “El Modulor jamás dio imaginación a los que carecen de ella” (2, p. 285). Pensamos que en esta obra, más allá de buscarse una función técnica, puramente instrumental, para ser aplicada, se encuentra la autonomía espiritual de una construcción intelectual asociada a la pretensión de armonizar simbólicamente el hombre como microcosmos con el orden del universo, expresándolo a través de la geometría.

Es precisamente la confusa propuesta geométrica formulada en las primeras páginas, para encontrar *El lugar del ángulo recto*, a modo de piedra filosofal, lo que distrajo de lo esencial en un camino tortuoso que

our opinion, to the architect the proportion was entirely based on the association of ideas to the poetic construction of something plausible that “requires whole attitude of our spirit” according to Lessing’s aforementioned correct consideration.

We may recall that in the period between the publication of *The Modulor* (1948) and *The Modulor 2* (1955) Le Corbusier worked in the *Poem of the right angle*, a work considered by many as his artistic testament, comprising 19 lithographs full of signs that lack any scientific pretension and accurately defined as a poem. In his poetic reflection references to proportion are absolutely metaphorical and unrelated to any geometric speculation, something quite evident in the beautiful lithographs, as the one showing the Modulor and the spiral (fig. 15), an issue also evident in the lyrical tone of the accompanying text in which the “whole attitude” of Le Corbusier’s spirit is recognized:

do 90 es una recta) (fig. 13). Aunque parecidas, la espiral áurea no es igual que la llamada “espiral de Fibonacci” tampoco es igual a una *spira mirabilis* de Bernoulli, adjetivada también como “equiangular”, “logarítmica” o “geométrica”. Sobre el mismo tema también es falsa la atribución a Durero del descubrimiento de la espiral áurea, repetida en muchos manuales.

A pesar de las diferencias geométricas y los datos históricos, se ha construido una idea híbrida de “espiral panacea”, sintetizando la “proporción divina” de la espiral áurea con las propiedades matemáticas de la espiral logarítmica, el aval del nombre de Durero y la omnipresencia en las formas naturales de espirales aceptadas como símbolo de la vida. Este “fervor” geométrico ha conducido a



condujo sucesivamente a tres “soluciones” diferentes del problema: Hanning (1943), Maillard - L. C. (1943) y Serralta - Maisonnier (1951). No obstante, para Le Corbusier no era lo más importante encontrar la verdad de una solución matemática a un problema gráfico. Así, en el periplo para resolver el problema, en el año 1948, a instancias del propio Le Corbusier, el matemático R. Taton le escribe demostrando el error del planteamiento geométrico, algo que no afectará a la concepción “espiritual” del arquitecto cuando replica:

“En la práctica diaria, seis milésimas [del error demostrado por Taton] es un valor despreciable que no se tiene en cuenta; no se ve *con los ojos*. Pero en filosofía (y yo no he tenido acceso a esta severa ciencia) presumo que SEIS MILÉSIMAS de algo tienen un significado infinitamente precioso” (1, p. 221).

Parece evidente que para Le Corbusier la proporción no es algo basado exclusivamente en una razón abstracta de carácter científico, y mucho menos vinculada a una sensación orgánica como pretendían algunos seguidores de la estética experimental iniciada por Fechner (1801-1877), fascinado por la sección áurea; a nuestro entender, para el arquitecto la proporción se basaba enteramente en la asociación de ideas para la construcción poética de algo verosímil que “exige la actitud entera de nuestro espíritu” según la acertada consideración antes referida de Lessing.

Podemos recordar que en el período transcurrido entre la publicación de *El Modulor* (1948) y *El Modulor 2* (1955) Le Corbusier trabajaba en el *Poema del ángulo recto*, una obra considerada por muchos como su testamento artístico, compuesto por 19 litografías llenas de signos ausentes

15. Litografía del *Poema del ángulo recto* de Le Corbusier.

15. Lithography of Le Corbusier's *Poem of the right angle*.

de toda pretensión científica y ciertamente definidas como poema. En su reflexión poética las referencias a la proporción son totalmente metafóricas y ajenas a cualquier especulación geométrica, algo bien evidente en las bellísimas litografías, como una que muestra el *Modulor* y la espiral (fig. 15), una cuestión también patente en el tono lírico del texto que las acompaña en donde se reconoce la “actitud entera” del espíritu de Le Corbusier:

¡Matemática!

He aquí el hecho: el reencuentro afortunado milagroso quizá de un número entre los números ha provisto esta herramienta propia de hombres [...] el cuerpo humano elegido como apoyo admisible de los números...

...¡He ahí la proporción!

La proporción que pone orden en nuestras relaciones con lo circundante. ■



Math!

Here is the fact: the lucky miraculous reunion perhaps of a number between numbers has provided this typical tool of men [...] the human body chosen as allowable support for numbers.

Behold the proportion!

The proportion that brings order to our relations with the surrounding. ■

NOTAS

- 1 / MOYA BLANCO, Luís, “Relación de diversas hipótesis sobre las proporciones del Partenón”, en: *Academia, Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, Nº 52, Madrid, 1981.
- 2 / GENTIL, José María, “Sobre la proporción y los trazados geométricos de la arquitectura” en: SOLER, Felipe, *Trazados reguladores octogonales en la arquitectura clásica*, General de Ediciones de Arquitectura, Valencia, 2008.
- 3 / PANOFSKY, Erwin, “La historia de la teoría de las proporciones humanas como reflejo de la historia de los estilos” en: *El significado de las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1979.
- 4 / COOK, Theodore Andrea, *The curves of life*, New York, Dover Publications, Inc, 1979 (1ª ed. 1914).
- 5 / WITTKOWER, Rudolf, “Sistemas de proporciones”, en: *Sobre la arquitectura en la Edad del Humanismo*, Gustavo GILI, Barcelona, 1979.
- 6 / LESSING, Carta 32 de las *Cartas sobre temas de la antigüedad*.
- 7 / Vid. nota 3.
- 8 / D’ARCY THOMPSON, *On Growth and Form*, Cambridge at the University Press, 1969 (1ª ed. 1917).
- 9 / OTTAVIANO, Carmelo, *La legge della bellezza come legge universale della natura*, CEDAM, Padova, 1970.
- 10 / Para una precisión histórica y geométrica de las figuras ovales puede consultarse: Gentil BALDRICH, “Planta oval y traza elíptica en arquitectura”, en: *Arquitecturas centralizadas*, Universidad de Valladolid, 1994.
- 11 / LE CORBUSIER, *El Modulor*, y *Modulor 2*. Referimos las citas como 1 y 2 a la edición española de 1976. Ed. Poseidón, Barcelona.

NOTES

- 1 / MOYA BLANCO, Luís, “Relación de diversas hipótesis sobre las proporciones del Partenón”, in: *Academia, Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, #52, Madrid, 1981.
- 2 / GENTIL, José María, “Sobre la proporción y los trazados geométricos de la arquitectura” in: SOLER, Felipe, *Trazados reguladores octogonales en la arquitectura clásica*, General de Ediciones de Arquitectura, Valencia, 2008.
- 3 / PANOFSKY, Erwin, “La historia de la teoría de las proporciones humanas como reflejo de la historia de los estilos” in: *El significado de las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1979.
- 4 / COOK, Theodore Andrea, *The curves of life*, New York, Dover Publications, Inc, 1979 (1st ed. 1914).
- 5 / WITTKOWER, Rudolf, “Sistemas de proporciones”, in: *Sobre la arquitectura en la Edad del Humanismo*, Gustavo GILI, Barcelona, 1979.
- 6 / LESSING, Carta 32 de las *Cartas sobre temas de la antigüedad*.
- 7 / Vid. note 3.
- 8 / D’ARCY THOMPSON, *On Growth and Form*, Cambridge at the University Press, 1969 (1st ed. 1917).
- 9 / OTTAVIANO, Carmelo, *La legge della bellezza come legge universale della natura*, CEDAM, Padova, 1970.
- 10 / For historical and geometrical explanations of the oval figures: Gentil BALDRICH, “Planta oval y traza elíptica en arquitectura”, in: *Arquitecturas centralizadas*, Universidad de Valladolid, 1994.
- 11 / LE CORBUSIER, *The Modulor*, and *The Modulor 2*. We refer the quotations as 1 and 2 to the Spanish edition of 1976. Ed. Poseidón, Barcelona.