

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FILOSOFÍA



ASPECTOS ESTÉTICOS DE LA DIVINA PROPORCIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Araceli Casans Arteaga

Madrid, 2001

ISBN: 84-669-1867-1

ASPECTOS ESTÉTICOS DE LA DIVINA PROPORCIÓN

ARACELI CASANS ARTEAGA

I. PREFACIO : POETIZAR LA NATURALEZA.....	9
A. La estructura pitagórica: el número de oro.....	10
B. Dimensión estética.	13
C. Situación en la naturaleza orgánica.	15
D. Papel en el arte.	18
E. Carácter específico de este número	20
F. Primeras conclusiones.....	25
II. SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS ACERCA DE LA DIVINA	
PROPORCIÓN.....	30
A. EL RACIONALISMO COMO FORMA DE PENSAMIENTO.....	30
B. CONFIRMACIÓN CIENTÍFICA.	35
C. GÉNESIS DE UNA IDEA	42
1. Actitud racionalista	42
2. El arte griego.....	45
3. Un nuevo enfoque	49
4. Estética y ciencia.....	56
III. LEIBNIZ, LA EXPRESIÓN FUNDACIONAL.....	64

A. Aspectos de su biografía.	64
B. El punto de partida.	69
C. La dualidad de sustancias.	72
D. Características de la sustancia pensante.	77
E. Apuntes acerca de la sustancia.	82
1. Una concepción atomista.	82
2. El orden cognoscitivo	86
F. Dos ideas de neto carácter estético.	91
1. Formas.	91
a) Consideración general.	91
b) Consideración particular	97
c) "Fitness"	104
IV. LA CONFIGURACIÓN DE UN CONOCIMIENTO	111
A. Un ámbito propio	111
B. KANT	115
1. Los "a priori" básicos.	115
a) Definición	115
b) Textos básicos.	118
c) Proyección geométrica.	123
2. Dos ideas estéticas.	128
a) Intuición.	128

b) Armonía	132
C. EL IDEALISMO	139
1. Actitud filosófica	139
2. La Naturaleza	145
a) Consideración general.....	145
b) En relación con la Estética.....	149
c) Geometría y Naturaleza	155
1º Regularidad.....	157
2º Adecuación	158
3º Subjetividad	160
V. LA ESCUELA FORMALISTA (FORMALWISSENSCHAFT).....	162
A. Herbart.....	162
1. Metafísica.....	163
2. Psicología.....	167
B. Zeising.....	173
1.FILOSOFIA	177
a) Las Formas básicas del pensamiento	177
1º Definición de Zeising.	177
2º Análisis contemporáneo.....	180
b) Una Forma determinada.	187
1º En la Grecia clásica	191
(a) El Timeo	191
(b) Euclides	194

2º El renacimiento italiano.....	198
(a) Reactualización.....	198
(a) Una nueva sensibilidad.....	206
c) La postura de Zeising.....	213
1º "El todo".....	215
2º "Debe".....	216
3º "El punto de vista de la forma.".....	218
2. CIENCIA.....	222
a) Presentación matemática.....	222
b) La primera forma orgánica.....	233
1º En el perfil exterior.....	234
4º En la relación entre los ejes.....	235
c) Un ejemplo vegetal.....	241
1º Ley de los ángulos.....	241
2º Serie numérica.....	246
3º Consecuencia.....	251
d) La corporalidad humana.....	257
1º Punto de vista estático.....	257
(a) La proporción básica.....	257
(b) Consideración teórica.....	263
2º Punto de vista dinámico.....	269
(a) Mediciones.....	269
(b) Sentido.....	273
(c) Allometría.....	278
(d) Unidad armónica.....	283

2. ARTE	286
a) El Partenón ateniense.....	286
1º Utilización.....	286
2º Sentido	291
(a) griego.....	291
(b) Actual	295
b) La catedral de Troyes.	299
1º Encontrar la clave	299
2º Una obra particular.	306
3º Significación.	311
c) El Arsenal del Ferrol.....	315
1º La proporción áurea en ingeniería.	315
2º Primera consecuencia.	321
3º Segunda consecuencia.	326
C. Fechner.....	334
1. Dirección de su investigación	335
D. Filosofía.....	341
a) Un precedente.	341
b) Un intento	348
c) Análisis de la percepción	354
d) Una medida determinada.	357
1º El método.....	361
2º La atracción de la gravedad	364
2. Un condicionante cultural.	366

a) La presencia de otra cultura.....	366
b) Carácter.....	372
c) Integración.....	378
d) Posición del Pentágono.....	383
e) Dimensión teórica.....	389
VI. CONCLUSIONES.....	394
A. Matemáticas.....	394
B. Ciencia.....	396
C. Arte.....	400
D. Filosofía.....	403
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	408
A. BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA.....	408
B. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	412
C. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	414

A LA DIVINA PROPORCIÓN

A ti, maravillosa disciplina,
media, extrema razón de la hermosura
que claramente acata la clausura
viva en la malla de tu ley divina.

A ti, cárcel feliz de la retina,
áurea sección, celeste cuadratura,
misteriosa fontana de medida
que el universo armónico origina.

A ti, mar de los sueños angulares,
flor de las cinco formas regulares
dodecaedro azul, arco sonoro.

Luces por alas un compás ardiente.
Tu canto es una esfera transparente.
A ti, divina proporción de oro.

Rafael ALBERTI ¹

¹ Este soneto cierra el *Proemio* a la obra de LUCA PACIOLI *La Divina Proporción*, (publicada en 1509), en la edición Losada S. A. Buenos Aires 1946.

I. PREFACIO : POETIZAR LA NATURALEZA

El tema del número de Oro tiene una característica que de inmediato se pone en evidencia cuando surge en cualquier diálogo o conversación de tipo general: no es una cuestión totalmente extraña en nuestra cultura. Aunque el acercamiento es diverso según el camino de formación que se haya seguido, normalmente se vincula con una cierta Teoría de las artes. En términos muy generales se relaciona lo que podría llamarse en términos algo desusados "Preceptiva", una ordenación que se refiere sobre todo a un arte de línea clásica o clasicista, una regla que ha regido las artes plásticas en los periodos en que tal cosa, como una regulación, estaba vigente. Como la vinculación no es errónea, podemos acercarnos al tema desde esta perspectiva. Es un camino válido y que por resultar familiar invita a una aproximación a un tema cuya riqueza de connotaciones no dejará a nadie indiferente.

Desde esta perspectiva, aunque ya muy enriquecida, podemos ofrecer, como acercamiento general, unas páginas que son precisamente eso: una introducción. En ellas la autora, Ana María Leyra expone los aspectos principales del tema que va a ocuparnos, en forma tal que nuestras primeras consideraciones van a ser una ampliación de lo que estas líneas ofrecen. Están escritas con la idea de presentar el tema del Número de Oro, incluido en una obra de Estética, no dedicada a este número de forma específica. Su

exposición resulta por tanto muy adecuada, porque no quiere ser más que una breve presentación de un tema cuyo conocimiento resulta conveniente para otros campos de investigación estética.

Haremos una subdivisión que no aparece en el texto, y lo puntuaremos con comentarios propios, para clarificar los diferentes temas que se presentan, los principales que plantea esta noción.

A. La estructura pitagórica: el número de oro

La regla de oro, sección áurea o divina proporción es una de las numerosas deudas que la estética occidental tiene contraídas con la Grecia de los siglos de esplendor. Consiste, como es bien conocido, en dividir un segmento en media y extrema razón y averiguar después las razones a que da lugar esta división. El resultado es un número, el número de oro o número *phi* que se representa según la grafía de la letra griega *phi* del alfabeto griego, y que posee características especiales.

Se obtiene como resultado que:

$$\Phi = 1,618. ; 1/\phi = 0.618; \phi \text{ al cuadrado} = 2, 618.$$

La identidad de las cifras decimales que advertimos resulta de la ecuación inicial $\phi \text{ al cuadrado} = \phi + 1$ y confiere unas características especiales a las relaciones que se

establecen tomando como medida las magnitudes de la sección áurea." ²

Breve y exacta definición de un tema que, con todas las consecuencias que se deriven, primordialmente es un hecho matemático. Pero hasta llegar a la formulación aritmética como "Número Fi ", y su expresión algebraica, han sido necesarios siglos y la específica dedicación de algunos matemáticos. Los griegos, que establecieron las bases de esta proporción, se mantuvieron siempre en su dimensión exclusivamente geométrica. Es más sencilla, y permite una definición mediante palabras. Se trata simplemente de dividir un segmento de forma desigual, pero de tal modo que **"La parte mayor es a la menor como el todo es a la mayor"**. Esta es la definición de Euclides que, como todas las suyas, atraviesa los siglos sin que sea posible modificarla.

El profesor D. Manuel Funes dejando por un momento la economía, que es su campo de trabajo propio, ha derivado directamente de la definición de Euclides el valor aritmético del Número Fi.

Veamos una versión abreviada:

De la definición de Euclides llamando M y m a las partes relacionadas, se deduce esta doble igualdad:

$$\varphi = M/m = M+m/M$$

² Ana Maria LEYRA *"La mirada creadora. De la experiencia artística a la filosofía"*, Ed Península 1993 pag 63.

Haciendo $M+m = 1$, pues la longitud del segmento no cuenta, resulta:

$$\varphi = M/m = 1/M, \text{ de donde } M'' = m = 1 - M$$

Sustituyendo M por $1/\varphi$ se obtiene la ecuación de segundo grado

$$\varphi'' - \varphi = 1 = 0$$
 de la que se deduce:

$$\varphi = (1 + \sqrt{5}) / 2 = (1 + 2.236) / 2 = 3.236 / 2 = 1.618$$

Tiempo habrá de hablar más detenidamente de todo ello. Por ahora baste decir que como una cuestión exclusivamente geométrica se mantiene durante toda la Antigüedad, es decir en el mundo que hemos llamado grecolatino. Desde su primera formulación, va acompañada de una importante dimensión estética y filosófica, de orientación platónico-pitagórica. Además de esta aparente disparidad entre la dimensión geométrica, y la aritmética, puede existir también una confusión en cuanto al nombre, que conviene aclarar desde el principio. Durante este periodo se conoció como "Proporción áurea", de donde también se denomina a veces como "número Áureo".

El siguiente momento importante de esta Proporción en la historia de nuestra cultura, es el Renacimiento italiano. También se mantuvo la dimensión exclusivamente geométrica, con toda carga estética antigua, pero quizá más cercana a su aplicación en el arte que a su dimensión teórica estricta. Sus redescubridores le dan el nombre de "Divina Proporción". Todo ello lo iremos viendo despacio, ahora se trata de plantear estas disparidades en el nombre, que pueden dar lugar a confusión.

A finales del siglo XIX vuelve a surgir el tema, acentuándose más la dimensión filosófica y científica que artística. Vemos cómo se plantea de forma diversa en consonancia con el espíritu de cada época. Ahora es cuando se perfecciona su dimensión matemática, llegando a ser conocido, en aritmética, como "número Phi", o simplemente "Phi", por la letra griega " ϕ ". Se trata de una letra griega, como en el caso de otro número que todos conocemos como regidor de la medición de la circunferencia y círculo, que se llama "Numero Pi " o " π ". La comparación con este número es bastante adecuada, aunque Pi no ha tenido la misma relación con la estética ni con el arte. Desde luego, además de su brevedad, la denominación contemporánea evita los irracionales "oros" y "divinidades" que han sido perjudiciales para la correcta comprensión de esta cuestión estético-matemática. En la práctica se siguen utilizando indistintamente sus diversos nombres. Confiamos en que esta aclaración previa sea útil para evitar confusiones.

B. Dimensión estética.

"Se ha estudiado el efecto psicológico que producen las obras llevadas a cabo de acuerdo con la proporcionalidad de la regla de oro. Fechner, por ejemplo, realizó unas experiencias en 1876, en Alemania, en las que se pedía a unos sujetos que eligiesen entre unos rectángulos recortados en cartón aquellos que les pareciesen más armoniosos o bellos. El resultado fue que se eligieron rectángulos cuya relación entre base y altura

correspondía a la proporcionalidad *Phi*. La experiencia inducía a pensar que la elección de la divina proporción como canon estético debía estar originada en una estructura humana ajena a los condicionamientos pedagógicos o culturales, puesto que los sujetos con los que se había experimentado eran individuos corrientes, elegidos al azar y sin cualidades estéticas específicas."³

Se plantea una cuestión cognoscitiva que la autora solo muestra, pero que da idea de que a través del número áureo se pueden seguir caminos de investigación de no poca complejidad, entrando ya en el análisis de la percepción, que es una primera forma de conocimiento. Es la dimensión más estrictamente filosófica del tema. Probablemente este estudio acerca de la percepción humana, que el número Phi invita a hacer, o que se ha hecho a raíz del análisis de este número, es lo que le da ese carácter tan peculiar. No porque el número en si lo sea, sino por toda una serie de investigaciones que se han desarrollado relacionadas con esta Proporción. El análisis de la percepción humana se sitúa en un ámbito filosófico específico, un campo con personalidad propia dentro del marco de una filosofía general. Es la disciplina que se conoce con el nombre de Estética.

Quien no esté muy familiarizado con las distinciones internas en las que se subdivide la filosofía, considerará la Estética como la especialidad que tiene

³ Op cit, pag 64

como objeto propio y específico el campo de la Belleza y por lo tanto de las artes. De nuevo diremos que la opinión no es errónea, pero conviene puntualizarla desde estos primeros momentos. La disciplina nació realmente por la necesidad de analizar un modo de conocimiento, el conocimiento *sensible*, siendo primariamente una disciplina de análisis cognoscitivo, por lo tanto estrictamente filosófica. Hoy en día se la designa con

"Esta última fórmula: el concepto de Estética como disciplina de la "razón análoga", como saber de todo aquello que la razón no puede por si misma dar cuenta, y que se hace coincidir fundamentalmente con la esfera de las artes." ⁴

Damos una primera aproximación del campo en el que se han desarrollado los estudios relativos al número de Oro. Esta cuestión cognoscitiva, de por qué el reconocimiento de esta proporción se traduce en belleza, si es así o no, etc. es, repetimos la dimensión más estrictamente filosófica de su análisis.

C. Situación en la naturaleza orgánica.

"El hecho de que el mundo biológico natural ofrezca en su seno ejemplos de regularidad o periodicidad (cristales,

⁴ JIMÉNEZ, José, "*Imágenes del hombre*". Techos 1992, pag30

conchas de moluscos) reductibles a la regla de oro reforzaba esta hipótesis.

Por otra parte, a la línea de investigadores que sostenían estas tesis se enfrentaron argumentos que explicaban la elección de los rectángulos *phi* no por responder a una estructura del percibir humano, sino exactamente a la inversa: sería el conocimiento el que se habría conformado de acuerdo a un entorno en el que primaban las estructuras de regularidad y proporcionalidad de carácter *phi*." ⁵

Nos encontramos con una somera presentación de lo más peculiar y sorprendente de la Divina Proporción: el hecho de que se encuentre una y otra vez en las mediciones de formas vivas, de formas de la naturaleza orgánica, tanto vegetales como animales.

Esta cuestión, muy importante, ha sido abordada con detenimiento por estudios de ciencia natural a lo largo de nuestro siglo XX. Es la gran aportación de nuestra época, de espíritu científico, en lo que al número de Oro se refiere. Es el aspecto menos conocido de esta Proporción, y sin embargo probablemente el más interesante.

Ha cautivado a un número creciente de investigadores de todas las ramas de las ciencias naturales, botánicos, zoólogos, naturalistas de todo tipo.

⁵ LEYRA, A. M. op cit pag 64

Se está estudiando hoy mismo esta Proporción en un número creciente de seres vivos: plantas de todas las especies, moluscos, pájaros, insectos, peces, en una variedad sorprendente. Parece que tan amplio espectro de estudios (cualquiera de ellos constituye un agradable recorrido por un campo específico de la Naturaleza orgánica) está demostrando de forma que no puede menos de considerarse evidente, que este Número es el que rige el *crecimiento de los seres vivos*, incluida la corporalidad humana, naturalmente. Lo mismo que el número Pi rige la medición del círculo, Fi rige la medición del crecimiento orgánico.

Posiblemente esta cuestión "científica" es la clave de la cuestión filosófica o cognoscitiva que tanto se ha discutido. Si es cierto que Fi es una constante matemática de la Vida ¿cómo no va a reconocerlo así nuestra percepción, nuestra "razón análoga" o sencillamente nuestro entendimiento, que es en definitiva fruto último de esta misma Naturaleza?

Desde el primer contacto con este Número encontramos esta característica peculiar: No es una abstracción matemática teórica, surgida *del vacío*, sino que se realiza en la realidad física, en el orden de la naturaleza orgánica. Ello hace pensar que su definición proviene de una observación de la Naturaleza y su *posterior* definición matemática, por mucho que tal hallazgo se remonte a tiempos griegos preclásicos, y tan remota antigüedad impida una comprobación empírica de cómo se llegó a la definición de este hallazgo geométrico.

D. Papel en el arte.

"A nosotros nos interesa, sin embargo, mucho más que profundizar en esta controversia, señalar que toda la teoría matemático filosófica de origen órfico y pitagórico, de la que sólo es un ejemplo la sección áurea, permanece viva y próxima: recogida por el neoplatonismo, pasa al renacimiento, a Leonardo, a Fra Lucca Pacioli en su tratado *La divina proporción*, que Leonardo ilustra, y, ya en nuestros días, a mediados de siglo, Dalí actualiza la misteriosa atracción del número de oro en su *Leda atómica*, inscribiendo la figura de Leda, la ninfa de las aguas y de las grutas, madre naturaleza generadora, encarnada por Gala, en el pentágono místico, símbolo de la unión de la díada de Afrodita femenina, con la tríada masculina y utilizando la regla de oro como medida que rige las proporciones del cuadro. (J. L. FERRIER, *Dalí, Leda atómica*. Paris: Denöel, Gonthier, 1980)

Eisenstein también aplica la proporcionalidad de la sección áurea en sus filmes. En *El acorazado Potemkin* la proporción es de 2 a 3, estableciendo un punto cero donde la acción se suspende, tras la muerte del marinero Vakunlenchuk, aproximadamente al final de la parte segunda, o acto segundo, y de 3 a 2 estableciendo por el contrario un punto máximo de tensión tras el izamiento de la bandera, cerca del final de la parte tercera o acto tercero. Se logra así un curioso efecto de

contrapeso que articula el segmento filmico en una totalidad orgánica en la que cada una de las partes guarda un efecto relacional con el todo.

Ivan el Terrible está concebida en los mismos términos; la cinta presenta una primera cesura tras la muerte de Anastasia, es el momento de la desesperación de Ivan al sentirse solo y traicionado. La proporción es aquí de 1 a 2. La segunda cesura se sitúa al comienzo de la segunda parte, cuando Filip es requerido por Iván para la diócesis arzobispal de Moscú; en esta ocasión vuelven a invertirse los términos, 2 a 1.

El modelo clásico es, decimos, un determinante prioritario a la hora de la creación eisensteiniana. Hemos señalado que sus obras adoptan la estructura en cinco actos de la gran tragedia griega ática, que se presentan como trilogías igual que las grandes piezas de los trágicos y se plasman tendiendo a una formalización regular según la divina proporción. Por otra parte, en un conjunto de textos, publicados de manera póstuma bajo el título *La no indiferente naturaleza*, encontramos estas palabras de Eisenstein: "No habían notado que el film [se refiere a *Ivan el Terrible*] había sido rodado y montado... ¡en verso!", concluyendo con estas frases un estudio explicativo de lo que él llama "polifonía audiovisual" (nota 2: S.M. EISENSTEIN, *La nueva etapa del contrapunto del*

montaje, en *contracampo*, núm. 29, año IV, abril-junio 1982, pag. 42)

El verso que concibe Einsenstein mediante imágenes acentuadas y paralelas, mediante frases que retornan en distintos momentos de la obra, obligando al espectador a recordar ritmos y secuencias, es un elemento más del teatro clásico que el cineasta ruso toma como fuente de continua y fecunda inspiración." ⁶

Interesante repaso por los principales momentos de la ya larga historia del Numero de oro, deteniéndose en su vigencia contemporánea. Muestra algunos análisis estéticos de obras de arte. Son una grata sorpresa para cualquier lector interesado en las obras señeras del arte de su tiempo. El conocimiento de su estructura ayuda mucho a la apreciación de cualquier obra artística.

E. Carácter específico de este número

"Pero, además, esa estructura que la sección áurea ofrece y que permite dar ritmo a las formas, aplicar la regularidad a las creaciones plásticas, resulta una manera de **versificar la naturaleza**. Cuando Einsenstein aplica a sus

⁶ Idem pag 64

filmes los principios de la sección áurea, está creando un lenguaje de ritmos plásticos, de repeticiones de formas, está versificando las imágenes y está percibiendo que la esencia más genuina de ese hallazgo de la matemática griega, lo que llamamos su misterio lo constituye el ser a la visión y a las artes plásticas lo que el verso es para el oído y la poesía" ⁷

Finalmente, y como remate de su presentación, ofrece la autora una opinión personal. Tan apreciable aportación es posiblemente una de esas intuiciones que llegan mucho más lejos de lo que la sencillez de su expresión aparenta. Lo que es final en su presentación, es para nosotros lema de principio, pues quién sabe si en esa expresión encierra mucho de lo que el Número de oro trasmite, ese atractivo que los análisis científicos no logran aprehender del todo, y que mientras más se conoce más hondo resulta.

Además plantea el estado actual de la cuestión *crítica*. La Proporción áurea, ha pasado en su historia por periodos de exaltación y otros de incompreensión. No por parte de los artistas, que cuando conocen el instrumento con el que se encuentran, suelen utilizarlo con espléndidos resultados, como el texto acaba de mostrar. Nos referimos a la crítica artística de nuestro siglo. Después de la época de entusiasmo, más bien científico y filosófico que artístico, a finales del siglo XIX, hay un periodo, en que este prestigio excesivo lleva a la postura opuesta, la de considerar, no la propia

⁷ Idem pag 65

noción matemática, sino a quienes pretendían que se considerase como una regla suprema de belleza, una pretensión irracional. Este periodo de la crítica artística, más que de la estética propiamente dicha, ha quedado superado. El texto que citamos, muestra una nueva valoración de tan tradicional y fecunda noción.

Consideramos que la clave de estas páginas, que son una presentación global del Número de oro entendido desde esa intuición que comentábamos al principio, es esa metáfora tan personal que afirma la posibilidad de "versificar la naturaleza". Sin darle mayor importancia, acierta en lo que esta proporción ha sido siempre: *La estructura matemática, la que da unidad rítmica al orden de lo vivo, a todo lo que crece.*

La naturaleza siempre estuvo *antes* que el hombre, y por tanto es anterior a los intentos por parte de éste de comprenderla o reproducir sus ritmos. Esta unidad que aparece en la comprensión de los ritmos internos, es lo que llamaron Armonía sus descubridores. Veamos cómo lo explica uno de los mayores científicos de nuestro siglo:

"Esta vía comienza en la escuela de Pitágoras. Es aquí donde se dice que tuvo su origen la idea de que las matemáticas, el orden matemático era el principio básico que podía proporcionar una explicación de la multiplicidad de fenómenos...

En este contexto es donde Pitágoras hizo su famoso descubrimiento de que la vibración de unas cuerdas sometidas

a igual tensión producen un sonido armónico si sus respectivas longitudes guardan entre sí una simple proporción numérica. La estructura matemática subyacente a este hecho, concretamente *la proporción numérica en cuanto fuente de armonía*, es uno de los descubrimientos más culminantes de la historia de la humanidad.

La concordancia armoniosa de dos cuerdas produce un sonido bello. Debido a la sensibilidad del oído humano a todo sonido rítmico, le resulta perturbadora cualquier disonancia, y encuentra bella, por el contrario, la sensación de consonancia, de paz en armonía. De esta forma, la relación matemática se convertía también en fuente de belleza." ⁸

Hay una pequeña interrogante que el descubrimiento pitagórico siempre deja planteado. Heisenberg recuerda una cuestión conocida aunque no por ello menos admirable: que estudiando los diferentes sonidos producidos por el largo de una cuerda tensada, los pitagóricos llegaron a formular la escala musical, y el fecundísimo concepto estético -filosófico de Armonía. Siempre nos causa admiración la sencillez de medios técnicos con que los griegos trabajaban. Pero sigue en pie la cuestión de si analizaron de algún modo la naturaleza orgánica. Al menos las proporciones del cuerpo humano fueron muy

⁸ Werner HEISENBERG. *"La ciencia y lo bello"* en *Cuestiones cuánticas*, Ed. Kairos Barcelona 1986, pag 94

estudiadas por el arte contemporáneo, y en ellas se cumple de forma paradigmática la proporcionalidad áurea.

Dentro del descubrimiento general de la matemática pitagórica, íntimamente ligada a la belleza, pues era considerada como su origen, el Número áureo tenía un papel relevante. Lo consideraban la Proporción que más específicamente tenía la cualidad de producir armonía. Por ello se llegó a plantear respecto a este Número esa interesante controversia de nivel netamente filosófico, ya que incide en una cuestión nuclear del conocimiento perceptivo: si es la percepción humana la que "impone" esta Proporción, o bien es una cuestión cultural. En este caso la apreciación positiva de esta determinada proporción se debe a que los sujetos perceptores están formados, educados, en un entorno humanizado en el que la divina proporción se ha usado conscientemente en las edificaciones, obras públicas, objetos artísticos, etc.. y ello ha conformado su sensibilidad. La cuestión no tiene una respuesta neta, más bien lo importante es precisamente el planteamiento del tema en ese doble sentido.

a/ Por una parte que la *percepción humana forma parte de un mundo natural, orgánico*, que parece obedecer a esta proporcionalidad; Esto si que aparece más claro a medida que se multiplican los estudios en ámbitos muy diversos de la Naturaleza.

b/ Por otra que hay un *conocimiento* de esta proporción y una *producción consciente de obras* que forman el *entorno humanizado* en el que de hecho se desarrolla la vida y por tanto el "gusto" o la valoración de quienes viven en ese entorno. Esto es comprobable, pues el uso de la Proporción

Áurea casi define las zonas culturales en que el influjo de la antigüedad clásica y su revalorización renacentista ha sido más acentuado. Casi puede trazarse un mapa cultural según la utilización más o menos frecuente y exacta de esta Proporción. Sin embargo no conviene absolutizar demasiado, pues se están hallando actualmente obras que siguen esta proporción en espacios culturales muy alejados de la influencia humanística europea. Dejemos por tanto "en tablas" la cuestión, mientras se reafirma el hecho de que la percepción humana es al mismo tiempo "natural " y "cultural".

F. Primeras conclusiones.

Con ello ha llegado a lograr la Proporción Armónica una cualidad que le es muy característica por ser precisamente una medida de la vida. Decíamos que la vida integra de modo peculiar las coordenadas del tiempo y espacio, que el ser humano percibe de forma tan netamente diversificada. Su mente llegará a asegurarle que tal división no corresponde a la realidad más profunda. Siempre que se realiza la unidad espacio-temporal, provoca una extraña perturbación precisamente en la inteligente sensibilidad humana. Quizá la cualidad que tiene la Proporción armónica de expresar un ritmo al mismo tiempo espacial y temporal sea uno de los motivos por los que tiene ese innegable atractivo. Ese es uno de los sentidos del texto de Ana María Leyra. Considera que toda la estructuración que se realiza de una obra mediante la Proporción áurea es como una versificación. Utilizar la proporcionalidad Phi sería la manera de expresarse en verso que tienen las artes plásticas. Es

mejor no mover mucho el elemento principal del comentario, la palabra verso, porque es la que recoge de un modo inmediato lo que la complicada fórmula de "estructuración estética" no sería capaz de evocar.

Esta intuición expresada en un lenguaje procedente de la poesía resulta ser una excelente introducción al estudio de los aspectos estéticos de esta proporción. Pero su relación con la belleza es compleja, y ello se debe a que la utilización de unas formas determinadas no suponen automáticamente la realización de ese fenómeno tan rico que denominamos por ahora con el vocablo "belleza".

La poesía se encuentra, por tradición, y quizá por sentido propio, con formas específicas, que pese a estar hoy en cierto desuso, poseen una innegable belleza, sobre todo para quienes están más sensibilizados por la forma clásica, ya casi atemporal, que representa por ejemplo un soneto u otra forma más sencilla de escritura rimada. La proporción armónica representaría algo similar, en el orden de las artes plásticas. Sus limitaciones han sido muy bien analizadas por un autor que es probablemente el crítico de artes plásticas más notable del siglo. Nos referimos a Herbert Read, gran conocedor de todas las cuestiones estéticas necesarias para un adecuado acercamiento a las artes. Precisamente relaciona las proporciones geométricas con las reglas de versificación, y ello no es una cuestión que se haga con mucha frecuencia. El comentario viene a dialogar de forma muy natural con la opinión que venimos comentando.

"No solamente la Sección Áurea, sino otras razones geométricas, tales como el cuadrado construido dentro de un

rectángulo, tomando como lado de aquél la anchura del último, se emplean en combinaciones casi interminables para conseguir asegurar la armonía perfecta.

Precisamente el hecho de ser esas combinaciones casi interminables es lo que impide que pueda haber una explicación mecánica de la armonía total de una obra de Arte, pues, por muy rigurosos que sean los cálculos, siempre se requiere una determinado instinto y una adecuada sensibilidad para utilizar esos cánones hasta conseguir un efecto hermoso.

Me gustaría sugerir una hipótesis basada en analogías con el arte poética. Es bien sabido que, en un verso, la métrica perfectamente regular llega a hacerse intolerable. Por ello, los poetas suelen tomarse ciertas libertades en la medida de sus estrofas, o bien los pies se invierten sin alterar la medida, y, de tal manera se establece una especie de contrapunto respecto al ritmo de la obra, siendo el resultado de una belleza incomparablemente mayor. De manera idéntica las artes plásticas, *que son las inherentes a la estructura universal por sus proporciones geométricas determinadas*, en sutiles gradaciones, se apartan de esos cánones. El límite de esa desviación, como en el caso de las alteraciones que el poeta

introduce en ritmo y medida, no viene determinado por ley alguna, sino por el instinto y sensibilidad del artista." ⁹

La última palabra en esta "poetización de la naturaleza" no la tiene la estructura geométrica subyacente, sino la sensibilidad del artista que la manifiesta y la del contemplador que la percibe. Interesante matización. Nosotros caminaremos en el sentido de descubrir esas estructuras internas, ya que no estamos suficientemente familiarizados con el hecho de que existen, y pueden ser reconocidas. Este campo no lo abre la razón estricta, sino esa otra forma de conocimiento que se ha llamado acertadamente "razón análoga". Añadimos ahora que esta peculiar "razón" tiene sus órganos propios, su campo específico, el arte; más aun, las diferentes artes, las auditivas, que se mueven en el tiempo y las plásticas, en el espacio. Fue Ortega quien vió este peculiar carácter, cuando afirma:

"Las artes son *sensorios nobles*, por medio de los cuales se expresa a si mismo el hombre lo que no puede alcanzar fórmula de otra manera" ¹⁰

Bajo la atractiva noción de una "poetización de la Naturaleza" nos hemos introducido someramente en los aspectos principales de esta vieja y nueva noción matemática, este núcleo duro, generalmente oculto, que sujeta

⁹ Herbert READ *"El significado del Arte"*. 1973. Madrid. Ed. Magisterio Español, pag 27

¹⁰ José ORTEGA y GASSET *"Adán en el Paraíso "*. Madrid. Revista de Occidente, en alianza Editorial, 1994, pag 72

lógicamente tantas obras artísticas. Será necesario entrar ahora con detenimiento en las cuestiones que han quedado apuntadas. De todas ellas, la menos conocida es, con diferencia, la cuestión netamente filosófica. Intentaremos hacer cierta claridad sobre ella al mostrar como en 1870 surgió la necesidad de replantear la vieja cuestión de la Divina Proporción. Esta vez a una altura científica de raíz filosófica que no había tenido nunca. Para ser exactos, la había tenido en Grecia, como tantas cuestiones filosóficas, pero ahora se plantea desde una postura intelectual que es una creación netamente europea, no griega. Con lo cual esta Proporción, junto con todas las que conforman el mundo que nos gusta llamar "Lógica estética", las estructuras formales tanto del conocimiento sensible, como de su manifestación en las artes, adquieren su auténtica dimensión, siempre que el pensamiento se mantenga en la adecuada tensión.

II. SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS ACERCA DE LA DIVINA PROPORCIÓN.

A. EL RACIONALISMO COMO FORMA DE PENSAMIENTO.

En la vida intelectual se da un fenómeno que no aparece muy evidente y sin embargo puede considerarse una constante accesible a la más simple observación. Se trata del hecho de que las investigaciones, las ideas, los problemas mismos, no nacen tanto de la experiencia o del roce con los hechos, sino de otras ideas, de otras investigaciones, problemas o soluciones. Esta ley de vida intelectual se cumple en todas sus manifestaciones, aunque no se tenga normalmente muy en cuenta. Así, cuando se discute cualquier tema e incluso en un momento anterior, cada problema está planteado porque alguien lo planteó previamente, de forma que puede seguirse el hilo de su tradición. Son escasísimos los momentos en que se plantea un tema "nuevo", en que una dimensión de la realidad cruda surge a la discusión intelectual. Simplemente, ver un mismo tema desde un diferente punto de vista, ya supone una gran originalidad intelectual. Ser consciente de esa cuestión facilita una orientación básica cuando se aborda cualquier tema, en cualquier terreno. Naturalmente las teorías estéticas no son en modo alguno excepción a esta regla:

"Podría afirmarse de las doctrinas estéticas, como por lo demás de muchas otras, que no nacen de la reflexión sobre ciertos modelos artísticos, aún cuando aparecen *después y a propósito* de estos. Proviene de otras teorías, por simpatía y por contraste." ¹¹

La clara conciencia de esta realidad tiene una primera consecuencia, y es que permite, o más bien obliga, a trazar al menos una breve genealogía intelectual de las cuestiones que se estudien para explicar sus motivaciones y comprender su génesis. El número de Oro es una medida matemática que se ha vinculado desde siempre a las cuestiones de la belleza, y también del arte. Pero, como todas las nociones con las que está relacionado, su presencia en la estética contemporánea tiene un carácter diferente, puesto que es la propia disciplina, como tal, la que es radicalmente "nueva". Para entender la posición y sentido del Número de Oro, como se encuentra en la actualidad, es necesario comprender bien el giro copernicano que dió la filosofía desde que consideró que la radicalidad inamovible, desde la que hay que partir, es la del hecho del propio pensamiento. Esta nueva actitud supuso una perspectiva que

¹¹ MORPURGO-TAGLIABUE, Guido. *"La estética contemporánea"*. Buenos Aires, Losada 1960. pag 9.

dejaba "cortas" las visiones anteriores de los mismos temas. Así ocurre en todos los campos del saber:

"Las teorías nuevas no hacen a menudo sino declarar provincianas a las anteriores. La física newtoniana no aparece hoy como "falsa", sino como un caso particular de la física de Einstein: el mundo que se ofrece a los umbrales de nuestra percepción está efectivamente regido por las ecuaciones "mozartianas" de Newton, pero cuando ampliamos la visión - o la imaginación- aparece regido por el sistema "atonal" einsteniano".¹²

Este giro obligó a reconsiderar de nuevo el pensamiento mismo. Se vió que había un tipo de pensar no racional, que hemos mencionado en paginas anteriores como "razón análoga". Constituye un hecho mental evidente. Se planteó la necesidad de formalizar un campo específico que estudiara los contenidos mentales no-rationales. La disciplina, netamente filosófica, tomó el nombre de "Estética". Una vez bien establecido el ámbito de trabajo acerca de este modo de pensar, los hechos mentales que la conformaban adquirieron un "status" gnoseológico que no habían tenido. Una necesidad mental que los filósofos reconocieron es la de configurar unas primeras conformaciones, o preconceptos, para delimitar, para hacer una primera aprehensión de lo que se

¹² RUBERT de VENTOS, Xavier. *"La estética y sus herejías"* Ed. Anagrama, Barcelona, 1974.
pag 13.

quiere entender. Esta operación previa se realiza mediante unas realidades mentales, a mitad camino entre la racionalización y la imaginación, que se han llamado "formas". De ellas sabe mucho la geometría, aunque antes no se las hubiera estudiado como "configuradoras de la sensibilidad" previa al conocimiento netamente racional.

Naturalmente ya dentro de las formas geométricas, se encontraba esta vieja noción, el Número de Oro. Su resurgimiento a la discusión intelectual desde esta nueva perspectiva, más cognoscitiva, era de necesidad interna, una exigencia inevitable. Además, para comprobar experimentalmente este nuevo estatus filosófico, se desarrollaron muy interesantes estudios científicos, que forman parte de diversas disciplinas reconocidas. Además los matemáticos delimitaron con mucho mayor rigor del que se había hecho nunca las propiedades geométricas y aritméticas de este número. Es así como se plantea, en los albores del siglo XX, con una radicalidad y un sentido mucho más profundo de lo que había tenido nunca. La cuestión no es nada obvia y exige un cierto detenimiento.

Por ahora importa aclarar, lo mejor posible y de forma sencilla, las dos actitudes básicas: espontánea y racionalista, siempre con la idea que es desde la postura racionalista como se comprende exactamente qué son para el conocimiento estos hechos geométricos entre los que se sitúa el número Phi. El giro que el racionalismo da al pensamiento consiste, dicho en términos muy elementales, en considerar que es el sujeto que piensa quien conforma lo existente: La pradera no es verde, somos nosotros los que la vemos verde. En el *modo de conocer* debe centrarse el análisis. Pese a su aparente simplicidad

este giro era y es extremadamente difícil de hacer puesto que supone un cambio en la actitud intelectual. Toda la filosofía se había desarrollado en la dirección "natural", es decir, considerando como algo objetivo, existente, todos los temas sobre los que versa el pensamiento: "La pradera es verde ". No se trata de que todas estas reflexiones queden anuladas, sino de verlas desde una nueva perspectiva, desde un ángulo subjetivo: "Yo veo la pradera verde". Se trata de precisar con exactitud su modo de realidad.

La novedad que supuso este enfoque ha quedado patente en cuanto resulta muy difícil de mantener, pese a que todos los análisis racionales lo muestran como la postura acertada. Veremos cómo el pensamiento filosófico tiene una tendencia a volver a la "antigua" postura objetivista, posición superada, pero que se acomoda a la actitud espontánea del pensar humano. Esta es una actitud útil, pero que no se sostiene en un análisis filosófico último. La dificultad de tomar la postura racionalista, también llamada idealista, ha sido bien subrayada:

"Los dos puntos de vista (el realista y el idealista) son, pues, tan diametralmente opuestos que el tránsito del uno al otro es difícil y necesita, como decíamos, una acomodación... Y bien, haciendo el esfuerzo necesario para adoptar esa actitud idealista, que es artificial, que es voluntaria, que es introvertida, y que considera la realidad no como algo dado

sino como algo que hay que conquistar a fuerza de pensamiento."¹³

Es difícil aclarar en pocas palabras el tema, auténtico meollo filosófico de lo que es la modernidad, pero no hay modo alguno de sortear la cuestión, pues desde la aparición del racionalismo, la toma de postura frente a él, es la actitud radical desde la que se define cada escuela y cada autor. Los temas que van a ocuparnos dependerán de esta toma de posición. Ello no quiere decir que la postura que hemos llamado normal, o antigua, desapareciera. Ni ha desaparecido actualmente, en modo alguno, no ya de la vida cotidiana, sino del análisis filosófico. Probablemente es necesaria. En definitiva el modo normal de atender al mundo es lo que hace posible el mantenimiento de la vida, que no necesita estar cuestionando sus últimas realidades. Una filosofía que de razón de este modo espontáneo probablemente es indispensable, siempre que tenga claro que se está refiriendo a una *apariencia*, y por tanto no se autoconceda un valor fundante.

B. CONFIRMACIÓN CIENTÍFICA.

La ciencia apoya esta postura intelectual filosófica. Es más, su desarrollo está muy ligado a la nueva toma de postura. Lo que el racionalismo

¹³ GARCÍA MORENTE, Manuel. *"Introducción a la filosofía"* Espasa Calpe, Madrid 1943, pag 195

consideró de modo teórico, hoy está probado. Fue hallazgo filosófico, el contraponer un mundo de apariencia, *fenoménico*, a una realidad, un *noúmeno*, diversa a la que se presenta a los sentidos. Hoy en día, hasta los niños conocen algunos resultados de la física teórica; sabemos ya de manera definitiva que la materia como tal "continuum" sólido *no existe*. Que es un vacío cuya aparente solidez se debe a unos "puntos de fuerza", o "puntos de carga energética" de signo opuesto que se atraen entre sí. Esa cohesión interna se muestra como resistencia frente a lo que no pertenezca a su campo estructural. Por tanto, no solo la solidez, sino la materia misma, son una apariencia.

Un análisis filosófico de tipo racionalista se centraría en las condiciones de nuestra percepción que nos hacen sentir la dureza en campos configurados, que percibimos como cuerpos sólidos. De ahí se puede por tanto inferir que por ella conocemos campos cada vez más amplios. La materia sería una generalización extrema y una hipótesis operativa para nombrar estos campos.

Sobre este tema existe un interesante análisis de ORTEGA que llama "las dos mesas". Es un comentario personal respecto a lecturas de la entonces "nueva física", concretamente *La naturaleza del mundo físico* de Arthur Eddington. Entonces la física estaba haciendo evidente lo que el pensamiento puro había afirmado desde tiempo atrás: que hay una realidad, no captable por los sentidos, sino por la mera razón. Prueba de que la razón puede admitir lo que no ve, es precisamente que, sin pruebas experimentales, afirmó que esta realidad existía. La manifestación de esta realidad es una apariencia, que es la del mundo fenoménico en el que habitualmente nos movemos. Ejemplifica de

modo sencillo esta dualidad llamándola "las dos mesas". Son naturalmente la misma mesa, pero considerada desde dos perspectivas diferentes: vistas desde la perspectiva cotidiana que hemos denominamos como postura Objetiva espontánea; Para hablar de esta primera mesa, o mesa vista desde la primera actitud, Ortega llega a utilizar un término técnico acuñado en filosofía: "cosa substancial". La segunda es la mesa científica, la mesa considerada desde las realidades científicas, o "el espacio vacío poblado por campos de fuerza". Corresponde a una actitud filosófica de Subjetivismo trascendental. Ambas posturas son netamente diferentes.

"La ciencia por fin se rebela contra la tendencia a unir el conocimiento exacto, contenido en las mediciones, al conjunto de representaciones tradicionales de conceptos; éstas no aportan información alguna auténtica, sobre el fondo de perspectiva común, en el plano del conocimiento" ¹⁴

Más que dos realidades, son dos *representaciones* mentales. Esta es la acertada expresión que utiliza Ortega, y la que aquí conviene fijar. La misma mesa puede ser vista, interpretada, de modo diverso; extendiendo este ejemplo a toda la complejidad de lo que constituye en el pensamiento orteguiano el tema de la circunstancia, resulta que ésta es una mezcla inextricable de interpretaciones. La propia circunstancia, como tal, no existe, depende de

¹⁴ ORTEGA Y GASSET, José. " *Unas lecciones de metafísica* ". Ed. Alianza. Madrid 1981
Lección IX , pag 115

"quien sea yo". Por no entrar en este análisis que ya pertenecería a su filosofía personal, limitémonos a la idea, claramente vista y expresada, de que hay dos actitudes mentales, que corresponden a una experiencia habitual, en la que se desenvuelve el ser humano normalmente, y la otra en que la experiencia que transmiten los sentidos puede estar en contradicción con los datos irrefutables de la razón. De ahí el nombre de racionalismo con que fue designada.

Hallaremos pocos textos que lo expresen con más claridad, en su concisión, que éste que presentamos, avalado por la autoridad de quien lo escribe:

"Las *Meditaciones* de Descartes han marcado una época en la filosofía, en un sentido absolutamente único, y esto es precisamente por su retorno al *ego cogito* puro. En efecto, Descartes inaugura una filosofía de una especie enteramente nueva; cambiando el estilo total de la filosofía, da una vuelta radical del objetivismo ingenuo al subjetivismo trascendental, el cual parece tender, en ensayos siempre nuevos y sin embargo siempre insuficientes, a una forma final necesaria" ¹⁵

Estas palabras de Husserl merecen estar grabadas en el frontón de nuestras consideraciones. En primer lugar porque define exactamente las dos

¹⁵ HUSSERL, Edmund. "*Meditaciones cartesianas*." Ed. Paulinas 1979, pag 37

actitudes mentales esenciales en las que nos encontramos forzosamente desde la inauguración de la modernidad. Pero además, ya dentro del subjetivismo, apela a uno de sus rasgos más propios: no es solo que se encuentre en el análisis subjetivo con el hecho de las Formas, que también hemos llamado "configuraciones de la sensibilidad", sino que estas configuraciones no son rígidas, se dan en forma serial, como una sucesión de formas, en ensayos, hasta una "forma final necesaria". Esta expresión es posiblemente una de los mayores aciertos filosóficos que hemos hallado entre los autores que se dedican a la tarea de estudiar las formas.

Conviene tener presente que el análisis racionalista descubrió pronto que las Formas no eran estáticas, sino sucesivas. Como las teorías que veíamos al principio, que provenían unas de otras, y al mismo tiempo, al superarlas, hacían ver la limitación de las anteriores. Por ello hablamos de una configuración geométrica general, en la que nuestra Divina o Áurea Proporción queda englobada. La recuperación de ese hilo argumental es el eje principal que proponemos y el interés primordial de nuestros esfuerzos. A medida que la actitud del subjetivismo trascendental, empleando los términos Husserlianos, se ha ido enraizando en los pensadores, se hace más patente que éstos ya consideran como la verdadera realidad, aquella "descubierta" en el cógito:

"En la filosofía premoderna, la "metafísica" es un ir "más allá" (*metá*) de las cosas físicas" (*physiká*). Las cosas físicas son los eventos devenientes. La metafísica las supera, en el sentido en que primero se pregunta si existen otros entes más allá de los devenientes, y luego demuestra la existencia del

Ente inmutable más allá del ente deveniente. En la filosofía moderna, la "metafísica" es una superación, una trascendencia de diferente significado: no se trata de ir de cierto tipo de realidad (la realidad deveniente) a otro cierto tipo de realidad (la realidad inmutable) sino que se trata de ir *de nuestras representaciones a la realidad*" ¹⁶

Así, tomando la postura Subjetivista, desde la cual se ha llevado a cabo la enorme creación que es la ciencia contemporánea, se llega a replantear el problema de la Realidad. La respuesta espontánea sirve en la práctica, pero se contradice con los datos de la ciencia. Estos datos científicos han mostrado claramente que los de la experiencia son, no realidades, sino representaciones. En cuanto a las mediciones de la ciencia, siendo certeros como tales datos, apelan a un "fondo de perspectiva común", según la expresión orteguiana. Pero esta unidad conceptual no está del todo realizada. Es la Realidad que la filosofía contemporánea intenta resolver.

Solo mencionamos esta cuestión metafísica como ámbito último en el que analizar el sujeto, analizar el pensamiento, y desde allí, considerar las realidades, se muestren o no, coincidan con la apariencia material o no. Este es el reto que planteó Descartes, y que dió un giro total a la filosofía. Lo hemos repasado someramente, considerando que la "revolución subjetiva" está

¹⁶ SEVERINO, Emanuele. *"La filosofía moderna"* Trad J. Bignozzi Ed. Ariel. Barcelona 1986, pag 79

suficientemente estudiada y conocida. Aun así, nunca sobra el volver a ello, pues es tema muy profundo y que ha de quedar bien establecido, puesto que es ésta situación filosófica desde la que nuestro tema va a quedar correctamente situado.

Hay además otro aspecto que surge siempre en relación con el Número de Oro, que se puede considerar como científico, en el que la postura filosófica de la que emerge no resulta tan evidente, pero que conviene no perderla de vista. Se trata de estudiar si el número Φ se realiza en la naturaleza orgánica a modo de leit-motif repetitivo, y los cómo y porqués de tal hecho.

En este caso, habría una "explicación" para esa especial relación que mantiene Φ con lo que llamamos bello, o bien proporcionado, compuesto de modo que lo reconocemos como agradable. Nuestro conocimiento en definitiva forma parte de la misma naturaleza orgánica que está regida, o que tiene como una constante el número Φ . Como es en el momento sensitivo, donde la belleza, la armonía, o el ritmo poético global, se percibe, es lógico que nuestra sensibilidad reconozca un ritmo, una forma, a la que ella misma obedece. Esta es la cuestión que se plantea en la vertiente científico-filosófica de los estudios del número de Oro. Vertiente inseparable de la filosófica, y que le da una base empírica de gran interés.

C. GÉNESIS DE UNA IDEA

1. Actitud racionalista

Si queremos hacer un análisis netamente filosófico del número Φ , en la medida de nuestras posibilidades, se hace necesario analizar su génesis: cómo surgió, qué ámbito filosófico dió lugar a su puesta en cuestión. Ya hacíamos en el capítulo anterior un rápido avance de cómo va planteándose esta cuestión, para ello explicábamos lo que es la postura subjetivo-trascendental. Este capítulo será un primer desarrollo, algo más detenido, de esta génesis. Recordamos que el desarrollo histórico de una noción es ya un análisis de la noción misma:

"La historia de la filosofía no es extrínseca a la filosofía misma, como pudiera serlo la historia de la mecánica a la mecánica. La filosofía no es su historia, pero *la historia de la filosofía es filosofía*; porque la entrada de la inteligencia en sí misma en la situación concreta y radical en que se encuentra instalada, es el origen y la puesta en marcha de la filosofía".¹⁷

Los estudios relativos a la Proporción Áurea, representan una "entrada de la inteligencia en sí misma", puesto que surgen invariablemente como

¹⁷ Xavier ZUBIRI. Prólogo a "*Historia de la filosofía* " de Julián Marías. Madrid. Revista de Occidente 1956, pag xxvi.

concreción de una postura filosófica originaria. Una vez se instaure la actitud subjetivo - trascendental como modo de filosofar, la atención se focaliza en los contenidos mentales del sujeto que piensa. De modo sistemático, se irán haciendo análisis *de las formas de conocimiento que se encuentran en el sujeto*. Pronto se vio que estas Formas se encuentran en niveles cognoscitivos diferentes. El ámbito de lo estrictamente lógico estaba bien definido, pero no es el único. Hay todo un campo pre-lógico, pero netamente cognoscitivo, al que pertenecen propiamente las "formas estructuradoras" entre las que se encuentra la divina Proporción. Este será el momento en que se hace necesaria la remodelación de las disciplinas clásicas en las que se hallaba dividida la filosofía, para dar cabida y ámbito propio a este conocimiento particular. La nueva disciplina se dio a conocer como Estética.

Después, y ya dentro de ella, puede abordarse el análisis de nociones concretas que se hallan ya allí, como "a priori" de esta forma peculiar de conocimiento. Una de ellas, bastante central, será la noción que nos ocupa. Naturalmente existen nombres propios de filósofos que han ido dando estos pasos, pero los evitamos ahora para que se haga patente la línea interna, que hacía "necesario" el resurgimiento de esta noción en una estética filosófica. Veremos que posteriormente, lo que se plantea, no es esta noción solamente, sino toda la estructura matemática que acompaña al conocimiento sensitivo, y que constituye una Lógica particular del conocimiento sensible.

Seguiremos este análisis detenidamente y por pasos sucesivos en las páginas siguientes. En lo referente al número áureo, lo más importante es hacer un buen proceso de clarificación. Ya veíamos, al mencionar sus nombres

tradicionales, cómo se confunden los diferentes momentos en que esta noción matemática ha sido investigada en filosofía. Es interesante seguir este proceso, pues se produce en él, en tono menor, la afirmación de Zubiri en cuanto que hacer historia de la filosofía es filosofar. No se puede prescindir de su planteamiento en origen, pues esta noción nació con proyección filosófica.

Mencionamos el Numero de Oro en el periodo griego solo en la medida que sea necesario para entender su posición desde el racionalismo. En realidad este último redescubre toda la hondura filosófica que la Antigüedad había dado a esta noción. Pero lo hace, naturalmente, desde la postura subjetivista; la orientación de esta postura es lo que resulta netamente innovador. Para nuestra mentalidad contemporánea, hija del racionalismo, el enfoque contemporáneo del problema, que arranca de finales del siglo XIX, nos hace comprensible el planteamiento antiguo originario, griego. Nos permite comprender su hondura desde un análisis de la subjetividad. El no hablar de su formación en origen haría incomprensible su génesis, en la cual ahora queremos detenernos. Los racionalistas, al hacer un análisis del conocimiento sensitivo, al analizar las formas específicas, concretas, en que tal conocimiento está determinado, estaban trabajando sobre algo previo, algo que ya estaba allí, en el conocimiento, elaborado como contenidos objetivos. El "descubrir" que estos contenidos son propiamente hechos mentales es lo propio del racionalismo, pero éste se encuentra con un conocimiento que no es autónomo, sino con unas determinaciones específicas.

Entre estas determinaciones, en el caso del número de Oro, nos encontramos con lo que ha constituido siempre su característica más propia: el

estar vinculado con la belleza y con el arte. Esta vinculación se da desde el origen. El aspecto filosófico está, en la propia Grecia antigua, reflejado en textos de la Academia, concretamente en el diálogo platónico "Timeo". Es el aspecto teórico de la vinculación del Número de Oro con la belleza; hoy en día puede leerse como un texto que relaciona esta proporción con lo que, en el entendimiento perceptivo se traduce como Belleza. Veremos despacio este texto en su momento.

2. El arte griego.

En la misma Grecia se dió pronto una versión *aplicada* del tema, no nos detengamos ahora si es anterior o contemporánea a los textos teóricos (habría que saber con precisión si el Timeo es el primero, o una refundición de saberes previos). El hecho es que en Grecia se aplican, y desarrollan estas cuestiones teóricas. Dicho de otra forma, el Numero de oro se utilizó con amplitud y originalidad en el arte. Dejando de lado la cuestión de las precedencias, que no es menor, fijémonos ahora en que se trata siempre del arte griego del periodo clásico, un arte en definitiva muy específico, muy peculiar:

El arte clásico se dejó influir por las formas vivas, acercándose a la naturaleza. Esto significó una ruptura con las tradiciones orientales y el hallazgo de su propia estética. Fue un giro enorme, algunos historiadores afirman que el mayor de los conocidos en la historia del arte.

Este giro que el arte dió en Grecia hacia la Naturaleza fué extraordinariamente original, muy alejado de las expresiones artísticas de las

culturas precedentes. La geometría utilizada en la configuración de estas obras naturalistas, se tradujo en la utilización frecuente de esta noción, de la que se llegará a decir que es la propia "geometría de la vida", según una denominación contemporánea muy adecuada.

¿Influyó este concreto hallazgo matemático de la escuela pitagórica en el giro naturalista del arte? ¿Fue más bien al contrario? Lo que es seguro es que el arte naturalista griego está "geometrizado" según esta matemática específica, que es un desarrollo de todas las propiedades del Numero áureo. El arte naturalista, sobre todo las esculturas que representan el cuerpo humano, no hubieran podido realizarse de otro modo.

"Los artistas clásicos dejaron de tratar el cuerpo humano como una figura geométrica y representaron sus complejas formas vivientes, pero al mismo tiempo aspiraban a descubrir las sencillas proporciones constantes en dichas formas. Es esta la combinación que constituía su rasgo más particular: el arte representaba los cuerpos vivos, pero no era una copia, sino una síntesis.

El canon de proporción de las esculturas y construcciones clásicas griegas, halla su confirmación en las fuentes históricas. De ellas se sabe que la fachada de un templo había de tener 27 módulos y la estatura del hombre siete módulos. Además, los que midieron los monumentos griegos hallaron en ellos una regularidad general: tanto las estatuas como las construcciones se hacían según la misma

proporción áurea, que es como se llama la división de una línea en la cual la parte menor es a la mayor como la mayor a la suma de ambas. La sección áurea divide el segmento en partes cuya relación aproximada es 0'618: 0'382. Según la opinión de algunos especialistas, los más esplendorosos templos como el Partenón, y las más bellas estatuas, como el Apolo de Belvedere, la Venus de Milo, están construidas en todos sus detalles conforme al principio de la sección áurea.

El arte griego clásico fue producto de una estética para la cual las formas ideales eran las naturales, y las proporciones más perfectas las orgánicas. Esta estética halló su expresión directa en la escultura y también, indirectamente, la encontramos en la arquitectura, donde se aplicaban proporciones analógicas, basadas en el mismo principio del número áureo" ¹⁸

Con este comentario queda explicada, al menos en parte, esa peculiar vinculación de esta medida con el arte y con la Naturaleza. Su vinculación secular con lo bello se debe a que es la medida de lo viviente, de todo lo que crece. En una cultura que *quiso ser naturalista*, este instrumento geométrico le era indispensable para su expresión artística. Naturalmente, todo ello es previo

¹⁸ TATARKIEWICZ, Wladyslaw. "Historia dela Estética, I. La estètica antigua". Ed. Akal 1987. Madrid 1987. pag 77.

y más "ingenuo" que el complicado análisis del conocimiento perceptivo que estamos siguiendo. Pero era necesario recordar que nos hallamos ante un conocimiento perceptivo labrado en este sentido peculiar, por un sentido artístico que se acerca a la Naturaleza y que utiliza una geometría especialmente apta para su medición.

Esta relación peculiar entre la geometría áurea y el orden de la Naturaleza no se limitó a la práctica artística:

"La teoría general de la belleza que se formuló en tiempos antiguos afirmaba que la belleza consiste en las proporciones de las partes, para ser más precisos, en las proporciones y en el ordenamiento de las partes y en sus interrelaciones. Esta teoría podría denominarse, y con razón, la Gran Teoría de la estética europea.

La tesis metafísica. A partir de sus orígenes pitagóricos, la Gran Teoría observó en los números y en las proporciones una profunda ley de la naturaleza, un principio de la existencia. Según Teón de Esmirna, los pitagóricos creían que habían encontrado en la música el principio que subyace a toda la estructura del mundo" ¹⁹

¹⁹ TATARKIEWICZ, W. *Historia de seis ideas*. Tecnos. Madrid 1992. pag 157

Sería excesivo recorrer la historia de esta Teoría, que abarca realmente toda la historia europea, hasta fechas muy recientes.. Lo importante es señalar que la vinculación del Numero de Oro con el arte, la belleza, incluso con una cosmogonía metafísica, es de creación griega. Así se trasmite a toda cultura que de lo griego procede. En lo que a nosotros concierne, a la cultura europea en toda su historia. Esta geometría siguió usándose en la práctica siempre, pero hubo periodos en los que se volvió a recordar su dimensión teórica.

Por ahora no mencionaremos más etapas intermedias, hasta volver al periodo del racionalismo, en que se replantea toda la filosofía desde una punto de vista subjetivista. Este cambio de actitud se produce en una cultura ya vieja, muy llena de nociones heredadas y decantadas. Cuando se analiza el conocimiento significa que éste se encuentra cargado de contenidos, de cauces. Lo que es nuevo es reconocerlos como tales, como "a prioris" mentales. Por ejemplo, la especial vinculación que nuestro Numero presenta entre naturaleza, matemáticas y belleza, es pitagórica. Este es un hecho apriorístico con el que el análisis racionalista se enfrenta. Lo "nuevo" es darle a todo ello el status de creación mental, pero la construcción misma es heredada, y el análisis racionalista no la desmiente, sino que la considera verdadera en un plano diferente al que hasta entonces se había considerado.

3. Un nuevo enfoque

Hacemos un amplísimo paréntesis de todos los siglos que separan la Antigüedad del siglo XVII. No significa con ello que el número áureo fuera

olvidado, ni en la práctica, ni en la teoría estético-metafísica que la acompaña. Pero su dimensión filosófica, que, en definitiva, nos interesa más que las diversas realizaciones artísticas, no da un paso cualitativamente diferente o nuevo hasta la llegada del giro subjetivista. Entonces, cuestiones que ya eran del acervo cultural común, han de ser reinterpretadas bajo este nuevo punto de vista. Por este motivo damos este salto histórico tan amplio.

Junto a Descartes, que inaugura la postura filosófica subjetivista, y en época algo posterior, hay otro filósofo matemático, también gran innovador, que es el autor del cual propiamente arranca la temática que llevaría al replanteamiento especulativo de la Divina Proporción. Se trata de Gottfried Wilhelm LEIBNIZ (1646-1716). Establece unos planteamientos filosóficos tan fecundos que aun no han sido superados. A su pensamiento revierten de forma muy particular todos los autores que han estudiado el Numero de Oro, en algún caso conociendo a quien se deben los conceptos que manejan, y en su mayoría ignorándolo. Este desconocimiento tiene algo de sorprendente, en cuanto que los conceptos y términos utilizados están impresos en la *Monadología* y otras obras que nunca han sido inaccesibles y no exigen una preparación técnica compleja para ser leídas. El distanciamiento de los seguidores de Leibniz de sus textos filosóficos es probablemente el origen de ese menor nivel filosófico que se percibe en muchos estudios, por otra parte dotados de gran altura matemática y científica, relativos al número Φ .

Si se quiere encontrar la dimensión filosófica que tan particular noción geométrica evoca, el modo más directo es enfrentarse con los textos de Leibniz. Recogiendo lo más vivo y fecundo de la especulación medieval, es al

mismo tiempo el conformador de unas cuestiones filosóficas que le planteaban sus innovadores hallazgos matemáticos. No vamos a detenernos en todo su pensamiento, sino solamente en lo que encauza, sitúa ontológicamente, por emplear un término más preciso, lo que será la especulación acerca de la Divina Proporción:

Una vez admitida la prioridad del sujeto pensante, afirma que las mentes son capaces de reconocer las "*representaciones esquemáticas*" que rigen el sistema del universo. Más adelante, continuando con el concepto, se les dará el nombre de Formas, identificables tanto en el orden del conocimiento, como en la realidad objetiva, y se abordará su definición matemática. Este camino, que parte directamente de Leibniz, necesitó, para ser recorrido, una elaboración del pensamiento filosófico. En realidad Leibniz, como matemático-filósofo, planteaba unas cuestiones que obligaban a desarrollar la especulación filosófica. Básicamente, lo que los matemático-filósofos planteaban era la *realidad inamovible de los hechos mentales*, estuviera o no de acuerdo con lo que la postura natural, objetivista, la única conocida, considerara verdadero o posible.

La especulación filosófica se vió obligada, además del genial giro especulativo cartesiano que supone el poner el sujeto en el centro de la especulación, a realizar un esfuerzo de clasificación, de *ordenación ontológica*. En esta reordenación surge la necesidad intrínseca de definir, de estudiar de forma específica un tipo de conocimiento que no había tenido nunca un campo propio, no se le había considerado como tal, por si mismo: se trata del conocimiento sensible. Esta forma de conocimiento es considerada la primera

aproximación netamente humana para una aprehensión intelectual de la realidad. Se lleva a cabo realizando una *Representación* de las realidades que se quieren comprender. Representación mimética, estilizadora, que se ha ido cuajando en unas dimensiones específicas que hemos dado en llamar las diversas artes. El tipo de conocimiento que elabora implica una mayor cercanía a la complejidad de la vida, de ahí la dificultad de su análisis.

La teoría cartesiana del conocimiento llevó a un intento más sistemático de metafísica del arte con Alexander Gottlieb BAUMGARTEN (1714-1762). Baumgarten, quien acuñó el término de "Estética", pretendió ofrecer una visión de la poesía (e indirectamente de todas las artes) en cuanto implica una forma o nivel particular de conocimiento, el "conocimiento sensorial". Tomó como punto de partida las distinciones cartesianas, ulteriormente elaboradas por Leibniz, entre ideas claras y oscuras, y entre ideas distintas y confusas. Los datos de los sentidos son claros pero confusos, y la poesía es un "discurso sentido", es decir, un discurso en el que esas ideas claras y confusas a la vez se hallan integradas en una estructura

Baumgarten define una *gnoseología inferior*, en su terminología, un tipo de conocimiento inferior al análisis abstracto, lógico. Reconoce además para ella una facultad determinada, propia, intermedia entre el mero conocimiento proporcionado por los sentidos y el conocimiento intelectual. Esta *cognitio* o particular conocimiento, independientemente de su orden jerárquico, tiene la capacidad de captar la belleza. La Belleza, por tanto, en un análisis filosófico inaugural del modo moderno de entender la filosofía, es la "*perfección del conocimiento sensible*".

La Estética como disciplina es, primariamente, el análisis de un tipo de conocimiento específico. Secundariamente, recoge en una ciencia filosófica peculiar todas las teorías dispersas sobre el arte y sobre la belleza que se encontraban en alto grado de elaboración, pero sin una adecuada definición ontológica. Baumgarten divide su teoría del conocimiento entre Estética o *filosofía poética* cuyo objeto es el Fenómeno (en término simplificado se puede llamar la Apariencia) aprehendido o captado sensiblemente, y la *lógica*, cuyo objeto es el conocimiento superior o racional.

Con tan adecuado cauce queda perfectamente preparado el camino para la obra de Manuel KANT (1724-1804), que recoge varios de los hallazgos de su predecesor, a quien tenía en alta estima. Kant dedica a este "nuevo" pensamiento, o a las cuestiones de la Belleza una de las tres obras magnas de su trilogía: la *Crítica del Juicio*. Su obra otorga un rango elevado a la teorización de la belleza y arte dentro de las disciplinas filosóficas: integra la reflexión de los temas estéticos en una gnoseología general, en un momento previo a ella. Aunque la *Crítica del Juicio* sea la tercera en el orden temporal, los problemas que trata son anteriores en un orden gnoseológico. Expresado en otros términos, daría razón de cómo el arte ha sido la primera apropiación cognoscitiva que el hombre ha realizado, convirtiendo lo que hallaba frente a sí en verdaderos objetos, susceptibles de ser representados. Solamente después de la reproducción artística, se ha hecho una pregunta cognoscitiva de orden más abstracto.

De su amplísima obra, lo que más puede interesar a nuestro particular tema posiblemente sea la cuestión de los "a priori". Aunque el concepto nos

sea en algún modo conocido, más clarificador resulta actualizarlo con unas palabras del propio Kant.

" Solamente de un modo es posible que mi intuición preceda a la realidad del objeto y se efectúe como conocimiento a priori, a saber: si no contiene otra cosa que la forma de la sensibilidad que precede en mi sujeto a toda impresión real por medio de la cual soy afectado por el objeto. "
(Cursiva en el original) ²⁰.

Estas palabras indican que la sensibilidad tiene unas formas desde las cuales se configuran las impresiones referentes a objetos externos. Ya sabemos que Kant considera Espacio y Tiempo como las dos conformaciones básicas de nuestra sensibilidad. Pero el Espacio y el Tiempo pueden ser divididos, *conformados*, de diferentes modos:

" Este poder configurador del orden soterrado es el que confiere tan alto valor estético a las fórmulas matemáticas y a las figuras geométricas cuando, mediante la fuerza de la intuición sensible-inteligible, se las ve, respectivamente como imagen visible de ordenaciones latentes y como fruto de un proceso genético de constitución, según el cual, conforme a

²⁰ Manuel KANT. "*Prolegómenos a toda metafísica del porvenir*" Ed. Porrúa, México 1991.
pag 42

leyes determinadas, la línea engendra la superficie y ésta el volumen. La belleza - tan destacada por los antiguos- de las figuras geométricas no responde tanto a su *configuración estática* cuanto al *poder conformador* que ostentan sus elementos generantes. No se olvide que tras toda figura geométrica, incluso una simple línea y sus inflexiones, está presente y actuante un elemento de matemática inteligibilidad.”²¹

Es importante esta idea de que es la configuración matemática, geométrica, la que confiere *inteligibilidad* a la realidad que presenta. Estamos habituados a reconocer este elemento en el análisis que hace el propio Kant del tiempo y del espacio como las dos configuraciones mentales en las que se integran todas nuestras percepciones. Ciertamente, pero nada impide considerar que estas dos grandes configuraciones son un ámbito general, y también más último, más abstracto, en el que se dan unas formas menores, más específicas, en las que tiempo y espacio se "concretan". Aquí es donde se situarían, con toda naturalidad, las diferentes Formas mentales, geométricas, matemáticas, que son de uso prácticamente universal en cuanto la humanidad alcanza y expresa un nivel cognoscitivo de representación, previo al nivel abstracto, aunque su análisis filosófico se haya realizado con posterioridad.

²¹ LOPEZ QUINTAS, Alfonso. *"El triangulo hermenéutico"*. Publicaciones Facultad Filosofía. Palma de Mallorca. 1975, pag 198

Una de ellas, mediante la cual se subdividen fenómenos tanto temporales como espaciales, es la Proporción que nos ocupa.

4. Estética y ciencia.

Kant no menciona ni la Proporción armónica ni ninguna otra forma concreta, aunque es muy partidario de un diálogo cercano entre Metafísica y matemática. El testigo de esta especulación lo toma el filósofo Johann Friedrich HERBART (1776-1841). Lo más personal de su obra debe mucho a la especulación de Leibniz, como trataremos de mostrar al hablar detenidamente de este autor. Nos referimos al concepto leibniziano de *Percepción*, que recuerda tan directamente Herbart para su noción de *Representación*. En ambas nociones, en lo que tienen en común, se trata de la muy novedosa cuestión de unos estados de conciencia diferenciados. Más adelante la idea ha cuajado y se ha difundido en la conocida dualidad entre el estado consciente y el Inconsciente. Acentuar la importancia de esta temática es innecesario. De ahí parte lo más fecundo de la psicología profunda del siglo XX. Seguramente Morpurgo- Tagliabue se refiere a esta noción cuando dice que de Herbart parte la psicometría moderna.

"Indudablemente el pensamiento de Herbart tuvo un influjo más considerable sobre el pensamiento especulativo del siglo XIX de lo que comúnmente se reconoce... Resucitó la antigua estética de la *consonantia* y la *proportio* que Kant había dejado de lado por intelectualista; pero lo hizo de una manera

original. Estableció los fundamentos de la psicometría moderna." ²²

La orientación más personal de Herbart iba en la dirección de la pedagogía. Sus escritos en pedagogía teórica influyeron enormemente en la Europa de su tiempo. La cuestión antes mencionada era solo una muestra de la importancia de tal autor. Nos prepara además para admitir el importante influjo de pensamiento Leibniziano que encontramos en su obra, una influencia menos reconocida que la de Kant, del que se declara seguidor. Tenía además un gran talento para formar discípulos. Mencionaremos especialmente a dos de ellos, que toman cada uno una vertiente importante de lo que se considera la escuela Formalista de Estética.

El primero es Adolf ZEISING (1810-1876). El análisis que hace de la divina Proporción en muy diversos campos es la culminación, y al mismo tiempo raíz, de todos los estudios posteriores sobre este tema. Además de plantear claramente esta Proporción en una obra importante de 1855, le dedica una obra específica: *Der goldene Schnitt*, 1884. Se puede considerar raíz de la vertiente que podemos llamar **objetivista**, que se centra en los estudios "externos" donde puede hallarse esta Proporción. A partir de él todos los estudios dedicados específicamente a la Divina Proporción tienen siempre esta doble vertiente: La Naturaleza y el arte.

²² MORPURGO- TAGLLIABUE, Guido. " *La estética contemporánea* ", op cit, pag 61

El segundo es Theodor FECHNER (1801-1887), que seguirá la vertiente más **subjetiva** que plantea la divina Proporción. Nosotros le hemos encontrado también un parentesco muy cercano con Leibniz, aunque de la parte más cognoscitiva, "subjetiva" de su obra. Es posible que sin las sutilezas de Kant esta parte de la obra de Leibniz no hubiera podido tener continuadores. Continúa estudiando de forma plenamente científica la noción de *Representación*, que antes mencionábamos. Con el tiempo, y ya lejos de la Estética filosófica, llegará a cuajarse en el célebre concepto de Inconsciente-consciente, de tan inconmensurable repercusión en la cultura del siglo XX. En cuanto a la divina Proporción, realizó unos análisis de esta Proporción en la percepción que hoy son tenidos por clásicos.

Con estos dos autores entramos en una cuestión que afecta a la ordenación o a la sistemática de las disciplinas. Decimos que representan una doble vertiente que podía derivarse de las investigaciones de Herbart. Con ello señalamos cómo estas investigaciones se fueron haciendo tan rigurosas que exigieron una especialización en diferentes campos. Conviene clarificar la cuestión disciplinaria, pues el estudio específico del número Phi adopta unos derroteros que pueden prestarse a confusión.

Los autores antes citados son profesores de Estética. Junto a ellos, hay otros discípulos de Herbart, cuya influencia ha sido quizá todavía más notable, pero que no vamos a estudiar porque se centran más en el aspecto *auditivo* del conocimiento perceptivo, y nosotros hemos de centrarnos en el sentido *visual*. Por ello pueden considerarse, con propiedad, como una escuela específica dentro de la estética filosófica.

Esta ciencia o escuela lleva el nombre de *estética formal*, (*Formalwissenschaft*) o de *morfología de lo bello*. Son objeto especial y predilecto de su estudio las cuestiones relativas a la *simetría*, a la *proporción*, a la *armonía*, al ritmo y al *número*. Las teorías ópticas y acústicas de Helmholtz, y Hanslick pertenecen a esta escuela, así como la mayor parte de los libros relativos a fisiología estética, o sea a la acción de los sentidos en la percepción y producción de lo bello. Los muy positivos servicios que el herbartismo ha prestado a la ciencia, pueden apreciarse leyendo la notable *Historia de la Estética*, de Roberto Zimmermann, que es el libro clásico de la escuela

Veamos por donde había ido la disciplina Estética, establecida por Baumgarten, y a la que Kant había dedicado la tercera gran obra de su trilogía.

Varios autores, pertenecientes a la facultad de filosofía, como la "Introducción a la estética" de Jean Paul Richter (1804), publican obras de estética. La culminación es la importante "Estética" de Hegel. Dejando de lado toda otra consideración posible, fijémonos simplemente en lo más obvio. El *objeto* de estas obras es el lenguaje. Siguen la importante tradición filosófica que había inaugurado Aristóteles al escribir un libro llamado Poética. Además desarrollan análisis especulativos sobre las artes, y sobre el conocimiento sensitivo, pero siempre en la dimensión que el lenguaje puede abordar. El *método* es lingüístico, como lo es en filosofía.

El análisis racionalista había hallado unas formas prelógicas que no son lingüísticas, sino geométricas o matemáticas. El análisis de las artes, que es una forma más tradicional, quizá más objetivista, de analizar el conocimiento sensitivo, lleva también irremediabilmente al encuentro con estas

subdivisiones del espacio o del tiempo que no pertenecen al lenguaje. Una de ellas, que por su intemporal vinculación con las artes, es campo privilegiado para la investigación formal, no lingüística, y prelógica, es la Divina Proporción o número Phi. Era por tanto de necesidad interna el que se abordase su estudio dentro de una disciplina dedicada a esta forma de conocimiento, y su expresión natural que son las diversas artes, y, si se quiere, la noción de belleza. En las artes cuyo análisis no puede limitarse al orden lingüístico, estas cuestiones geométricas pueden considerarse una lógica interna, en expresión que ya hemos utilizado. Con ello indicamos la necesidad ineludible de su conocimiento.

El trabajo de poner en primer plano de consideración las nociones matemáticas que constituyen la *mensura* y el *ordo*, tradicionales nombres que adoptaban las cuestiones formales, el esqueleto de las artes, se debió a esta escuela que hemos llamado formalista. Sus autores eran discípulos del filósofo Herbart, que no en vano era un buen matemático. La generación de Zeising, Fechner, y demás autores citados brevemente, va a ser la que realiza propiamente la completa vinculación de los análisis formales y la especulación filosófica: estudiaron que la misma Proporción que rige nuestra dimensión corporal, que es la dimensión donde se da nuestra percepción sensible, *conforma* nuestra percepción. Esto es en último término lo que la escuela formalista desarrollará respecto a la Proporción áurea.

No se detuvieron en esta afirmación teórica, sino que se plantearon el demostrarlo experimentalmente. Toda la experimentación de esta escuela tiene este neto fondo filosófico, que permanecerá aunque se eclipse la relación con

la Filosofía. En algunos autores se desarrollará en el sentido auditivo o musical, es la conformación del Tiempo. Nosotros vamos a intentar seguir más bien la dirección de la ordenación visual, Espacial. En Estética filosófica estricta, su conocimiento no ha llegado a olvidarse nunca, como nos demuestra la misma introducción de nuestro estudio. Pero muchos autores que se dedican con detenimiento, a lo largo del siglo XX, al estudio del número, provienen de diversos campos de la ciencia, y su relación con la filosofía es bastante tenue. Encontraremos importantes *naturalistas* (interesados sobre todo en analizar el cumplimiento de esta Proporción en diversos aspectos del orden natural), *matemáticos* (convocados a este diálogo por razones obvias), y por motivos evidentes de tradición interna, *arquitectos*. Estos desarrollan un interesante Tratadismo contemporáneo, más especulativo y complejo que el que se dió en el Renacimiento, aunque su repercusión práctica ha sido menor.

Todo este conjunto algo disperso de obras y de autores, es probablemente lo que los alemanes quisieron realizar con la creación de la *Kunstwissenschaft*, o Ciencia del Arte. Constituye una ciencia interdisciplinar, con obras de verdadero interés, y en la que han colaborado autores de gran prestigio en sus diversos campos. Algunos de ellos dedican una obra dentro de su producción a estos temas.

Como vemos, puede decirse sin caer en exageración, que el análisis del número áureo en nuestra época ha sido el motivo central de todo un conjunto de investigaciones cuya cuantía y calidad permite hablar de una Ciencia del Arte realizada, no un mero proyecto. Es importante ser bien conscientes de este hecho. Junto a los logros evidentes de la vertiente objetiva, cabe

preguntarse qué fue de ese otro difícil camino, más estrictamente filosófico y que en definitiva fue el impulsor de toda esta especulación: la vertiente subjetiva, el análisis de la interioridad cognoscitiva. La respuesta aquí es menos rotunda. Pero no debemos olvidar que mucho de la cuestión subjetiva es una vertiente, un modo de ver cuestiones que en su expresión primaria, natural, aparecen como exteriores a nosotros. Decíamos que los textos griegos, redactados de forma objetiva, pueden leerse como si fueran un análisis de las formas de pensamiento, y cobran así un inusitado interés. Lo mismo puede decirse de estas obras tan objetivas y científicas, que, como las obras de arte, tan externas, están realizando configuraciones interiores. Lo estrictamente subjetivo puede considerarse algo oculto, cuya expresión natural, y, desde luego, más fácilmente analizable, se presenta bajo una apariencia objetiva.

Además, este camino se puede considerar menos trabajado. Citamos un interesante comentario en el que un arquitecto y profesor de estética menciona unos temas por donde puede crecer la estética contemporánea, en su vertiente subjetivo- kantiana.

"La enorme importancia de Kant y el motivo de la vigencia de sus ideas estéticas hasta nuestros días, consiste en que en sus obras acomete todos los elementos de la Estética que eran propios de su tiempo y también del nuestro...

Estas notas tomadas de la teoría kantiana del gusto indican su importancia actual, tanto en lo que en ella es perenne como en lo que depende de circunstancias de lugar y

tiempo. Basta como ejemplo señalar las condiciones que establece para la comunicabilidad, problema de nuestros días y su afirmación del juicio estético y del *substratum suprasensible* de la humanidad, cuestión también actual que nos conduce a la psicología profunda de JUNG y de su escuela... El subjetivismo kantiano está necesitado de la mencionada escuela psicológica actual para su justa delimitación y para su aplicación a una Estética operativa de hoy ".²³

²³ Luis MOYA BLANCO, " *Consideraciones para una teoría de la estética*" Ed. Universidad de Navarra, Pamplona 1991 pag 33.

III. LEIBNIZ, LA EXPRESIÓN FUNDACIONAL

A. Aspectos de su biografía.

No queremos hacer una biografía completa, sino recordar algunos aspectos que ayuden a comprender una personalidad tan interesante, que consideramos conformadora de un pensamiento que ha seguido por los cauces por él definidos, independientemente de que se le haya reconocido u olvidado. El simple análisis de los textos más conocidos avala la importancia de su pensamiento, como trataremos de mostrar. Veamos brevemente su vida, inseparable siempre de la obra de un autor.

Gottfried Wilhelm LEIBNIZ nace en Leipzig, en 1646. Hijo de un profesor, Leibniz era precoz y estudió intensamente desde muy joven: Lenguas clásicas, filosofía escolástica, que conocía muy bien. Estudia los filósofos modernos: Bacon, Hobbes, Descartes.. además de obras jurídicas e históricas. Terminado su doctorado en leyes en Altdorf con veinte años, elige, más que un puesto de profesor, el cargo de consejero legal de la corte de Mainz. Fue enviado en misión diplomática a Paris en 1676, allí permaneció cuatro fecundos años. En ellos tuvo lugar su encuentro con el gran astrónomo Huygens, que le orienta en sus lecturas de modo que asimila los últimos hallazgos de la matemática.

En estos años, Leibniz, que es formalmente autodidacta en esta ciencia, descubre el cálculo infinitesimal o *calcul des infiniments petits*, a la vez que Newton descubría la misma disciplina, aunque de forma distinta, con el nombre de *método de las fluxiones*. La gloria de tal hallazgo, de extraordinaria importancia, sería el motivo de una agria polémica, atizada sobre todo por los partidarios de ambos, principalmente por parte de los ingleses frente a los "continentales". Leibniz, de talante conciliador, se vería envuelto en las luchas que entonces - y no solo entonces - establecían posiciones irreconciliables entre países y entre posturas ideológicas. Recordemos que cuando nace, Europa está todavía enfrentada en la cruenta Guerra de los Treinta años, que termina en 1648.

Volvió a Alemania, y fue nombrado bibliotecario de Hannover, donde permaneció el resto de su vida, desplegando una gran actividad intelectual, diplomática y política. Se fundó por iniciativa suya, la Academia de las Ciencias de Berlín, en 1700, según los modelos de Paris y Londres de la que fue primer presidente. Estableció en esta ciudad su residencia permanente. Después de una vida intensa, de gran plenitud intelectual, considerado internacionalmente una personalidad importante, murió oscuramente en la misma ciudad en 1716. Dejó muchos libros sin publicar, y una amplísima correspondencia con Arnault, Clarke... Destaquemos las obras siguientes: *Théodicée* (publicado en 1710), *Discours de métaphysique*, escrito en 1686. *Nuevos ensayos del entendimiento humano*, 1704, en polémica con Locke. *Système nouveau de la nature*, y la *Monadologie*, 1714, posiblemente la más personal. Conocedor de todas las

ciencias de su época, tanto humanísticas como científicas, las hace progresar de modo extraordinario. Su peso intelectual es difícil de exagerar.

Es característica la independencia de su formación en los dos campos en los que su influencia es más destacada: filosofía y matemáticas. Dado más que su talento, su genio, ello se traduce en una amplitud y falta de prejuicios que se hace evidente en sus obras más conocidas. En lo que a nuestra época respecta, encontramos concepciones, ideas, y a veces incluso expresadas con las mismas palabras que empleó Leibniz, pero ya asimiladas de tal forma que su autoría ha desaparecido.

En el camino de investigación que nos ocupa, y ya veremos cuan directamente proceden de Leibniz algunas nociones importantes, es casi seguro que si no se le cita se debe a un simple desconocimiento. Las disciplinas se han alejado mucho y todas las ramas de la ciencia han crecido tan desmesuradamente desde el siglo XVII, que cualquier campo absorbe toda la atención disponible. Los autores que estudian lo relacionado con la Divina Proporción deben de tener, además de una buena preparación matemática, una notable sensibilidad artística. En la obligada especialización que el desarrollo de las disciplinas impone, ha sido la dimensión filosófica la que ha quedado relegada y por lo tanto desconocidas las obras y autores que se refieren a ella. También veremos que ha habido razones de la propia historia de la filosofía que han podido alejar de ella a quienes serían sus lectores naturales.

Cuando se aborda la figura de Leibniz desde la filosofía, se suele establecer una comparación con Descartes. Como punto de partida, tiene

bastante sentido. El propio Leibniz menciona en sus obras con frecuencia a "los cartesianos", generalmente para aclarar puntos de su pensamiento en los que se aleja de ellos, pero la comparación surge porque ambos son las figuras señeras, dentro de una constelación que constituye un momento extraordinariamente fecundo del quehacer intelectual europeo.

Utilizamos la expresión "quehacer" para indicar la forma propia de desarrollarse el trabajo intelectual de la época, tan ajena a las especializaciones que hoy nos parecen imprescindibles.

"En el XVII no hay matemáticos profesionales como se entiende hoy en día; el matemático es, fundamentalmente, un pensador que abarca todos los campos del saber y sobre ellos discute, escribe, polemiza; solo a finales de siglo comienzan a aparecer los pensadores a sueldo de Academias, cortes o enseñanza particular, y Leibniz será el mejor ejemplo de este tipo de pensador- matemático" ²⁴

Hay que tener en cuenta que no pertenecen a la misma generación. Descartes nace en 1596, Leibniz en 1646. Son cincuenta años de distancia, en una época muy fecunda de continuo desarrollo intelectual. La muerte de Descartes en 1650 hace que no coincidan en modo alguno, por lo tanto si

²⁴ LEIBNIZ, Gottfried, *"Análisis Infinitesimal"* Estudio preliminar de Javier de Lorenzo. Techos. Madrid. 1994, pag 12.

establecemos un paralelismo entre ambos es sobre todo por destacar algunos aspectos que quedan más patentes mediante un contraste.

Las fechas muestran un hecho importante: Descartes es un principio y Leibniz una culminación. Como después del Racionalismo se separan los caminos de matemáticas y filosofía, y el tema que nosotros queremos analizar es la dimensión filosófico-estética de un tema matemático, la recta comprensión del pensamiento racionalista es de una importancia capital. De hecho el tema matemático-estético que nos ocupa no se volverá a plantear a la altura metafísica que desarrollan estos autores. Por ello creemos conveniente seguir paso a paso el camino que hemos indicado rápidamente en el capítulo precedente, considerando que es en el momento fundacional donde se juega la correcta comprensión de estas nociones matemáticas tan fecundas para la estética, y que solamente están a falta de ser integradas en un sistema filosófico que dé razón exacta de ellas. No se trata de que los fundadores del racionalismo hablen específicamente del número de Oro u otras medidas relativas, sino que sitúan *metafísicamente* lo que estas medidas pueden suponer. Es una cuestión ardua, y aunque las palabras en que se expresa son sencillas, la tensión filosófica se terminará por aflojar. Con el tiempo encontraremos obras de gran interés científico y artístico dedicadas específicamente al Número de Oro, pero conviene dejar muy claro el origen filosófico del que provienen.

B. El punto de partida.

Recordemos el texto original de Descartes. Conviene tenerlo muy presente, pues se juega en ello la *actitud* intelectual esencial, que es fácil de olvidar pues ya indicamos que contradice el sentido común, la forma cotidiana del pensar. Para la correcta comprensión de temas filosóficos formales - llamamos así a temas que pueden plantearse de forma matemática - es especialmente importante mantener con mucha determinación la postura filosófica que vimos definida como Subjetivismo Trascendental. Solo desde ella adquieren dimensión estrictamente filosófica las cuestiones formales, como puede ser ésta de una determinada Proporción geométrica. De hecho, veremos que se plantean por la propia génesis histórica del pensamiento. La "resurrección" del tema de la Divina Proporción a mediados del siglo XIX no surgió de forma caprichosa. Venía gestándose desde el originario pensamiento racionalista. Era cuestión de tiempo, y de continuidad, el que se "concretara" en un análisis de temas formales específicos el planteamiento filosófico de los contenidos mentales que elabora el racionalismo. En el subjetivismo trascendental encuentran los temas formales su posición filosófica. Por ello empezamos desde el principio, viendo el texto originario que supone el nacimiento de esta moderna postura filosófica radicalmente nueva.

"Pero, inmediatamente Después advertí que, mientras quería pensar así que todo era falso, era preciso necesariamente que yo, que lo pensaba, fuese alguna cosa. Y, notando que esta verdad *pienso, luego soy*, era tan firme y tan segura que todas las más extravagantes suposiciones de los

escépticos no eran capaces de conmoverla, juzgué que podía recibirla, sin escrúpulo, como el primer principio de la filosofía que buscaba" ²⁵

Pocos textos tan sencillos, tan claros, han tenido tal trascendencia. Aunque Descartes lo plantea como una duda intelectual, queriendo hallar la certeza de una verdad que aparezca como evidente, su lectura puede hacerse evocando una actitud humana mucho más profunda que una mera búsqueda racional. La individual e intransferible "angustia existencial" no habrá hallado nunca fórmula más honda que estas palabras de Descartes: Dudar de la propia existencia es una actitud humana global. No es solo la inteligencia racional la que duda, sino todo el individuo humano, pensante y sentiente. El mundo contemporáneo nos ha familiarizado con estas "dudas existenciales" en las cuales se manifiestan conflictos que no son psicológicos solamente, sino metafísicos. Nuestra época mantiene en muchos casos la actitud crítica cartesiana, sin embargo no le sigue en la resolución del problema.

Parece que la tradición del pensamiento francés ha reconocido esta dimensión existencial del pensamiento de Descartes, inseparable de su carácter fundante. En palabras de Merleau- Ponty:

" La ciencia avanza sin necesidad de la excursión a la metafísica que Descartes tuvo que hacer por lo menos una vez en su vida; parte del punto al que el llegó por último. El

²⁵ DESCARTES, Renato. *"Discurso del Método"*. Ed. Humanitas, Barcelona 1983. pag 112.

pensamiento operativo reclama para si, en nombre de la psicología, ese terreno de contacto con uno mismo y con el mundo que Descartes reservaba para una experiencia ciega, pero irreductible..... Mientras esperamos ese momento, la filosofía se mantiene en contra de ese pensamiento, atrincherándose en esa dimensión de la combinación de cuerpo y espíritu, esa dimensión del mundo existente, del Ser abismal, que Descartes abrió y volvió a cerrar tan rápidamente. Nuestra ciencia y nuestra filosofía son dos consecuencias legítimas e ilegítimas del cartesianismo, dos monstruos nacidos de su desmembramiento." ²⁶

Descartes llegó a una evidencia tan radical como su duda, de manera que la búsqueda se resuelve en una serena construcción de su filosofía. En la construcción sistemática, tanto en aspectos científicos como metafísicos puede decirse que sus continuadores, Leibniz concretamente, le superan y desarrollan mejor aspectos concretos, llegan a un sistema más coherente. Sin embargo es preciso admitir que pueden llegar más alto, pero no más hondo, y el tiempo se ha encargado de confirmar esa profunda "humanidad" del punto de partida. De hecho el racionalismo no volvió plantearse ni la duda existencial ni su primera resolución.

²⁶ MERLEAU -PONTY, “ *L’Oeil et l’esprit* ” . Fondo de Cultura Económica. México 1976 , pag 128.

C. La dualidad de sustancias.

Seguimos a Descartes en el texto que le sigue inmediatamente, y que, con lógica impecable, plantea ya cuestiones fundamentales y eternas en filosofía. Naturalmente, desde la actitud recién inaugurada, la Sustancia no va a ser una entelequia, sino el primer componente esencial del sujeto, individual y capaz de plantearse semejantes cuestiones.

"Después, al examinar con atención lo que yo era y al ver que podía fingir que no tenía cuerpo alguno, y que no había mundo ni lugar alguno en el que yo me hallase; Sin embargo, no podía fingir por eso que yo nada era, sino que, al contrario, del hecho mismo de que pensaba dudar de la verdad de otras cosas, se seguía muy evidente y ciertamente que yo era, mientras que, si hubiera tan solo dejado de pensar, aunque todo el resto de lo que había imaginado hubiese sido verdadero, no tenía razón alguna para creer que yo fuese, conocí de ahí que yo era una sustancia toda la esencia o naturaleza de la cual es pensar y que para ser, no necesita de lugar alguno ni depende de ninguna cosa material. De modo que ese yo, es decir el alma por la cual soy lo que soy, es enteramente distinta del cuerpo, y hasta es más fácil de

conocer que él (el cuerpo) y que, aun cuando él no existiese, (el alma) no dejaría en modo alguno de ser todo lo que es." ²⁷

Después de su intuición primera, ésta es la dirección que toma Descartes. Posteriormente se hará un análisis de su intuición en el sentido "existencial" que puede percibirse, pero no es el camino que el propio Descartes escoge. Por tanto señala él mismo la dirección más "mentalista" o racionalista de la filosofía posterior, que es la que continua Leibniz. Pero veamos lo que dice al respecto Martin Heidegger:

"Descartes, a quien se atribuye el descubrimiento del *cogito sum* como base inicial del moderno filosofar, investigó el *cogitare* del *ego* - dentro de ciertos límites, En cambio deja por completo sin dilucidar el *sum*, a pesar de haberlo sentado tan originalmente como el *cogito*. La analítica plantea la cuestión ontológica del ser del *sum*. Únicamente determinando este ser, resulta apresable la forma de ser de las *cogitationes*." ²⁸

Tardaría la filosofía tiempo en emprender ese camino que Descartes deja simplemente anunciado. Obviamente, nosotros seguimos el que se continuó históricamente, pues nuestro interés primordial está en el análisis de los contenidos mentales. Hemos querido detenernos en lo que llamábamos

²⁷ DESCARTES. op cit pag 113

²⁸ HEIDEGGER, Martin. " *El Ser y el Tiempo*". Fondo de Cultura Económica, Madrid 1991.

"punto de partida" porque nos parece muy conveniente reconocer que por muy alejadas y "formales" que lleguen a ser las consideraciones en que entremos, su raíz está en una experiencia lo más radicalmente humana posible. Con ello, seguimos nuestro camino, más en la línea del *cogito* que en la del *sum*, como tan acertadamente indica Heidegger.

Recordemos ahora la expresión de Ortega al comentar la imagen de la materia que la ciencia contemporánea nos muestra de forma inequívoca. Aquel "vacío poblado de campos de fuerza" que contradice la información que estamos acostumbrados a recibir de nuestros sentidos. Hablaba de las "*interpretaciones* de la realidad ". Es la imagen que nos formamos, nuestras ideas, lo que hay que considerar, no lo que nos parece sensiblemente que es una realidad inamovible.

Descartes consideraba que el cuerpo, todo lo material, consistía fundamentalmente en **extensión**. Por eso tenía dificultades para integrarlo con la **in extensión** del pensamiento, recordemos que habla de dos sustancias: la *res extensa* y la *res cogitans*, que así planteadas son irreconciliables. Leibniz lo supera analizando no la corporalidad tal y como la sentimos habitualmente, sino la "interpretación mental " que supone la extensión.

Leibniz continúa muy directamente la temática de Descartes acerca de la dualidad cuerpo y alma, que todavía menciona en estos tradicionales términos, aunque se suele emplear otros más técnicos: "res cogitans y res extensa". Observemos cómo Leibniz aborda el problema desde el ángulo más riguroso que puede hacerse: el análisis del conocimiento. Continúa por tanto directamente esa experiencia esencial cartesiana, la afirmación de que el yo, lo

que hace que exista, es de naturaleza mental. Es esa "res cogitans" la que ha de ser bien comprendida. Para entenderlo bien, asume las mejores aportaciones del empirismo inglés, el análisis de las cualidades primarias y secundarias que estando aparentemente en los cuerpos, son realmente datos de nuestros sentidos. Es una influencia más que Leibniz recoge, junto con los mejores logros de todas las ciencias de su época, como mencionábamos al hablar de su vida.

" Para resumir el hilo de nuestra discusión, creo que cualquiera que medite sobre la naturaleza de la sustancia, como he explicado más arriba, encontrará que la naturaleza del cuerpo no consiste meramente en extensión, esto es en tamaño, forma y movimiento, sino que debemos necesariamente reconocer en el cuerpo algo relacionado con las almas, algo que comúnmente llamamos forma sustancial, aunque no suponga *ningún cambio en los fenómenos*, no más que lo hacen las almas de los animales, si tienen alguna. Es incluso posible demostrar que las nociones de tamaño, forma y movimiento no son tan nítidas como se supone, y que contienen algo imaginario y relativo a nuestra percepción, como ocurre (aunque en mayor medida) con el color, el calor y otras cualidades semejantes, cualidades de las cuales uno puede dudar si se encuentran plenamente en la naturaleza de las cosas fuera de nosotros mismos. Por ello es por lo que cualidades de este género no pueden constituir ninguna

sustancia. Si no hubiera otro principio de identidad en el cuerpo más que el mencionado, un cuerpo no podría subsistir más de un momento." ²⁹

De la riqueza contenida en estas líneas vamos a fijarnos en esa importante superación que hace Leibniz de la dualidad de sustancias cartesiana, "extensa - cogitans", Extensión y Pensamiento. Veamos como aborda la primera. Retomando el análisis empirista de Hume y Locke acerca de las cualidades primarias y secundarias, Leibniz reconoce en todas las características de la corporalidad (aquí solo se refiere a la materia animada, viva) la condición de ser "relativas a nuestra percepción". Nosotros percibimos los cuerpos como extensos, con determinada figura, color, grado de calor etc.. pero estas cualidades no subsisten más allá de nuestra percepción de ellas. Es decir, el color, la figura no son nada en si mismos, es nuestra percepción la que así conforma los datos que los sentidos le ofrecen. Por ello Leibniz dice que contienen algo "imaginario". Efectivamente ni la dureza, ni la figura, ni ninguna otra cualidad de los cuerpos pervive por si misma, independientemente de algo que les da unidad, como la experiencia de la mortalidad muestra.

Resulta sorprendente que se llegara a tales conclusiones simplemente con el correcto uso de la razón, sin las comprobaciones experimentales que

²⁹ Gottfried LEIBNIZ. "*Discourse on Metaphysics.*" Classics of Western Philosophy. Hackett publications. Indianapolis 1990 pag 582.

hoy nos muestran esa peculiar "vaciedad" de la materia. De modo que un estricto análisis racionalista deja deshecha la sustancialidad de la "res extensa". De ello puede seguirse una consecuencia inmediata: si la "res extensa" en sentido propio no es tal, veamos cómo se resuelve la única sustancia verdadera, es decir, la "res cogitans". De esta parte haremos un análisis estrictamente Leibniziano.

D. Características de la sustancia pensante.

Mayor importancia aun que la interesante destrucción de la vieja y arraigada dualidad de sustancias, tiene el análisis de la res cogitans. Precisamente en el sistema de Leibniz no se da esa polaridad de dos sustancias radicalmente opuestas, sino una gradación. Entre la supuesta Materia y el Pensamiento, que conformarían al ser humano según una acepción muy frecuente, existe, sin salir del ser humano, su condición de *viviente*, y la enorme proporción de acciones, percepciones.. que tiene en común con la amplia variedad de seres vivos no pensantes.

Leibniz rompe con ello un cierto antropocentrismo excesivo que gravita a veces en la filosofía, y que impide acercarse a la realidad. Ello supone una gran originalidad en muchos ambientes filosóficos, y reconocemos su influencia en la tradición anglosajona. Quizás sea llevar demasiado lejos la influencia de Leibniz, aunque pensamos que ésta es muy profunda, pero cuando ha existido una metafísica que integra los diferentes seres vivientes, reconociendo una gradación en las conciencias, hasta la superioridad de las formas inteligentes,

es posible que llegue a surgir una ciencia de tipo evolucionista como la que conocemos. Esta sería solamente una de las cuestiones filosófico-científicas que han surgido posibilitadas por la metafísica de Leibniz.

Haciendo una consideración de estricta tradición filosófica, digamos que cuando Leibniz reconoce en los seres vivos un principio constitutivo esencial, de orden anímico, les da el nombre de forma sustancial. Con ello retoma una noción del siempre fecundo legado aristotélico:

".. Se llaman sustancias porque no son los atributos de un sujeto, antes las demás cosas son los atributos de ellas. En otro sentido se llama sustancia a todo lo que constituye causa intrínseca de la existencia de los seres, que no son atributos de ningún sujeto, como por ejemplo, *el alma en los seres animados* " ³⁰

Puesto que en los idiomas modernos la palabra "alma" tiene unas connotaciones muy específicas, Leibniz menciona el tema con cautela: "almas de los animales, si es que tienen alguna". Empleando un término menos cargado como "anima" o principio vital, resulta más claro y la dificultad se disipa un tanto. Resulta evidente que en los seres vivos su principio sustancial, la causa intrínseca de su existencia, es un principio vital. Sin forzar mucho los textos, se podría decir que Leibniz, admitiendo todos los individuos corpóreos vivientes, pensantes o no, a la consideración filosófica, va a dar cabida a unas

³⁰ ARISTOTELES. "*Metafísica*", libro V, capítulo 8. Aguilar. Madrid 1967. pag 965

futuras "imago mundi" en las que el hombre constituye el último eslabón de una cadena de vivientes, lo que constituye una concepción más global de la Naturaleza. Nos referimos a las concepciones del mundo que adoptan un carácter evolutivo, que encuentran en este texto su raíz filosófica, como ya comentamos.

Esto tiene importancia en lo que se refiere al Número de oro, noción que tiene en la Vida su campo específico; los sistemas filosóficos que reconocen la existencia de este campo vital específico, dan cabida *metafísica* a un análisis de la regulación de este estrato. No todos los sistemas filosóficos dan razón de este ámbito. Hemos mencionado unos párrafos de Aristóteles, como un remoto antecedente. En el racionalismo Leibniz retoma la idea, considerando las ánimas, como principios vitales. Rompe así una concepción unívoca de la "res cogitans", muy arraigada, en la que esta era únicamente razón. Descartes no había llegado a hacer una crítica de esta concepción, de manera que la distancia entre el orden físico y el racional se hacía insalvable, y la comunicación entre ambas sustancias, muy problemática. El reconocimiento de una gradación entre ambas salva en gran medida estas dificultades.

El reconocer como formas sustanciales, por tanto de orden "cogitans", las ánimas de todos los vivientes es un paso intelectual de gran importancia, aunque en cierta forma hubiera sido expuesto por los griegos. Reconocemos la originalidad de la Modernidad, en cuanto aquí no se parte de un análisis objetivo y lúcido de la realidad "externa", sino de un análisis meramente racional de las condiciones o maneras de ser de esa sustancia pensante misma. Los resultados son muy similares, pero no el punto de partida ni el

camino recorrido. En Leibniz es un análisis consciente de lo que constituye la subjetividad. Quienes han partido de su reconocimiento en el "cogito", pueden admitir una forma de subjetividad más primaria en los individuos dotados de vida. Los individuos vivos muestran un "centro" que trasciende su corporalidad física, que da razón de sus percepciones, su actividad... La propia dinámica del tema lleva a reconocer claramente una distinción que se hace manifiesta en el texto que citamos a continuación, que constituye un paso más en la reflexión leibniziana.

"Sin embargo las almas y las formas sustanciales de otros cuerpos son enteramente diferentes de las almas inteligentes, las únicas que conocen sus acciones. No solo las almas inteligentes no perecen naturalmente, sino que preservan siempre las bases para el conocimiento de lo que son." ³¹

No puede decirse con mayor claridad. Entre los vivientes hay unos que, además, son inteligentes, es decir son capaces de autoconciencia, de conocer sus acciones. Con ello queda claro que Leibniz reconoce que el principio sustancial del yo pensante no es homogéneo, no hay una unitaria Sustancia Pensante. En una primera distinción, este principio anímico es o bien vital solo, o además autoconsciente. Esto permite ya considerar que se pueden establecer más subdivisiones. Resulta interesante esta concepción porque el

³¹ LEIBNIZ *"Discourse on Metaphysics"*, Classics of Western Philosophy, op cit pag 583

pensamiento o sustancia anímica, o forma sustancial, precisamente por no ser material, se evoca imaginativamente como algo indivisible. Ello puede llevar a una concepción de que es indiscernible. De nuevo un engaño de los sentidos, que no ven partes en lo anímico. Sin embargo son netamente diferenciables un acto meramente vital, de una reflexión intelectual, por limitarnos a esta primaria distinción. El nombre exacto que Leibniz da a este ámbito de lo viviente, es la *percepción*, por la forma de conocimiento que lo caracteriza.

Otro rasgo importante de la exposición leibniziana es que lo anímico ha de entenderse como una **multiplicidad dentro de la unidad**. En primer lugar cada sujeto que se reconoce a si mismo es radicalmente individual, diferente del otro. Cada individuo vivo se "explica" por una forma sustancial que sostiene su existencia. Según la multiplicidad de los vivientes, en unos se manifestará además un grado superior, que es la autoconciencia o inteligencia. Cada viviente es primariamente su Forma sustancial, de orden mental. *La individualidad por tanto no proviene de la limitación corporal, sino del orden metafísico*. Cada forma sustancia es radicalmente diferente por sí misma. Veamos cómo lo explica el propio Leibniz.

..."El resultado de cada visión del universo, visto desde determinada posición, es una substancia que expresa el universo en conformidad con su visión..."³²

³² LEIBNIZ *idem* pag 584

Este párrafo expresa una concepción muy novedosa, y que en muchos aspectos contradice la tradicional. El planteamiento es ahora netamente racionalista: cada forma sustancial sería un *punto de vista del Todo*. Por tanto, primariamente cada individuo es una peculiar y única *expresión del Universo*, pues evidentemente nadie puede compartir exactamente la misma posición. Es una interesante concepción metafísica, que como todo en Leibniz, se corresponde muy bien con la experiencia.

Esta nos muestra continuamente la peculiaridad irrepetible que cada cual constituye. No olvidemos que al decir Universo nos estamos refiriendo primariamente a un universo Noético. La multiplicidad que supone la existencia de muchos sujetos pensantes, capaces de autoconciencia, se resuelve en que cada uno es una posición determinada de un Todo que en ese sentido sería Único. Pero esta cuestión, en el caso de que realmente se pueda deducir del pensamiento de Leibniz, desborda nuestra temática.

E. Apuntes acerca de la sustancia.

1. Una concepción atomista.

El hecho de que Leibniz fundamenta la individualidad en el orden metafísico, no debe hacernos olvidar que

" No hay tampoco *almas* completamente *separadas*, ni espíritus [*Genios*] sin cuerpo" ³³

Solo existen individuos vivientes, cada uno de los cuales tiene su principio vital, sin autoconciencia, o con ella en diverso grado. Estos "puntos de vista" que mencionábamos como expresión cada uno de una totalidad, desde un "lugar ontológico" único, no se encuentran independientes de la configuración corporal que nuestra percepción admite.

En consonancia con esta idea de la pluralidad de los puntos de vista, Leibniz expone su concepción metafísica elaborando una noción muy personal y difícil de seguir: la Mónada. Por no repetir comentarios que se alejan demasiado de los escritos del propio Leibniz, acudamos a una lectura directa de la Monadología.

"La mónada, no es más que una sustancia simple que entra en compuestos- simple, es decir, sin partes.

Estas mónadas son los verdaderos átomos de la naturaleza, y en breve, los elementos de las cosas." ³⁴

Acostumbrados ya como estamos a una visión atomista de la Naturaleza *física*, la concepción de Leibniz nos invita a considerar la posibilidad de que también sea atomista la Naturaleza *mental*. Entendemos mental en esa

³³ LEIBNIZ, *Monadology*, op cit pag 611 (cursiva en el original).

³⁴ LEIBNIZ, *Monadología*, epígrafe 3. op cit pag 604

concepción de la que ya hemos hablado que se refiere a todo lo vivo. Así existirían unos elementales principios sustanciales, inseparables de los físicos, a los que dan "forma sustancial", (entendida en el más estricto sentido aristotélico), que manifiestan siempre que se da un ser vivo. La composición o agregado de estas sustancias simples lleva a un compuesto, pero siempre dentro de la unidad que forma cada individuo. De tal modo que la forma sustancial de cada viviente es una unidad compuesta de múltiples. Los múltiples serían las diferentes propiedades (*affections*). Estas propiedades constituyen lo que Leibniz llama *percepción*, es decir el conjunto de todos aquello que existe en la Forma Sustancial, o Anima, que no es consciente.

Estamos hablando de una naturaleza mental, por ello Leibniz encuentra que hay una exigencia lógica de que existan unos elementos previos a lo que percibimos racionalmente en una introspección. Es bastante evidente que esta cuestión es un antecedente de lo que, vía Herbart, como dijimos en la introducción, llegará a conformar el amplio mundo del inconsciente.

No conocemos nadie anterior a quien atribuir la autoría de esta idea. Puede decirse que es aportación personal de Leibniz. Como es además una personalidad muy unitaria, es decir, es el mismo haciendo Matemáticas, que Física, Metafísica, Ética, Derecho etc. , puede ser que aplicara a la metafísica- una especie de metafísica psicológica- el hallazgo que le ha hecho célebre en matemáticas. Como matemático, podemos recordar que había llegado a encontrar un método que llama "Análisis de los indivisibles y los infinitos." Una breve explicación de este método:

"Donde se encuentra auténticamente el proceso de analizar o diseccionar un todo en sus partes y luego sintetizar o recomponer el todo a partir de esas partes es en lo que por antonomasia recibirá el nombre de Análisis y el adjetivo de infinitesimal, porque el todo habrá de descomponerse en infinitas partes y esas partes han de ser infinitésimos, indivisibles, diferencias.. de tal manera que, a su través, se logra la construcción de los problemas ligados a cuestiones determinadas" ³⁵

Se podría pensar que hay un traslado de este hallazgo matemático, (que daba solución a varios problemas que esta ciencia tenía planteados), al orden filosófico. Para apoyar esta posibilidad, mencionamos expresamente tres cuestiones que Leibniz considera de interés general, y que su explicación de lo psíquico como una "multitud en una sustancia simple" resuelve:

- El excesivo antropocentrismo en cuanto a considerar que sólo los seres racionales o humanos poseen alguna forma de "alma".

- El prejuicio de la existencia de "almas completamente separadas".

- La idea de la mortalidad de las almas. Estas son principios racionales, por lo tanto no son susceptibles de generación ni corrupción. Sería necesario considerar que

³⁵ LORENZO, Javier. " *Estudio preliminar del Análisis Infinitesimal.*" Ed. Tecnos 1994 pag XXII

"Todo cambio natural se produce por grados, de modo que algo cambia y algo permanece" ³⁶

En resumen: Leibniz plantea una especie de atomismo estructurado para explicar lo sustancial. Tratemos de hacer una exposición sencilla de su concepción: Dentro de cada individualidad sustancial, que es ese enfoque único del universo o del todo, se distinguen múltiples unidades cognitivas autónomas, que llegan hasta lo infinitesimal. El nombre de **mónadas** se reserva para las unidades más elementales. Esta multiplicidad está jerarquizada, de modo que no hay confusión sino orden dentro de este Universo noético.

2. El orden cognoscitivo

La primera distinción, la más general que puede hacerse tanto en una observación del orden exterior, como en un análisis introspectivo, es que existen dos ámbitos claramente diferenciados. El primero de ellos, es un ámbito específico para lo vivo.

Leibniz especifica las características de este "nivel". El orden cognoscitivo al que pertenece se caracteriza por la percepción. Esta es una forma preconsciente de conocimiento. También se reconoce a este nivel el *apetito* o tendencia, nunca plenamente lograda, de llegar a alcanzar una

³⁶ *Monadology*, epigrafe 14, pag 605

percepción completa. Al decir que existe un orden de lo viviente, no significa que todos los vivientes sean semejantes, por el contrario, se da una riquísima gradación, en la que se reconoce cada vez un mayor nivel de conciencia. Gradualmente, estas unidades psíquicas, se van haciendo más complejas. Las mónadas más elementales solo poseen una elemental percepción y apetito. Cuando en su conocimiento se desarrolla además la memoria, pueden considerarse ya ánimas, (más adelante acuña la expresión, muy adecuada, de "almas sensitivas") Son las que podemos considerar que poseen los animales superiores. Los seres humanos se encuentran en gran medida en este nivel, mientras que la secuencia de sus percepciones proviene solo de la memoria y el hábito. Ya mencionamos la comparación que hace Leibniz cuando afirma que

".. en los tres cuartos de nuestras acciones... todos somos como empíricos, que practican sin teoría" ³⁷

A partir de ahí, reconocemos en nosotros la capacidad de conocer las verdades necesarias y eternas, lo cual es la *razón*, y por ello distinguimos el alma racional o **mente**. Este ámbito de lo lógico, lo racional, está más estudiado en filosofía, de modo que aparecen contenidos que estaban ya bien establecidos.

"También es por el conocimiento de las verdades necesarias y sus abstracciones como llegamos a los actos

³⁷ Epigr. 28,pag 606

reflejos, que nos permiten pensar en lo que es llamado "yo" y nos permiten considerar que esto o aquello está en nosotros" ³⁸

Esta nota se puede tomar como una definición de la actitud subjetivo-trascendental, a la que tanta importancia venimos concediendo. Desde esta actitud hemos entendido el nivel de lo vital, preconsciente en las mentes racionales. (Es característico, y también de largas consecuencias, que Leibniz apenas utiliza el término "seres humanos" para referirse a aquellos vivientes dotados de capacidad racional). Cuando el análisis se refiere al orden plenamente racional, se enfrenta con unos contenidos objetivos, contenidos que se encuentran allí, trascendiendo al propio sujeto.

Leibniz reconoce como contenidos objetivos del orden racional dos grandes bloques, que son los dos tipos de verdades que existen: las de *razón* y las de *hecho*. Las primeras son verdades necesarias por si mismas, pues no pueden ser de otra manera a como son, por ejemplo las afirmaciones de la lógica. El otro tipo de verdades se refiere a todas aquellas, que siendo de determinada manera, podrían haber sido de otra. Por ejemplo, los hechos históricos, o verdades de la historia. Siguiendo una terminología ya acuñada, Leibniz las denomina contingentes. Cada ámbito está regido por un principio lógico diferente. En el primer caso el de *contradicción*, como resulta obvio, pues una verdad lógica no puede contradecirse a sí misma. En el amplio campo de las verdades de hecho, el principio rector es el de *razón suficiente*.

³⁸ epigr. 30, pag 607

Cuando algo sucedió de tal manera pero podía haber sucedido de tal otra, cabe reconocer que

"La razón última o suficiente está fuera de la secuencia o *serie* de esta multiplicidad de contingencias, por muy infinita que sea".³⁹

Este epígrafe, plantea un tema que en filosofía estricta no resulta contrario a la razón : la posición de una causa última como fuera, más allá de la serie de las contingencias . Encontramos de nuevo una cuestión al tiempo matemática y filosófica, adelantada por Leibniz. La matemática de nuestro siglo ha llegado por su propio camino a plantear el tema , dando lugar a trabajos sobre el *transfinito*. Veamos una breve explicación.

"Los trabajos más importantes y más singulares se deben al genial Georg Cantor. Estos trabajos son todavía discutidos por los matemáticos, algunos de los cuales pretenden que las ideas de Cantor son lógicamente indefendibles.

Resumiremos, a grandes rasgos , el pensamiento de Cantor. Imaginemos, sobre estas hojas de papel, dos puntos, A y B, distantes un centímetro uno de otro. Tracemos el segmento de recta que une A a B. ¿Cuántos puntos hay en

³⁹ Epígrafe 37, pag 607

este segmento? Cantor demuestra que hay más que un número infinito. Para llenar completamente el segmento , se necesita un número de puntos mayor que el infinito: el número *aleph*.

Este número es igual a todas sus partes. Si se divide el segmento en diez partes iguales, habrá tantos puntos en una de las partes como en todo el segmento. Si se construye un cuadrado partiendo del segmento, habrá tantos puntos en el segmento como en la superficie del cuadrado. Si se construye un cubo , habrá tantos puntos en el segmento como en el volumen del cubo. ... Y así sucesivamente hasta el infinito.

En esta matemática del transfinito, que estudia los *aleph*, *la parte es igual al todo*. Es una perfecta locura, si adoptamos el punto de vista de la razón clásica; sin embargo es perfectamente demostrable. Igualmente demostrable es el hecho de que si se multiplica un *aleph* por no importa qué número , se llega siempre al *aleph*.⁴⁰

No estamos en condiciones de entrar en este tema polémico y complejo, pero no queremos dejar de señalar cómo hay cuestiones que se plantean de modo indistinto en matemáticas y filosofía, sobre todo en el autor

⁴⁰ Louis PAUWELS y Jaques BERGIER. “*El punto más allá del infinito* “ Plaza y Janés . Barcelona 1963.

que ahora nos ocupa. La misma relación entre ambas ciencias es tema que nos excede, pero resulta especialmente interesante comprobar la fecundidad del pensamiento de Leibniz.

Nuestra intención no es analizar todo el contenido de la Monadología, sino centrarnos en aquellos conceptos más nuevos- no son pocos- que han resultado gérmenes de investigaciones posteriores. Esta brevísima incursión por el tema del transfinito ha sido una prueba de ello. Ello nos prepara para ver temas científicos y estéticos que nos atañen más directamente. Y con ello entramos en lo que consideramos el núcleo de nuestro estudio : la anticipación y exacta posición ontológica que Leibniz da al tema de la Forma, central en Estética. Podemos decir que el objetivo primordial de nuestro estudio es considerar que el número de oro o número Phi, puede considerarse una Forma, en el sentido que anticipa y define Leibniz en la Monadología.

F. Dos ideas de neto carácter estético.

1. Formas

a) Consideración general

Cuando se aborda el análisis del ámbito de lo racional se distinguen contenidos objetivos. Esto conviene recalcarlo, puesto que la postura racionalista es un análisis de los contenidos internos. No significa que el sujeto

invente o cree por si mismo, sino que encuentra en sí unos contenidos dados. Ya hemos mencionado como contenidos objetivos que se hallan en la mente los dos tipos de verdad, y los principios lógicos que los rigen. Estos temas son bien conocidos en filosofía, Leibniz los asume dándoles su propia ordenación, que ya hemos mencionado. Esta ordenación puede verse sometida a la autocrítica que la filosofía puede hacer, y de hecho hace, de cualquier parte del pensamiento de un filósofo, pero es absolutamente satisfactoria para nuestra intención. No podemos detenernos en lo que es metafísica estricta nada más que para *situar* las cuestiones que más propiamente nos interesan.

Precisamente es en este análisis de los contenidos mentales donde Leibniz va a darnos una sorpresa, y mostrar la gran dosis de innovación que contiene su pensamiento. Decíamos en otro momento que las ideas suelen ser hijas de ideas previas, y rara vez son una consideración que amplía el campo de nuestro conocimiento hacia un aspecto nunca visto previamente. Pues bien, Leibniz va a realizar esta amplificación en su análisis de los contenidos mentales. Además de estos principios lógicos y otros morales que no hemos mencionado, pero que estaban bien estudiados en la tradición filosófica, Leibniz menciona un tercer tipo de contenidos.

Veamos el pasaje mismo en el que los menciona. Lo citamos completo, pues, ya que la Monadología está dividida en párrafos, pierde sentido el cortarlos, y más en una cuestión que es muy importante para nuestros estudios. Ya nos es familiar la distinción entre mentes y almas preracionales, de modo que la terminología del pasaje no debe suponer un obstáculo.

"Entre otras diferencias que existen entre las almas ordinarias y las mentes, algunas de las cuales ya he anotado, está también la siguiente: que las almas en general son espejos vivientes o imágenes del universo de las criaturas, pero las mentes son también imágenes de la divinidad misma, o del autor de la naturaleza, capaces de conocer el sistema del universo, e imitar algo de él a través de sus representaciones esquemáticas [echantillons architectoniques], cada mente siendo como una pequeña divinidad en su propio dominio." ⁴¹

Hay que entender a cada autor en su contexto, y si de Leibniz se elimina la noción de creación, en su sentido tradicional, todo su sistema deja de ser comprensible. Ya vimos que expresaba mediante ella la radical individualidad de las formas sustanciales. Nuestra tarea es considerar la filosofía que contiene, en los términos en que el autor se expresa, pues creemos que este texto fundamenta como ningún otro cuestiones que tendrán larga y fecunda vida en nuestra disciplina. En este pasaje Leibniz distingue el mundo vital del noético, no por el modo de conocimiento que caracteriza a cada uno, sino en relación con *aquello de lo cual son imágenes*:

Las almas no-rationales u ordinarias, con todos sus componentes monádicos, son efectivamente reflejos no conscientes. No pueden llegar a conocer las causas que rigen los fenómenos exteriores, ni a si mismos. Las

⁴¹ *Monadology*, op cit, epígrafe 83, pag 612

mentes por el contrario están capacitadas para conocer estas últimas. Recordemos que el tiempo en que estas líneas se escriben es el mismo en que se acaban de descubrir leyes físicas de tal importancia como la de Gravitación universal, que daba una explicación coherente y completa de los fenómenos del mundo físico como no se conocía hasta entonces. Permitía además filosofar sobre la capacidad de la mente para reconocer tales leyes.

Lo que afecta más directamente a nuestro tema es esa expresión que el texto repite en el original francés: Representaciones Esquemáticas. En primer lugar ¿donde se dan estas representaciones? Es una pregunta un poco absurda en un contexto tan netamente Subjetivo. Parece que todo el párrafo quiere precisamente mostrar que las mentes hallan "dentro" de sí estos esquemas del sistema del universo, lo mismo que los principios lógicos, que no son creación u obra de ninguna mente individual, sino leyes que rigen objetivamente el universo . Esto ha dado lugar a que se considere que sigue a Platón en cuanto admite la posibilidad de las ideas innatas. Leibniz subraya que las mentes no son reflejo del mundo creado, sino del creador mismo, es decir, que tienen en sí mismas estos esquemas por los que pueden a su vez crear.

Es revelador que emplee aquí la vieja y nunca superada idea aristotélica de "imitación". No se ha descubierto otra manera de expresar cómo el ser humano en sus obras es "repetitivo", copia en sus obras algo que encuentra más allá de sí. Lo que da al texto su orientación subjetiva es que esta mimesis la realiza la mente a través de unos *principios representativos que halla en si mismo*, siendo capaz de encontrarlos en su estudio del sistema del universo.

No es tanto la apariencia externa de este sistema lo que mimetiza, sino las propias leyes que lo rigen. Es posible que se refiera a este pasaje el siguiente comentario de Zubiri:

"Pensar que a fuerza de determinaciones conceptuales evidentes llegaríamos a aprehender totalmente lo real intuido mediante predicados infinitos, es la gran ilusión de todo racionalismo, especialmente de Leibniz." ⁴²

La expresión "determinaciones conceptuales evidentes" se ajusta con bastante exactitud a lo que significan las Representaciones Esquemáticas, dándole un sentido filosófico más hondo. Aleja los términos de una interpretación "geometrizable", que puede hacerse también, y de hecho creemos que así nació el concepto de Forma. El comentario zubiriano arriba citado se centra en la dimensión filosófica. También, como en el texto de Husserl al que hemos aludido varias veces, menciona los predicados infinitos, es decir, una sucesión continua en estas formas o predicados conceptuales hacia una evidencia cada vez más estricta. Zubiri se centra precisamente en la evidencia a la que tales predicados llegarían.

Es una especulación filosófica que supone el avance del pensamiento desde el racionalismo. Ya terminábamos el capítulo introductorio diciendo que la actitud racionalista nos hace ir de nuestras representaciones a la realidad. Es esta cuestión de la Realidad la que cuestiona Zubiri. Pues es ésta la que se

⁴² ZUBIRI, Xavier. *"Inteligencia y Logos"*, Alianza editorial 1982 pag 244

ha visto ampliada en la filosofía posterior. Desde esta altura, la "realidad " del racionalismo resulta algo limitada. Creemos que este tema de la realidad, y de los límites de la evidencia, se debe al esfuerzo por parte de la filosofía estricta, de integrar esa otra dimensión más "palpitante", aquella que en el *punto de partida* cartesiano se refería al "sum". No basta la evidencia racional, sino integrar otros aspectos cognoscitivos. Con ello no se interfiere en modo alguno con los hallazgos formales.

En todo caso, este pasaje de Leibniz se muestra como de una gran fecundidad en diversos campos filosóficos. Bien en el orden netamente metafísico, como en un aspecto más formal, más metódico si se quiere, que es el que propiamente seguiremos nosotros.

Una vez expresada su idea, vamos a ver cómo la definición de este tipo de contenidos mentales.- no de otra manera debe clasificarse- va a repetirse en diferentes autores. Se mencionan mucho las Formas pero realmente poco se añade conceptualmente a la primera definición leibniziana. Sin embargo apenas encontramos referencias explícitas a su autoría . Es su peculiar destino. Cambiando el nivel de campo creativo, podría decirse de sus importantes formulaciones lo que sintetizó el poeta, si se nos permite esta digresión:

"Hasta que el pueblo las canta,

las coplas, coplas no son;

y cuando las canta el pueblo, ya nadie sabe el autor....

Que, al fundir el corazón
en el alma popular, lo que se pierde de nombre
se gana de eternidad" ⁴³

Esto ha ocurrido con el pensamiento de Leibniz, en el orden filosófico, y siendo el "pueblo", sobre todo el perteneciente al ámbito anglosajón

b) Consideración particular

“Representaciones Esquemáticas”. ¿Por qué precisamente esa expresión?. No son causas, ni motivaciones, (que pertenecerían al orden moral), ni principios lógicos, ya bien definidos, y de orden netamente abstracto. El carácter que tienen no se identifica con el lógico, ni con el moral. La expresión francesa podría traducirse por "muestras arquitectónicas". En ambos casos se refiere a unos contenidos mentales que tienen algo de esquemático, de ser representables. Evocan algo geométrico. En definitiva, ¿no estamos a las puertas de la importante noción estética de Forma? Consideramos que es propiamente una primera definición de tal contenido mental como es una Forma, aunque no utilice ese nombre. Hoy en día también sería aproximado el

⁴³ MACHADO, Manuel. Poesía, 2ª edición, Editora nacional 1942. pag 231.

término Estructura, que puede emplearse con un sentido parecido. Aun así, se han perfilado estos conceptos y conviene tenerlos presentes tal como se entienden en el pensamiento contemporáneo:

" Una confusión que hay que aclarar desde el comienzo es la de estructura y forma (en el sentido que dan a estas palabras los gestaltistas).

A pesar de los numerosos puntos de contacto, deberemos mostrar que la Forma en realidad, está implicada por la Estructura, y no a la inversa.

La estructura entonces, es algo más que una forma: es un sistema unitario no necesariamente ligado a una forma; corresponde, si se quiere hacer una comparación fácil con la fisiología, a lo que representa el sistema nervioso o linfático, con respecto a una neurona aislada o a un ganglio aislado. Podemos admitir la presencia de una estructura global y unitaria incluso ante formas diferentes o de elementos que no constituyen una *Gestalt* unitaria." ⁴⁴

Se aprecia que el tema de la Forma ha dado lugar a mucha reflexión. Integrado con el de Estructura es crucial para nuestro estudio, porque es el marco filosófico en que se encaja un viejo uso artístico y matemático como es

⁴⁴ DORFLES, Gillo. "*Estructuralismo y estética*". Ed. Nueva visión. Buenos Aires 1969, pag 14

la Divina Proporción. Si hemos seguido despacio el pensamiento del autor que, en la Modernidad, es decir desde la postura subjetiva plantea esta noción, es porque no volverá a encontrarse con tanta altura. No conocemos que vuelva a decirse que las Formas las hallan las mentes al conocer el sistema del universo, puesto que son ellas mismas creadoras. Sobre todo, las menciona como unos contenidos netamente mentales, junto a los lógicos y los morales, pero no se identifican con ellos. Es innegable la sencilla grandeza de su concepción, en la que recoge lo mejor de tradiciones muy diversas, y que ha resultado muy fecundo a largo plazo, incluso en terrenos científicos aparentemente alejados de la filosofía.

La noción de **Representación Esquemática** aparece en la Monadología casi al final, en el estudio del orden mental, y después de analizar los contenidos racionales que se hallan en la mente. Es un "además" que se encuentra en ella, y que no se identifica con los contenidos racionales ni morales. Es la parte final de un sistema filosófico completo y coherente. La presencia de elementos mentales pero no meramente abstractos, sino representables, fundamentos de una *imitación creadora*, es algo que nos resulta extraordinariamente familiar como específico de la disciplina de Estética. Pero en tiempos de Leibniz esta disciplina no estaba formalizada. Por ello decíamos que abre campos nuevos al pensamiento.

No decimos que estos contenidos no hubieran sido nunca reconocidos en la filosofía anterior. Pero Leibniz los sitúa tan al mismo nivel que los lógicos, y los define de modo tan estricto, que está planteando un orden nuevo. Y así resultó, pues se vio la necesidad de sistematizar un nuevo ámbito de

conocimiento para que estas estructuras, formas o "muestras arquitectónicas" tuvieran cabida. Lo que prueba irrefutablemente que había mostrado una auténtica realidad. Estas Estructuras se dan en la mente, si no lo hubieran reconocido así sus interlocutores, ¿de donde el planteamiento de una nueva disciplina?

Citamos un texto que repite casi punto por punto el pensamiento leibniziano. Ello prueba hasta que punto este pensamiento ha sido fecundo y ha labrado los estratos más hondos de la investigación posterior. La obra, hoy reconocida unánimemente como un clásico en su género, pertenece a ese campo interdisciplinar del que hemos hablado, que tiene mucho de Estética Formal, mucho de ciencias diversas: Biología, Paleontología... e importantes apéndices matemáticos. Atendamos por ahora al parentesco intelectual con aquello que venimos comentando. Más aun, no solamente expresa con otros términos la cuestión de las leyes universales, sino que enlaza sin interrupción con el otro tema de orden estético que Leibniz plantea. Rara vez encontraremos un pensamiento más interiorizado en una tradición cultural.

" No hay manera de eludir, respecto a la inevitabilidad de la Naturaleza y sus modos (que son llamados objetivos) el hablar acerca de operaciones mentales. Lo que ocurre en la mente (aunque el término subjetivo pueda ser introducido, como ocurre con demasiada frecuencia) tiene tanto de la inexorable cualidad de la Naturaleza como la formación de una montaña o la oxidación del hierro. *Ambos pueden estar sujetos*

a leyes - o bien, secuencias de eventos - pese a que no podamos reconocerlo fácilmente, o encontrar nunca las leyes.

Establecida en los términos tan subjetivos como sea posible, *la belleza es una cuestión de " fit to us", adecuado para nosotros.* Si la aplastante evidencia de continuidad es buena para algo (y para algunas personas, le ha dado más majestuosidad a la vida que ninguna doctrina religiosa) nos da un vislumbre de una trascendental "fitting", acorde, entre todas las cosas" ⁴⁵

Las mismas leyes rigen el orden natural y el mental, y puede percibirse este orden en lo que reconocemos como bello. Esta es la esencia de lo que Leibniz decía, expresado ahora desde otro momento histórico y otra personalidad diferente. Retengámoslo bien, porque va a ser el sustrato primordial de la Ciencia del Arte, es la motivación filosófica que inspira y sostiene toda la investigación sobre los temas de Formas, Leyes, o como quieran nombrarse, en las cuales se incluye, con un papel relevante, la Divina Proporción.

El concepto de Forma se va a estudiar más detenidamente a lo largo del texto, puesto que el explicitar una Forma en particular es una manera de acercarnos a este importante concepto estético. Sin embargo queremos

⁴⁵ COOK, Theodore Andrea. *"The curves of life"*. Dover publications New York 1979, 1º edition, Londres 1914. Prefacio pag X

subrayar algo que plantea Cook en este texto que es el prólogo , la fundamentación filosófica de su estudio científico sobre la proporción F_i en la Naturaleza y en el Arte. Se trata de esa unidad entre el sujeto y el objeto , ese estar sometidos ambos a las mismas leyes, pues los sentidos cognoscitivos y los objetos son ambos productos de la misma Naturaleza. Este hecho básico se mantiene siempre , a medida que los niveles de abstracción suponen un aparente alejamiento . Veamos una explicación contemporánea del hecho.

“Frente a toda forma de desarraigo intelectual de carácter lógico constructivista, Ruibal afirma que el nexo preconsciente entre lo subjetivo y lo objetivo es tan *natural* como el nexo de relatividad entre los seres del mundo puramente objetivo y viene dado con *anterioridad* al ejercicio personal de las facultades. ...

Ruibal advierte con insistencia que el nexo primario entre el mundo objetivo y el espíritu “se mantiene a través de todas las derivaciones cognoscitivas directas o reflejas que constituyen el caudal del humano conocer“. Toda forma de conocimiento , sea cualquiera el nivel en que se mueve, debe mantener a su modo la tensión interrelacionante entre el ámbito subjetivo y el objetivo. Visto analécticamente –sin tomar las fórmulas en su banal literalidad objetivista- el sostenimiento de tal nexo primario a través de los diversos momentos del conocer no puede significar el mero hecho de asumirlo

pasivamente, como se asimila un elemento extraño, sino el realizarlo de modo creador al nivel correspondiente”.⁴⁶

Es interesante la coincidencia que se da en estas dos obras. Pertenecientes a autores muy distantes en todos los sentidos, son en definitiva el estudio de una Forma. Cook hará un análisis principalmente científico del número Φ , cuya representación geométrica es el Pentágono, y L. Quintás, el análisis filosófico del Triángulo. Pese a sus diferencias, ambas consideran necesario hacer un estudio del estrato natural, en que las determinaciones de nuestro conocimiento y las leyes del mundo objetivo resultan similares. Tal convergencia en obras tan diferentes, apunta a que se trata de un hecho real, en el sentido más obvio. Una realidad ineludible para la estética, que puede encontrar en Leibniz su primera formulación desde el más estricto racionalismo. Los pensadores posteriores añadirían a sus palabras que esas mentes que son capaces de encontrar las leyes que rigen el Universo, forman parte del universo mismo, por lo tanto están regidas por las mismas leyes.

Pasamos ahora a la segunda parte de la cita de Cook, en que con la brevedad propia de un autor que es primordialmente un científico, define la otra gran aportación de Leibniz a la Estética.

⁴⁶ A. LOPEZ-QUINTAS. *“El triángulo hermenéutico”* Publicaciones Facultad Filosofía y Letras. Palma de Mallorca. 1975, pag 349.

c) "Fitness"

No es el concepto de Forma el único importante, de orden que podemos reconocer como estético, que tiene la Monadología. Hay además otra cuestión, que gravita mucho en los escritos de estética formal, es decir, objetiva, dedicada a los análisis de las Formas que subyacen a nuestra percepción estética, y a la creación artística. Se trata de la fórmula "*Beauty is fitness expressed*", intraducible en su brevedad. La expresó oficialmente sir Walter Armstrong, director de la Galería nacional de Dublin, en 1913. Esta expresión "fitness" no tiene correlación exacta en los idiomas latinos, pero es próxima a la idea de adecuación, ajuste, medida exacta. La hemos visto hace un momento en la pluma de Sir Theodor Cook, en su motivación más profunda, con una dimensión trascendente. A tal nivel no es frecuente encontrarla, pese a que así la planteó Leibniz.

No podemos detenernos ahora en otros autores que se adhieren a esta formulación, dándole cada uno el tono que se ajusta a su personalidad. Cook, siendo un eximio naturalista, veía la adecuación o "fitness" como el vislumbre de un Orden común entre la Naturaleza y la mente humana. Es casi seguro, dado lo infrecuente de tal relación, que esta similitud le haya sido evocada por la idea leibniziana, que le había llegado de algún modo. En su caso, y es una aportación interesante, parece que considera la mente humana como parte de la Naturaleza, lo cual es cierto. Esta idea, muy profunda y sugerente, puede decirse que es en sí misma filosofía. La obra, que pertenece con toda justeza a la Ciencia del Arte, todavía tiene esa dimensión, aunque se halla perdido el

contacto directo con la filosofía "escolar". Más tarde se irá borrando cada vez más la dimensión filosófica. Ahora solo queremos precisar que la autoría última de esta idea, cuajada en una definición de la Belleza, debe atribuirse a Leibniz.

Veamos el párrafo de la Monadología donde aparece con más claridad. No es el único, pero quizá el que mejor especifica el tema. Está hablando de las verdades contingentes, y cómo las criaturas, no poseen la plenitud de ser, la perfección total, sino grados de ella.

54. "Y esta razón solo puede ser hallada en la adecuación (*fitness*), o en el *grado de perfección* que estos mundos contienen, cada mundo posible teniendo el derecho de reclamar existencia en proporción a la perfección que contiene." ⁴⁷

Es un párrafo de orden metafísico, pero que, con el paso del tiempo sería adoptado por los autores de Estética, muy principalmente del ámbito anglosajón, para definir ese peculiar sentido que es la Belleza. Aunque la raíz filosófica se olvide, "Fitness", tal como se encuentra en la Monadología, significa propiamente "grado de perfección", en el sentido de una mayor o menor proporción de existencia, de entidad.

El éxito de la fórmula indica cuan acertadamente expresa esa cuestión difícilmente definible que nuestro sentido traduce como belleza, que significaría

⁴⁷ "Monadology" op cit, epígrafe 54, pag 609

en este contexto la propiedad que tiene la entidad de manifestarse. Será mayor, en la medida que exprese una mayor perfección. Además, como "Fitness" es la palabra "moderna" de "Adecuatio", recoge toda la tradición especulativa que tal noción conlleva. En nuestra tradición esta palabra no nos resulta muy evocadora. Pero en el ámbito anglosajón lo es en grado eminente. Y la ciencia del Arte, concretamente, los estudios sobre el número Phi, se han hecho mayoritariamente en el ámbito anglosajón. Por ello conviene detenerse en esta cuestión, que es claramente estética.

Recordemos una vez más que, cuando Leibniz escribe estas páginas, la disciplina de Estética no existía. *Fue necesario crearla*. Este hecho muestra la gran fuerza germinadora de muchas cuestiones que expone Leibniz, de las que nos hemos detenido preferencialmente en ésta que nos parece una primera expresión de la noción de Forma, en su versión contemporánea. Si hemos seguido despaciosamente su pensamiento, es para mostrar cómo pertenece a un sistema completo, en el que se da razón filosófica de lo que es la estructura mental. Precisamente por serlo, culmina en cuestiones de orden estético, como son las que nos ocupan.

A partir de este autor, veremos cómo se va desarrollando la idea de Forma, y cómo se plantea si la Divina Proporción, entre otras, puede considerarse como tal. Este es el hilo filosófico que atraviesa todos los estudios sobre este tema. Para seguirlo, será necesario ver cómo se creó la disciplina de Estética, o el ámbito de pensamiento propio del conocimiento sensible, que es lo que se hizo.

Una última precisión respecto a Leibniz, y a su concepto de "Muestra Arquitectónica". Ahora debemos entrar en un terreno que roza tanto al pensamiento estricto como a una orientación de la sensibilidad. En este sentido hay una característica muy leibniziana, que afecta a toda su obra, tanto a la matemática, como a la filosófica. Se hace preciso recordarla para entender bien, digamos ahora entender e imaginar, estos pasajes que hemos considerado de orientación estética. Se trata del *dinamicismo* tan propio de este autor.

De nuevo una comparación con Descartes resulta clarificadora: La preocupación de Descartes versó en el terreno de las matemáticas sobre la geometría, que trata del espacio estáticamente considerado: para Descartes el cuerpo es extensión. Para Leibniz el punto de vista es muy distinto. La mónada es energía; en consecuencia, tenía que verse impulsado a la problemática matemática que tuviera por objeto, no ya el espacio estáticamente considerado, sino bajo su consideración dinámica, esto es, como algo recorrido por un móvil .

Esta forma de entender la mónada no queda explícitamente expuesta en los textos en que la define. Sin embargo, por sus avances en matemáticas y en física, es seguro que así la consideraba. Cuando hagamos una comparación entre dos figuras señeras en el ámbito del arte, volveremos a observar este doble punto de vista: estático en el autor más "mediterráneo", dinámico en el más "nórdico". Nos referimos a la comparación entre Leonardo de Vinci y Alberto Durero. El hecho de que se pueda hacer este paralelismo, nos indica

que hay algo que se refiere más directamente a la sensibilidad que al pensamiento estricto, que marca una orientación en un sentido u en otro.

Habíamos indicado que Leibniz, quizá como "nórdico", (y utilizamos intencionadamente las comillas), tenía una visión de la Realidad en la que el análisis filosófico posterior ha encontrado limitaciones; sin embargo el sentido dinámico global es más moderno, más eficaz y sobre todo, más verdadero, más real, ya que mencionamos la Realidad. Naturalmente este sentido dinámico está sujeto a profundización, pero la orientación es exacta.

"Este dinamismo, este *dar de sí*, no es sujeto, ni está sujeto a, ni es sujeto de, sino que es en sí mismo dinamismo: es estructura dinámica, formalmente, en tanto que tal.

Este dinamismo, como ya lo he indicado, no es una vis, fuerza, en el sentido de la mecánica dinámica, ni en aquel otro para el que ha servido esta mecánica dinámica a su genial descubridor, Leibniz, en *Metafísica*. No se trata de una vis, de una fuerza. Hay momentos en la realidad que no son dinámicos. Lo que quiero decir es que esos momentos son sólo el aspecto o el *quale* de una realidad integral, la cual formalmente es activa en y por sí misma.

La dunamis no es nada distinto de la realidad. Es la realidad misma en tanto que real, pura y simplemente."⁴⁸

En lo que a nuestro tema concierne, este texto nos ayudará a imaginar, o a representarnos esas Formas que decíamos anticipaba Leibniz, más como *estructuras dinámicas* que como estáticas figuras geométricas. No se debe olvidar en ningún momento este sentido de dinamismo, de movimiento, para realmente comprender bien su proyección tanto en la Naturaleza, como en el arte, por citar aquellas dimensiones que son susceptibles de observación, y además clásicas en estos estudios. La divina Proporción, aunque se puede "congelar" para una utilización geométrica, es sobre todo una medida de movimiento, del crecimiento vital. Lo veremos detenidamente, pero es desde esta orientación dinámica, como ha sido posible entender su verdadera naturaleza, que no había sido plenamente conocida.

Es preciso, sin embargo, tener bien presente que en Leibniz, el concepto de Fitness es metafísico: significa un grado mayor o menor de "entidad", un grado de perfección propio que significa una mayor o menor existencia. Es poco frecuente oír hablar de "grados" de perfección en sentido entitativo, es decir de mayor o menor grado de existencia. Es el sustrato último de su sentido estético: Una adecuación de la apariencia de cada ente con su grado de ser.

⁴⁸ ZUBIRI, Xavier. *"Estructura dinámica de la realidad "* Alianza Editorial. 1989, fundación Xavier Zubiri, pag 61

Es una idea notable, que apenas veremos asimilada en toda su profundidad metafísica, conviene por tanto no pasarla por alto.

IV. LA CONFIGURACIÓN DE UN CONOCIMIENTO

A. Un ámbito propio

Después de examinar con cierto detenimiento las palabras de Leibniz, parece que el análisis de las nociones estético- matemáticas tradicionales, tenía que surgir con relativa rapidez. Sin embargo no fue así, y esto prueba lo radicalmente novedosa que era la actitud filosófica que Descartes había inaugurado y que hemos dado en llamar racionalismo. Nosotros nos centramos en los caminos que pueden surgir a partir de Leibniz, o más exactamente, en los modos cómo se podía enfocar un análisis de las Formas desde los luminosos atisbos de la Monadología. Esto es lo que nos interesa, y solo para clarificarlo nos acercamos a la Filosofía en sentido global.

Recordemos los dos modos esenciales de aproximación al análisis formal, que ya hemos mencionado. El primero es más sutil. Se trata de profundizar en la actitud subjetiva, y analizar todos los contenidos de conciencia, viendo como tales incluso los que en la apariencia o el sentido común aparecen como datos "externos". Es un análisis que corresponde a la filosofía estricta, y que los grandes filósofos del XVIII hicieron de modo excelso. Hay sin embargo una precisión que todavía no hemos hecho, y que posiblemente sea necesario puntualizar cuando hablamos de subjetivismo. Se

trata de distinguir bien que al decir subjetivismo, analizamos los modos de ser, o bien los contenidos de conciencia del ser humano pensante. Naturalmente no se trata de un análisis individual, es decir, se observa lo que tienen en común los seres humanos, no sus diferencias individuales. La denominación que debemos a Husserl de "subjetivismo trascendental" parece indicar esto con suficiente claridad. Otra cosa es que desde un subjetivismo trascendental se pueda legítimamente continuar en dirección hacia lo individual, pero esto es cuestión que llevaría a un estudio propio, que ahora no nos ocupa.

Hay un segundo camino, que hoy en día nos resulta más natural; Se trata de un análisis científico y preciso de estos contenidos en su manifestación objetiva. Es el que realizó la Escuela Formalista y se ha continuado después de modo interdisciplinar, como hemos señalado. Ambos modos pueden y deben realizarse conjuntamente, pero ya veremos como esto no se ha hecho de modo simultáneo con la misma intensidad. En unos momentos la atención se centra más en un aspecto, y después en el otro. Para ser precisos, y sin entrar en motivos, parece que ha sido el orden objetivo, abstracto de origen filosófico, y más tarde, científico, el que ha movido la discusión del orden más interno, subjetivo.

Hablando siempre del enfoque que se le da a los contenidos de estética formal, de los que la Proporción armónica es un paradigma, podemos constatar que, en nuestra época, el análisis netamente filosófico está más olvidado. Por ello es muy conveniente recordar que la *primera* consecuencia de las especulaciones de Leibniz, fue *seguir el camino cognoscitivo en su vertiente más específica*. Los posibles errores que han surgido en estos estudios se

deben al alejamiento del alto nivel especulativo, específicamente filosófico, en el que se plantearon originariamente.

Este alejamiento tiene una motivación adicional, el crecimiento extraordinario de las disciplinas particulares, seguido de la necesaria especialización. Es indiscutible que una figura individual en 1700 podía abarcar al mismo tiempo campos hoy en día muy alejados. Veamos por tanto cómo después de Leibniz, en quien se encuentran las raíces de las cuestiones esenciales de la estética formal en su vertiente contemporánea, la filosofía se planteó con toda hondura analizar el contenido global del conocimiento, de modo que se situaran con justeza sus diferentes contenidos.

Es tradicional en la disciplina de Estética, mencionar el nombre de quien primero delimitó un campo específico, un modo de conocimiento peculiar, que, si bien se había *ejercido*, no se le reconocía como tal campo específico. Para concretar una fecha, se cita siempre 1750, cuando aparece publicada en Francfort la obra de Alejandro BAUMGARTEN, llamada "Aesthetica". Fue el primero que quiso reunir en una ciencia filosófica peculiar todas las teorías dispersas sobre el arte y sobre la belleza.

Baumgarten establece definitivamente el término Estética para calificar la reflexión en torno a los problemas de la belleza y del arte. Reconocía Baumgarten una facultad intermedia, entre el mero conocimiento proporcionado por los sentidos y el conocimiento intelectual. Habla aún de gnoseología inferior, pero esta *cognitio*, conocimiento, que permite captar la belleza, es *perfectio cognitionis sensitivae, qua talis, perfección del conocimiento sensible*.

Esta clasificación permanecerá inamovible, debido al peso de la razón que la acompaña. La idea de que la Estética se ocupa de una forma de conocimiento propio, considerado normalmente como anterior o pre - racional no sólo no ha sido discutida, sino que ha quedado confirmada como elemento constitutivo de la disciplina.

Es importante detenernos en este punto, el legado de Baumgarten que ha permanecido firmemente establecido, porque afecta a la Estética como tal, y especialmente porque integra, explica, y conecta con el orden filosófico todas las manifestaciones artísticas. Las considera un conocimiento en sí mismo, con sus características propias, pero verdadero conocimiento. Esto tiene suma importancia porque permite la consideración filosófica de las obras de arte. Mejor dicho, permite comprender que el arte, lugar por excelencia del conocimiento sensible, está manifestando un conocimiento, una forma de conocimiento, que no puede realizarse por ningún otro medio.

Kant recoge la idea, dando rango metafísico al conocimiento sensible dentro de su sistema. Le dedica la tercera de sus grandes críticas, La Crítica del Juicio. Con ello sitúa filosóficamente la teorización de la belleza y del arte. Integra la reflexión de los temas estéticos en una gnoseología general, exactamente en un momento previo a ella. Aunque la Crítica del Juicio sea la tercera en el orden temporal, los problemas que trata son anteriores en un orden gnoseológico. Dicho en otras palabras, daría razón de cómo el arte ha sido la primera apropiación cognoscitiva que el hombre ha realizado, convirtiendo lo que hallaba frente a sí en verdaderos objetos, susceptibles de

ser representados. Solamente después de la reproducción artística, se puede abordar un orden cognoscitivo más abstracto.

B. KANT

1. Los "a priori" básicos.

a) Definición

Acerquémonos un poco a la figura esencial que es Immanuel KANT (1724-1804). Recogerá de Baumgarten ésta básica orientación, el planteamiento del modo de conocimiento estético, y lo desarrollará de manera sistemática. De su extensísima obra, nosotros sólo nos vamos a detener en puntos muy concretos: Una vez delimitado un tipo de conocimiento específico, "nuevo", el conocimiento sensible, o bien la formación de las imágenes mentales previas a toda abstracción intelectual, veremos cómo Kant considera que los dos ejes esenciales en los que está basada la "objetividad" física, tiempo y espacio, son en realidad las condiciones esenciales de este conocimiento sensible. Quedan "desenmascarados" estos aparentes pilares de la conformación del mundo exterior, como las dos formas básicas que ordenan nuestra sensibilidad. Tiempo y Espacio son por tanto algo que está en la mente de los que perciben.

El núcleo epistemológico del pensamiento kantiano está formado por las tres grandes Críticas, cada una de las cuales tiene obras menores que versan sobre los mismos temas. Las tres pertenecen a la época de madurez del autor. En primer lugar la *Kritik der reinen Vernunft* (Crítica de la razón pura), de 1781. Después la *Kritik der praktischen Vernunft* (Crítica de la razón práctica), en 1788. Por último, y como fruto de una necesidad interna, la *Kritik der Urteilskraft*. (Crítica del juicio) 1790 ; Detengámonos un momento en este punto. Sabemos que Kant analizaba modos diversos de la Razón. El que rige el entendimiento especulativo y el que rige el orden moral son obviamente direcciones opuestas. La una razón estricta o pura, y la otra aplicada al mundo de la acción, o como dice Kant, de la libertad. Pero la Razón estricta o lógica y la percepción sensible tienen continuidad. La primera tiene unos "a priori" que configuran, dan forma, a los datos que - en último término - se presentan siempre bajo la gran multiplicidad de lo sensible.. La cuestión está en los *grados* de estos principios. ¿Existe en el conocimiento sensible algunas formas o principios de unificación? ¿tienen un carácter sólo individual, o particular, o bien general o universal y necesario?.

Parece que hay una efectiva diferencia entre ambos momentos del pensamiento, y al mismo tiempo una relación de continuidad. Como el mejor acercamiento a un autor es la inmediata lectura de algún texto, veamos el que presenta uno de los grandes hallazgos de Kant, el análisis del Espacio y el Tiempo como configuraciones internas *de la sensibilidad*. Son las esenciales configuraciones de la sensibilidad externa e interna, sus "a priori" fundamentales, y sin embargo se analizan en la Crítica de la Razón Pura. Es lo

más significativo en cuanto a la continuidad entre ambas Críticas, más exactamente, en cuanto la continuidad entre el conocimiento sensible y la razón abstracta.

Veamos las palabras de Kant, que además se expresa en un sentido claro y sencillo, de modo que la profundidad de sus hallazgos es transparente a todo el que se acerque a sus obras. El epígrafe en el que se encuentran estos párrafos se llama, con toda propiedad "Estética trascendental".

"La capacidad (receptividad) de recibir representaciones por el modo como somos afectados por objetos, llámase *sensibilidad*. Así pues, por medio de la sensibilidad nos son dados objetos y ella sola nos proporciona *intuiciones*; por medio del entendimiento empero son ellos *pensados* y en él se originan *conceptos*. Pero todo pensar tiene que referirse ya directa, ya indirectamente en último término a intuiciones, por lo tanto, en nosotros a la sensibilidad, porque ningún objeto puede sernos dado de otra manera." ⁴⁹

Es una renovación de la definición clásica de los dos niveles de conocimiento, con la particularidad de que el acento se pone ahora en el sujeto y sus modos de recepción. Recibe toda la atención el primer nivel, el de la sensibilidad, que proporciona intuiciones.

⁴⁹ KANT. Manuel. *Crítica de la Razón Pura*. México. Ed. Porrúa. 1991. Trad. Manuel García Morente. pag 43

b) Textos básicos.

A ello se refieren los párrafos siguientes. Veamos en directo las palabras de Kant en la que define, de manera tan radicalmente subjetivo-transcendental la gran apariencia de objetividad que es el espacio.

"La forma constante de esa receptividad que llamamos sensibilidad, es una condición necesaria de todas las relaciones en donde los objetos pueden ser intuidos como fuera de nosotros, y, si se hace abstracción de esos objetos, es una intuición pura que lleva el nombre de espacio

Como no podemos hacer de las condiciones particulares de la sensibilidad condiciones de la posibilidad de las cosas, sino sólo de sus fenómenos, podemos decir que el espacio comprende todas las cosas que pueden aparecernos exteriormente, pero no todas las cosas en si mismas, sean o no intuidas, o séanlo por un sujeto cualquiera. Pues no podemos juzgar de las intuiciones de otros seres pensantes; no podemos saber si están sujetas a las mismas condiciones, que limitan nuestras intuiciones y son para nosotros de validez universal." ⁵⁰

⁵⁰ Kant . *Critica razón Pura* . op cit ,pag 45

La familiaridad que podamos tener con estas afirmaciones puede hacernos pasar por alto lo difícil que es realmente reconocer el espacio como una forma de nuestra sensibilidad, una *intuición* pura, que Kant incluso no hace extensible a otros sujetos.

La filosofía se hará cuestión, dedicando a ello enormes esfuerzos, del tema que el propio Kant plantea: qué ocurre con el más allá de los fenómenos, por emplear términos diferentes a los kantianos. Nosotros ahora preferimos detenernos más que en el límite de los planteamientos, en los logros absolutos que se van alcanzando. Lo mismo que se delimitó, de forma incontrovertible, un ámbito cognoscitivo para el conocimiento sensible, Kant llega a una afirmación que no ha sido nunca rechazada; consideramos importante volver a considerar este logro, que no es fácil de asimilar. Lo que Kant afirma es que el espacio es una condición de nuestra sensibilidad. Empleando términos sencillos, se puede decir que poseemos algo así como una noción de "fuera", diferenciada de un "dentro", de modo que podamos situar correctamente las percepciones que nos envían los sentidos.

Como en todo el subjetivismo transcendental, es mucho más difícil de lo que parece asimilar estas afirmaciones. No se trata de extraer ninguna consecuencia, sino recapacitar en el propio hecho de que eso tan objetivo, tan común a todos, que es el espacio, es una condición de la sensibilidad subjetiva de cada cual. Ello llevaría muy a largo plazo a la posibilidad de poner en cuestión el espacio tal como aparece en la experiencia ordinaria, es decir, el espacio euclidiano. Nosotros solo queremos detener la atención en la radicalidad subjetiva de este análisis. Creemos que el llegar a esta afirmación

respecto al espacio, (y al tiempo) es la consecuencia más estricta y radical de la orientación a que dió lugar la primera experiencia racionalista.

Vimos la continuidad inmediata de esta experiencia en el pensamiento de Leibniz. Aun sin que su nombre tenga todo el reconocimiento que debiera, su pensamiento si que ha tenido una gran continuidad, de modo que se ha llegado con el tiempo a las cuestiones que Leibniz había planteado con un gran adelanto.

El momento que analizamos ahora, del que Kant es la figura señera, tiene un gran interés, pero tiene un sentido muy distinto del que se puede observar en Leibniz. El nombre de Kant es reconocido de forma unánime, pero ¿su pensamiento? ¿Ha sido realmente asimilado por las siguientes generaciones de lectores la afirmación de que espacio y tiempo son condiciones que albergamos como sujetos? No parece que haya una conciencia clara de qué sean tales cuestiones. Y por ser precisamente los ámbitos generales en que nuestra percepción se inscribe, significa que no hay conciencia de que todo aquello que nuestra percepción traduce como objetivo está formalizado por las condiciones específicas de nuestro conocimiento.

Por ello tiene tanta importancia el testigo que recogieron Baumgarten y Kant, porque sí que se hicieron eco de las consecuencias subjetivas que la "nueva" forma de pensar planteaba, y las estudiaron con todas sus consecuencias. En realidad es la actitud más propiamente filosófica. La vertiente objetiva, aunque sea hecha por filósofos, es más científica. Desde el racionalismo, ha sido delimitado como ámbito específico de la filosofía la dimensión subjetiva. Más exactamente, el estudio de los contenidos mentales

como propios del sujeto. Dicho en palabras contemporáneas, y también más "comprometidas", el análisis del aspecto *personal* del conocimiento. Esta es la tarea que Kant lleva a cabo. Para ayudarnos a penetrar bien en sus logros, acudamos de nuevo a sus propias palabras.

"El espacio no es otra cosa que la forma de todos los fenómenos del sentido externo, es decir, la condición subjetiva de la sensibilidad, bajo la cual tan solo es posible para nosotros la intuición externa...

No podemos por consiguiente, hablar de espacio, de seres extensos, etcétera, más que desde el punto de vista de un hombre. Si prescindimos de la condición subjetiva, bajo la cual tan sólo podemos recibir intuición externa, a saber, en cuanto podemos ser afectados por los objetos, entonces la representación de este espacio no significa nada" ⁵¹

Todo ello es aun más claro cuando leemos la explicación del tiempo. Aquí la dimensión subjetiva- y estamos en pleno conocimiento sensible, el primero y mas sencillo de los órdenes de conocimiento- se hace aun más notoria. Tratándose de Kant el riesgo de repetición queda soslayado por la necesidad de entrar en esa reflexión que no es el modo espontáneo de ver las cuestiones.

⁵¹ Kant . *Critica Razón Pura*. op cit pag 45

"El tiempo es la condición formal *a priori* de todos los fenómenos en general. El espacio, como forma pura de toda intuición externa, está limitado, como condición *a priori*, solo a los fenómenos externos. En cambio todas las representaciones, tengan o no cosas exteriores como objetos, pertenecen en si mismas al estado interno, como determinaciones del espíritu, y este estado interno se halla bajo la condición formal de la intuición interna, por lo tanto del tiempo.

De donde resulta que el tiempo es condición inmediata de los fenómenos internos y precisamente por ello condición inmediata también de los fenómenos externos." ⁵²

Positivamente hemos querido limitar el campo de nuestra atención a la vertiente espacial de los fenómenos en los que el número áureo se presenta. Pero a pesar de ello conviene al menos mencionar este otro gran condicionante de nuestra sensibilidad. Kant lo considera más interno que el sentido del espacio . El tiempo sería algo así como la manera en que nos sentimos vivir, fluir. Por ser más interno, *condiciona* nuestras percepciones externas o espaciales. Por ello cuando hablemos de Formas, que son representables geoméricamente, espacialmente, no podemos olvidar que antes las sentimos de un modo temporal , es decir dinámico.

⁵² Kant. *Critica razón Pura* , op cit pag 49

c) Proyección geométrica.

En Kant no hallaremos mención explícita de las formas concretas geométricas que Leibniz había mencionado. Posiblemente la condición de matemático de este último le llevó a tomarlas en consideración, exigiendo de paso la delimitación de un orden específico para ellas. Kant es la dimensión filosófica estricta y radical. Precisamente su concepto de espacio-tiempo es central en toda la filosofía de Kant, pues supone aceptar la radicalidad de la postura subjetiva. Su originalidad y novedad eran perfectamente claras para su autor, de modo que le dedica muchas páginas, en obras diferentes. Sigamos alguna de ellas, en las que sitúa *cognoscitivamente* la cuestión que a nosotros nos afecta: la posición de las diferentes formas geométricas, las subdivisiones del espacio - tiempo.

"No reconocían que este espacio del pensamiento hace posible el espacio físico, esto es, la extensión de la materia misma; que ésta no es, en modo alguno, una creación de la cosa en sí, sino sólo una forma de nuestro poder de representación sensible; que todo objeto en el espacio es puro fenómeno, es decir, no es cosa en sí misma, sino representación de nuestra intuición sensible, y que el espacio, tal como piensa en él el geómetra, es exactamente la forma de la intuición sensible que encontramos en nosotros *a priori*, y que contiene la razón de la posibilidad de todos los fenómenos externos (según su forma); que ésta debe concordar de un modo necesario, y el más preciso, con las proposiciones del

geómetra, las cuales no obtiene éste de concepto alguno inventado, sino de los fundamentos subjetivos de todo fenómeno externo, a saber: de la sensibilidad misma." ⁵³

Las formas geométricas cumplen todas las condiciones de unos verdaderos juicios sintéticos a priori, aunque no se expresen en palabras, sino en números o en figuras. Kant es el autor que da una razón más clara de esta importante cuestión. De modo que los análisis de los principios formales que subyacen a las subdivisiones espaciales son análisis filosóficos, aunque no se hagan mediante palabras, puesto que están analizando no una entidad absoluta, existente en el exterior, sino las formas mentales con que el sujeto (humano) se enfrenta con sus propias percepciones.

En definitiva, el punto de llegada es el verdadero problema metafísico. ¿Hay algo más problemático que la propia existencia de un ser pensante, y que piensa inevitablemente de determinada forma? Este horizonte, que parece tan nítido cuando se establece contacto con la filosofía racionalista, o subjetivo-transcendental, se pierde muy fácilmente de vista, y ahí se juega la verdadera orientación filosófica de los estudios formalistas. Son filosofía sin saberlo, están haciendo un análisis serio de lo más específico de la condición humana, las condiciones de su pensar, y sin embargo ha tardado mucho la filosofía en decirlo, y aun ahora, se dice con poca frecuencia.

⁵³ KANT. Manuel. *Crítica de la Razón Pura*. México. Ed. Porrúa. 1991. Trad. Manuel García Morente, pag 46

"Casi ninguno lo sabe, no se les dice. Bastaría un pequeño cambio en su condición para abrirles el acceso a un tesoro. Es desgarrador lo fácil que en muchos casos les sería a los hombres procurar un tesoro a sus semejantes y cómo dejan pasar siglos sin tomarse la molestia de hacerlo." ⁵⁴

Aunque referidas a otros temas, estas palabras se pueden aplicar en muchos casos de estudios formales, que están moviéndose en el borde del horizonte filosófico, y no se llega a realizar un contacto auténtico por muy poco, por un "pequeño cambio en su orientación". Esto exige a la filosofía postracionalista una responsabilidad mínima: si ha de desarrollar análisis en el sentido objetivista- ingenuo, (y estos análisis serán probablemente siempre necesarios) que tenga clara conciencia de la orientación en que se mueve, para que no confunda los órdenes. Esta confusión aleja irremediabilmente muchos esfuerzos, provenientes de diversos campos de la ciencia del fecundo ¿problema, misterio? metafísico al que tienden.

Lo importante es mantener estrictamente la postura filosófica esencial, por ejemplo, que espacio y tiempo, como tantas cuestiones que parecen absolutamente exteriores y reales, son principios que pone el sujeto. Esta es la lección kantiana imperecedera, que se mantiene vigente aunque cambien los datos sobre el mismo espacio y tiempo. Cambian precisamente porque son condiciones de nuestro entendimiento, luego son susceptibles de ampliación o

⁵⁴ WEIL, Simone. "Ensayos " Ed. Trotta, Madrid 1993, pag 105

variación, lo que no ocurriría de ser "objetivos". Son análisis que han precedido a los descubrimientos científicos modernos que exigen una torsión violenta de la imaginación, una negación del orden de nuestros sentidos comunes. No en vano nació con fuerza en el racionalismo el análisis estético, puesto que estas cuestiones del condicionamiento espacio-temporal, son propias del momento sensible del conocimiento, previo al racional. No es extraño por tanto que el arte, a su manera también pre-racional, manifieste los cambios en la percepción del mundo exterior, y se depuren así los elementos apriorísticos de la percepción misma.

"Esto queda inmediatamente ejemplificado en la marcha de la ciencia actual hacia un modo *inintuitivo* de captar los fenómenos de la Microfísica que, sin ser localizables en el tiempo y en el espacio, son, no obstante, fundamento de todas las realidades mensurables. A ojos vistas, este fenómeno decisivo de la rama más espectacular del saber actual tiene un paralelo en la emancipación violenta que ha realizado el arte contemporáneo respecto a cuanto significa atención a formas figurativas. En el llamado *Arte abstracto* sigue vigente el *ritmo* - que entraña una *forma singular* de espacio y de tiempo -, pero no se tolera la sumisión a las formas cotidianas de

espaciotemporalidad. Se admite la forma como principio entelequial de configuración interna, no la *mera figura*." ⁵⁵

Para configurar la imagen espaciotemporal que la ciencia contemporánea presenta, (en análisis de facultades, serían los resultados de la razón) no son válidas las imágenes cotidianas, las formas tal como aparecen a los sentidos, como *figuras*. Es necesario retrotraerse a unos principios más abstractos que ordenen el conocimiento sensitivo. Ritmos, simetrías, principios que se consideraban meramente matemáticos, son consideradas formas entelequiales, **principios de configuración interna**, que han pasado a ser directamente estudiadas y representadas como tales por el arte.

El desarrollo de la ciencia y el arte contemporáneos, condicionan el conocimiento sensible de tal modo que hoy en día obligan a adoptar la postura racionalista, pero esto no era en modo alguno evidente en 1790, año de la publicación de la *Crítica del Juicio*. De manera que todo el sistema kantiano, culminación de más de un siglo de especulaciones, que desde el racionalismo por un lado y el empirismo por otro, daban a la realidad material, aparentemente objetiva, un carácter mentalista, fue excesivamente novedoso para ser adoptado inmediatamente.

Vamos a terminar estas notas sobre Kant espigando entre sus páginas alguna precisión que se relacionan de forma más inmediata con nuestro tema.

⁵⁵ LOPEZ-QUINTAS, Alfonso. “*Metodología antropológica*”. Palma de Mallorca 1975, pag 17

2. Dos ideas estéticas.

a) Intuición.

Kant expone sus ideas con gran claridad, y de una forma muy coherente en diferentes escritos, de manera que no es difícil encontrar cualquiera de ellas repetida con mayor precisión en otro contexto. En la definición que hace del espacio y del tiempo, ya viene mencionada en lugar central la noción de intuición. El espacio como forma a priori pura de la *intuición externa*, y el tiempo de la *intuición interna*. Pero ambos son "a prioris" últimos, algo así como la configuración final que pone nuestra sensibilidad, para dar forma a las percepciones externas, en el caso del espacio, o internas, en el del tiempo.

Nuestro interés está en unos aspectos más intermedios que el espacio o el tiempo. Decíamos que el racionalismo había encontrado, ya hechas, unas configuraciones, en las que espacio y tiempo suelen dividirse. Es decir, nuestra sensibilidad no pasa bruscamente de un espacio casi indeterminado a las figuras habituales de la percepción. Están en la mente las formas geométricas, a las que Kant dedica muchas páginas, analizando, según su conocida metodología, si son sintéticas o analíticas.

"De igual modo, ningún principio de la geometría pura es analítico. Que la línea recta es la más corta entre dos puntos, es una proposición sintética. Pues mi concepto de *recta* no encierra nada de magnitud, sino solo una cualidad. El concepto

de lo más corto es enteramente añadido y no puede sacarse, por medio de ningún análisis, del concepto de línea recta; la intuición tiene que venir aquí a ayudarnos y *por medio de ella tan solo es posible la síntesis*" ⁵⁶

En esta definición de uno de los temas más sencillos de la geometría, es necesaria la intuición. Si ningún principio de la geometría es analítico, en todas las formas geométricas se pueden considerar por tanto que es necesaria la intuición para realizar la síntesis. Expresado en términos sencillos, las formas geométricas serían principios configuradores, que pone la intuición.

La ciencia, y el arte actual, han puesto esta condición muy de manifiesto. En las significativas palabras de Lopez Quintás, veíamos cómo el arte contemporáneo rechaza la representación cotidiana, en toda su complejidad figurativa, para recrear o representar "formas entelequiales", más cercanas al "a priori" radical espacio-temporal. La misma ciencia ha unificado estos conceptos, que Kant suele mencionar juntos, pero todavía no hemos configurado una imagen que satisfaga esta noción unificada, excesivamente "apriorística" para nuestros hábitos mentales, nuestra intuición imaginativa, adaptada todavía a las figuras de nuestro entorno cotidiano. El arte actual, al centrarse en estas Formas, más cercanas al "a priori" radical, que las figuras cotidianas, ha puesto un mayor énfasis estético en ellas. Aunque los términos son poco contemporáneos, digamos que ha puesto en valor su belleza, ha

⁵⁶ op cit. *Critica de la a razón pura*, pag 34

hecho que nuestra atención se fije en las estructuras geométricas, que en el arte clásico quedaba siempre como substrato de la figura.

Pero si nos detenemos en el tema de la intuición, es para aclarar una postura esencial de Kant, que conviene precisar, pues, como venimos diciendo, sitúa con rigor el análisis de las formas. Se trata de precisar la radicalidad de la postura subjetivo- trascendental. En Kant encontraremos siempre la dimensión estrictamente subjetiva del orden cognoscitivo. El análisis que afirma la necesidad de la intuición para sintetizar estas estructuras es un análisis solamente cognoscitivo.

Recordemos que de la experiencia radical de Descartes, partían dos caminos esenciales: el del conocimiento y el de la existencia. El proceso del pensar, y una experiencia radical que, siendo cognoscitiva, ya no es un proceso, pertenece a otro orden. Es importante que ambos caminos no interfieran, y no es esto tan fácil de lograr, puesto que la postura cotidiana exige, quiere, la seguridad de la existencia. Sin embargo es necesario mantener de forma estricta la no-confusión. Así lo ha reconocido la filosofía contemporánea. Husserl recoge la radicalidad de la postura, añadiendo una leve crítica a lo que considera todavía una concesión por parte de Kant, el mencionar la posibilidad de las "cosas en sí".

"Según esto, pues, una auténtica teoría del conocimiento únicamente tiene sentido como teoría fenomenológico- trascendental, la cual, en lugar de tener que ver con inferencias absurdas de una presunta inmanencia a una presunta transcendencia de ciertas "cosas en sí" que se

suponen incognoscibles por principio, se ocupará exclusivamente con la aclaración sistemática de la efectuación del conocimiento en la cual aquellas llegan a ser necesariamente y por entero comprensibles como efectuación intencional." ⁵⁷

Ha sido muy discutida esta cuestión de la existencia o no existencia de las cosas "en si ", la posibilidad de este mismo "en si".. Es el gran tema que se plantea despues de Kant. Pero referido siempre a la posibilidad del mundo objetivo. Sin embargo, en la lectura directa de sus obras, hemos observado que Kant tiene la coherencia de mantenerse al margen de algo más importante y radical que el conjunto del mundo objetivo y exterior: la existencia, o la posibilidad de conocerla, del propio yo.

“Pero este espacio en si mismo, asi como el tiempo, y todos los fenómenos con ellos, no son, por lo tanto, en si mismos cosas, al contrario, son *representaciones* que no pueden existir fuera de nuestro espíritu (*Gemüth*), y de igual modo la intuición externa y sensible de nuestro espíritu (como un objeto de la conciencia), donde la determinación es representada por la sucesión de diferentes estados en el tiempo, no es tampoco el verdadero yo tal como existe en sí mismo, o el sujeto transcendental, sino solamente un

⁵⁷ Edmund HUSSERL. *Meditaciones cartesianas* Ed. paulinas 1979, pag 142.

fenómeno que es dado a la sensibilidad de este ser desconocido para nosotros".⁵⁸

Sorprende que esta radical incognoscibilidad no se haya mencionado con más frecuencia. Parece que tiene más importancia *vital*, aunque esta palabra resulte un tanto fuera de contexto, el hecho de que el propio yo sea desconocido para nosotros mismos, a que puedan serlo las "cosas en si". El analizar este relativo silencio nos llevaría un tanto lejos, limitémonos por tanto a constatarlo.

De estos hechos exteriores, nos llega su apariencia fenoménica, y ya vemos que en diversos planos de comprensión, a medida que la intuición encuentra el elemento unitario de los fenómenos dispersos. En lo que a nuestro estudio concierne, se trata de mantener el "numero Fi" en el plano estricto de lo cognoscitivo, como una posible *síntesis que realiza la intuición*, con total independencia de su relación con una posible existencia o no-existencia, tanto de los objetos sobre los que parece proyectarse, como del sujeto transcendental que puede pensarlo.

b) Armonía

Decíamos que Kant afecta a los estudios formales en cuanto representa la radicalidad de la postura subjetiva. Esto es evidente en todas sus páginas,

⁵⁸ KANT. *Crítica razón Pura* op cit, pag 231.

pero lo vamos a ver hasta extremos que resultan, incluso hoy en día, sorprendentes.

Una piedra de toque importante en toda obra que trate de temas estéticos es la noción de **Armonía**. Palabra clave, tan radical para una conceptualización de belleza, que no podemos detenernos en ello ahora. Ya hemos dicho que el racionalismo analiza un conocimiento ya elaborado y maduro. La postura subjetiva tiene de novedoso este "descubrimiento" del sujeto, con una fuerza impositiva. Pero una vez se analizan los contenidos del pensamiento, estos se encuentran ya históricamente forjados, fundamentalmente por los griegos del período clásico, cuyos conceptos son los que conforman toda la cultura europea. Es necesario recordar estos tópicos, porque la noción de Armonía, gozne en el cual se basa toda especulación sobre la Belleza, es de origen griego. Hemos mencionado precisamente la persistencia de esta noción, que el profesor Tatarkiewicz llama con justeza la Gran Teoría. En su origen pitagórico significó sencillamente " adecuada relación de las partes con el todo", pero la riqueza contenida en tan sencilla fórmula ha hecho que vaya tomando mayor relevancia en el transcurso de la historia de pensamiento.

Kant ofrece una versión de la armonía que es de las más peculiares que han sido formuladas. Coherente con su postura filosófica general, llegará a una afirmación que, como toda su filosofía, ha sido mucho más comentada y estudiada, que realmente asimilada y recreada. Cabe preguntarse si con ello el pensamiento posterior ha sufrido una pérdida, si acaso realmente Kant había dado por fin con una satisfactoria explicación de ese placer tan elusivo que

llamamos estético, y que consideramos, en términos generales, como una apreciación de algo tan difícil de definir como es la belleza.

"La universal comunicabilidad subjetiva del modo de representación en un juicio de gusto, debiendo realizarse sin presuponer un concepto, no puede ser otra cosa más que el estado de espíritu en el libre juego de la imaginación y del entendimiento (en cuanto estos concuerdan recíprocamente, como ello es necesario para un *conocimiento en general*), teniendo nosotros consciencia de que esa relación subjetiva, propia de todo conocimiento, debe tener igual valor para cada hombre y, consiguientemente, ser universalmente comunicable, como lo es todo conocimiento determinado, que descansa siempre en aquella relación como condición subjetiva.

Este juicio(estético), meramente subjetivo, del objeto de la representación que lo da, precede, pues, al placer del mismo y es la base de ese placer en la armonía de las facultades de conocer; pero en aquella universalidad de las condiciones subjetivas del juicio de los objetos fúndase sólo esa validez universal subjetiva de la satisfacción, que unimos con la representación del objeto llamado por nosotros bello...

El placer que sentimos, lo exigimos a cada cual en el juicio de gusto como necesario, como si cuando llamamos alguna cosa bella hubiera de considerarse esto como una

propiedad del objeto, determinada en él por conceptos, *no siendo sin embargo la belleza sin relación con el sentimiento del sujeto nada en sí.*" ⁵⁹

Estos son quizá los párrafos más significativos de la *Critica del Juicio*, en los que Kant expresa directamente su noción de Armonía. Poco podemos añadir que no hayamos dicho ya. Su estética mantiene una radical coherencia con la postura filosófica que comentábamos, en la que no se aleja ni por un momento del análisis del conocimiento. Otra cosa no es posible, en su criterio. Siendo así, el placer estético no puede ser otra cosa que el propio acuerdo, *armonía* en sentido estricto, entre las propias facultades.

Las palabras de Kant son todas muy conocidas y de ellas se han extraído consecuencias múltiples. A nosotros nos importa detenernos en que esta consideración estricta del aspecto subjetivo del espacio-tiempo da razón, con toda propiedad, de la dimensión estética que las subdivisiones espaciales puedan tener. Es decir la Armonía, que se analiza en estética, subjetiva como noción, pero que se muestra realizada en el espacio exterior, queda explicada si el espacio en sí es una dimensión de la sensibilidad. Creo que es la razón verdadera, la raíz de por qué la belleza es un sentido "interno" que se manifiesta en objetos "externos". Este es el valor que las afirmaciones kantianas tienen para los estudios de estética formal. Y no hallaremos una explicación al tiempo más sencilla y más convincente.

⁵⁹ KANT. *Critica del juicio*. ed. Porrúa. México 1991, pag 219.

Esta noción es especialmente aplicable en un estudio que se centra sobre todo en el tema de las Formas, y más aún de una proporcionalidad matemática mediante la cual se pueden construir estas. (Se puede construir un Rectángulo con la proporcionalidad F_i , pero hay muchos rectángulos que obedecen a otras proporciones numéricas. Lo mismo ocurre con otras formas geométricas). La belleza o el placer estético se debe, según la tesis Kantiana, a que se da un acuerdo, una armonía, entre la razón matemática, con lo que tiene de rigor y certeza, y los datos de los sentidos, con toda su multiplicidad desordenada. La divina Proporción tendría la "pretensión " de ser el *mejor* acorde entre ambas facultades, la racional y la sensitiva. Es la explicación más convincente, y sobre todo, que se mantiene de una manera tan estricta en el orden del conocimiento, sin apelar en ningún momento a una supuesta belleza, propia del objeto contemplado.

Si la influencia teórica de tan radical tesis no ha sido muy lineal, por decirlo así, encontramos una influencia bastante reconocible cuando un artista, basado en una experiencia propia, quiere expresarse de modo teórico. Ello se debe posiblemente a la subjetividad radical que tal teoría expresa. Vamos a citar como ejemplo unas palabras de Vasili Kandinsky (Moscú, 1866- Neully, 1944). Más que por las mismas palabras, siendo éstas interesantes, el peso de su opinión radica en su personalidad artística. Como es sabido, ocupa un lugar privilegiado en la historia del arte contemporáneo como promotor e impulsor del primer movimiento decisivo del arte abstracto.

Hay un eco Kantiano en su noción de armonía, que acepta plenamente una dimensión "interior", y su explicación de las Formas es muy clarificadora.

Establece un límite entre las formas posibles. Desde las netamente geométricas, que representarían el límite más racional, hasta las de invención total, que llama materiales, y representan el límite imaginario. Por ello puede decirse que es la traducción al arte de las radicales especulaciones racionalistas. Esto explicaría en parte por qué el arte "abstracto", plenamente consciente, ha surgido en una tradición cultural heredera del racionalismo.

"La forma, en un sentido estricto, no es más que la delimitación de una superficie por otra. Esta es su caracterización externa. Pero como todo lo externo encierra necesariamente un elemento interno (que se manifiesta de manera más o menos clara), *toda forma tiene un contenido interno. La forma es pues la expresión del contenido interno.* Esta es su caracterización interna. *La armonía formal debe basarse únicamente en el principio de contacto adecuado con el alma humana.* Antes definimos este principio como *principio de la necesidad interior.* Los dos agentes citados de la forma, constituyen al mismo tiempo sus dos metas. La delimitación externa es, por lo tanto, exhaustivamente adecuada cuando descubre el contenido interno de la forma de la manera más expresiva. El exterior de la forma, es decir la delimitación, puede ser muy diverso.

Pero a pesar de toda la diversidad que ofrece la forma, nunca superará dos límites externos, es decir:

1º La forma, *como delimitación*, tiene por objetivo recortar sobre un plano, por medio de esa delimitación, un objeto material y así dibujar este objeto sobre el plano, o

2º *La forma permanece abstracta*, es decir, no define un objeto real sino que es una entidad totalmente abstracta. Estos seres puramente abstractos, que como tales poseen su vida, su influencia y su fuerza, son el cuadrado, el círculo, el triángulo, el rombo, el trapecio, y otras innumerables formas, que se hacen cada vez más complicadas y no tienen denominación matemática. Todas ellas tienen carta de ciudadanía en el reino abstracto.

Entre estos dos extremos se halla el número infinito de las formas, en las que existen ambos elementos y en las que predominan unas veces la abstracta, otra la material. Estas formas son actualmente el tesoro de que el artista toma los elementos para sus creaciones." ⁶⁰

Reconocemos en toda la producción artística que estas palabras reflejan, una consecuencia del "libre juego" kantiano. Feliz expresión que perteneciendo a la más estricta estética teórica, parece que ha colaborado a una radical revolución de la plástica contemporánea. Muestra además el fuerte influjo de la estética kantiana fuera de los círculos especializados.

⁶⁰ Vasili KANDINSKY. *De lo espiritual en el arte*. ed. Labor. Barcelona.1992. pag 64

C. EL IDEALISMO

1. Actitud filosófica.

Para entender lo ocurrido después de Kant, conviene precisar bien de nuevo, a riesgo de repeticiones, esta radical postura intelectual que nació en el racionalismo. Tiene especial importancia para el destino de los estudios formalistas, o matemáticos, que surgen de modo espontáneo dentro de la Estética como nueva disciplina de orientación racionalista. Algunos son nuevos, pero normalmente provienen de estudios matemáticos que no solían considerarse bajo el prisma del análisis filosófico. El Racionalismo supuso una fecunda interrelación entre la filosofía, y la matemática, esa "buena compañía", como se dice en los Prolegómenos de la Crítica del Juicio.

"El conocimiento *a priori*, o del entendimiento puro, o de la razón pura... en eso no se diferenciará de la pura Matemática; se deberá llamar conocimiento filosófico puro."⁶¹

Parece que la natural continuidad de la metafísica Kantiana hubiera ido en esta línea, es decir, en los términos estrictos empleados por Husserl, siguiendo la orientación Subjetivista-transcendental. Así ocurrió en cierta

⁶¹ *Crítica del Juicio, Prolegómenos.* pag 29

medida, pero el impulso mayor, la inmediata consecuencia fue un enorme desarrollo en Alemania de la filosofía en su orientación clásica, es decir en términos de Objetivismo ingenuo, aunque se teorizaba desde el sujeto, desde el Yo, lo cual no se había hecho hasta entonces, y por ello se conoce el movimiento con el nombre de Idealismo.

Con este peculiar fenómeno de ultradesarrollo de la postura objetivista, se puede decir que de Kant parten todos los movimientos posteriores, aún los más dispares. Sea por reacción o por continuidad, toda la especulación posterior esta definida a partir de Kant. Es muy posible que ello se deba, en primer lugar, a la propia novedad radical de la orientación y la dificultad que el sistema crítico implicaba en la metodología propiamente metafísica. Pero sobre todo, el motivo está en esa afirmación, tan repetida en diferentes momentos de las obras kantianas: "la cosa en si misma no es conocida ni puede serlo". Palabras demasiado duras para no suscitar una violenta reacción. De ahí la defensa a ultranza de la existencia del "Noúmeno", como si Kant la hubiera negado. *Era el problema de si la incognoscibilidad de la cosa en si, implica su inexistencia.* La delimitación exacta del orden lógico o de conocimiento, y el orden de la existencia es el núcleo metafísico que se plantea.

Veamos a este respecto un texto muy significativo del idealismo:

"Al volverse sobre sí misma y dirigirse hacia el concepto real como concepto libre, la observación descubre primeramente las *leyes del pensamiento*. Esta singularidad que el pensamiento en él mismo es el movimiento abstracto de lo negativo, totalmente replegado sobre la simplicidad, y las leyes

se hallan fuera de la realidad. No tienen realidad [Realität] alguna, lo que significa, en general, sencillamente, que carecen de verdad".⁶²

Tales palabras están escritas por Hegel en 1807, y todavía hoy nos cuesta reconocer que hablar de realidad o no de las leyes del pensamiento es una transposición de órdenes. Si las leyes mentales están "fuera" de la Realidad. ¿Qué es esta? ¿Algo no mental existente por si mismo? Esta es lo que el "sentido común" impone con gran fuerza, pero ¿no será un espejismo?. ¿No será mas bien esta Realidad la que carece de verdad? ¿No ha ido la ciencia mostrándolo de forma cada vez más evidente? Cuestión demasiado grave para ser tratada a la ligera, diremos de nuevo que la toma de postura respecto a ella es la que gravita sobre todo el pensamiento del S. XIX y más allá.

Por ello se dice que el idealismo hegeliano es una vuelta a la actitud objetiva-ingenua. En términos últimos o generales no es fácil de ver, y si no lo es casi doscientos años despues, ¿Cómo extrañarnos de la dictadura que impuso el pensamiento de Hegel, tan sistemático, tan bien articulado?. El negar el objetivismo exige una torsión imaginativa e intelectual que apenas se lleva a cabo. Además, si el idealismo alemán se desarrolló con tal fuerza, probablemente se debió a una necesidad interna. Antes de poder decir que un

⁶² HEGEL, G.W.F. *Fenomenología del Espíritu*. Fondo Cultura Económica 1981, pag 180.

sistema, que toda una ordenación de la apariencia, es subjetiva, es necesario que tal ordenación se lleve a cabo, con gran solidez y coherencia. La Apariencia o Realidad siempre estará allí, y en ella se ha de desarrollar la vida y el pensamiento humanos. Ha de ser por tanto conocida en términos "ingenuos", antes de admitir que no tiene esa realidad sólida y gratificante que aparenta. Culturas que parten de la negación, aunque sea cierta en última instancia, tienden al abandono de esa Realidad en la que la vida humana se desarrolla normalmente. Por lo tanto es una reacción *vitalmente* vigorosa la que se llevó a cabo en Alemania, y que potenció un espléndido florecimiento de las ciencias, las artes, y la cultura en toda Europa..

Esta incursión en temas ontológicos, un tanto atrevida por nuestra parte, es necesaria para entender bien el "tono" que adquirió el pensamiento filosófico. Ya decíamos que *ningún* filósofo mantuvo una estricta separación metódica entre los procesos de conocimiento y la "cualidad" de existencia o inexistencia. Lo veremos más detenidamente en el análisis de la figura de HERBART, fundador de la escuela Formalista en estética.

En lo que a la divina Proporción concierne se creó una cierta confusión. Con el idealismo se había difundido la mentalidad de que la Belleza existía como tal, como "Manifestación de la Idea". Como en ese clima aparecen los primeros estudios sobre la antigua Divina Proporción, se tradujo prácticamente que ésta era la "Fórmula de la Belleza". Éste ha sido el primer gran escollo que los estudios del Número Fi han tenido que vencer. Hoy en día, esta cuestión está muy superada por el simple paso del tiempo. La misma enunciación del tema resulta un tanto obsoleta, empezando porque nadie plantearía la

posibilidad de *una* Belleza, en un mundo mucho más plural que el de hace siglo y medio. La propia Belleza como tal es cuestión que también ha dejado de plantearse. En realidad, de forma más o menos explícita, el punto de vista subjetivo- trascendental se ha ido imponiendo por si mismo, por su propio peso, como se diría según una acertada expresión coloquial. Probablemente es la Estética la disciplina filosófica más radical en este sentido.

La problemática se presenta hoy a un nivel más hondo. El importantísimo desarrollo de la matemática a lo largo del siglo XX, y sobre todo, el prestigio adquirido por lo que es su certeza específica, plantea la necesidad de hacerse cuestión del alcance de esta forma de conocimiento. La reflexión filosófica está clarificando posturas. Veamos una interesante muestra contemporánea:

"Para decirlo con toda nitidez : arrancado de esa cristalización de la actitud filosófica que siguen constituyendo los textos de Aristóteles y nutriéndose permanentemente de ella, uno se encuentra *casi de inmediato* ocupándose de las cuestiones que (con relación al tiempo, al espacio, al continuo, al infinito, a la cantidad, a la generación, a la corrupción y a un no muy largo etcétera) obsesionan a los Maxwell, Einstein, Cantor, Sadi Carnot, William Thomson, René Thom o Erwin Schrödinger. Personajes que "no solo tratan *de* seres físico-matemáticos sino que tratan *con* ellos ", según frase de David García - Bacca, quien añade: " No tratan *de* o se tratan *con*

fantasmas o plusquam fantasmas; tratan *de* y se tratan *con* seres, aunque no con el Ser en cuanto ser.”.

No tratan directa o intencionalmente con el Ser en cuanto ser, nos atreveríamos por nuestra cuenta a precisar, pero *de facto* éste les espera a la vuelta de cada esquina. Pues- como veremos- la reflexión físico-matemática de nuestro siglo tiende intrínsecamente a convertirse en reflexión sobre los conceptos que constituyen no solo el soporte de la propia disciplina, sino quizás el soporte de todo conocimiento humano. Situación en la cual el pensar contemporáneo no se halla lejos de Aristóteles, de ser cierto que el término *metafísica* evoca la reflexión que se impone por si misma *tras* (una vez efectuada) aquella preliminar consistente en observar, archivar, eventualmente *computar* y finalmente describir el comportamiento de los entes físicos... (de los entes físicos o físico-matemáticos, matiz éste que constituye ya uno de los temas centrales de este libro). De ahí que para la propia filosofía la mediación por reflexiones procedentes de la ciencia constituya un auténtico alimento revitalizador que parece restaurar la frescura originaria." ⁶³

⁶³ Victor GOMEZ PIN, "*La tentación pitagórica; ambición filosófica y anclaje matemático*" Ed. Síntesis, Madrid 1998. pag 16

Matemáticas y Filosofía son dos modos diferentes de pensar, y han de ir "en buena compañía". Posiblemente, desde que la filosofía acometió la ardua tarea de investigar el "ERGO SUM", se ha hecho más evidente la diferencia radical entre ambas partes de la experiencia esencial. Los temas existenciales no deben confundirse nunca con los meramente racionales, pero tampoco el rigor matemático puede pretender explicar las cuestiones exclusivamente existenciales. Recordemos que las cuestiones estéticas se sitúan claramente en el ámbito de lo racional, o más bien sus presupuestos: el ámbito específico que en origen se denominó "conocimiento sensible".

2. La Naturaleza.

a) Consideración general

Dejamos los ariscos terrenos en los que hemos tenido que entrar, para considerar ahora un logro conceptual que va afectar muy positivamente a los estudios del Número de Oro. Se trata del descubrimiento de la Naturaleza. Con ello no queremos decir que el concepto no existiera, pero sí que ahora Georg Wilhelm Friedrich HEGEL (1770 - 1831), lo integra perfectamente en su sistema filosófico, abriendo con ello un amplísimo campo de diálogo con todas las ciencias dedicadas a los estudios naturales, biología, geología, etc.

Para el Número Fi esta apertura resultó crucial, pues no olvidemos que una de sus características más singulares es que es un número que se *realiza*, de forma muy aproximada, *en los fenómenos naturales*, incluso se puede considerar como la *Proporción por la que se rige el crecimiento orgánico*, el crecimiento de los seres vivos. Pero este es un descubrimiento lento, tardío y para el que han sido necesarios muchos estudios de ciencias naturales , y otros muy diferentes acerca de las formas geométricas.

Este aspecto, de realización en la Naturaleza, es el que mejor caracteriza los análisis teóricos del número Fi en su vertiente contemporánea. Apenas se había estudiado bajo este punto de vista en la antigüedad grecolatina, ni en el Renacimiento, a excepción de unos manuscritos de Leonardo da Vinci que permanecieron siglos bien guardados y bien desconocidos en la Biblioteca Nacional de Paris. De modo que, en cuanto a su reconocimiento como una Ley de la Naturaleza, el Número Fi tiene una deuda adquirida con Hegel.

Desde una personalidad filosófica muy diferente, Hegel aborda lo que Kant había llamado la "finalidad del orden natural". Dando por conocidas las líneas principales de su sistema, Hegel considera la observación de la Naturaleza como el primer estado de la Razón: la Razón observante. Después vendrán estadios de la Razón más abstractos. Es un Sistema que integra perfectamente todo lo que las ciencias experimentales tienen que ofrecer, que es casi infinito.

Observemos, como una curiosidad, que Hegel estructura su presentación de la Naturaleza de forma triádica.

“1º La mecánica, y en ella tres momentos:

a/ el *espacio* y el *tiempo*: el momento abstracto del *estar fuera*.

b/ la *materia* y el *movimiento*: la *mecánica finita*.

c/ la *materia libre*: la *mecánica absoluta*.

2º La física. Y también tres momentos:

a/ Física de la *individualidad general*.

b/ Física de la *individualidad particular*.

c/ Física de la *individualidad total*.

3º La física orgánica, con tres momentos también.

a/ la naturaleza *geológica*.

b/ la naturaleza *vegetal*,

c/ El organismo *animal*.”⁶⁴

Citamos a continuación un párrafo del propio Hegel en el manifiesta claramente lo que venimos diciendo. Incluso se puede rastrear la influencia

⁶⁴ MARIAS, Julián. *Historia de la Filosofía*. Revista de Occidente . Madrid 1956, pag

kantiana en cuanto establece una relación entre los datos aportados por la observación de la Naturaleza con los interiores del sujeto que la estudia.

"Pero el límite de lo que *caracteriza* a algo como elefante, roble y oro, de lo que es género y especie, recorre muchos grados en la infinita especificación del caótico reino animal o vegetal, de las clases de montañas o de las clases de metales, de tierras etc. que solo pueden representarse por la fuerza o el arte. En este reino de la indeterminabilidad de lo universal, en el que la especificación se acerca de nuevo a la singularización para descender, aquí y allá, hasta ella, hay una reserva inagotable para la observación y la descripción.

Aunque este buscar y este describir sólo parezcan ocuparse de las cosas, vemos en realidad que no se desarrollan siguiendo el curso de la *percepción sensible*, sino que aquello que hace a las cosas ser *conocidas* es más importante para la descripción que el campo restante de las propiedades sensibles, de las que la cosa misma, ciertamente, no puede prescindir, pero sin las que puede pasar la conciencia. Mediante esta diferencia entre lo *esencial* y lo *inesencial* se eleva el concepto desde la dispersión sensible, y el conocimiento explica así que para él se trata tan

esencialmente, por lo menos, *de si mismo* como de las cosas." ⁶⁵

Reconocemos en estas palabras cuanta reflexión filosófica del racionalismo ha quedado firmemente establecida. Por ejemplo el definir la *representación* como primera ordenación del mundo natural, al que nosotros mismos pertenecemos. Se define, además, el núcleo del conocimiento sensible: desde la dispersión sensorial, llega a un conocimiento que es tanto de lo exterior como de si mismo. Por encima de sus diferencias "ontológicas" con el racionalismo, Hegel establece firmemente la apertura de un ámbito de conocimiento, reconocido como tal, primera conformación de lo caótico, de lo ignorado, y cuya expresión privilegiada son las diferentes artes. Este conocimiento comienza por la apropiación cognoscitiva de la Naturaleza.

b) En relación con la Estética.

Hemos indicado ya que la obra de Hegel llamada específicamente "Estética" sigue la tradición de la Poética de Aristóteles, que versa sobre temas relacionados con el lenguaje, cae por tanto fuera del ámbito de nuestro estudio. Sin embargo, en otras obras, entra de lleno en Estética formal, y con una gran claridad conceptual. Veamos detenidamente un análisis en el que relaciona las formas de ordenación geométrica con los diversos "estratos" de la vida natural.

⁶⁵ G. W. F. HEGEL. "*Fenomenología del Espíritu*" Fondo de Cultura Económica, Madrid 1966, pag 151.

I. De la belleza exterior de la forma abstracta

La belleza de la forma en la naturaleza se presenta sucesivamente: 1º como regularidad; 2º como simetría y conformidad a una ley (Gesetzmässigkeit); 3º como armonía.

1º - La regularidad consiste, en general, en la igualdad; o más bien, en la repetición de una forma única y siempre la misma..... La belleza de esta forma pertenece a la razón (Vernunft) Entre dos líneas, la línea recta es la más regular, porque en su dirección es siempre semejante a si misma. Igualmente el cubo es un cuerpo enteramente regular: sus líneas, superficies y ángulos son iguales entre si.

A la regularidad se une la *simetría*, la cual es una forma más avanzada. Aquí la igualdad añade a si misma la desigualdad, y en la identidad pura y simple aparece la diferencia que la rompe. Es así como se forma la simetría. Consiste en que no hay solamente la mera repetición de una forma igual a si misma, pero desigual a la primera..... Si recorremos los principales grados de la escala de los seres, los minerales, los cristales nos presentan la regularidad y la simetría como su forma fundamental. Están determinados, sin duda, por una fuerza interna e inmanente, pero que no es aún

la idea concreta y esa fuerza más libre que parece en la vida animal.⁶⁶

Es un dato de observación el que los cristales son los objetos naturales que presentan una formación más regular. La ciencia del Arte se ocupará mucho de ellos. En esta exposición de Hegel encontramos una explicación de cómo , a medida que surgen las formas mas complejas de vida, la relación entre las partes va haciéndose más irregular y sutil

2º -*La conformidad a la ley* se distingue de las dos formas precedentes. Señala un grado más elevado y sirve a la libertad del ser vivo. Aun no es la unidad subjetiva y la libertad misma. Sin embargo, en el conjunto de los elementos distintos que la constituyen no aparecen solamente diferencias y oposiciones, sino un acuerdo más real y profundo. Aunque semejante unidad pertenezca aún al dominio de la *cantidad*, no puede ser reducida a una diferencia puramente numérica entre magnitudes. Deja entrever una relación de *cualidad* entre términos diferentes: ya no es la pura y simple repetición de la forma idéntica, ni la combinación de lo igual y lo desigual

⁶⁶ J. G. F. HEGEL , Lo bello y sus formas, Col Austral, Espasa Calpe, Argentina 1946, pag 72 .

alternando uniformemente, sino el acuerdo de los elementos
esenciales.....⁶⁷

Hegel compara el paso de la *regularidad* a la *conformidad con la ley* con la diferencia entre la circunferencia y la elipse. Esta segunda exige una matemática más compleja. El ser vivo mantiene una regularidad, esto es lo que en nuestro estudio sostenemos : regularidad regida por la Proporción Aurea. Esta geometría es más compleja que la regularidad de los cristales, y además entra en juego un elemento nuevo: lo que Hegel menciona como cualidad. Nuestra percepción reconoce perfectamente la cualidad, que hace diferente a cada individuo vivo.

Se puede cuantificar este elemento. Veremos como la ciencia ha mostrado que la corporalidad de los seres vivos responde a códigos complejos, pero cuantificables al fin y al cabo. Pero la manifestación habitual de esta complejidad se presenta como cualidad, y si entramos en órdenes más complejos, es decir, el principio animador, no es posible formalizar.

3º - En un grado más alto tenemos la *armonía*.

La armonía es una relación entre elementos diversos formando una totalidad y cuyas diferencias, que son de cualidad, tienen su principio en la esencia de la cosa misma.

⁶⁷ idem pag 72

Esta relación - que contiene aquella de la conformidad con la ley, dejando detrás de sí la simple igualdad o la repetición alternativa - es tal, que las diferencias entre sus elementos no aparecen sólo como diferencias u oposiciones, sino como formando una unidad cuyos términos concuerdan interiormente. Este acorde constituye la armonía...

No tenemos tan solo cosas desiguales que, como en la simetría, se reúnen regularmente para formar una unidad completamente externa, sino elementos directamente opuestos, como el amarillo y el azul, y su neutralización, su idea concreta. La belleza de la armonía consiste en evitar las diferencias demasiado rudas, las oposiciones violentamente encontradas, las cuales deben borrarse de modo que el acuerdo surja entre las mismas diferencias. Entre los sonidos la *tónica*, la *mediante* y la *dominante* constituyen las diferencias que se reúnen en acorde. El mismo principio se aplica a la armonía de las formas, los movimientos, etc.

Pero, todavía no es la armonía la subjetividad libre que constituye la esencia de la idea y del alma. En esta, la unidad no es la simple reciprocidad y acuerdo de los elementos, sino la negación de su diferencia, lo cual produce unidad espiritual. La armonía no llega como la melodía, por ejemplo; la cual, aunque encierra en sí misma la armonía como principio, posee una subjetividad más alta, más viva, más libre y la expresa. La

simple armonía no revela ni el alma ni el espíritu, aunque sea, entre las formas que no pertenecen a la actividad libre, la más elevada y la que nos conduce a dicha actividad " ⁶⁸

Los estudios de tipo objetivo, científico, se han desarrollado posteriormente de tal modo que estas páginas resultan algo ingenuas. Es decir, la ciencia precisará enormemente las nociones matemáticas y formales. Pero al especializarse tanto los estudios perderán algo de la unidad que estas páginas ofrecen. No se suele encontrar una clasificación de los órdenes de simetría más sencillos, más geométricos, como sustrato de formas más complejas, cuya "razón de ser " estética no responde ya a elementos cuantificables, racionales. Y esto es lo que nos interesa subrayar en el texto de Hegel, porque si no se menciona el orden completo *tal como se presenta en la Naturaleza* , se pierde mucho del *sentido* que la ordenación geométrica ofrece.

Hegel parte de los tipos de simetría más bajos, es decir, los que son repetición de un tema sobre sí mismo. Menciona expresamente el cubo, que es realmente una unidad repetida, primero sobre el plano (cuadrado) y después en tres dimensiones, en volumen (cubo). No podemos detenernos ahora en esta forma, que tiene un importante protagonismo en estética formal. Centrémonos en lo que realmente Hegel señala: la relación entre formas geométricas relativamente sencillas y los estados naturales correspondientes. A medida que aparece la vida, las formas geométricas se van haciendo más

⁶⁸ Idem, pag 73

complejas. Es interesante como Hegel menciona la diferencia entre la circunferencia y la elipse. Efectivamente, en el mundo orgánico encontraremos la elipse, forma más compleja que la circunferencia. El ejemplo clásico, que veremos más despacio en su momento, es el huevo, tan estudiado por Zeising. Pero estas cuestiones son complejas, y la ciencia irá dando razón de ellas.

c) Geometría y Naturaleza.

Lo que Hegel dice, y probablemente esas páginas han sugerido muchos estudios más concretos, es que las formas vivas de la Naturaleza exigen unas formas geométricas más complejas. Y esto si que parece ser una visión acertada.

"Los ejemplos más sorprendentes de simetría en el mundo inorgánico los ofrecen los cristales... En el estado cristalino los átomos oscilan respecto de unas posiciones de equilibrio como si estuvieran ligadas a ellas por muelles elásticos. Estas posiciones de equilibrio forman una configuración regular fija en el espacio... Si bien la mayoría de los *treinta y dos sistemas geoméricamente posibles de simetría cristalina* contienen simetría bilateral, no ocurre así en todos.

Así como la simetría pentagonal es frecuente en el mundo orgánico, no se encuentra entre las criaturas más

perfectamente simétricas de la naturaleza inorgánica: los cristales.

Los cristales de nieve producen los ejemplares mejor conocidos de simetría hexagonal..... Los versados en literatura alemana recordarán cómo describe Thomas Mann en *La montaña mágica*, la *hexagonale unwesen* de la tormenta de nieve en la que su protagonista está a punto de perderse... así filosofaba: " en su oculto esplendor, demasiado pequeño para ser apreciado por el ojo desnudo del hombre, no había dos iguales; una inventiva inagotable gobernaba el desarrollo y la inimaginable diversidad de un solo esquema básico, el hexágono equilátero y equiangular. Y con todo, cada uno de ellos - en esto estriba su carácter misterioso, antiorgánico, de negación de vida - era absolutamente simétrico, de forma perfectamente regular. Eran demasiado regulares, como jamás lo es la materia dotada de vida -. Creía entender ahora la razón de que los antiguos constructores introdujesen a propósito y secretamente ligeras desviaciones de la simetría en sus columnatas." ⁶⁹

Con el complemento de las páginas del gran matemático y físico alemán Hermann Weyl (1885-1955), entramos de lleno en el núcleo de lo que

⁶⁹ Hermann WEYL *Simetría*, Mc. Graw -Hill. Princeton univ. press. (1º ed. 1951),.1990, pag 52.

significaría la divina Proporción en la Naturaleza, repetimos que en esta primaria dimensión no se había estudiado anteriormente, y después en cuanto es percibida por el conocimiento sensible como modos diversos de ordenación armónica, o de grados de belleza, en expresión más clásica.

Veamos despacio estos grados y en cual de ellos se sitúa la divina Proporción.

1º Regularidad

Efectivamente, los cristales son el ejemplo más completo que la Naturaleza ofrece de lo que Hegel llama *Regularidad*. Considera este el primer estrato, correspondiente a la materia inorgánica. La matemática ha definido las posibilidades de configuración regular en el espacio y, como vemos en las palabras de Weyl, son exactamente 32 estas posibilidades. La Naturaleza ofrece por tanto 32 formas de cristalización, que corresponderán a los diversos elementos físicos. La nieve, que es la cristalización del agua, ofrece un bellissimo ejemplo de las posibilidades múltiples que una sola forma puede adquirir. Quien observe las fotografías, bastante difundidas hoy en día, de los diferentes cristales de nieve vistos al microscopio, tiene un ejemplo completo de las magníficas posibilidades estéticas de una sola forma: el hexágono regular.

Es evidente que el conocimiento sensible traduce la Regularidad en una forma de belleza. Puede decirse que percibe este juego formal como perteneciente a la razón. La prueba de ello es que ha existido todo un ciclo

artístico dedicado específicamente a mostrar las posibilidades estéticas de la Regularidad, por emplear los términos hegelianos. Se trata del arte islámico. Su importancia, en relación con el arte que ha hecho de la divina Proporción su eje central, es innegable. Baste ahora indicar que, tras la integración de la Naturaleza en los análisis estéticos, este nivel de las formas regulares: el cubo, el hexágono, todas aquellas que son divisibles en números enteros, responden al mundo natural de lo inorgánico. Los cristales son en este sentido las obras maestras de la Naturaleza inorgánica.

2º Adecuación.

Comentamos este paso en la acepción hegeliana de *adecuación a una ley*, más que como Simetría. Esta última palabra ha ampliado su significado en la matemática vista en su relación con cuestiones estéticas, que es como la estudia Hermann Weyl. En la obra de este autor, que posiblemente deje definitivamente fijado este sentido, Simetría se emplea para toda la ordenación formal, por tanto rebasa el significado con que todavía la utiliza Hegel.

Este segundo nivel equivale al orden de lo orgánico, de lo vivo. El mismo Hegel menciona el orden vegetal todavía en el nivel anterior, y es que no son pasos con diferencias radicales. Sobre todo a niveles unicelulares o muy primarios, es difícil distinguirlos. Pero es evidente que de lo inorgánico a lo orgánico hay una neta diferencia. En esto Hegel sigue, con amplitud de miras, los datos objetivos tal y como se presentan. Las formas geométricas se complican un tanto. Mencionábamos la elipse frente a la circunferencia. Si hablamos de formas que usan la recta, aparece el Pentágono, muy frecuente

en el mundo orgánico y no se da en el inorgánico. Entramos ya en nuestro terreno, porque el pentágono está regido por el número Φ . Las proporciones entre los lados, las diagonales, etc... Tanto en el pentágono regular como en el estrellado, la célebre "estrella de cinco puntas". Pero esto es ya la geometría del número Φ , en la que todavía no entramos.

Quedémonos con una sola idea: en el primer nivel, las formas regulares se expresan en números *enteros* o naturales, 2, 4, 6,... ahora, en el mundo orgánico, priman las formas que se subdividen según números *irracionales*, o números que tienen unas fracciones decimales indeterminadas. Naturalmente Φ es irracional. Ya sabemos que da 1 '6180339887499.....

Aunque este número todavía no estaba bien estudiado cuando Hegel escribe estas líneas, sitúa perfectamente, a propósito de la elipse, que hay un cambio *cualitativo* en el mismo orden formal. Ello implica naturalmente una idea básica: que la Naturaleza esta regida por formas geométricas. O bien que obedece a estructuras matemáticas. Dar esto por sentado, a la altura que estaba la ciencia antes de 1831, año en que muere Hegel, es bastante notable.

Pues bien, la diferencia de un nivel a otro, o bien *la aparición de la Vida*, empleando expresiones más usuales y también más poéticas, *obedece a un cambio cualitativo en su estructura matemática*. Esta es la hipótesis que plantean los párrafos mencionados, y en definitiva, todos los estudios sobre el Numero de Oro o número Φ , son su consecuencia.

3º Subjetividad

Evidentemente, en la Naturaleza hay otro grado más, propio de los seres más evolucionados. Hegel utiliza la acertada expresión *subjetividad libre*, y la explicación es más idealista. Parece que hay una complejidad cada vez mayor en el orden formal. Mientras se habla de Armonía, por mucha que sea la sutileza, se mencionan cuestiones medibles, cuantificables. Ya en este nivel, que podemos denominar de lo *inteligente*, Hegel se refiere a la melodía musical, que integra la armonía, pero no se identifica con ella. Para indicar posiblemente algo parecido a un sentido, o finalidad, en definitiva, algo que ya no pertenece al orden formal, al menos tal y como lo conocemos. Traducido a nuestro tema, las armonías regidas por Fi, *conducen* hacia esta actividad libre, pero no llegan a expresarla. Es decir, Fi como forma no puede regir campos más sutiles que la vida orgánica. Veremos como , hasta cierto punto, estos aspectos pueden considerarse regidos por determinada Forma.

Estas páginas de Hegel resultan un interesante anticipo, todavía más intuitivo que científico, de lo que puede ser el estudio de los órdenes naturales desde un punto de vista estético-formal. Unas palabras contemporáneas nos hacen ver el importante desarrollo que ha llegado a alcanzar este camino.

" Nacidas del primitivo apremio por hallar un orden en este mundo, las matemáticas son un lenguaje siempre en evolución para el estudio de la estructura y la norma. Enraizadas y renovadas por la realidad física, las matemáticas se elevan desde la mera curiosidad intelectual a niveles de abstracción y generalidad donde emergen inesperadamente

bellas, y con frecuencia extremadamente útiles, pautas y conexiones. Las matemáticas son el hogar natural tanto del pensamiento abstracto como de las leyes de la naturaleza. Son al mismo tiempo pura lógica y arte creativo." ⁷⁰

Unas palabras entusiastas muestran cómo el estudio de la Naturaleza ha ido promoviendo un avance cada vez mayor de los principios formales que la rigen. Hemos hecho sólo una primera ordenación, para situar el ámbito de lo orgánico, que es donde "emerge" la divina Proporción. Recordemos que, como vimos en una definición de Forma y Estructura, el número Φ no está aislado, sino que es una Forma integrada en la Estructura matemática general que rige el Cosmos.

Se advierte que este modo objetivo de enfocar el tema tiene un indiscutible atractivo y se presta a un amplio campo de trabajo en muy diversos aspectos. Por ello lo han seguido relativamente bastantes científicos. El estudio subjetivo de los órdenes de conocimiento resulta bastante más sutil, por lo que hemos de comprender que ha tenido menos seguidores.

⁷⁰ WHITE, Alvin. " *Essays in Humanistic Mathematics*", Lawrence University catalog. Massachusetts 1993.

V. LA ESCUELA FORMALISTA (Formalwissenschaft)

A. Herbart

El creador de esta escuela es el filósofo alemán Johann Friedrich HERBART (1776 -1841). Natural de Oldenburg, estudió filosofía y Matemáticas en su ciudad y en Jena. No son tantos los años que le separan de Kant. Ocupó su cátedra de Koenisberg desde 1809, solamente cinco años despues de fallecer el maestro y allí desarrolló durante veinticinco años lo más fecundo de su obra. Fundó y dirigió el primer seminario pedagógico dirigido a la formación del profesorado. Despues ejerció su magisterio filosófico en la Universidad de Gotinga. Ha sido muy honda su labor pedagógica, tanto en el aspecto teórico, ya que dedicó a la pedagogía lo mejor de sus investigaciones, como en el práctico, pues formó alumnos de fuerte personalidad intelectual.

Herbart se declaraba "Kantiano del año 1828". Su posición fue siempre la de continuar la línea de pensamiento de Kant, rechazando el giro idealista de la mayor parte de sus continuadores. Tuvo la originalidad de no seguir la corriente mayoritaria de su época, que estaba muy dominada por la personalidad de Hegel, individualidad poderosa que ejerció una influencia absoluta en todos los intelectuales; por esta razón es un filósofo que se ha quedado a la sombra de los idealistas, y sin embargo su pensamiento resulta

más contemporáneo que el de ellos, tuvo una gran fecundidad en campos no estrictamente filosóficos, y es más fiel a Kant, como él mismo decía.

La crítica tradicional respecto a Herbart se centra mucho en el tema de los Reales, una continuación del planteamiento kantiano de la "cosa en sí". En este aspecto entronca con una tradición filosófica que entiende que el Ser o los seres son independientes del ser pensados. Es cuestión metafísica de hondura que tocaremos brevemente, puesto que donde Herbart se muestra verdaderamente magistral es en Psicología. Probablemente no es exagerado afirmar que toda la noción moderna de Conciencia y la continuidad de la vida Psíquica provengan de él. La estética formalista surge como una consecuencia natural de esta concepción de la conciencia, que Herbart considera como radicalmente estructurada.

1. Metafísica

Las obras que presentan el carácter de ensayos sistemáticos de filosofía especulativa son entre otras *Lehrburch zur einleitung in die Philosophie* (1813) *Allgemeine Metaphysik, nebst del Anfängen der Philosophischen Naturlehre* (1828) *De principio lógico exclusi medii inter contradictoria non negligendo commentatio* (1833)

El problema metafísico que había planteado Kant, como veíamos, era el de la incognoscibilidad de la "cosa en sí". Las discusiones que se desarrollan inmediatamente no serán sobre la *incognoscibilidad*, sino sobre la Realidad o *irrealidad* de este Noúmeno, es decir, su existencia o inexistencia.

Herbart afirma la Realidad del Noúmeno, por ello se dice que su filosofía es realista. Esta es una de las posturas o posiciones ontológicas básicas, la disposición ante el esencial problema metafísico, que pueden considerarse radicales. Damos un sintética definición, relativamente próxima en el tiempo:

"El realismo afirma que el mero conocimiento de algún Ser por cualquiera que no sea él mismo el Ser conocido, "no establece diferencia alguna" a ese Ser conocido"

Una y otra vez, con una uniformidad que parece característica, tales tipos de Realismo, para asegurar la verdadera multiplicidad de sus seres reales, han definido estos entes en último extremo como bastante independientes unos de otros, como esencialmente fuera de toda mutua relación, como aislados. El resultado se ve en las Mónadas de Leibniz o en los Reales de Herbart" ⁷¹

Pero su noción de realidad es muy racionalista. Para él el "ente reale" es algo desconocido, cuya *posición* está representada por la posición de las cualidades dadas. El método de conocimiento, tendrá por tanto mucho de empirista, pues se trata de analizar estas cualidades, o lo que es lo mismo, estos elementos intuitivos de nuestro conocimiento. Muestran una armonía interna que revela su pertenencia a una estructura objetiva. Dedicó a ello el libro *De attentionis mensura causisque primariis* (1822) Este es el aspecto que

71 ROYCE, Josiah, "The World and the Individual" Lecture III, London 1899

más transcendencia va a tener para los estudios formalistas en estética: el *hecho* de que las cualidades de los objetos o elementos intuitivos de conocimiento empírico muestren una coherencia interna, una estructura. La descripción de esta estructura es lo que se constituye como objeto propio de la estética formal. Como se ve, el análisis del conocimiento es muy racionalista, por ello se puede considerar que es un continuador del pensamiento del XVIII, y está en la línea subjetivo-transcendental.

Herbart afirma la existencia de los objetos, pero esta existencia es indiferente al hecho de que sólo son cognoscibles los datos de la percepción, o sea las apariencias o los *fenómenos* de estos objetos. El fenómeno no será tal y como aparece, pero es manifestación de un ser. Toda apariencia es referencia a un ser real, y hay tanto de realidad cuanto hay de apariencia. Se llamará por tanto "real " en cuanto podemos atribuirle algo, y para satisfacer las condiciones que entraña el concepto de una posición absoluta, debe ser concebido como absolutamente *positivo, simple e inmensurable*. La teoría de los Reales tiene aspectos que recuerdan las Mónadas de Leibnitz. Su teoría del conocimiento, siempre previa y necesaria a una metafísica, le llevaba a considerar la necesidad de un núcleo central que estructure y coordine la multiplicidad de los datos empíricos. Por tanto es metafísicamente consecuente el planteamiento de un "ente real", existente, aquello desconocido cuya posición está representada por la posición de las cualidades dadas.

Hubiera sido más coherente no entrar en la discusión acerca de la existencia, como hizo Kant. La célebre sentencia de Descartes que no es necesario mencionar, habla de la existencia *del yo pensante*. La existencia es

un problema *del sujeto* que realiza la acción de pensar. Es un problema *para mí*, la coherencia lógica no tiene relación con ello. Incluso se puede opinar que el problema de la existencia no está bien planteado. Depende de la concepción de Realidad que se tenga. En un sistema que considerara ésta como de orden exclusivamente mental, el problema de la existencia desaparece. Esta concepción está implícita en el pensamiento de Kant, que jamás habla de otra realidad que no sea de orden mental (en sus obras mayores, naturalmente. Mencionamos un texto didáctico, que sitúa muy bien este tema:

"Porque afirmar o negar un pensamiento es afirmar o negar que a ese pensamiento le corresponda efectivamente un objeto. Bastará pues, no juzgar de la realidad esa para no incurrir jamás en error, puesto que limitándonos a pensar no podemos equivocarnos y *sólo podemos equivocarnos cuando afirmamos que lo que pensamos existe* " ⁷²

La filosofía de Herbart, que obviamente tiene esta concepción racionalista de la Realidad, habría sido perfecta en caso de haber delimitado los campos cognoscitivo y "real". Es decir, caso haber dejado bien claro que la existencia no es de orden lógico, y que este último es el orden en el cual él iba a trabajar. El no hacerlo supuso para su obra el juicio negativo de que no había superado a sus oponentes los idealistas, pero no le impidió avanzar con

⁷² GARCÍA MORENTE, Manuel. *Introducción a la Filosofía*. Espasa Calpe. Madrid 1943, pag 285

franqueza por el camino subjetivo-trascendental y fundar todo un movimiento, el *herbartismo*, que en lo que a la estética concierne creó una entera dimensión científica dentro de ella.

2. Psicología

La psicología y la pedagogía son los campos en los que logra las más altas cotas. El título de una de sus obras es muy revelador: *Psychologie als Wissenschaft, neu gegründet auf Erfahrung Methaphysik und Mathematik*. (1824-1825). Otras obras son *Lehrburch sur Psychologie* (1816), *Umriss pädagogische Vorlesungen* (1835), *Psychologische Untersuchungen* (1839)

Quiere fundar la psicología en la experiencia y en la metafísica y tratar de explicar el mecanismo de la vida consciente según principios o símbolos matemáticos.

"La imaginación trascendental kantiana tenía por función unificar en el espacio y en el tiempo la multiplicidad de lo sensible... Herbart profundizó el análisis de estos conceptos: puso en evidencia la importancia de las relaciones de diferencia y semejanza, de oposición y unificación, etc.. temas heredados del racionalismo, de los que él extrajo una estadística y una dinámica psicológicas. Para lograrlo se inspiró en la música de la que tomó casi todos sus ejemplos; ella confirmaba su tendencia a matematizar la psicología. Por tal razón extendió al arte en general la propiedad de la música

de ser un sistema de relaciones mensurables. Resucitó la antigua estética de la *consonantia* y la *proportio*; pero lo hizo de manera original." ⁷³

La originalidad consistía, naturalmente, en considerar la proporción, la consonancia, en definitiva la perenne noción de *Ordo*, y *mensura*, Orden y medida, no como nociones abstractas que se dan en el mundo, sino como condiciones que pone el sujeto perceptivo.

La psicología de Herbart está relacionada con su concepción metafísica. En la conciencia no se dan varias funciones originarias, sino un solo elemento, especie de átomo psíquico, la representación, que origina el esfuerzo voluntario (orden moral o razón Práctica) y la modificación placentera o dolorosa (orden estético, según la ordenación Kantiana). En psicología y pedagogía esta noción unitaria del sujeto psíquico ha sido muy fecunda. Desarrolló una pedagogía basada en la formación del carácter que ha tenido gran influencia. En cuanto a la Estética, es esta concepción unitaria la que dará sustrato filosófico e impulso creativo a las investigaciones que continuarán sus discípulos.

Herbart elabora una concepción muy personal del orden psíquico. Sus análisis son estrictamente teóricos, pero tan exactos que estableció los principios de la psicometría moderna. Define el concepto del "Umbral". Esto significa que solamente percibimos las vibraciones que entran en determinado

⁷³ MORPUGO TAGLIABUE op cit pag 61

umbral, es decir, que tengan entre tal y tal número de vibraciones. No percibimos las que están por debajo del umbral ni por encima. Por ello, en las vibraciones lumínicas, por ejemplo, que dan lugar a los diferentes colores, se habla de los "infrarrojos" y los "ultravioletas", por debajo del rojo, vibración netamente definida en la percepción humana, y por encima del violeta, que está en el mismo caso. Los "colores" que están más allá de estas vibraciones no son percibidos por el ojo humano, pero sí por algunas especies animales.

Hoy es de dominio común en Física, puesto que se han hecho múltiples experimentos sobre ello en las vibraciones lumínicas, sonoras, (que por cierto tienen márgenes muy diversos, mucho más cortos en el orden sonoro), las umbrales de dolor, etc. Incluso casi se ha olvidado que se debe a Herbart la creación del concepto y los principios de su cálculo. Se le suele atribuir a su discípulo Fechner, que desarrolló la psicología experimental que su maestro había dejado solamente iniciada. Veamos con más detenimiento la concepción herbartiana, en el marco de una teoría global de la psique.

Decíamos que Herbart consideraba que cada unidad psíquica elemental tiene una única función: la tendencia a conservarse. Aislada de otros seres, no pensaría, pero este caso no aparece en la experiencia, de tal modo que desarrolla la facultad propia de su función: la *representación*. Toda representación es considerada como una fuerza que tiende a dominar en tanto no es estorbada por otra. Es necesario que exista la perturbación para que podamos hablar de conciencia.

Ahora bien, el campo de la conciencia es limitado; rara vez se hallan en la conciencia más de tres representaciones. Ninguna representación puede ser

aniquilada del todo. Cuando otra cualidad contraria consigue eliminarla de la conciencia, cae bajo el umbral y espera el momento oportuno para hacer nuevamente su aparición. Esta doble corriente desde la conciencia clara y distinta a las percepciones oscuras y confusas, hace posible una determinación matemáticamente aproximada de las acciones y reacciones psíquicas. El esfuerzo voluntario es el que desarrolla la Representación para acceder al umbral de la conciencia, y el placer y dolor son los sentimientos básicos de "subida" o "caída" de este nivel.

Existe, pues, una *dinámica* del espíritu que investiga el nacimiento, desarrollo y desaparición de las Representaciones, la formación de las asociaciones complejas, y también una *estática*, que estudia las leyes de equilibrio de la Representación determinando la suma de sus detenciones o la relación en que la pérdida de intensidad se reparte entre las diferentes representaciones.

Fechner continuaría posteriormente la idea del Umbral llegando a conclusiones indiscutibles y hoy ya muy conocidas, pero la fecundidad de esta personalísima concepción de la psique de Herbart no termina ahí. Siguiendo la línea del análisis de la dinámica y la estática de las representaciones psíquicas se redescubrieron las perennes leyes que rigen el Orden del Cosmos, que coinciden con las utilizadas en las obras de arte y conforman la vertiente matemática de la estética que llamamos formalismo.

Hay teorías que continúan lo más personal y difícilmente asimilable de la tesis herbartiana: la idea de "átomo psíquico", si este nombre cuadra a su noción de "Representación". Apenas creeríamos que la ciencia podía tomar en

verdadera consideración semejante hipótesis, y sin embargo vemos que el tema ha surgido en el trabajo de científicos de nuestro siglo, aproximadamente ochenta años después de la formulación teórica llevada a cabo por Herbart. Actualmente trabajan en esta línea de investigación un pequeño grupo de físicos y pensadores alrededor del físico-filósofo Jean Charon, en Francia, y dos focos en Estados Unidos, en los institutos de investigación de Pasadena y de Princeton. Veamos unas palabras que recogen estos estudios,

"La base para estos descubrimientos fue establecida en época tan temprana como los años 20 (1920), por el físico suizo Wolfgang Pauli. El "Principio de exclusión de Pauli" sostiene que los átomos son capaces de "saber" y de "recordar" si han estado en contacto con otro átomo específico antes y que "conocen" el estado de otros átomos.

Los fotones controlan no solo la memoria, sino el proceso de conocimiento. Un fotón de la órbita exterior (del átomo) desaparece, dejando por tanto accesible su impulso, su energía y su spin a un fotón de la órbita de los electrones. De esta manera, el fotón interior posee ahora el potencial que anteriormente perteneció al fotón exterior. Este fenómeno tiene lugar en progresiones numéricas. Es como si las partículas comunicaran sus "tonalidades" una con otra. El lenguaje en el

que se comunican es un lenguaje en progresiones armónicas, en tonos (musicales)" ⁷⁴

Reconocemos en la teoría de Herbart elementos de Leibniz, principalmente la básica noción de Mónada como *elemento psíquico infinitesimal*, aunque no coincidan exactamente en su descripción, y el tema de la *Armonía*, algo así como una "bella combinatoria matemática" que describe las relaciones entre ellas. Se concibe como preestablecida en el caso de Leibniz y subyacente en Herbart, pero no son concepciones contradictorias. De modo que la relación entre estos elementos no es caótica, sino que obedece a un Orden, que recibe el nombre de Armonía, noción estética que significa precisamente "adecuación, buen acuerdo".

La versión Herbartiana ha tenido una continuidad directa en la ciencia, lo que prueba el esencial acierto de sus especulaciones. La figura de Herbart adquiere una dimensión y relieve crecientes, teniendo además en cuenta cuán lejos estaba su época de esta línea especulativa. Para nosotros este recuerdo de los orígenes no es solamente una necesidad de rigor histórico sino que le concede a los estudios formales una esencial *unidad y profundidad*. A medida que, por necesidad, se concreta ese Orden en un aspecto determinado, se puede perder de vista la unidad del sistema al que pertenece, y sobre todo, aunque la ciencia todavía no lo ha demostrado plenamente, no se trata de unas nociones abstractas, teóricas, en el sentido de construcciones arbitrarias,

⁷⁴ BERENDT, Joachim-Ernst. *The world is sound*, Destiny Books, Rochester, 1983, pag 73.

sino que constituyen la base cierta, el plan general, de la construcción material y mental (¿o solamente mental?) del mundo al que pertenecemos.

B. Zeising.

Adolf ZEISING nace en Ballenstedt en 1810 y muere en Munich en 1876. Fue profesor de Filosofía del gimnasio de Bernburg, en la especialidad de Estética. Residió casi toda su vida en Leipzig y Munich.

Su talante intelectual recoge la doble influencia que regía su tiempo en Alemania. Por una parte el poderoso dominio que sobre toda la intelectualidad ejerció Hegel. Algunos autores ⁽⁷⁵⁾ le mencionan como un filósofo hegeliano, y sin embargo Morpurgo Tagliabue lo define claramente como "un discípulo de Herbart". En una misma persona puede darse la conjunción de dos corrientes contrapuestas, de manera que se puede decir que Zeising hace estética desde todos los caminos que su tiempo le ofrece.

Esto hace también un poco artificiosa (como son en definitiva todas las divisiones metódicas) la diferencia tanto temática como metódica entre *Aesthetik* y *Kunstwissenschaft*. Hemos mencionado muy brevemente que los estudios de Estética, en la Alemania del XIX, se habían dividido en dos disciplinas, bastante alejadas una de otra: la Estética es la disciplina que se

⁷⁵ E. von HARTMANN, *Die deutsche aesthetik seit Kant* (pags 220-245, Berlín 1886) B. CROCE, en *Estética* (Págs. 401-403, trad española Madrid 1912)

hacía en las facultades de Filosofía. Sus autores analizan principalmente las dimensiones poéticas del lenguaje, tanto en su aspecto formal como de contenido. La "Estética" de Hegel es clásica en este sentido y entonces ejercía un dominio intelectual absoluto. Por otro lado, la Ciencia de lo bello, cuyo fundamento debe atribuirse a Herbart. Siendo disciplina filosófica, es de orientación más radicalmente racionalista. Su *objeto* no es el lenguaje, sino campos no verbales: principalmente auditivos y visuales. Además emplea el *método* de las ciencias : teorización matemática y comprobación experimental .

Zeising trabaja en ambos caminos, lo cual significa que no están reñidos, sino que es una misma búsqueda filosófica la que los mueve. Al mismo tiempo que hace análisis que tienen una tradición más estable dentro de la disciplina, realiza unas investigaciones experimentales absolutamente novedosas para una facultad de Filosofía. Quizá sea Zeising el autor que integra de forma más completa ambos modos de hacer estética. Es una figura paradigmática en este sentido, lo que confiere una unidad a sus hallazgos que es de sumo interés. Posteriormente esta unidad se fragmentó, de modo que los estudios de la Ciencia del Arte se desarrollaron en el sentido de una gran especialización y su contenido matemático se va haciendo más complejo, siguiendo el gran desarrollo de esta ciencia en el siglo XX . Son obras hechas por científicos de distintas especialidades. Aunque las obras dedicadas a estos temas tienen siempre una peculiar emoción, derivada del contacto con las sugerencias que la Belleza, concíbese como se quiera, siempre transmite, parecen muy alejados de un núcleo estrictamente filosófico. Para redescubrir

ésta es necesario volver a sus orígenes intelectuales. Los autores que plantearon y dieron razón de estos temas son quienes mejor muestran esa unidad radical, ese camino cognoscitivo ininterrumpido que comienza en la comprensión del mundo físico, de orden sensible, y por pasos sucesivos lleva hasta la apertura hacia lo metasensible.

Ahora que hemos visto como Zeising se mueve en esta doble dirección, estamos en mejores condiciones de apreciar su aportación en ambos sentidos. La propia relación de sus obras indica que dedicó mayor espacio a investigaciones estéticas de orientación científica, lo que le sitúa con toda claridad como una figura señera de la *Kunswissenschaft* o Ciencia del Arte. Si la orientación teórica radical provenía de su maestro Herbart, llevó a cabo una investigación empírica que demuestra irrefutablemente algunas realidades que en el orden teórico parece que podrían ser objeto de discusión.

Publica las obras siguientes: La primera, y que marca la dirección de sus investigaciones: *Neuere Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers*. (Leipzig 1854) Un estudio sobre las proporciones del cuerpo humano, pero desde una perspectiva muy específica, distinta de un estudio científico, de tipo biológico o artístico (de una teórica artística) es decir, un punto de vista propiamente estético, como muestra el título de su obra siguiente: *Aesthetische Forschungen* (Francfort del Main, 1855). Después, una incursión por temática más tradicional para un filósofo: *Zur Kritik der Schopenhauerschen Philosophie*, en *Blätter für literarische Unterhaltung* (1859). De nuevo, un estudio teórico-experimental sobre sus temas más personales: *Die Metamorphosen der menschlichen Gestalt* (1860). Esta obra es una

investigación del tema de las proporciones humanas como no se había hecho nunca seriamente: como un cuerpo vivo que crece, y varía sus medidas, no solamente la medida de su altura total, sino las proporciones de unas partes del cuerpo respecto a otras. El individuo en su nacimiento tiene una proporción distinta a la que adquiere en la edad adulta. El cómo y el por qué de tal cuestión es lo que estudia Zeising.

Vendrán después dos libros de temática más general: *Religion und Wissenschaft*, y *Staat und Kirche* (1830), y finalmente el que resume y concluye sus investigaciones, tanto teóricas como prácticas; Esta será la obra por la que su autor será más conocido, y que abre un campo de investigación que todavía no se ha cerrado: *Der golden Schnitt* (Halle, 1884).

Ya estamos en el punto de partida y llegada de nuestro estudio: el Número de Oro, una constante cultural que recorre desde los griegos toda nuestra tradición occidental, y que como las representaciones de Herbart, unas veces (breves) está en el centro de las discusiones intelectuales, y luego vuelve a caer bajo el Umbral, a la penumbra donde las realidades mantienen su constante, donde siguen siendo lo que son, lo veamos o no "clara y distintamente". En esta resurrección del tema, pues como tal se considera la aparición de la obra de Zeising, se daban las condiciones intelectuales necesarias para que se sitúe esta cuestión en el correcto estrato cognoscitivo que le corresponde. Para decir qué es exactamente el Número de Oro. Como el tema se ha divulgado de una forma muchas veces confusa, vamos a intentar mostrarlo paso a paso.

1.FILOSOFIA

a) Las Formas básicas del pensamiento

1º Definición de Zeising.

Conocer la posición de Zeising en el terreno estrictamente teórico es necesario para situar bien lo que será su campo más personal y creativo: La renovación de cuestiones que nunca se habían planteado a tan alto nivel especulativo y su irrefutable demostración experimental.

Zeising sostiene que "lo bello" es una de las tres formas de la Idea, noción ésta que se remonta a una larga tradición filosófica que siempre había concebido el Ser como compuesto internamente por tres Transcendentales, entre los cuales se cuenta la Belleza. La filosofía idealista absorbe esta central concepción y le da un sentido "mentalista", ahora es el "Espíritu Absoluto" que se manifiesta de estas maneras esenciales. La Belleza corresponde exactamente a la Idea concebida intuitivamente por el Espíritu. La Belleza es la aparición de lo Absoluto en este mundo. Reconocemos en esto claramente la influencia hegeliana, sin apenas modificaciones.

Mayor originalidad ofrece una clasificación triádica de las categorías estéticas. Entre los primeros cultivadores de esta disciplina era muy característico hacer clasificaciones de las categorías estéticas, que se suelen presentar como cualidades psicológicas del sujeto. Zeising retoma la costumbre, que ya era algo desusado en su época, y que realmente no lleva a

conclusiones relevantes. La originalidad del autor en este caso se debe sobre todo a que compara las cualidades estéticas con la división triádica de la luz, que entonces se estudiaba como un importante descubrimiento físico en Óptica.⁷⁶

Compara las modificaciones de lo Bello con la refracción de la luz. Sabido es que el haz de luz blanca, al pasar por un prisma, o por un fenómeno atmosférico en que el agua ejerza la función del prisma, se refracta en los colores de que está compuesta. Es el conocido fenómeno natural del arco iris, en que la luz del sol muestra una estructura formada por diversos colores. Esta refracción tiene una estructura triádica o triangular: Hay tres colores básicos o primarios: azul, rojo y amarillo, y otra tríada que corresponde a los colores intermedios o compuestos de estos primarios: verde, naranja y violeta. Este descubrimiento había supuesto un revulsivo entre los pintores y mucho de la pintura impresionista que se estaba haciendo entonces se debe a una experimentación sobre este tema.

Zeising compara las tres modificaciones primarias de la luz con lo bello, lo cómico y lo trágico. Y los tres secundarios con lo sublime, atrayente y humorístico. La propia clasificación de cómico, trágico, etc.. es algo arbitraria. Otro autor puede compararlo con categorías que a su juicio sean adecuadas, sin que ninguna razón lógica se incline por una clasificación u otra. Pero sí

⁷⁶ Un ejemplo del eco que tuvieron estos análisis es el libro del entonces presidente de la Academia de Bellas Artes de Cádiz, Doctor en medicina y cirugía: TORO y QUARTIELLERS, Cayetano. *"La luz y la pintura"* Cádiz 1894, Págs. 192- 196

tiene interés el hecho mismo de plantear la correspondencia entre la refracción de la luz y unas categorías mentales. Nunca se había establecido un paralelismo entre una Ley física y cuestiones de orden psíquico humano. Y esto que parece una vinculación extraña entre dos términos que no tienen nada que ver entre sí, tiene mucha más profundidad de lo que aparenta.

Además es un caso de aparición en el pensamiento estético del siempre fecundo tema de la Tríada. Esta estructura, el Triángulo, es una de las Formas más básicas, sino la más sencilla de todas las construcciones geométricas en el plano. Pero el ser la más sencilla no quiere decir que sea simple. La versatilidad y riqueza de tal estructura ha dado lugar a una rama propia de la Geometría, la Trigonometría. Pero sobre todo, es una forma geométrica que presenta características de ser la primera y radical forma cognoscitiva. Una básica ordenación de nuestro modo de pensar. Tan amplio y siempre fecundo ha sido su uso cuando se aplica.

El Triángulo o Tríada ha sido muy utilizado como método por pensadores de líneas de pensamiento muy diferentes, incluso opuestas. Si queremos remontarnos a Aristóteles, el propio silogismo lógico tiene una estructura Triádica. Por no hacer muy larga la lista, digamos que Kant la utiliza exhaustivamente. Cada vez que quiere explicar un concepto, se acerca por un método triádico: Expone un concepto parecido pero que no le llega por defecto, luego otro que se le aproxima por exceso, de modo que cuando llega al que quiere definir, ya está el lector preparado y casi puede adivinar por sí mismo lo que Kant quiere mostrar.

Hegel utilizó la tríada con un sentido dinámico que dió gran eficacia a su pensamiento. Es bien conocido su método de Tesis-Antítesis-Síntesis, de modo que la Tesis plantea un tema, la Antítesis lo niega o plantea su contrario, y la Síntesis es un acuerdo entre ambos, con el sentido dinámico de que se ha avanzado en el conocimiento; Se sabe *más* cuando el razonamiento Triádico o triangular ha sido resuelto que en el primer momento de planteamiento. Según expresión del propio Zeising se puede considerar el triangulo "Die Grundformen des Denkens", una Forma básica de pensamiento.

Las características de la Tríada o triangulo como tal Forma son verdaderamente notables. Es triádica la estructura "interna" del elemento más originario del mundo físico, aquel cuya velocidad de desplazamiento supone el límite máximo objetivo de velocidad en el Cosmos: La luz. A Zeising se debe la audacia de comparar un elemento físico con elementos psicológicos. Aunque los elementos psicológicos elegidos por él no resulten muy afortunados, si que lo es el hecho mismo de la comparación. Es sorprendente el hecho de que obedezcan a la misma Forma, la Tríada, por una parte el elemento físico más universal y básico, la Luz, y por otra, que el pensamiento humano, en sus niveles más complejos, en los que da expresión a temas metalógicos, y por tanto apenas formalizables, se exprese de forma triádica. Veremos ahora un poco más despacio esta última afirmación.

2º Análisis contemporáneo

Por otra parte, de ninguna otra Forma de pensamiento se ha podido hacer un análisis como el desarrollado por el Profesor Lopez-Quintás en su

obra *El Triangulo Hermenéutico*. Llega a configurar una estructura triádica como instrumento metodológico adecuado para acceder a los niveles más hondos y sutiles del conocimiento, el orden suprasensible. Esto es lo específico del Triángulo.

"Este amplio y espléndido programa no será viable - a mi entender- si la realización del mismo no va precedida de un largo periodo de *praxis metodológica* conducente a poner en forma la capacidad de estudiar cada estrato de lo real con sus categorías y esquemas pertinentes, resistiendo la incitante tentación de aplicar a los objetos-de-conocimiento de niveles superiores las categorías y esquemas tomados de objetos de conocimiento que, por pertenecer a estratos inferiores, presentan una estructura más fácilmente dominable por la mente humana. Al extremar esta cautela, se pone en juego un modo de hermenéutica extraordinariamente fecunda, como espero quede de manifiesto en los análisis que ofrece el presente volumen.

Este género de hermenéutica, basada en el análisis de los diversos modos de intervenculación que median entre las categorías de (a) inmediatez, (b) distancia y (c) presencia, fue configurándose al hilo de diversos estudios realizados tras la publicación del primer volumen de la *Metodología de lo suprasensible*. El análisis cuidadoso de muy diversos temas me llevó, por vías diferentes a la fértil conclusión de que

conjugando los diversos modos de inmediatez y distancia a que puede el sujeto situarse respecto a los objetos-de-conocimiento según la densidad entitativa de los mismos, se obtienen diversos modos correlativos de *presencialidad*. Si la categoría de *presencia* es decisiva en el tema de la *intuición* - central a su vez en la teoría del conocimiento-, se infiere que la articulación diversificada de las categorías de *inmediatez*, *distancia*, y *presencia* viene a constituir la trama dinámica que estructura la complejísima teoría del acceso humano a lo real "

77

De manera que para estructurar, para dar forma y orden a un complejo campo de realidades, resulta de gran eficacia apelar a una Forma básica, indestructible en su sencillez: una forma geométrica, la más primaria, el polígono de menos lados, al cual se reducen los demás; (en geometría elemental, cualquiera puede comprobar que el cuadrado puede dividirse en dos triángulos, el pentágono es susceptible de división triangular, el hexágono también, etc.)

Solamente de la Tríada o triángulo se puede decir con certeza que es empleada como método de investigación hermenéutica. Hay otras formas

⁷⁷ LOPEZ-QUINTAS, Alfonso. "El Triángulo hermenéutico. Introducción a una filosofía de los ámbitos". Publicaciones de la Facultad de filosofía y letras. Palma de Mallorca 1975, pag 50.

geométricas de las cuales se puede inferir algo de este tipo, pero en todo caso *solamente como conformación de la imaginación, no del pensamiento*. Así una forma que no es reductible al triángulo, por no tener lados, el Círculo. Su característica es precisamente esa, que no tiene lados, "partes". No podemos adoptarla para un análisis de cualquier tema por "pasos", diferentes uno del otro. Rige, en la imaginación de una gran mayoría de individuos, la representación mental del tiempo. Si queremos imaginar un año, por ejemplo, nos imaginamos un círculo o elipse, en el cual cada mes ocupa una fracción. También puede inferirse que configura la imaginación cuando queremos *representarnos* cuestiones relacionadas con la centralidad. Estas afirmaciones deberían estar contrastadas por un estudio estadístico, cosa que se hizo con gran rigor en el tiempo que estamos estudiando. Aún sin este contraste experimental, podemos inferir que el círculo es una forma que configura nuestra imaginativa. Que no es *pensamiento*, aunque sí es un *hecho mental*, previo al pensamiento propiamente dicho.

En cuanto a las otras formas mentales no circulares, o formas geométricas simples como cuadrado, rectángulo, pentágono.. no se puede hablar de ellas en un orden lógico. Pero todas se pueden reducir al Triángulo. O bien, son duplicaciones, *repeticiones* del triángulo originario. Toda la ubicuidad y eficacia, la presencia en pensamientos de significado muy diverso, se refiere a la forma triádica, al Triángulo. De modo que la Forma más simple, la que por *reduplicación* subyace bajo las otras formas, es la que llega a un nivel mental más sutil, más alto.

Esta noción de las Formas Mentales, decíamos que proviene de Herbart, aunque Zeising la llevará por un derrotero muy personal. En último extremo, es una idea racionalista, de la que se puede encontrar en Leibniz su origen. Recordemos el epígrafe 83 de la Monadología que citábamos considerándolo un texto fundacional. Sus palabras, breves y precisas, como brotan de la pluma de un gran filósofo y matemático, sitúan perfectamente el campo en que las investigaciones de Zeising se centran: Hay unas almas, o principios vitales, y hay mentes, seres vivos que además están dotadas de la capacidad de conocer el *sistema*, el Orden del Universo. Se puede considerar que lo que Leibniz llama "representaciones esquemáticas", en el original francés "échantillons architectoniques" o *muestras arquitectónicas*, son unos principios básicos, representaciones geométricas, que conforman el Universo. Algunas se puede decir que rigen en el universo físico y en el mental. Hemos visto someramente el caso de la Triada. No puede negarse que es una notable confirmación de una afirmación teórica .

Solamente una larga introducción, en la que hemos ido viendo cómo era necesaria una torsión de nuestra actitud mental "natural", nos permite considerar con seriedad este hecho. Si todo es de naturaleza mental, por expresarlo de esta manera, no es inverosímil que campos tan separados para la percepción, como son el orden físico y el conceptual, estén conformados por leyes similares, que son tanto físicas como lógicas. La matemática es el instrumento más preciso para tratar estas formas. Pero no olvidemos que la Matemática es un lenguaje formal; Es Pensamiento, y no ha sido dado, sino que se ha ido desarrollando con el auxilio de múltiples mentes individuales. Por

ello decía Kant que era tan "buena compañía" de la Metafísica. En este terreno de las formas, la Filosofía cede a la Geometría o matemática la delimitación, explicación, etc.. pero tiene la irremplazable tarea de recordar que son esencialmente Hechos Mentales básicos, esenciales, con los que la mente humana se *encuentra*, no crea, sino que los halla como una esencial conformación, que al propio tiempo le constituye.

Hay una línea de investigación que continúa directamente esta línea de pensamiento que nosotros intentamos seguir, en la que no se pierde esa difícil unidad entre ámbitos muy diversos. Ese recuerdo de que las Leyes que rigen el Universo físico son las mismas que rigen la forma humana de pensar. Una voz contemporánea muy personal reúne los diferentes aspectos de esas Representaciones:

"En la conciencia humana se da la habilidad única de percibir la transparencia absoluta, la permanente relación entre las formas insustanciales del orden geométrico y las transitorias, cambiantes formas de nuestro mundo actual. El contenido de nuestra experiencia resulta de una inmaterial, abstracta arquitectura geométrica que está compuesta de *ondas armónicas de energía, nódulos de racionalidad y formas melódicas*, surgiendo del reino eterno de la geométrica proporción". ⁷⁸

⁷⁸ Robert LAWLOR. "*Sacred Geometry* " New York, Thames and Hudson, 1982. pag 5

El texto, de autor rigurosamente contemporáneo, muestra como se sigue trabajando en esta dirección, aunque no sea una investigación muy conocida por un público amplio. Pese a que ya son muchos los años en que el pensamiento se ha movido en esta línea, todavía nuestra imaginación no está acostumbrada a este cauce. Normalmente divide en campos muy separados lo que entiende por energía y por configuración geométrica, y más aún, racionalidad... a la que no se le atribuye forma alguna.

Sin embargo, según el texto citado, vemos que se puede afirmar que las Formas son al mismo tiempo ondas de energía y vibraciones musicales. Esto es menos difícil de entender, puesto que el sonido es una vibración de energía; pero es que estas Formas son también nudos de racionalidad, *manifestaciones de racionalidad*, aquí es donde nuestros hábitos imaginativos encuentran más dificultad, en identificar los nódulos de racionalidad con vibraciones energéticas específicas, y configuraciones geométricas precisas. Todavía es difícil asimilar la unidad intrínseca en que parece consistir la energía y la racionalidad, aunque el ordenamiento sistemático en determinadas formas lo demuestre. Esta vinculación entre el pensamiento y la configuración de la energía, es lo que confiere un interés filosófico tan profundo a esta línea de investigación.

b) Una Forma determinada.

Exige mucha prudencia la concreción de la idea filosófica de Forma a una definición de algunas formas geométricas que puedan considerarse como tales. Aun así, algunas de ellas son tan generales que pueden ser reconocibles. Si estos estudios comienzan en la filosofía, su desarrollo posterior será dirigido sobre todo por matemáticos, que situarán con toda precisión estas formas, integrándolas en una estructura unitaria. Mientras tanto un primer acercamiento ayuda a situar el tema.

Vemos que la idea de las Formas Básicas de Zeising es una reinterpretación personal que se puede derivar de las Representaciones de Herbart, y en último extremo, de las Representaciones Esquemáticas de Leibniz. Esta génesis filosófica parece clara. Es la orientación filosófica honda, radical, a la que revierten todos sus estudios. Sin embargo Zeising da un paso más, *concreta* un tema que en sus ilustres predecesores es de orden especulativo solamente. Sus obras, desde la primera, tienen un carácter mostrativo. Son la publicación de largas y minuciosas observaciones y mediciones. Es incluso posible que al lector se le escape el interés filosófico que le movía: el verificar si era cierto, si se daba *de hecho* que una Forma, que una proporcionalidad matemática determinada, rigiera un ámbito dado.

Identificar cualquier noción matemática concreta, como puede ser la misma Tríada, con la idea filosófica de Representación Esquemática es cuanto menos aventurado. Hemos hecho una aproximación a un tema al cual la filosofía fue llegando de manera paulatina, y los trabajos de Zeising indican que encontró en la tradición y reelaboró a la altura de la exigencia de rigor científico

que sus tiempos le obligaban, una determinada cuestión que puede considerarse que cumple varios de los presupuestos de lo que puede llamarse una Forma Básica. No es tanto el Triángulo lo que ocupó su atención, sino otra Forma de larga tradición cultural.

Esta noción matemática, que históricamente recibía los ostentosos nombres de Número de Oro, o Divina Proporción y cuya representación geométrica es el Pentágono, es una Forma más compleja que el Triángulo, o Tríada, y rige un ámbito muy preciso: el crecimiento vital. Es la medida del crecimiento de los seres vivos. Todo lo orgánico crece según esta medida, según este número. Esta aproximación es una manera de entrar en materia, que en este caso supone situar esta medida geométrica en su verdadero ámbito: el de la naturaleza orgánica. Sobre su realidad como Ley físico-biológica no hay posibilidad de duda razonable, puesto que solo con los trabajos experimentales comenzados por Zeising ya queda suficientemente probado.

Es el aspecto cognoscitivo el que se presta a discusión. Por ello hemos hecho este largo recorrido por los antecedentes filosóficos: Para mostrar que desde el racionalismo, se viene elaborando la idea de que el Universo físico obedece a unos esquemas estructurales bastante sencillos- y lo que es mucho más difícil de aceptar y de demostrar-, que estos esquemas rigen nuestras facultades cognoscitivas, nuestras representaciones imaginativas, e incluso las empleamos para aprehender las más complejas realidades. En este sentido trabaja la estética filosófica contemporánea

"Lo decisivo aquí es destacar la necesidad de admitir diversas formas de conocimiento correspondientes a los diferentes modos de realidad. Para lo cual debe el hombre liberarse de la inercia mental que lo hace gravitar fatalmente al univocismo, vale decir, al allanamiento de toda diferenciación jerárquica, que es en todo tiempo fuente de orden, equilibrio y fecundidad...

Una de las manifestaciones más fecundas de esta actitud es la atención prestada al mundo siempre nuevo de las formas, cuyo estudio está operando en el pensamiento contemporáneo una transformación decisiva. Para que ésta llegue a su término se requiere, por parte del hombre actual, el don que distingue a todas las épocas creadoras: una extraordinaria dosis de *flexibilidad mental*. Pero, a su vez, el medio más adecuado para adquirir la movilidad de pensamiento que exige la investigación actual es el estudio abierto y penetrante de la vida de las formas, consideradas, no como un mero diseño o figura externos, sino como un *poder interno de configuración*." ⁷⁹

⁷⁹ LOPEZ- QUINTAS, Alfonso. " *Hacia un estilo integral de pensar. ESTETICA I* " Pub. Fac. Filosofía y letras. Palma de Mallorca. 1975. pag 128-129.

Solamente tomando una actitud subjetivo-transcendental, podemos situar exactamente estas cuestiones. La altura alcanzada por la filosofía en el momento en que se forma Zeising es, efectivamente, apta para reinterpretar las perennes nociones matemáticas heredadas de los griegos en términos justos. Con el instrumento mental que representa la noción de Representación Esquemática, o de Forma Básica, se pueden reconsiderar nociones matemático-geométricas en este sentido más profundo de "poderes internos de configuración".

Comenzábamos nuestro trabajo diciendo que normalmente las investigaciones de todo tipo provienen de otras especulaciones anteriores. Tanto en el terreno filosófico, como científico, como artístico. Es extraordinariamente infrecuente que un autor cambie la orientación de una línea de trabajo, o descubra un nuevo campo de la Realidad que no se había investigado, que sea absolutamente nuevo. Es obra de contados individuos a los que consideramos genios. Por ello, sin disminuir la gran dosis de originalidad que supone el concretar la idea general de que existen las Formas, a un análisis muy delimitado de una Forma particular que rige el ámbito de lo orgánico, es verosímil que algún autor, algún texto, pusiera a Zeising sobre aviso de ese campo concreto.

Como profesor de Estética, conocía con toda probabilidad los *trabajos teóricos sobre la Proporción*, en concreto sobre la Divina Proporción, que se habían ido desarrollado a lo largo de la historia, como parte importante de la propia disciplina, en épocas anteriores a la discusión netamente racionalista sobre las formas de conocimiento etc.. que hemos seguido. Entendemos aquí

Proporción no como una noción estética solamente, sino en su sentido matemático-geométrico concreto. Es la manera de dividir un todo, es decir, cualquier línea, plano, figura... y hay maneras precisas de dividirlo para hacerlo operativo. Naturalmente se puede dividir de múltiples maneras, pero hay algunas divisiones que resultan especialmente adecuadas y han sido muy utilizadas.

Vamos a detener por tanto momentáneamente el hilo de nuestro análisis. Situado ya el orden filosófico, veamos los principales textos que a lo largo de la historia conforman el conocimiento acerca de la Divina Proporción. En los estudios teóricos de esta noción se distinguen dos momentos importantes: el de su formulación en la Grecia clásica, y su redescubrimiento en la Italia renacentista.

1º En la Grecia clásica

(a) El Timeo

Toda la discusión acerca de la Proporción, y las formas concretas en que ésta se realiza provienen de los textos matemático-artísticos de la Antigüedad, y en último término del **Timeo** platónico. El Timeo, como es familiar a todos los conocedores de la obra de Platón, es un libro colectivo en mucho mayor medida que los otros diálogos. En él, más que la singularidad del maestro, es la Academia en conjunto la que hace una compilación de la ciencia y matemática griega. El Timeo es una exposición matemática de fines filosóficos. Es una Cosmogonía, una cierta Filosofía de la Naturaleza, de difícil

interpretación. En parte por la interminable refundición de traducciones, que tanto dificultan la lectura de textos antiguos, y en parte porque es difícil distinguir cuando tiene un sentido metafórico, y cuando expresa alguna realidad matemática.

Esta obra es una descripción cosmológico-mítica de la formación del Mundo. Tiene por tanto un aliciente grandioso que da una dimensión digamos "épica" a las nociones matemáticas que presenta. Esta dimensión, pese a todas las miradas desmitificadoras con que esta obra puede considerarse, ha perdurado a lo largo de los siglos. En el caso concreto que nos ocupa, la presentación de esta específica proporción se plantea de modo solemne; El dios o Demiurgo va a formar el Cuerpo del Mundo, una interesante simbolización de la materia del Cosmos, incluso se podría estudiar si simboliza toda la materia, o específicamente la materia viviente. Parece aceptable esta segunda acepción, puesto que unas líneas antes de la definición estricta de la proporción "más bella", se dice:

"Que este mundo es semejante, por su unidad al
viviente absoluto".⁸⁰

Este "detalle" puede tener importancia, siempre que le demos valor al simbolismo del *Timeo*. En todo caso, esta consideración es obvia en toda la obra, es la que ha resultado tan fecunda siempre que se ha tenido en cuenta: *El Mundo está conformado según determinadas Formas matemáticas*. Esta es

⁸⁰ PLATÓN *Timeo o de la Naturaleza*. Ed. Aguilar, Madrid, 1977, pag 1135

la lección que se desprende de todo el Timeo, la realidad que se encuentra detrás de la simbolización del Demiurgo.

El Timeo es la exposición más completa de la matemática pitagórica que ha llegado hasta nosotros, con todas las complejidades e implicaciones que la matemática tenía para estos sabios, que Platón suscribe. No es extraño por tanto que se encuentre en esta obra, aunque de forma algo velada, la definición de una específica "Proporción", un hallazgo matemático especialmente valorado. No solamente eso. La imbricación entre matemática y belleza es completa. Al formar el Mundo, el Dios lo hace con esta Proporción que es la mejor, la más bella. El texto originario, fundacional, le da ya una dimensión estética. La considera "la más bella". Aunque belleza sea en este caso sinónimo de perfección, o de "unidad lograda".. o como se quiera considerar, es cuestión que obviamente desborda la formalidad matemática, y de tan difícil aprehensión que ya hizo exclamar al propio Platón " Lo bello es difícil "

Todo ello es muy patente en la definición que exponemos a continuación:

"Sin embargo, no es posible que dos términos formen solos una *composición bella*, sin contar con un tercero. Pues es necesario que, en medio de ellos, haya algún lazo que los relacione o vincule a los dos. Ahora bien: de todos los vínculos el más *bello* es el que se da, a sí mismo y a los términos que une, la unidad más completa. Y esto es la progresión que lo realiza naturalmente de la manera más *bella*. Pues, cuando de tres números, sean lineales, sean planos cualesquiera, el del

medio es de tal clase que tiene respecto del último la misma relación que tiene el primero respecto de él, e inversamente, cuando es de tal tipo que tiene respecto del primero la misma relación que el último tiene para con él, siendo entonces a la vez primero y último el mismo término medio, y siendo a su vez el primero y el último términos medios los dos, llega a ocurrir así que todos los términos tienen necesariamente la misma función, que todos desempeñan unos respecto de otros el mismo papel, y en tal caso forman todos una unidad perfecta." ⁸¹

El Número de Oro sería en su primera formulación una determinada y específica Proporción matemática, que cumple con especial intensidad la condición de fundamentar el orden objetivo de la belleza.

(b) Euclides

En un momento algo posterior, la matemática griega tuvo como gran expositor a **Euclides**, en su obra didáctica "Elementos de Geometría", alrededor del 300 A.J. La obra de Euclides fue tan difundida y conocida en toda la Antigüedad, era hasta tal punto "el" libro de texto, que no se perdió nunca, pues existían numerosas copias en todo el orbe donde llegó la influencia cultural griega. En los cataclismos históricos que supusieron la irremisible

⁸¹ PLATÓN "Timeo o de la Naturaleza" Ed. Aguilar 1977, pag 1135

destrucción de tantas obras, este texto, de expresión sobria y concisa, ha sobrevivido siempre, de modo que toda la matemática griega clásica, recibe hoy el nombre de Euclidiana. El texto de Euclides responde (y probablemente fundamenta) perfectamente a lo que hoy entendemos que es propio de un texto matemático: una objetividad absoluta. La expresión escueta de verdades incontrovertibles, de hechos formales demostrables, sin añadido alguno de otro orden.

En contraste con el mítico texto platónico, la escueta definición euclidiana:

"La Sección aurea aparece formulada en dos proposiciones de Euclides, Libro II, proposición II: "Cómo cortar una recta dada de forma que el rectángulo contenido por su longitud total y uno de los segmentos sea igual al cuadrado del segmento remanente", y también en el Libro VI, proposición XXX: "Cómo cortar una línea finita dada de manera que la **mayor sea a la menor como la mayor es al todo** " ⁸²

Esta segunda definición es la más sencilla, exacta y precisa que puede darse. Tan breve fórmula, que ni siquiera precisa de simbolización matemática, y que está desprovista de toda carga imaginativa, ha recorrido inamovible toda

⁸² Herbert READ, "El significado del Arte". Ed. Magisterio español 1973, pag 27

la historia, y es la que emplea el mismo Zeising. Es comprensible, pues es una definición tan rigurosa como aquella de la línea recta: "la distancia más corta entre dos puntos". Nada puede añadirse ni quitarse a tales formulaciones, de manera que toda la especulación que rodea a estas cuestiones se deriva de otras características añadidas a su estricta definición.

El texto euclidiano, posterior al platónico, es una depuración, una presentación didáctica, por tanto más clara y comprensible. La descripción que se da en el Timeo no solo se refiere a la división simple de un segmento, sino a su división múltiple. Es decir, y por eso lo menciona como *progresión*, esta *manera de dividir una recta, que no es la partición simple por la mitad, sino de tal forma que "la parte mayor sea a la menor, como la mayor al todo"*, se puede hacer de manera progresiva. Una vez dividido ese segmento de la forma expuesta, la parte mayor vuelve a dividirse de la misma forma, etc., de manera que resultará una progresión continua, en la que todas las partes están proporcionadas entre sí.

Esta Progresión se aplica de forma estática, como en las proposiciones que hemos mencionado, en que se refiere a la división *espacial* de un segmento, y también tiene una aplicación dinámica o *temporal*. Originariamente, parece que los descubridores griegos de estas matemáticas, los pitagóricos, encontraron tal relación en el análisis de los sonidos, lo cual les llevó a formalizar el arte temporal por excelencia, la música, que se consideró siempre en Grecia, como es sabido, una parte de la matemática. El dejar de lado esta dimensión es para nosotros una necesidad metódica.

Y estos son los textos originarios. Uno de ellos ha sido durante milenios el texto didáctico de matemáticas por excelencia, superado hoy en día, pero no anulado. El otro vincula esta misma matemática con la dimensión estética, y de manera muy especial esta particular proporción. Recordemos que la Proporción continua, o esta "más bella" entre todas, estaba precedida de otras cuestiones matemáticas más sencillas. Una muy utilizada en historia del arte, junto con la divina Proporción es la del doble cuadrado. Platón, en el *Menon*, había establecido ya el doble cuadrado como la proporción "perfecta", siendo el lado de uno mitad de la diagonal del otro.

Su autoridad contribuyó a que las artes visuales durante siglos han utilizado juntos el doble cuadrado y la Proporción continua, con resultados admirables. El Propio Timeo ponderará otras formas geométricas, como los triángulos "pitagóricos". Baste señalar que la Proporción mencionada en el Timeo, y solo en este diálogo, muy tardío en su producción, como la "más bella" adquiere sentido en el conjunto de la geometría, no de forma aislada.

La Proporción continua recibe en Grecia el nombre de "Numero de Oro". Existe una explicación a este nombre tan particular: El *numero áureo*, ciclo lunar de diecinueve años, basado en esta proporción, fue introducido en el siglo V.a.J. por el astrónomo ateniense Meton. Fue considerado tan importante para el establecimiento del calendario que los griegos lo grabaron en letras de oro en sus edificios públicos. Realmente es una más entre las nociones que conforman la matemática pitagórica, si bien la "más bella". Su dimensión estética es la culminación de aquella que conviene a toda la estética pitagórica, los creadores-descubridores de esa peculiarísima y nunca

desmentida relación entre Matemática y Belleza. Los matemáticos han hecho a este respecto interesantes comentarios:

"Las leyes (patterns) de los matemáticos, como las de los pintores o los poetas, han de ser bellas: las ideas, como los colores o las palabras, deben encajar de un modo armonioso. La belleza es la primera prueba: no hay sitio permanente en este mundo para las matemáticas feas." ⁸³

2º El renacimiento italiano

(a) Reactualización.

Aunque desde un punto de vista estrictamente filosófico vamos a asistir a una repetición casi literal de las nociones griegas, es necesario mencionar los antecedentes textuales *próximos* de los estudios sobre el Numero de Oro. Los textos antes mencionados, y toda la filosofía implícita que llevan, no hubieran significado nada para nosotros, si no se reactualizan y vuelve a plantearse un diálogo sobre estos temas en el siglo XVI italiano. La especulación renacentista acerca del número de Oro tiene una fuente textual muy específica.

Hay un autor latino, Vitrubio, que realiza la recopilación de toda la matemática de la antigüedad relativa a la Proporción en una obra de 10 tomos que llama *De Architectura*. Está escrita en latín, en el siglo I de nuestra era. Habrá después una

⁸³ G. H. HARDY (1877-1947) *A mathematician's Apology*. Cambridge University Press. 1994.

larguísimo periodo de silencio teórico o especulativo, un vacío de textos escritos. La Historia de las Artes nos daría grandes sorpresas respecto a la continuidad de estos saberes matemáticos, el perfecto conocimiento de sus dimensiones estéticas, y su aplicación. Para volver a hallar el Numero de Oro como *tema* de discusión, hemos de saltar hasta la Italia de finales del siglo XV, cuando se encuentran los textos latinos, primeramente los de Vitrubio, que como hemos dicho recoge toda la concepción matemático-estética de la Antigüedad.

"La mayor parte de los trabajos que se citan han sido debidos a la influencia del *tratado de Luca Pacioli, publicado en 1509 y titulado "De Divina Proportione"*. El fraile, discípulo del pintor Piero della Francesca, amigo de Leonardo da Vinci (quien grabó parte de sus figuras) y huésped de Alberti, dedicó su libro a desvelar las virtudes y explicar las causas y razones de la bondad de la Divina Proporción. En su exposición encontramos justificaciones que podemos encuadrar dentro de tres tipos:

1) Formal- morfológico.

2) Aritmético-numérico.

3) Esotérico.

Destacando de manera preeminente aquellas basadas en el tercer apartado. El razonamiento de Luca, en el que aparecen también una serie de contradicciones, tan obvias que

no vamos a poderlas pasar por alto, podría ser resumido en términos muy generales, como sigue: "Cualquier forma que refleje, en alguna medida, la perfección de la divinidad, será necesariamente bella."

Ahora bien ¿qué ligazón va a existir entre "la razón o proporción aurea" y la divinidad? ¿Qué motivos van a impulsar a Luca a establecer esta relación que no se nos alcanza de manera intuitiva, y que para un profano no deja de parecer sorprendente? “⁸⁴

El comentario que hace Luca Pacioli al viejo texto de Vitrubio, muy olvidado en su día, está lógicamente enfocado desde la perspectiva de su tiempo. Todavía imbuido del espíritu medieval , y siendo él mismo fraile, Pacioli relaciona las cualidades de la Proporción aurea con la divinidad. El comentarista de finales del siglo XX está muy lejos de esta mentalidad y por ello le sorprende. Sin embargo , el mismo texto originario platónico ya vinculaba el número aureo con el demiurgo, es decir, con el Conformador del mundo. En realidad entre un autor y otro lo que más ha cambiado es la concepción de esta creación, o dicho de otra forma, el concepto de la intervención divina. Esta cuestión es naturalmente independiente del mismo número aureo, tema matemático y estético.

⁸⁴ PRADA POOLE. José. *"Sobre la divina proporción, el número de oro y otras consideraciones"*. Info NA 17 9-4- 96

Lo que es indiscutible es que en todos los textos importantes, tanto en la Antigüedad, como en el Renacimiento , como a finales del siglo XIX, se vincula la proporción aurea con una cuestión de un orden idealista, que le da esa dimensión que hoy llamamos esotérica. Sigamos por ahora con el texto, que es al mismo tiempo una exposición de cuestiones matemáticas relacionadas esta proporción.

“Pacioli nos explica en su escrito que ya Euclides, en el libro VI de los "Elementos", hace referencia geométrica a esta proporción, al dividir un segmento en media y extrema razón, y hace también una referencia aritmética o numérica a la misma en el Libro IX.

El problema geométrico que nos presenta, se centra en dividir un segmento en dos partes tales que, el segmento total sea a una de ellas, lo que ésta es al resto de dicho segmento..... La construcción geométrica de Euclides, a que se hace referencia en el libro de Luca, está conectada con el problema de: Conocido un cuadrado ABGH, construir un rectángulo de la misma área, cuyo "exceso" sobre éste sea también un cuadrado. La solución de este problema es, una media y extrema razón, en la que:

$(a+b)b = a^2$, expresión que ordena como las anteriores

$a = b/a = a/b$, lo que nos indica que el área del exceso BCDE, es igual a la del rectángulo EFGH.

Pero no va a ser éste, ni el origen ni la razón principal de la preferencia del fraile Pacioli por dicha proporción, y la ligazón con su supuesta "divinidad" (que en los Elementos de Euclides no aparece revestida de la dignidad con la que se nos presenta en la obra de Luca).

En Euclides, la media y extrema razón, solo se cita a título explicativo, indicándonos allí en qué consiste dicha proporción y el método para construirla. La referencia a Euclides, en la obra de Pacioli, es fundamentalmente erudita. No olvidemos que Luca es un experto conocedor de la obra del griego alejandrino, de la que manejó la traducción de Campano.”⁸⁵

Se menciona otra cualidad matemática de esta proporción : permite relacionar la construcción del cuadrado y de un rectángulo de su misma área. Para los constructores, y todos los artistas relacionados con las artes visuales, son cuestiones de importancia, pues permiten resolver muchos problemas . En realidad, son estas peculiaridades geométricas las que han llevado a los comentaristas a buscarle a esta proporción, ahora *divina*, además de *áurea*, todo tipo de vinculaciones. Incluso en nuestro tiempo, cuando hemos hallado una explicación científica convincente de las propiedades del número Phi, apelamos a una fundamentación de orden filosófico.

⁸⁵ idem.

No debemos por tanto sorprendernos tanto de las derivaciones de Pacioli. Debían estar muy en consonancia con el sentir de su época, dada la enorme influencia de su texto, y la calidad de las personalidades que acudieron a él en busca de inspiración para sus creaciones.

"El propio Luca nos va a aclarar en su escrito, que esta proporción es importante y divina, porque "corresponde por semejanza a Dios mismo" y ello por cuatro razones... pero es en la quinta, que Pacioli añade por sorpresa y con una cierta cautela, donde se encuentra el quid de la cuestión. Citaremos las palabras del tratado:

"La quinta correspondencia se puede no sin razón agregar a las antedichas: así como Dios confiere el Ser a la virtud celeste con otro nombre llamada *quinta esencia* y mediante ella a los cuatro cuerpos simples, es decir a los cuatro elementos, tierra, agua, aire y fuego y por medio de éstos confiere el ser a cada una de las otras cosas en la naturaleza, de la misma manera esta nuestra santa proporción da el ser formal (según el antiguo Platón en su Timeo) al cielo mismo, atribuyéndole la figura del cuerpo llamado dodecaedro, o de otra manera cuerpo de doce pentágonos, el cual como más abajo se mostrará no es posible formarlo sin nuestra proporción."

Platón nos expone, en el Timeo, la idea de que la perfección del universo es una necesidad consustancial con su

propia existencia, puesto que el Universo **es** el Todo. De ello deduce como corolario la correspondencia de una Forma Perfecta para este cuerpo universal, continente de todos los demás. Luca no se atreve a tanto, e intercala, según nuestra interpretación, la siguiente reflexión: Dios es Perfecto. Todo cuanto emana de El refleja su divinidad y perfección. El universo como creación directa suya estaría impregnado de estas mismas cualidades: la Belleza y la Perfección. Por lo tanto, aquellas relaciones que den cuenta de su Forma, de la Forma de este universo, creado a través de un acto de su propia voluntad, expresarán la perfección y serán por tanto sustancialmente bellas.”⁸⁶

Luca Pacioli apenas añade algún enriquecimiento a las consideraciones teóricas del Timeo. Es una refundición del viejo texto, adaptada a la mentalidad de su época tardomedieval. Hemos citado "in extenso" una versión muy directa de Pacioli, porque consideramos que es significativa de cómo una cuestión matemática puede adoptar las más variadas interpretaciones. El tono de este escrito, de enorme influencia, no lo olvidemos, explica en gran medida cómo esta cuestión se ha visto envuelta en temas muy alejados de su sencilla realidad matemática. Si en la Antigüedad, de Platón a Euclides, se observa un camino de simplificación, el escrito de Pacioli, hizo que el replanteamiento europeo de la cuestión volviera a una gran complicación, filosóficamente muy

⁸⁶ PRADA, José. op cit.

poco estricta. En todo caso, y como datos positivos, es indudable que acuñó el nombre de Divina Proporción, que hizo fortuna, y entabló una interesante discusión teórica sobre la Proporción y demás cuestiones matemático-estéticas que dió lugar al importante fenómeno de los Tratadistas del Renacimiento, muy fecundo para el arte y para la Estética en su vertiente de Teoría del arte. Centrándose en esta particular Proporción, (repetimos que "una más" entre diversas realidades matemáticas dotadas de dimensión estética y llevadas a la praxis artística), se desarrolló una especulación que relacionaba de nuevo matemática con belleza.

Así, el Número de Oro griego, conocido ahora como Divina Proporción, es una forma matemática y geométrica, integrada en la filosofía platónica, y por tanto en todos los movimientos neoplatónicos que se han desarrollado. Vemos que el célebre texto de Luca Pacioli desde un punto de vista filosófico estricto es mero neoplatonismo. Tiene la importancia de exponer y difundir para un dialogo abierto, viejas realidades matemáticas-estéticas. Para las mentes del siglo XV, esa vinculación con la divinidad, la posibilidad de que fuera, efectivamente, una medida "divina", ejerció un poderoso atractivo. Los artistas se entusiasmaron con el hallazgo, no muy difícil de aplicar, y que efectivamente concedía a sus composiciones una particular "perfección", una indiscutible cualidad estética. A partir del Renacimiento los ejemplos podrían multiplicarse hasta el punto de que se puede sin exageración considerar la utilización de esta Proporción como una nota distintiva del arte europeo.

(a) Una nueva sensibilidad.

Entre los oyentes de Luca Pacioli se encontraba una de las mejores mentes de su época. Leonardo da Vinci. Tomó contacto con el monje, incluso arrostrando dificultades físicas. A él se deben unas espléndidas ilustraciones de los poliedros regulares que acompañaron el texto en la publicación de la "Divina Proporción". Además, como artista, utilizó la Proporción en sus obras. Existe un texto bastante explícito en el que la da por conocida sin describirla. Está extraído de su obra "El tratado de la pintura". Es un texto didáctico, para uso de la formación de pintores, que tuvo gran difusión, sobre todo por el prestigio de su autor.

" XLV. Advertencia para que el Pintor no se engañe al dibuxar una figura vestida

"En este caso deberá el Pintor dibuxar la figura por la regla de la verdadera y bella proporción. Además de esto debe medirse a sí mismo, y notar en qué partes se aparta de dicha proporción, con cuya noticia cuidará diligentemente de no incurrir en el mismo defecto al concluir la figura. En esto es menester poner suma atención; porque es un vicio que nace en el Pintor al mismo tiempo que su juicio y discurso: y como el alma es maestra del cuerpo, y es qualidad natural del propio

juicio deleytarse en las obras semejantes a las que formó en si la naturaleza.. asi el cuidado en esto debe ser grandísimo." ⁸⁷

Leonardo escribió mucho más de lo que legó a la imprenta. Su espíritu era de tal modo innovador que muchas cuestiones tenían forzosamente que chocar a la mentalidad de sus contemporáneos. (Recordemos sus pioneros diseños de submarinos y "máquinas voladoras", para poner un ejemplo). Consciente de este probable efecto, sencillamente no mostró muchos de sus manuscritos. Ello permite suponer en este texto didáctico, fruto de los apuntes recogidos por sus alumnos, más de lo que el propio texto explicita. Y lo que se manifiesta es una visión "nueva" de ver el tema de la divina Proporción, que hemos visto formulado por Pacioli en términos neoplatónicos, con interpretaciones medievales.

Este texto de Leonardo parece un esquema de lo que las investigaciones de Zeising iban a llevar a cabo trescientos años después. Veamos con detalle sus afirmaciones:

1º. Da por conocida la *verdadera* proporción que rige la figura humana. Esta es la principal propiedad de la Divina Proporción, ya conocida por los griegos, que basaron en ella su praxis artística: **el cuerpo humano está dividido según la Divina Proporción.**

⁸⁷ Leonardo de VINCI. *"El tratado de la pintura"*. Madrid. Imprenta Real. MDCCLXXXIV.

Efectivamente, dividiendo un cuerpo adulto y normalmente constituido por la cintura, es decir, la línea horizontal que marca el ombligo, el cuerpo humano, o "todo" está dividido en dos partes desiguales: la superior, o la medida de cintura a parte alta de la cabeza, "parte menor", y la inferior o del ombligo a planta de los pies, "parte mayor". Entre estas partes se cumple el axioma con el que Euclides definió esta proporción: "la mayor es a la menor como el todo a la mayor".

Naturalmente ésta es una regla matemática que ningún individuo cumple exactamente pero a la que todos se aproximan. En individuos sanos, en la plenitud de su desarrollo físico, la proporción puede estar muy próxima al Canon o exactitud matemática. Leonardo da Vinci por conocido este hecho básico entre los alumnos a quienes se dirige su escrito. En su época, la difusión de semejante "noticia", tuvo consecuencias inmediatas en arte, ya que éste trataba de representar la figura humana con exactitud. Leonardo da Vinci un peculiar consejo, que aunque es de mero sentido común, es de un pragmatismo infrecuente: que cada cual se mida a sí mismo, para ver en qué se aleja de la Proporción perfecta o canónica.

Aunque aplicada al arte, la orientación de Leonardo es ya una mentalidad netamente científica. Trescientos cincuenta años después, se ha seguido sus pasos en la *Kunstsissenschaft*, de la que Zeising es figura señera, pero no única. Veamos el alcance que puede llegar a tener este tema de la exacta medición del cuerpo humano y demás organismos sujetos al crecimiento. El autor es un gran conocedor de los manuscritos inéditos de

Leonardo que se encontraron en la Biblioteca Nacional de Londres; en ellos encontró un importante maestro para sus propias investigaciones.

"Siguiendo con asombrosa fidelidad la línea de investigación trazada por Leonardo de Vinci tres siglos antes, el Profesor Goodsir preguntó cuando sería posible, calculando el exacto contorno, forma y proporción entre las partes, órganos y el cuerpo completo de cualquier animal, resolver estudios anatómicos geoméricamente. Uno de sus discípulos más entusiastas, D. R. Hay ("Sobre la figura humana", 1849; "Principios naturales de Belleza" 1852; "La ciencia de la Belleza" 1856), examinó el esquema geométrico del cuerpo humano, justo como se dice que hizo Leonardo cuando se descubrió la Afrodita de Praxiteles, y halló cierta armónica proporción, que siguiéndola, se podía producir un correcto esquema anatómico, a partir de un diagrama matemático. Lo que Goodsir persiguió durante toda su vida fue una ley fisiológica que rigiera la forma y el crecimiento de los organismos lo mismo que la gravitación prevalece en el mundo físico. Si, decía, de las curvas geométricas de las órbitas planetarias, Newton dedujo la ley de la fuerza, quizá podamos aprender la "Ley de la fuerza" en organismos naturales también, cuando conozcamos su forma matemática. Es posible

que tardemos mucho en tal cosa, porque muy pocos biólogos son también matemáticos. " ⁸⁸

Este es un párrafo importante, porque señala claramente la meta que estos estudios quieren alcanzar: mostrar, si es que puede llegar a conseguirse el paso de la hipótesis a la ley, que la Divina Proporción es una ley física tan rigurosa como la ley de la Gravitación Universal. El campo que rige es el de los organismos naturales, en términos más sencillos, el mundo de *todo lo que crece*, incluido naturalmente el cuerpo humano. Por eso en su revisión contemporánea, el número Phi ha sido tratado con gran precisión matemática.

Esta concepción de Phi como una ley física, está poco presente en la mente de muchos de sus estudiosos, que siguen en la tradición tratadista, que prima su carácter de una Proporción para la estética aplicada. A nuestro juicio, es más importante y profunda la investigación contemporánea, siendo su uso en el arte, una consecuencia de su esencial condición de ley física. La percepción *reconoce* esta ley, y por ello manifiesta ese especial agrado que se le suele atribuir.

La orientación científica es muy nueva, y propia del Renacimiento, o más bien de una figura casi aislada como es la de Leonardo da Vinci; en sus mismas palabras se manifiesta pionero en cuanto a la *necesidad de medición*,

⁸⁸ Theodor Andrea COOK *"The curves of life"* . Dover publications. New York 1979, pag 65. (Primera edición, Londres 1914).

práctica que él mismo llevó a cabo hasta llegar a tener un exacto conocimiento de la anatomía humana.

2º/ Si la recomendación sobre la necesidad de medición revela una mentalidad *científica*, la segunda parte de la cita es un claro anticipo de la involución *filosófica* que iba a tener lugar, dando lugar a un adecuadísimo acercamiento teórico a la significación estética de esta proporción.

"Ya que el alma es maestra del cuerpo". Una forma sencilla, de alguien no familiarizado con términos filosóficos más específicos, de expresar que la percepción se da en términos mentales. Es la mente la que rige la mano del artista, y es en la mente donde se da el "deleite de las cosas semejantes". ¿Cabe una definición más breve del placer estético? Aquí solamente lo advierte como peligro para cometer errores en el dibujo. Pero evidentemente lo considera una "natural inclinación del juicio". Esta natural inclinación es la que nos hace perceptores potenciales de belleza. En forma rudimentaria, está anticipando la orientación filosófica que se ha denominado Subjetivista-trascendental.

Una vez planteado en su exacto terreno, da Vinci va a dar una de las explicaciones más certeras de la dimensión estética de la Proporción que siempre va acompañada del adjetivo de "bella": *"Deleitarse en las obras semejantes a las que formó en sí la Naturaleza"*. En la semejanza entre aquello que vemos "fuera" y lo que está "dentro", algo que nos es propio, está basado el espontáneo juicio estético que emitimos.

Lo que es muy novedoso, sea fruto del genio personal o algo propio del Renacimiento, es la apelación a la Naturaleza. He aquí una cuestión radicalmente nueva, al menos como *sensibilidad*, como un interés especial. Cuando los estudios estéticos lleguen a su madurez, como veíamos en la obra de Hegel, se plantearán en el ámbito de la Naturaleza. De modo que para que llegue a plantearse el tema de la Naturaleza en el orden filosófico, ha habido una preparación de tipo artístico. Utilizando términos ya familiares podríamos decir que para que llegue este tema al conocimiento racional, ha tenido que empezar en el conocimiento sensitivo.

El mismo Zeising, además de las mediciones en el terreno más "tradicional" de la figura humana, desarrollará unas interesantes investigaciones de diferentes formas orgánicas, algunas de interés para la Botánica. Es probablemente lo más personal de su obra, y está basado en este fuerte interés postrenacentista : la pertenencia del hombre como viviente a una ámbito en el cual encuentra su adecuada expresión, el mundo natural, la Naturaleza, a la cual pertenece.

Para la exacta comprensión de la dimensión estética de la propiedad matemática que abordamos, a la que pronto debemos dejar de mencionar por estos peculiares nombre históricos, es indispensable situarnos en este ámbito natural. Pero no a toda la naturaleza, sino a la naturaleza viva, a lo viviente. Decíamos que es la medida de todo lo que crece, sean plantas, animales, o seres humanos. Por ello, cuando percibimos esta Proporción, la traducimos en forma de ese peculiar "bienestar", ese "deleite" que damos en llamar Armonía o Belleza.

Se planteó en las discusiones inmediatas a la publicación de las obras de Zeising, si esta armonía la percibimos porque nuestra educación nos inclina a ello. También es cierto, pero indiscutiblemente el cuerpo humano, nuestra dimensión orgánica está conformada por esta proporción, no solo en cuanto a la altura total, sino en las partes menores, y ello constituye un hecho indiscutible que nuestro conocimiento estético reconoce. Al fin la estética es primariamente el estudio de la "gnoseología inferior", parte del conocimiento sensible, aunque entre después en ámbitos más sutiles. El Número de Oro representa un principio importante de abstracción que ordena la multiplicidad de lo viviente en una ley común. Si además consideramos que se da el *reconocimiento de esta Ley* en el sentido estético, ya tenemos un principio de unidad entre el mundo percibido exteriormente y la propia percepción.

c) La postura de Zeising

Citamos con detenimiento la postura de Leonardo como antecedente de la orientación Subjetivista. La discusión teórica sobre la Divina Proporción quedaba básicamente encuadrada. Da Vinci es en esto un gran anticipador, como en tantos terrenos. Era sin embargo necesario que todo el pensamiento diera el difícil giro subjetivista, y desde él se elaboraran los instrumentos mentales adecuados para que el tema de esta Proporción se entendiera justamente. La peculiar tradición asociada a esta proporción va a obligar a un acercamiento hacia la matemática precisamente desde la estética. Recordemos la expresión de Kant acerca de que Matemática y Metafísica son "buena compañía". Ello ha dado a en nuestro tiempo el importante fruto de la

Lógica matemática. En el campo de la estética es en la específica discusión acerca del Número de Oro donde comenzó este encuentro. Por ello se puede considerar este campo como una cierta Lógica-estética. Al menos obliga a considerar en términos matemáticos, con todo el rigor que ello implica, cuestiones propias del conocimiento perceptivo y la irreductible experiencia relacionada con lo bello.

Este desarrollo tropezaba con la dificultad de que la postura subjetivista es muy difícil de mantener. Ya vimos como después de Kant se da en el seno de la filosofía estricta una vuelta, que se hace mayoritaria, a la postura Objetivista. Vimos también la filosofía de Herbart, que siendo en gran medida kantiana, plantea esa "cuña" objetivista que es la discusión sobre la existencia. En su discípulo Zeising el objetivismo se hace más neto. Puede decirse que como filósofo es claramente hegeliano, es decir, se adhiere a la postura intelectual que Husserl llamaba el objetivismo ingenuo. Como científico, sigue la línea de su maestro, poniendo en práctica sus principios. Pero el aspecto científico es en este caso una derivación de la postura filosófica contraria a la mantenida explícitamente como filósofo. Para apreciarlo directamente, nada como un texto de Zeising muy breve pero crucial, la propia definición de la Divina Proporción:

"En sus *Aestetische Forschungen* publicados en 1855, Zeising proclama: "Para que un todo, dividido en partes desiguales, parezca hermoso desde el punto de vista de la

forma, debe haber entre la parte menor y la mayor la misma razón que entre la mayor y el todo" ⁸⁹

Reconocemos una parte de la definición como la fórmula intemporal acuñada por Euclides, y que se transmite sin variación. Esta fórmula se entremezcla con nociones y actitudes filosóficas que necesitan ser analizadas.

1º "El todo".

Esta palabra es habitual en matemáticas y está empleada en ese sentido, como "el todo es mayor que la parte". Hay sin embargo un cambio respecto a la tradicional formulación que vimos en el Timeo. Hemos de referirnos a esta definición pues es donde se relaciona la proporción matemática con el sentido de lo bello. En Euclides, ésta relación no aparece.

Zeising hace una innovación: la cualidad de belleza, a partir del texto platónico, se atribuye a *la proporción*. Es ésta forma determinada de dividir un todo la que resulta más bella. En Zeising es el *Todo* el que resulta bello si se divide según esta proporción. No es exactamente lo mismo. Este cambio es filosóficamente un viraje hacia una mayor objetivación. Si la belleza se considera propia de la proporcionalidad, evidentemente se atribuye a un factor más Lógico-formal, por emplear un término contemporáneo, que si se atribuye al todo o al *objeto* dividido según esa proporción. Es un matiz, pero indica cuan

⁸⁹ GHYKA, Matila. "Estética de las porporciones en la Naturaleza y en las Artes". (Primera edición , Paris 1927) Ed. Poseidón, Barcelona 1983 . pag 38

radicalmente objetivista era la postura filosófica hacia 1850, más que la originaria platónica y neo-platónica.

2º "Debe".

Es también muy característico, y posiblemente derivación natural del sentido objetivista, ese tono algo imperativo y dogmático: el Todo ha de estar dividido según esta fórmula, y no de otra manera, para parecer hermoso. Es evidente la limitación de esta afirmación, puesto que todas las Formas tienen su modo de belleza.

Para comprender bien el tono dominante de la época, que ésta definición refleja, veamos un pasaje de Hegel

"Llamamos a lo bello idea de lo bello. Lo bello debe ser concebido como idea, y al mismo tiempo, como la idea bajo forma particular, es decir, como *ideal*... La idea es el fondo, la esencia misma de toda existencia, el tipo, unidad real y viviente de la cual los objetos visibles no son más que la realización exterior" ⁹⁰

La Proporción continua o divina Proporción es una noción matemática, y si tiene implicaciones estéticas, se han de buscar por la vía de la percepción sensible, que "sintoniza" con una medida que reconoce como propia, pues es

⁹⁰ HEGEL. "*De lo bello y sus formas*" Ed. Espasa Calpe, Buenos Aires 1946, pag 63.

la que rige su corporalidad. Sin ser propiamente un filósofo, el acercamiento de Leonardo era teóricamente más adecuado al que hace el propio Zeising. En el momento en que la filosofía quiere hacer de la Belleza una Idea, y habla de manifestaciones sensibles de ella, la Proporción continua, ya cargada de adjetivos muy inadecuados para un tema matemático, pasa a ser algo así como la "Fórmula de la Belleza". Puede parecer exagerado, pero ésta era la interpretación latente que cuajó en los lectores de Zeising, o en la divulgación de sus obras. Ello daría una popularidad engañosa al Numero de Oro y tuvo el efecto de alejar la filosofía estricta de las mejores investigaciones de ésta particular proporción.

En la breve definición se plantea la resurrección del tema de la Proporción continua a mediados del siglo XIX. La filosofía había sufrido una involución desde los tiempos de Leibniz. Este autor, sin tocar específicamente el numero de Oro, crea el ámbito de profundidad y exactitud adecuado para que se desarrolle la estética-matemática a la que esta noción pertenece. Pero si por una parte, la filosofía como disciplina llegó con Zeising a reencontrarse con un tema que le era propio, y que renacía como un fruto maduro, como concreción necesaria de la idea racionalista de los "nódulos esquemáticos" o "Formas mentales" que rigen el conocimiento, por otra, debido a una confusión metodológica interna, el mismo autor erró en cuanto a darle el tratamiento filosófico adecuado. Esta confusión era la introducción del tema de la Existencia, la realidad "externa" de temas exclusivamente formales. En otras palabras: la aplicación de una forma de Realidad inadecuada.

Hay que decir que los trabajos científicos de Zeising no se vieron afectados por esta cuestión. De hecho hoy se le recuerda exclusivamente por ellos. La ciencia del Arte, con un planteamiento netamente especulativo y casi filosófico ha seguido su trayectoria, a veces difícil de reconocer, debido a un carácter necesariamente interdisciplinar. Por su parte la filosofía del siglo XX ha planteado el tema de la existencia con una profundidad nunca antes igualada. Si incidimos en el tema es para explicar por qué la Ciencia del Arte se alejó de la filosofía "profesional". Se publicaron estudios acerca del Numero de Oro procedentes de muy diversas disciplinas: ciencias de la naturaleza (Botánica, zoología, anatomía humana), matemática estricta, análisis matemáticos de obras de arte y de la técnica.. y faltó durante un tiempo el análisis hermenéutico de los conceptos filosóficos subyacentes.

3º "El punto de vista de la forma."

Decíamos que toda la investigación de Zeising estaba impulsada por la idea de mostrar que la divina Proporción es un Forma que rige aspectos muy diversos de la naturaleza. La inclusión de esta palabra en su definición confirma esta aproximación. La noción de Forma es clave en este autor. Por ello es necesario examinar más de cerca el sentido exacto que tiene en este determinado texto. Veamos de nuevo una explicación del concepto Forma:

"La ambigüedad del término tiene tanta importancia como su persistencia. Desde el principio el término latino de *forma* sustituyó a dos palabras griegas, "Morfé" y "Eidos"; la primera se aplicaba principalmente a las formas visibles, la

segunda a las conceptuales. Esta doble herencia ha contribuido considerablemente a la diversidad de significados que tiene el término Forma...

En primer lugar, la forma es la *disposición de las partes*. Denominémosla como *forma A*. En este caso, lo opuesto o correlativo de la forma son los elementos, los componentes o partes que la forma A une o incluye en un todo... En la primera mitad del siglo XIX, la *idealische Schònheit*, ("Belleza ideal") alejó a los estetas de la forma, pero sólo por poco tiempo. El término y concepto de la forma A reaparecieron en la estética de Johan Friedrich Herbart, especialmente en los escritos de su discípulo R. Zimmermann, concibiéndose toda su estética (de 1865) como *Formwissenschaft*. (Ciencia de la forma), precisamente en el sentido de la forma A, esto es, de las interrelaciones de los elementos."⁹¹

Los discípulos de Herbart tenían esta orientación común, siendo Zeising el primero que trabaja sobre esta concepción de Forma en el orden visual, pero no en las arte solamente sino en *seres vivientes* considerados "*desde el punto de vista de la forma*". Esta es su gran originalidad y acierto.

⁹¹ Wladislaw TATARKIEWICZ. "*Historia de seis ideas. Arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética*" Ed. Tecnos; 1992, pag, 254 .

En la escuela formalista la dimensión conceptual del termino Forma va a tener también sus representantes específicos. Ya hemos visto como el propio Zeising habla de las formas del pensamiento, de las cuales decíamos que la Tríada puede estudiarse en este sentido, aunque no el Número de Oro. Sin embargo si que podía considerarse este número como una forma de nuestra sensibilidad. Los trabajos de Zeising

"Fueron los primeros estudios formales que abrieron el camino a las investigaciones de psicología experimental de Fechner (Cf. *Über die Frage des goldenes Schnittes*, 1865) " ⁹²

Sus trabajos concretarán el tema del número de oro como una forma de nuestra sensibilidad. Si respecto al pensamiento el número de Oro no ha sido estudiado, (habría que considerar si es posible) sí que lo ha sido respecto a la sensibilidad o al conocimiento sensible.

Habíamos citado a Leibniz como antecedente de la idea de las *formas mentales*. El autor a quien se remontan invariablemente las concepciones de las *formas de la sensibilidad* es Kant. Veamos algún pasaje suyo, en que se muestra de forma bastante evidente.

"Solamente de un modo es posible que mi intuición preceda a la realidad del objeto y se efectúe como conocimiento a priori, a saber: *si no contiene otra cosa que la*

⁹² MORPURGO -TAGLIABUE, op cit pag 62

forma de la sensibilidad que precede en mi sujeto a toda impresión real por medio de la cual soy afectado por el objeto. "

⁹³ (Cursiva en el original)

Estas palabras indican que la sensibilidad tiene unas formas desde las cuales se configuran las impresiones referentes a objetos externos. Ya sabemos que Kant considera Espacio y Tiempo como las dos conformaciones básicas de nuestra sensibilidad. Pero el Espacio y el Tiempo pueden ser divididos, *conformados*, de diferentes modos, y uno de ellos es el de la Proporción que estudiamos. Un paso más, y se puede considerar que la proporción que rige nuestra dimensión corporal, que es la dimensión donde se da nuestra percepción sensible, *conforma* nuestra percepción. Esto es en último término lo que la escuela formalista desarrollará respecto a la divina proporción. Naturalmente, ha de ser demostrado experimentalmente. Toda la experimentación de esta escuela tiene este neto fondo filosófico, que permanecerá aunque se eclipse la relación con la Filosofía. En algunos autores se desarrollará en el sentido auditivo o musical, es la conformación del Tiempo. Nosotros seguimos a Zeising, el primer experimentalista, en su estudio visual, Espacial, de las formas orgánicas.

⁹³ Manuel KANT. "*Prolegómenos a toda metafísica del porvenir*" Ed. Porrúa, México 1991. pag

2. CIENCIA

a) Presentación matemática.

Si toda la especulación sobre la Forma estaba bien encaminada, si respondía a una verdad, la confrontación con la experimentación debía de dar una respuesta afirmativa. Para esta "puesta a prueba" con la experimentación era necesaria la aproximación objetivista de Zeising. Creyendo en la existencia de una Ley objetiva que se cumplía en la corporalidad humana, para regir su proporcionalidad, era coherente preguntarse si esta ley se cumplía en el resto de los objetos naturales. Tiempo habría de considerarla como armonía que percibe nuestra sensibilidad.

En realidad, desde el Renacimiento, el estudio matemático de las proporciones en la Naturaleza estaba muy centrado en las proporciones humanas, y éstas siempre vinculadas con el arte representativo. Se habían considerado las leyes de la Proporción con un sentido utilitario. Era hora de estudiar las proporciones de los seres vivos de manera especulativa. Estudiar sus proporciones matemáticas por si mismas, por el hecho del Orden que muestran. Conocerlo bien es previo a cualquier estudio sobre la sensibilidad.

Por seguir un orden metódico, hemos preferido mostrar las matemáticas referentes al número de Oro tal como se han ido desarrollando en la historia de esta noción, pero es necesario dar algunas nociones más precisas, ahora que entramos en mediciones. Los textos que explican los estudios de Zeising hablan en términos matemáticos que se elaboraron posteriormente, pero

resulta mucho más claro utilizarlos. De hecho, a partir de estos primeros estudios experimentales, se pidió colaboración a los matemáticos para que estudiaran el tema de la divina Proporción con mayor detenimiento.

Ya dimos en el prefacio una primera definición, pero ahora lo vamos a hacer de modo algo más extenso.

" La Sección Áurea, representada por la letra griega **phi**, es uno de esos números naturales misteriosos, como e o **Pi**, que parece surgir de la estructura básica de nuestro cosmos. Sin embargo, a diferencia de esos números abstractos, **phi** aparece claramente y regularmente en el orden de las cosas que crecen y se desarrollan por pasos, y esto incluye las cosas *vivas*.

La representación decimal de **phi** es 1, 6180339887499. Se puede encontrar en lugares diferentes.

Series numéricas.

Si se empieza con los números 0 y 1, y se hace una lista en la cual cada nuevo número es la suma de los dos anteriores, se obtiene una lista así:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,... a infinito.

Esto se llama una "serie Fibonacci"

Si hallas entonces la razón de dos números seguidos de esta serie, resulta que se van aproximando en un margen cada vez más estrecho.

$$1/0 = \text{No cuenta.}$$

$$1/1 = 1$$

$$2/1 = 2$$

$$3/2 = 1.5$$

$$5/3 = 1.6666..$$

$$8/5 = 1.6$$

$$13/8 = 1.625$$

$$21/13 = 1.61538..$$

$$34/21 = 1,61904..$$

Y así sucesivamente, donde cada *adición* se acerca cada vez más a *multiplicar* por un número aun indeterminado.

El número alrededor del cual esta razón está oscilando es **phi** (1. 618033..). Es interesante señalar que la razón 21/13 difiere de **phi** por menos de. 003 y 34/21 solo por. 001 (menos de 1/10 de uno por ciento), proveyendo así a nuestros antepasados, menos avanzados técnicamente, de un sistema

fácil de derivar **phi** a gran escala en el mundo real con un alto grado de precisión.

Geometría

Si tienes un rectángulo cuyos lados están relacionados por **phi**, (digamos, por ejemplo, 13 x 8), ese rectángulo se dice que es un *Rectángulo áureo*. Tiene la interesante propiedad de que se crea un nuevo rectángulo "proyectando" el lado largo alrededor de uno de sus extremos para crear un nuevo lado largo, el nuevo rectángulo es también Áureo. En el caso de nuestro rectángulo 13 x 8, el nuevo rectángulo sería (13 + 8 =) 21 x 13.

Se ve que es lo mismo que ocurre en la lista numérica, pero cuando se descubre **geoméricamente**, resulta asombroso. Si se empieza con un cuadrado (1 x 1) y se empieza a proyectar lados para hacer rectángulos, se encuentran rectángulos Áureos sin siquiera intentarlo. Aquí está la lista, que en este caso no es obvia.

$$\underline{1 \times 1}$$

$$\underline{2 \times 1}$$

$$\underline{3 \times 2}$$

$$\underline{5 \times 3}$$

$$\underline{8 \times 5}$$

$$\underline{13 \times 8}$$

$$\underline{21 \times 13}$$

$$\underline{34 \times 21}$$

así sucesivamente, de nuevo, cada *adición* se acerca a *multiplicar* por **phi**.

Cuando proyectas el lado largo de un Rectángulo Áureo para crear un nuevo rectángulo, la línea que forma con el lado corto esta hecha de dos *secciones* que tiene largo de **phi** y uno respectivamente. Esta división de una línea recta en una proporción **phi** es lo que quiere significar realmente la expresión "**Sección Áurea**"

Matemáticas puras.

Proporción es la relación del tamaño de dos cosas.

Proporción **Aritmética** se da cuando una cantidad cambia por *sumar* un tanto.

Proporción **Geométrica** se da cuando una cantidad cambia por *multiplicar* un tanto.

Phi posee ambas cualidades.

Si se estudian las series Fibonacci y el Rectángulo Áureo despacio, ocurre que

$$\mathbf{\phi + 1 = \phi \cdot \phi}$$

Supongamos que se empieza con un rectángulo Áureo teniendo el lado corto, el largo de una unidad. Como el lado largo de un rectángulo Áureo iguala el lado corto multiplicado por **phi**, el lado largo de nuestro rectángulo es una vez **phi**. O simplemente **phi**.

Ahora supongamos que se proyecta el lado largo para hacer un nuevo rectángulo Áureo. El lado corto del nuevo rectángulo es, por supuesto, **phi** unidades largo, y el lado largo es tantas veces **phi** o **phi . phi**

También describe una proporción **Geométrica**.

Pero también sabemos por simple geometría que el nuevo lado largo iguala la suma de los dos lados del rectángulo original, o $\phi + 1$. Esto describe un proporción **Aritmética**.

Como estas dos expresiones describen lo mismo, son equivalentes, de modo que **$\phi + 1 = \phi \cdot \phi$**

El resultado de esta proporción es ambas cosas, **aritmético** y **geométrico**. Es por tanto una proporción perfecta; se puede pensar en ello como el lugar de un gráfico

imaginario donde la curvada línea de la multiplicación cruza la línea recta de la suma.

Naturaleza.

En matemáticas, un aumento de tamaño puede ser por cualquier número imaginable, incluso uno como **e** o **Pi**. Pero en el mundo de la naturaleza, las cosas crecen siempre añadiendo alguna unidad, incluso una unidad tan pequeña como una molécula. De modo que no es extraño que **phi** resulte ser una *medida* ideal de crecimiento para cosas que crecen añadiendo una cantidad. Algunos ejemplos;

La concha Nautilus (*Nautilus pompilius*) crece más en cada espiral según **phi**.

El girasol tiene 55 (véase lista numérica) espirales en dirección de las manecillas del reloj,, solapadas a 34 o bien 89 espirales de dirección contraria, una proporción **phi** '.⁹⁴

Esta clara exposición presenta lo esencial del número *phi*. Así podemos ya considerar la hasta ahora indefinida Proporción en términos numéricos, algebraicos. La precisión algebraica del tema es bastante moderna, se realiza ya en nuestro siglo. La necesidad de encontrar un modo más adecuado y operativo de trabajar con la Proporción Áurea y otra serie de conceptos

⁹⁴ " *The Golden Mean*" Michael's Crazy enterprise. Inc, Home Page.

matemáticos relacionados con ella, fue la que impulsó al matemático William Shooling a analizar y definir la divina Proporción hasta darle el nombre de **Phi**, que le da una "personalidad" en la familia de los números. Mencionamos por su interés la presentación que hace este matemático de su propio hallazgo:

" Escribiendo en el *Daily Telegraph* el 21 de enero de 1911, dije allí que "hay un maravilloso número que puede ser nombrado con la letra griega Phi, del cual todavía nadie ha oído hablar demasiado, pero del cual, quizás se oiga hablar mucho en el transcurso del tiempo. Entre otras cosas, es posible que explique a los arquitectos, escultores y pintores, y a todos aquellos interesados en su trabajo, la verdadera ley que subyace la belleza de la forma. Es un número que nunca puede ser expresado exactamente, por muchas cifras que se utilicen con este propósito" ⁹⁵

La última parte de la cita, aquella en que dice que "este número no puede ser expresado exactamente", indica que es un número decimal con ilimitado número de cifras detrás. Lo que en matemáticas se llama número "irracional", que solo puede ser expresados aproximadamente, nunca en una fracción entera. Como curiosidad indicamos que

⁹⁵ W. SHOOLING, "Appendix " incluido en "*The curves of life*" de THEODOR COOK. Ed. Dover N.Y. 1979. Pag 44

"Un ordenador IBM produjo una vez 4.000 dígitos de este número (Phi), punto en el que fue parado, sin haber llegado a un número racional." ⁹⁶

La técnica contemporánea confirma conocimientos que ya se tenían como seguros.

Mencionamos las palabras de Shooling porque constituyen la verdadera presentación del número Phi, solo por ello tienen un valor importante en el contexto de nuestros estudios. (Hemos preferido sin embargo citar otra descripción de las características de Phi por razones de sencillez expositiva) Pero además revelan esa idea filosófica que encontrábamos en Zeising y que es el motor que impulsa todas estas investigaciones: *la belleza de la forma*.

Zeising había dado una versión objetivista y había permitido prácticamente la interpretación del número de oro como una fórmula de la Belleza. Este texto muestra hasta qué punto la idea había cuajado, y esto en autores "moderados" en cuanto al idealismo. El rigor matemático de Shooling es incuestionable, pues la nominación Phi y otras cuestiones que analiza en este mismo Apéndice han quedado inamoviblemente establecidas. Era una mente lógica y rigurosa, y sin embargo estaba impulsado por la idea de encontrar una clave matemática que de razón de la "belleza de la forma".

⁹⁶ György DOCZI, "*The power of limits*" Shambala, Boston and London 1994, pag 8

En términos filosóficamente muy estrictos es un espejismo, pero ¡qué eficaz! Por ello es difícil emplear el término "falso" y confirma que es necesario ser muy cautelosos en los procesos desmitificadores. Quizás en último término las posturas que llamábamos subjetivista y objetivista coinciden, al menos en la práctica, en su papel inspirador para otras investigaciones. Una simplificación muestra a veces un alto poder estimulador, aunque no sea estrictamente cierta en el orden filosófico. Es innegable que el Número de Oro como "ley que rige la belleza de la forma" ha dado lugar a muchos y excelentes estudios, que además abren campos nuevos, y muestran inesperadas verdades.

Decíamos que este análisis se publicó en un libro que hoy es un clásico en los estudios de esta ciencia interdisciplinar. Se trata de "The curves of Life" (Londres 1914) cuyo autor es Theodor Cook, que ya hemos mencionado. Su actitud respecto a esta "Ley de la belleza" es de las más sabias que se han adoptado. Matiza muy bien el posible idealismo del matemático que él mismo había convocado para que le analizara el número Phi en un apéndice de su libro. Estas palabras, u otras similares, han sido tenidas en gran estima por otros autores, y han ayudado mucho a encauzar correctamente diversos trabajos de la Ciencia del Arte.

" Se sugiere que los fenómenos de la Naturaleza y el arte exhiben la característica común de obedecer las leyes de la Naturaleza, lo cual es cierto. Se insiste en que estos variados fenómenos muestran unidad, por seguir una - y solo una- ley, en lo que a proporción y forma concierne. La expresión de esta ley se encuentra principalmente en la

"extrema y media razón"... Mi posición es que los fenómenos de vida y belleza están siempre acompañados por desviaciones de cualquier formulación matemática sencilla que podamos al presente formular.

Las Matemáticas, en mi opinión, tienen el más alto valor como instrumento; pero, como hemos visto en páginas previas, está en la esencia de las cosas vivas, como de las obras de arte logradas, que no puedan ser exactamente definidos por ninguna ley matemática simple...

Lo realmente importante es la excepción.. Dicho de otra manera, enfatizo la excepción como más valiosa que la ley, porque una ley expresa nuestro conocimiento del pasado. Es un recuento de secuencias de eventos que, si prevalecen condiciones similares, estamos justificados en creer que se repetirán. Pero la excepción da esperanza de progresos futuros." ⁹⁷

Estas ponderadas palabras son una buena introducción a los estudios experimentales, pues valoran tanto la Ley matemática general, como las excepciones que muestran los individuos que la cumplen.

⁹⁷ Theodore COOK, " *The curves of life*" op cit pag 440

b) La primera forma orgánica.

El impulso creador de Zeising se aprecia si consideramos que en su tiempo solamente se conocía que la Divina Proporción era la proporcionalidad básica del cuerpo humano. Lo que hace es preguntarse si esta Proporción es extensible a otras formas naturales. Si hay algo indiscutible respecto a sus estudios científicos, o filosófico-experimentales, es la originalidad

Para ello comienza por fijarse en la forma biológica más básica de la naturaleza viva, que adopta una forma geométrica precisa, analizable: el huevo, el cotidiano huevo de ave. Su investigación consiste en hacerle preguntas a esa forma originaria que, sin cambiar exteriormente, da lugar, por mutación interna, a un individuo vivo. Nadie lo había hecho antes que él.

"Fue el primero en observar la sección Áurea.. en el perfil de muchos huevos, no solo por la relación entre los dos ejes, sino también por la posición del menor." ⁹⁸

Reducimos la complejidad del huevo, cuerpo de tres dimensiones, a su perfil en dos dimensiones, es decir, pasamos del volumen al plano: una línea que define el huevo, y se inscribe en un rectángulo. Al traducir el problema del perfil curvo a su rectángulo, reducimos la medición a unos aspectos precisos, que se miden en líneas rectas, más dominables que las complejas curvas, sobre todo elipses, que son las que conforman realmente el perfil del huevo.

⁹⁸ M.GHYKA "*Estética de las proporciones*" op cit pag 43

Después de medir un gran número de ellos, Zeising encontró que la relación con *phi* se da en un doble sentido:

1° En el perfil exterior

"Las formas de huevo oscilan entre dos tipos extremos, una inscrita en un rectángulo de módulo "Fi" (a) y el otro en un rectángulo de módulo "Raíz cuadrada de "Fi" (b)".⁹⁹



Todos los huevos que Zeising midió, se inscriben en unos rectángulos que van del máximo "alargado" que corresponde a la figura **a**, al mínimo "redondo" que corresponde a la figura **b**. Esto no es una abstracción, sino fruto de la observación de cientos, incluso miles de huevos.

⁹⁹ idem, pag 146

Ambos rectángulos circunscritos a la doble elipse que constituye el perfil del huevo, son rectángulos *phi*. Es decir que la relación entre el lado mayor y el menor está en la proporción Áurea. En el caso **a**, el módulo (razón entre el lado mayor y el menor) es *phi*, 1.618; en el caso **b** el módulo es raíz de *phi*, que resulta 1'273. He aquí dos rectángulos básicos de razón *phi*. Los estudios sobre la percepción se fijarán muy especialmente en ellos, pues son la primera manifestación de *phi*. Es el número hecho figura, por tanto susceptible de ser juzgado según su proporción. Al hablar de *phi*, resulta muy clarificador recordar un número que se parece, pero es más conocido pues su estudio está generalizado en cualquier bachillerato. Se trata de **Pi**, o 3'1416 que rige la medición de la circunferencia y del círculo. Como Phi, es irracional. En esto se parecen. Pero se diferencian en que *Phi* puede representarse gráficamente, se *puede traducir a geometría*, mientras que Pi no. Como *Phi* es el resultado numérico de una proporción, esta proporción se puede traducir a esquemas lineales, como son los rectángulos en los que se inscriben los huevos.

La relación de la forma básica que es el huevo con el número de oro, con Phi, es obvia. Todos los huevos tienden en su perímetro exterior a este número, desde los más "estrechos" a los más "anchos". Zeising estudió otra relación inmediata, medible también en términos lineales.

4º En la relación entre los ejes.

Se ha trazado un eje central, que une los puntos más alejados entre sí del huevo. El eje transversal señala los mismos puntos en sentido perpendicular al eje principal. Traza una línea imaginaria, un horizonte por

donde el huevo tiene su máxima anchura. Resulta que corta al eje longitudinal precisamente en un punto que se aproxima mucho a Phi. El eje longitudinal queda dividido en dos partes que cumplen la proporción Áurea. En palabras más complejas:

"El círculo de hinchazón máxima del huevo se encuentra más cerca del casquete aplastado y determina una razón Phi o próxima a Phi, sobre el eje de simetría" ¹⁰⁰

El eje de simetría es aquel que divide al todo en dos partes iguales, el eje vertical de nuestro esquema.

En todas las mediciones de formas naturales hay que tener en cuenta que se trata siempre de *aproximaciones*. Ningún huevo cumple probablemente la regla áurea al milímetro. Pero la aproximación sin ser exacta, es sobradamente aproximada para satisfacer el hecho de considerar a Phi como una regla general. Ghyka utiliza la expresión "Ley estadística media", lo que probablemente es justo, tratándose de individuos diferenciados. Precisamente esta es la base de Phi como regla de lo vivo: que todos los individuos se diferencian entre sí por pequeñas particularidades, pequeñas desviaciones respecto a la regla general, esas excepciones en las que Cook veía la característica de lo vivo. En los huevos cualquier observador puede darse cuenta que nunca son enteramente iguales. Este hecho se hará más patente en el análisis de las formas complejas.

¹⁰⁰ M.GHYKA, op cit pag 146

Muchas consideraciones podrían hacerse de hechos tan sencillos. En lo que a nuestra línea de interés se refiere, estas observaciones muestran que "Phi" es *antes una ley biológica que una ley estética*. Conviene recordar este hecho tan básico. "Phi", y toda la matemática o especulación estética relacionada con este número es *posterior* al hecho de que es una ley biológica, aunque históricamente este descubrimiento sea bastante reciente. Para ser precisos, se puede considerar que **Phi es la formulación matemática de una ley biológica**. Es muy importante tener esto bien presente, puesto que radica ahí lo esencial de la proporción Phi. *Antes* que bella o no, antes que realizarse en arte, es una constante matemática que rige en la naturaleza orgánica. Toda insistencia en este punto es poca. Aquí se juega la conclusión a la que llega la discusión teórica de la Proporción Áurea en nuestro tiempo: unos estudios tras otros, (se pueden ir acotando innumerables campos del mundo orgánico, vital), y no hace falta acudir a técnicas complejas, la simple observación de nuestros sentidos en su escala natural, es suficiente. Todo estudio experimental ha de ir mostrando detenidamente esta realidad: que el número Phi, o Proporción Áurea es una ley biológica, que se cumple de forma tan inexorable como la ley de la gravedad, o cualquier ley física, pero siendo ahora una ley que rige el variado y dinámico mundo de lo vivo.

Esa forma "bella" de dividir un segmento, ya desde esta primera ojeada a la biología, se presenta como una forma "óptima" de conformar un espacio. Por esta razón la adoptan en muchos casos las formas vivas. Nada más vivo que un huevo, que contiene un núcleo, que ha de desarrollarse para formar el nuevo ser, y una cantidad de materia orgánica, que es simple "relleno " o

alimento para ese núcleo. Posiblemente esta disonancia es lo que hace que la Naturaleza adopte una disposición espacial que no es la esfera perfecta, en la cual todas las partes están a la misma distancia del centro, sino ésta más irregular, en la que el "centro" está algo desplazado.

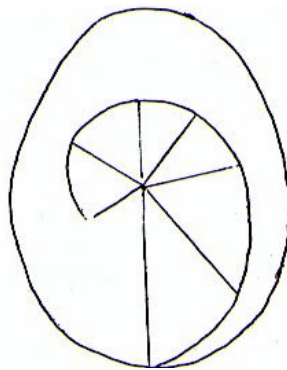
El tema del huevo no tuvo el mismo éxito de otras cuestiones que Zeising planteó. Otros autores retomarán con entusiasmo los temas de botánica, y ampliarán enormemente por ese campo las investigaciones. Ya decíamos que es muy difícil que se planteen temas radicalmente nuevos en cualquier arte o disciplina intelectual. Además muchas cuestiones no son fáciles y los autores vuelven a ellas para añadir unas observaciones que todavía no se habían hecho y resuelven algún punto pendiente. Por ejemplo los temas de botánica son bastante complejos y necesitan muchos estudios complementarios. El cuerpo humano, el estudio de sus proporciones, era tema más conocido en Arte y en teoría del arte, de modo que había mucho trabajo realizado. La Naturaleza tiene tal riqueza de formas que son muchos los campos inéditos que los autores plantean estudiar desde este punto de vista estético - formal.

Queríamos añadir, sin embargo, que el Huevo ha apelado a la imaginación de algunos pueblos hasta el punto de considerarla importante en su mitología del origen del Mundo. Es bastante comprensible que en culturas nacidas en contacto muy directo con la Naturaleza, surgieran mitos que consideraban que el mundo había sido originado de un Huevo Cósmico. Son tantas las especies animales que se reproducen por medio de huevos, que es

natural que haya interpelado fuertemente a la imaginación de quienes observaban constantemente este hecho.

Veamos un curioso ejemplo. Se trata de un Huevo del mundo visto por los Dogon de Africa occidental.

"El despertar del cosmos



Las
primeras

vibraciones del huevo del mundo, que se despliega hasta los confines del universo." ¹⁰¹

La incipiente espiral que presenta dentro, indica un movimiento de evolución, de desarrollo. Veremos como la Espiral es la Forma vinculada por excelencia al crecimiento.

Está por tanto muy relacionada con la Divina Proporción. No olvidemos que el número Phi es la clave por la que se rige el crecimiento de los seres

¹⁰¹ Jill PURCE. *"The mystic spiral "* Ed.Thames and Hudson, New York 1997 pag 97.

vivos. Todo aquello que se refiera al crecimiento, está de algún modo vinculado con este número o Proporción. No podía ser menos en el caso de la Espiral.

Las espirales pueden desenvolverse de modos muy diferentes, según obedezca a una constante u otra. Para nuestra imaginación, pensemos en unas más abiertas o más cerradas, aunque siempre obedeciendo a una regularidad. Como la recta o la circunferencia, puede estar subdividida según la Proporción Áurea. Recordemos que al ser una Proporción, es aplicable a la recta, al plano, al volumen, a la curva... Hay por tanto una espiral que responde en su desarrollo a la proporcionalidad Áurea.

Se llama espiral logarítmica, y se encuentra con enorme frecuencia en las formas orgánicas de la Naturaleza.

Lo interesante es comprobar como la intuición de un pueblo "primitivo", relaciona la forma orgánica del huevo con la espiral del crecimiento. Dentro de un campo que nos es ajeno, el de la formación de los mitos, podemos considerar "natural" que alguien halla considerado que el Mundo en origen era un huevo. Si lo mencionamos, es porque consideramos bastante elaborado el introducir dentro de un huevo una espiral de crecimiento. Parece una estilización muy formal, muy abstracta, y sin embargo corresponde a una realidad biológica. Solamente lo señalamos como una peculiar referencia, ya que estamos en el tema del huevo.

Con ello indicamos que la Ciencia del Arte, en los últimos años, ha ido en una dirección cada vez más universal, es decir, ahora se estudian culturas y manifestaciones artísticas muy alejadas de nuestra tradición occidental-humanista. La aparición de estas formas básicas, que son, como en el presente caso, formas orgánicas fundamentales, no debería extrañarnos. Ya Picasso, desde un campo exclusivamente artístico, orientó la atención "culta" hacia expresiones artísticas más primitivas, también más originarias, como el caso de las máscaras africanas. Esta vuelta a lo primario es una torsión bastante compleja para la sensibilidad, y sin embargo, parece que da vislumbres de importantes realidades. El caso que aquí citamos, el huevo representado en una pintura rupestre africana, nos parece especialmente relevante, porque expresa una geometría indiscutible. No solo es una representación del huevo, sino que indica el crecimiento del embrión como el desarrollo de una espiral.

c) Un ejemplo vegetal

1º Ley de los ángulos

Mencionamos ahora otro campo en el que Zeising trabaja, en este caso en Botánica. Aquí su aportación va a ser muy importante, pero de signo diferente al caso anterior. Mientras no parece que existieran estudios previos acerca de la forma del huevo, los botánicos sí que se habían ocupado desde hacía tiempo de la medición del crecimiento de las plantas, hasta el punto de que habían dado incluso un nombre a esta parte de su disciplina: filotaxis.

Es probable que el nombre no resulte del todo extraño. Recordemos que la Botánica como disciplina se formaliza durante la Ilustración. Realmente en un periodo muy paralelo al de la Estética, dentro de las disciplinas filosóficas. Como sabemos, la Botánica se dedica en primer lugar a ordenar y clasificar el abigarrado mundo de las especies vegetales. Entonces, en un periodo anterior al uso de microscopios, las observaciones se centraban en lo que la simple vista y sentidos humanos "al natural" podían abarcar. Esto no constituye una limitación, sino que acota un campo que en muchos aspectos se ha abandonado posteriormente para ocuparse de cuestiones mas alejadas de los sentidos. No significa esto que ese campo esté agotado, sino que se explora menos. En todo caso fijémonos en unas sorprendentes constantes que los botánicos venían observando desde mediados del XVII: Se trata del hecho de que las hojas de los árboles no crecen de forma desordenada y arbitraria. Brotan en sentido helicoidal respecto al eje central formando como una hélice, cuyas "aspas", que son las propias hojas, están situadas en una disposición angular determinada.

En una escala algo mayor, se puede decir lo mismo de las ramas respecto al tronco de árbol del que salen. Este hecho se puede observar con facilidad en especies de tronco recto, como son el ciprés o el cedro, dentro de las comunes y accesibles a la observación en la vida cotidiana. Si se comienza la observación por abajo, desde el suelo si es un árbol, o desde el nacimiento de la rama, si se trata de las hojas, se observa que crecen con una disposición angular. En muchas especies, más que fijarse en las hojas hay que hacerlo respecto al nacimiento común de un grupo de hojas, o de hojas múltiples.

Como el crecimiento se produce *rodeando* el vástago, no se trata de observar las distancias a las que crecen unas de otras en línea recta, siendo la recta el tronco, sino de observar la disposición angular de las ramas, considerando que el tronco es el centro de una circunferencia.

Si aplicamos a esta observación lo que ya sabemos de la Proporción Áurea, consideramos que el "todo" que debemos dividir es una circunferencia, no un rectángulo o una recta como en el caso anterior. Los segmentos "a" y "b", mayor y menor, son ahora ángulos. Veamos la explicación de Ghyka.

"Zeising descubre en botánica la *ley de los ángulos*, para las separaciones angulares de las ramas correspondientes a las de la partición en "phi", a saber : que el valor medio de esta separación angular es $a = 137^\circ 30' 28''$, tal que se tenga $a / 360^\circ - a = 360^\circ - a / 360^\circ$

Si se hace $x = 360^\circ = a + b$, esto equivale a

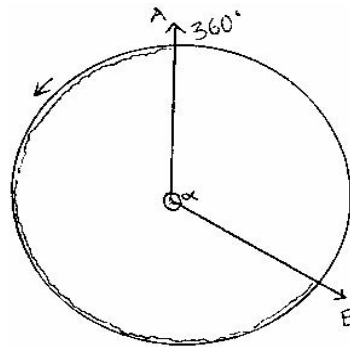
$$a / x - a = x - a / x \quad \text{o sea} \quad a / b = b / a - b$$

En la ecuación canónica de la sección Áurea, **a** es el ángulo cuya diferencia a 360° , **b**, divide la unidad de ángulos, 360° (la circunferencia de radio unidad), en media y extrema razón: $b = 222^\circ 29' 32''$ $a = 137^\circ 30' 27''$ 95.

Se encuentra de nuevo la formulación de la sección Áurea o número phi. Considerando el tronco como el centro de una circunferencia, resulta que las ramas dividen a ésta

angularmente en media y extrema razón. Es decir, de tal manera que "el ángulo menor es al mayor como el mayor al todo". Si se traduce a cifras resulta que el Todo = 360° , son los grados de una circunferencia, como es bien sabido. La división en Phi, es decir, por algo más de la mitad (que es 0'5), exactamente 0'618, da en la circunferencia unos ángulos de $137^\circ 30' 27''$ para el ángulo menor, y $222^\circ 20' 32''$ para el mayor.

En el dibujo puede observarse:



Antes de entrar en mayores detalles es interesante comprobar que se ha encontrado la razón útil de la presencia de la sección Áurea angular en Botánica. Si se calcula que ángulo constante deben formar entre sí las hojas o las ramas de una planta (dispuesta en hélice ascendente sobre la rama o el tronco) para asegurar el máximo de exposición a un luz vertical, o, lo que viene a ser lo mismo, para que sus proyecciones horizontales no se recubran jamás exactamente,

se encuentra como solución matemática un Angulo de $137^{\circ} 30' 27'' 95$. Church, que en sus estudios sobre la filotaxia fue el primero en descubrir esta razón práctica (confirmada matemáticamente por el profesor Wiesner en 1875) dió al valor $a = 360^{\circ} / \text{phi al cuadrado} = 137'30' 27''$, el nombre de *ángulo ideal*." ¹⁰²

Es reconfortante que se haya encontrado una razón biológica que explica por qué las plantas en su crecimiento emplean el ángulo ideal, o la partición en Phi de la circunferencia. La razón es muy clara: se asegura un máximo de aprovechamiento de la insolación, o captación de la energía solar, que es la energía primaria, que mueve su vida y en consecuencia la vida de los seres vivos que dependen de ellas. Naturalmente estas mediciones, el ángulo ideal, se da en situaciones ideales también, en el caso de un planta o árbol que esté aislado, sin interrupción alguna a su insolación. Apenas se da el caso de una planta así, normalmente su crecimiento se ve condicionado por objetos que limitan sus zonas de luz y sombra, la presencia de otras plantas o de obstáculos artificiales, como edificaciones, etc.. además hay especies, numerosas que crecen en este sentido angular, y otras que están determinadas por una geometría más simple, como es el círculo dividido en cuatro segmentos. Lo que parece constante, tanto en esta medición de los

¹⁰² M. GHYKA. *Estética de las Proporciones*. op cit pag 44

ángulos como en otras cuestiones, es que hay una geometría subyacente. No es caótico ni arbitrario el reino vegetal, como una detenida observación pone de manifiesto.

Las investigaciones de Zeising en este punto representan un interesante intercambio de conocimientos entre disciplinas muy distantes. Zeising, al estudiar el tema de los ángulos que forman las hojas en su crecimiento alrededor de un tallo o eje, estaba entrando en una cuestión que los botánicos de su tiempo tenían planteada. Su aportación personal, fue hallar que estos ángulos están en una relación numérica que se aproxima a la constante Phi, número muy conocido en las investigaciones estéticas.

2º Serie numérica

En las cuestiones relativas a la medición de las plantas, conviene mencionar otra cuestión matemática relacionada con Phi, más sencilla de seguir que la cuestión de los ángulos. La hemos mencionado en la presentación matemática que precede al capítulo, y volveremos sobre ello. Con frecuencia en botánica se observa la realización práctica de una serie numeral que se conoce como "Serie fibonacci". Este es el sobrenombre de su creador, un matemático italiano, Leonardo de Pisa, que divulgó sus conocimientos en su obra *Liber Abaci*, en la remota fecha de 1202. Mencionamos este dato histórico como curiosidad, que siempre facilita la fijación de los datos matemáticos.

Conociendo la cuestión de los ángulos y familiarizados con la serie Fibonacci, podemos seguir los comentarios que sobre esta cuestión hace uno

de los mayores científicos de nuestro siglo, Hermann Weyl, colega de Einstein y de Heisenberg, y el más interesado por los temas de Estética de esa "constelación de sabios".

"Las hojas en torno del vástago de una planta presentan con frecuencia ordenaciones espirales. Goethe habló de una tendencia espiral en la naturaleza y, bajo el nombre de filotaxia, este fenómeno ha sido desde los días de Charles Bonnet (1754) objeto de muchas investigaciones y especulaciones entre los botánicos. Se ha encontrado que las fracciones a/b que representan la disposición helicoidal de las hojas son muy a menudo miembros de la "sucesión de Fibonacci".

$1/1, 1/2, 2/3, 3/5, 5/8, 8/13, 13/21, 21/34...$

que resulta al desarrollar como fracción continua el número irracional $1/2 (raíz de 5 - 1)$. Este número no es otro que la *aurea sectio* que ha jugado papel relevante en los intentos de reducir la belleza de las proporciones a una fórmula matemática. El cilindro sobre el que se enrolla la hélice puede sustituirse por un cono; ello significa reemplazar el movimiento de hélice por cualquier semejanza propia, rotación combinada con dilatación. La disposición de las escamas en una piña de abeto responde a esta forma más general de simetría en filotaxia. La transición cilindro-cono-disco es obvia, ilustrada por las hojas de una planta, las escamas de una piña y la inflorescencia discoidal del *Helianthus* con sus florecillas.

Donde pueden medirse con precisión los números, a saber, en las escamas de una piña, no son raras desviaciones considerables. P. G. Tait en los *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* (1872), intentó dar una explicación simple, mientras A. H. Church en su voluminoso tratado *Relations of phyllotaxis to mechanical laws*. (Oxford 1901-1903) ve en la aritmética de la filotaxia un misterio orgánico. Me temo que los botánicos modernos toman mucho menos en serio esta cuestión de la filotaxia" ¹⁰³

Muchos comentarios pueden hacerse de este tema que impulsó mucho esfuerzo intelectual. Consideremos solo algún aspecto:

A- Se muestra innegable la existencia de un orden matemático, formal, subyacente al aparentemente caótico o "espontáneo" mundo de lo vegetal. Sin pretenderlo expresamente, Weyl menciona lo que podemos considerar una Forma, por su presencia constante en la Naturaleza, y es la espiral. No entremos ahora en sus características, sino en cuanto es una configuración omnipresente en el mundo natural, a la cual se adapta la proporcionalidad Phi, como se adapta al círculo o al segmento lineal. Tanto las Formas como las Constantes numéricas se han hallado por observación, en modo alguno son una construcción arbitraria. Weyl explica bien la matemática que

¹⁰³ Hermann WEYL, "Symmetry" Ed. Mc.Graw-Hill, 1991, trad. L. Abellanas, pag 60

muestra el mundo vegetal: El movimiento helicoidal, la relación con la serie Fibonacci... aunque se muestre más cauteloso en cuanto a establecer reglas fijas, dada la "imprecisión " de las mediciones efectivas.

B- También sin pretenderlo especialmente, hace una crítica muy efectiva respecto a la sobrevaloración del número Phi. Considera que se había hecho de esta constante numérica, tan presente en la ordenación del mundo orgánico, nada menos que una *reducción*. La palabra es interesante, porque efectivamente, desde el punto de vista formal y matemático se había llegado a reducir a esta particular proporción la "belleza de las proporciones". Su libro "Simetría", que dedica a la dimensión estética de las matemáticas, es en realidad una presentación de *toda* la armonía formal, de la intrínseca estructuración que la matemática muestra, de la cual la proporción Phi es una concreción especialmente interesante y atractiva para la percepción, pero está integrada en una ordenación formal más general.

El número Phi es por supuesto un elemento importante de esta estructura general, pero hay una gran distancia entre la noción de Forma, que nunca puede ser rígida, y la de fórmula, cuya estrechez es obvia. Esta dualidad se presenta siempre en los estudios estéticos que implican las matemáticas, y conviene detenerse un momento en este punto. Decíamos que el primer escollo que han tenido que superar los estudios desarrollados alrededor del número Phi ha sido precisamente éste: el reducir una proporcionalidad considerada de modo general y que puede entenderse desde al amplio concepto de Forma, a una regla estricta, a la asfixiante noción de fórmula.

Todo ello es más evidente en los temas musicales, relacionados con el sonido, porque en este caso las mediciones pueden ser muy precisas.

"Mersenne no *reduce* lo sensible del sonido a la forma. Más si convierte la forma en fórmula matemática, al definir cada sonido por un número de vibraciones de aire. Y en tal medida, la apuesta pitagórico-platónica (aunque relativizada por el hecho de que el sonido *no se agota* en número) encuentra allí ese apoyo que le otorga la física moderna en general". ¹⁰⁴

El autor de estas líneas dedica un denso libro a estudiar el lugar filosófico de la matemática, presente desde el principio del pensamiento griego, que es del mayor interés para estudios del tipo que intentamos. En esta cita menciona la posibilidad de reducir una cualidad definida como tal por el conocimiento sensible, a su fórmula matemática. En ello se juega toda la estética Formal. Pero lo que Weyl plantea es que no se puede reducir la armonía global de toda la estructura matemática subyacente en la Naturaleza a una sola de sus configuraciones, por muy omnipresente y poderosa que sea.

¹⁰⁴ Víctor GOMEZ PIN. '*La tentación pitagórica. Ambición filosófica y anclaje matemático*' Ed. Síntesis. Madrid 1998, pag 51

3º Consecuencia.

Pero esta digresión nos aleja del tema presente, la presencia de esta determinada constante matemática, en el mundo vegetal. El encuentro en este determinado punto es un caso muy interesante e infrecuente de diálogo entre disciplinas, en este caso de la botánica, la matemática y la estética filosófica. Sería una omisión importante no citar al autor que ha estudiado con más detalle estas cuestiones, ya en nuestro siglo. Se trata del ya citado Andrea Cook, que actualiza y replantea el tema de la filotaxis, y sus consecuencias estéticas, en su obra de 1914. Este autor, como el mismo Weyl, es un caso que se repite en la "ciencia del arte". Son autores que dedican a estos temas relacionados con lo estético *una* obra de su producción, diferente a su trayectoria profesional general. Como si el análisis de lo bello resultara una necesidad o un término natural, después de una larga dedicación a las matemáticas estrictas o las ciencias naturales. Esto confiere un carácter particular a esas obras.

Veamos como analiza Cook los puntos que ya hemos mencionado, y algunos otros relativos al análisis de la superposición de las curvas en la disposición de las hojas y semillas vegetales.

"El hecho de que las hojas de una mayoría de plantas complejas este arreglada en una secuencia espiral alrededor de un tallo, ya sea un alargado brote como la rama del *Pinus*, o de la *Araucaria*, o una roseta espiral, como en el caso de una rosácea o Diente de León, es tan obvio que debe ser considerado como un fenómeno general y fundamental de

construcción vegetal. No es difícil de ver una razón para este arreglo; una ligera consideración de lo que es realmente una hoja, y cual es su finalidad en la vida, arroja una luz extremadamente interesante en esta fase de la forma de la planta. Todas las plantas terrestres producen hojas como apéndices desarrollados de los puntos de crecimiento de sus tallos en la forma de una delgada lámina, que presenta una superficie lo más amplia posible al ambiente exterior de aire y luz solar. De esta manera la planta produce un cuerpo superficial enormemente desarrollado para una determinada cantidad de materia viva, la cual entra en conexión directa con los gases atmosféricos y con los rayos incidentes de sol, de los cuales más adelante la energía es utilizada para construir la sustancia de la planta.....

Para obtener la mínima superposición y la máxima exposición es necesario que la planta desarrolle sus hojas en un ángulo 137° ; Para obtener la máxima superposición la construcción más equilibrada y sencilla sería en series de filas verticales... el hecho es que la construcción de una planta dada es con frecuencia un compromiso muy complejo entre factores opuestos..... Como las mediciones angulares en términos por debajo de un grado son extremadamente vagas en la observación de una planta determinada, dada la dificultad

de realmente centrar un tallo con exactitud, el problema se ha estudiado desde otro punto de vista.

La misma razón $1/2$ (raíz de cinco) es la solución de otro problema que afecta la serie de números obtenida por la suma de $1+2=3$, $2+3=5$, $3+5=8$ en adelante... La peculiar propiedad de esta serie está en que la razón de cada par sucesivo de estos números es aproximadamente constante. Mientras, en sentido ascendente, esta razón se acerca al límite, siendo el límite, de hecho $1/2$ (Raíz de cinco menos uno). Esta propiedad matemática quizá no tenga peso en la propia botánica, pero permanece el hecho de que estos números Fibonacci se presentan tan comúnmente en los desarrollos espirales de los vértices de las plantas, que no pueden ser totalmente sin sentido o accidentales. Así, las plantas están partidas comúnmente en 3 o 5. Las escalas de las piñas de los pinos se desarrollan en 5, 8, o 13 series curvas. La serie curva del centro de una margarita son 21 y 34, mientras hay que son casi constantemente 13 hojas verdes en la parte de atrás del "capitulum". En un girasol las filas radiales de las pepitas suelen ser 34 y 55, y en las mayores 89 y 144. Es imposible evitar el poner estos hechos juntos, y, asumiendo (como se ha hecho en botánica) que la concurrencia de tales números en el caso de los sistemas construidos de forma espiral da una relación definida con la razón de Fibonacci " $1/2$ raíz de cinco

menos uno", y que esa relación tiene que ver con el ángulo Fibonacci o ángulo ideal $137^{\circ} 30' 28''$.

En otras palabras, *El hecho de que las plantas expresen el arreglo de sus hojas en términos de números Fibonacci, tan frecuentemente que pasa por un caso normal, es una prueba de que están tendiendo a la utilización del ángulo Fibonacci que dará una mínima superposición y una máxima exposición a sus miembros asimilados.* (cursiva en el original) ¹⁰⁵

Resulta notable, por mucho que uno se familiarice con ello, este encuentro con unas leyes matemáticas subyacentes al mundo del crecimiento vegetal. Y no lo es menos la razón práctica a la que tal ley obedece. Los botánicos habían observado una cierta *periodicidad*, que podía llegar a medirse, en el brotar de las hojas y ramas de las plantas. A estas observaciones empíricas les faltaba la unidad de una hipótesis que diera razón de esta constante, hasta que los estudios sobre el número F_i , y más exactamente, la relación de este número con la serie Fibonacci, empíricamente observable, dió unidad a todas las observaciones.

Por otra parte, en un ámbito de estudios muy distante, existía una larga tradición estética que mencionaba una proporción determinada como especialmente "bella". Esta proporción se realizaba en el cuerpo humano. Ya

¹⁰⁵ Theodor Andrea. COOK *"The curves of life"* Dover publications. New York. 1979. Pag 84, 85.

supone un esfuerzo teórico notable considerar esta Proporción, no desde la connotación de "bella" sino, desde el sentido quizás más originario, y desde luego más estricto de "adecuada", "óptima". Con ello se abría camino para considerar que si rige la corporalidad humana, se debe a razones *biológicas* independientemente de sus cualidades estéticas. Ello condujo a estudiar si la periodicidad que los botánicos encontraban en el crecimiento de las plantas *puede* responder a la misma numeración que el crecimiento del cuerpo humano. Zeising estableció este cauce inamovible por el que luego discurrirían con precisión cada vez mayor los estudios de diferentes aspectos de la naturaleza viviente. Pero sus estudios comenzaron por el análisis de la corporalidad humana, reconocido por el arte durante siglos como el ámbito por antonomasia de la proporción Aurea.

Tanto en plantas como en animales, como en la corporalidad humana, esta proporcionalidad, que se define matemáticamente como número F_i , supone el máximo ahorro de energía vital, de esfuerzo que un organismo ha de desarrollar en su crecimiento. Es una constante omnipresente que ha venido a llamarse "principio de economía".

La Estética alemana incorporó plenamente la dimensión estética de este hecho biológico. La percepción humana traduce la presencia de este principio en un sentimiento muy particular, que ha resultado irreductible a otros sentimientos, el sentido estético o percepción de lo bello.

El profesor Friedrich KAINZ hace una clasificación de los principios objetivos que dan lugar a un resultado estético. Junto a los principios formales (Simetría y Proporción, Euritmia y armonía, simplicidad y complejidad), y a su

mismo nivel, menciona dos principios independientes : La Unidad en la multiplicidad, y el de Economía, que llama exactamente

“Das Prinzip des Kleinsten Kraftanfwandes (Okonomieprinzip)”¹⁰⁶

Este sentido de las “pequeñas fuerzas”, muestra a nuestro juicio su origen de investigación biológica. El principio de economía entra así en Estética, con el sentido de aproximado de “un mínimo de esfuerzo por un máximo de resultado”. El sentido más estrictamente biológico ha quedado un tanto olvidado. Sin embargo el término Economía de medios ocupa hoy un lugar central entre los conceptos estéticos. La ley de “economía del esfuerzo” se percibe en las obras de la Naturaleza como un resultado de alto valor estético, en cierto sentido inigualable para las obras humanas. Debido a este resultado estético, resulta muy adecuado para analizar las obras de arte. Se emplea mucho para conceptualizar esa difícil facilidad que se encuentra en las obras de arte logradas. En todas ellas hay una relación entre el esfuerzo y el resultado; la materia empleada y el efecto.

“Cuanto más amplios sean los sectores de realidad (a veces el todo, el cosmos entero, o el mundo humano en su integridad) manifestados en su compleja densidad de niveles , y menor sea la cantidad de materia perceptible empleada, y ello se haga con la

¹⁰⁶ KAINZ, Friedrich, *SEXL- VERLAG*, Wien, 1948, Pag. 623.

mayor economía de recursos expresivos, más estética será la obra obtenida". ¹⁰⁷

d) La corporalidad humana

1º Punto de vista estático

(a) La proporción básica

Zeising dedicó gran parte de sus estudios al ámbito clásico de la proporción armónica donde siempre se había conocido y estudiado: el cuerpo humano.

Seguimos lo principal de sus investigaciones a través del autor que ha sido un gran sintetizador del tema de la divina Proporción: Matila Ghyka. En la primera obra de este autor, que citamos repetidamente, ofrece una exposición del tema de gran calidad. Se editó en Paris, en 1927, lo que hace que el conocimiento del número Phi, en el área de influencia parisiense, en la cual podemos incluir a "grosso modo" y a nuestros efectos, a los lectores

¹⁰⁷ CENCILLO, Luis. " *Creatividad, arte y tiempo. Antropología del arte* ". tomos I y II. Ed. Sintagma, Madrid 2000. pag 30. (negrita del autor)

españoles, se centre en gran medida en la obra de Ghyka. Los lectores de "Estética de las Proporciones" pueden estar seguros de tener una información muy completa, objetiva y veraz sobre el Numero de Oro. Veamos ahora cómo resume Ghyka las investigaciones de Zeising, en un estilo conciso, del que no puede omitirse ninguna palabra.

"En las estatuas antiguas y en los hombres perfectamente proporcionados, *el ombligo divide su altura total según la sección aurea*. Esta comprobación, que está de acuerdo con los cánones muy estudiados de Durero y de Leonardo, ha sido hecha nuevamente en las estatuas griegas de la época de Fidias. El propio Zeising efectuó medidas sobre miles de cuerpos humanos y encontró que este canon ideal parece ser la expresión de una *ley estadística media* para los cuerpos sanamente desarrollados. Encuentra al operar sobre estas series de observaciones, que las proporciones del cuerpo masculino oscilan en torno a la razón media $h/n = 13/8 = 1,625$, reduciendo un poco más la sección aurea para las mismas proporciones del cuerpo femenino en el cual se verifica que el valor de la razón media de h/n es $8/5 = 1,6$." ¹⁰⁸

Para mayor claridad, diremos que " h" es la altura total del individuo y "n" el segmento más largo, es decir, desde la cintura hasta el suelo.

¹⁰⁸ M. GHYKA, *Estética de las proporciones*. Ed. Poseidón 1983, pag 38.

Este es el "lugar" clásico de la Divina Proporción, que desde los griegos, pasando por el Renacimiento ha identificado esta medida con un canon artístico utilizado para "representar" el cuerpo humano, algo tan necesario en una cultura cuyas artes visuales han estado durante siglos centradas en la figura humana. Los estudios netamente científicos de 1855, año en que Zeising publica sus *Aestetische Forschungen* demuestran definitivamente que no es una proporción que los griegos inventaron, sino que la **hallaron**, como fruto de una rigurosa observación del cuerpo humano cuando resolvieron dar un giro naturalista a su arte, a la representación escultórica del ser humano.

Los artistas griegos estaban convencidos de que en sus obras aplicaban y revelaban las leyes que rigen en la naturaleza, que presentaban no sólo el aspecto de las cosas sino también su *esencia*, su estructura eterna así como lo que es bello objetivamente, y no solo lo que gusta a la gente. Su fundamental concepto de *symmetria* significaba proporción, y no era una proporción inventada por el artista sino la proporción propia de la naturaleza.

El canon en el arte, los artistas lo entendían como un descubrimiento y no como un invento, no como una idea, sino como la verdad objetiva que habían logrado encontrar.

Zeising llamó a este hecho "ley de las proporciones" (*Proportional Gesetz*). Ante todo es un factum, un hecho: el cuerpo humano está dividido por la cintura de forma tal que la razón entre la parte mayor (cintura a planta de los pies) y la menor (parte alta de la cabeza a cintura) es igual a la altura total respecto a la parte mayor. Después, y considerando que esta proporcionalidad se cumple en múltiples organismos vivos, animales y vegetales, se puede

buscar una razón biológica que explique este hecho. Posteriormente, y como consecuencia, se puede considerar que no es extraño que el ser humano considere esta proporcionalidad "bella", "adecuada", puesto que con ello traduce la conformidad con respecto a la proporción por la que está regido.

"La división determinada por el ombligo es la manifestación más importante de la sección áurea en el cuerpo humano, pero se encuentra también fácilmente en las proporciones de las demás partes del cuerpo.

La proporción Phi está determinada en la altura del cuerpo humano (pero con la menor abajo) por el nivel de la extremidad de los dedos medianos cuando los brazos caen verticalmente.

Igualmente se tiene:

altura del rostro (hasta la raíz de los cabellos) / distancia vertical desde el arco superciliar hasta el término del mentón = distancia desde la punta de la nariz al término del mentón / distancia de la comisura de los labios hasta el término del mentón = Phi.

Aunque Zeising no precisa el concepto de la serie Phi como lo hicieron más tarde Barr y Schooling en el libro de Sir Th. Cook, observa sin embargo (a propósito del cuerpo humano) la principal consecuencia práctica del hecho de que sea a la vez geométrica y aditiva, a saber: que a partir de dos

de sus términos consecutivos, se puede construir la serie creciente o decreciente de los otros por simples adiciones o sustracciones gráficas, y resume de un modo general las causas de la preexcelencia estética de la sección aurea al demostrar que, aparte de la simetría, introduce una *continuidad infinita* o facultad de repetirse, de reflejarse indefinidamente" ¹⁰⁹

La proporcionalidad Phi no es en modo alguno arbitraria, no es una imposición matemática sobre la realidad empírica, sino por el contrario, el hallazgo de la fórmula matemática (en este caso el término es correcto) que expresa la proporcionalidad por la que está regido el crecimiento de los organismos vivientes. El cuerpo humano no es ninguna excepción. Este hecho es absolutamente indiscutible. Cumple sobradamente todos los requisitos que la ciencia más estricta pueda exigir. Hemos subrayado el hecho de que el propio Zeising ya realizó mediciones sobre miles de cuerpos humanos. Pero después que él, mientras los matemáticos precisaban el número Phi, se han seguido haciendo mediciones aun más precisas.

"El cuerpo humano (y dentro de él, la cara) muestra una "commodulación" de proporciones extraordinariamente sinfónica... Jay Hambidge ha analizado cientos de esqueletos y publicado sus sorprendentes resultados en la revista

¹⁰⁹ M. GHYKA, *Estética* op cit, Págs. 38, nota 12 y pag 42

Diagonal (Yale University Press). Aunque las mediciones individuales varían, e incluso las maneras según las cuales las proporciones están relacionadas, pueden adoptar muchas formas (variaciones de la *clave* o modo) cada esqueleto normal revela lo que es un perfecto diseño o tema armónico. Debemos admitir con Hambidge que los esqueletos muestran detalles y un diseño general de estos temas de manera más rigurosas que el cuerpo humano vivo, en el que la piel, tejidos musculares, pelo, etc. introduce fluctuaciones que se traducen con menor facilidad en mediciones precisas. Mientras en el cuerpo humano vivo el ombligo es el centro visible de simetría, polo o foco del sistema de proporciones (como ya anotó Vitrubio), en el esqueleto, el centro es (en una proyección frontal) la intersección entre eje vertical y la línea horizontal tangente a los huesos altos de la pelvis" ¹¹⁰

Esta "dualidad de centros" ha sido motivo de estudio para quienes querían llegar a una armonía absoluta en las proporciones humanas. Se ha encontrado la solución, y ello ha sido posible al cambiar el punto de vista. Considerado de un modo estático, los "centros " están siempre separados, pero no así cuando el cuerpo humano está en movimiento. Veremos en el

¹¹⁰ M. GHYKA. *'The geometry of art and life "* Dover N.Y. 1977 pag 97; 1º edition N. Y. 1946, pag 97

subcapítulo siguiente cómo el punto de vista dinámico de considerar las proporciones naturales se manifiesta más completo, "da razón " de cuestiones que si no tienen explicación de otra manera.

(b) Consideración teórica.

Sea sobre cuerpos vivos, o sobre esqueletos, las mediciones dan siempre el mismo resultado: *una "sinfonía" en "clave de Phi"*. El propio Ghyka utiliza terminología musical, pero no es una metáfora , sino que es la más exacta definición del resultado de estas mediciones. En todos los cuerpos humanos medidos, las proporciones de sus partes responden a esta proporcionalidad. Ya hemos visto que hay una diferencia específica entre los masculinos y los femeninos, resultando estos últimos más "cortos", es decir que el horizonte que marca el ombligo, lo que llamamos cintura, está en estos más cerca del suelo en lo femeninos. También se han hallado constantes proporcionales en los diferentes grupos étnicos, independientemente de la altura total de los individuos. En definitiva, y el hecho es verdaderamente notable, todos los seres humanos responden a este "tema" común en la proporcionalidad total y en sus partes menores, y sin embargo ninguno la repite exactamente.

Al decir partes menores, señalamos la proporción más fácil de verificar: El brazo, tan fácilmente observable, esta dividido según el número Phi. Dado que éste es una proporción, una manera de dividir un segmento, según hemos ido ya señalando, la proporción puede repetirse indefinidamente. El "lado mayor" puede subdividirse en dos que sean a su vez en "lado mayor y menor"

y así sucesivamente. Es lo que se denomina "propiedad aditiva". Lo que es una propiedad de la matemática teórica resulta sorprendente al verlo hecho realidad en cada uno de nuestros brazos. Tomando la medida de menor a mayor la falange última de los dedos está en proporción aurea respecto a la siguiente, y esta a la siguiente... ; Así el largo total de la mano respecto al antebrazo hasta el codo... Pero esta proporción, que se repite en todo el cuerpo, es individual, en el sentido que las pequeñas variaciones proporcionales se repetirán de la misma manera para ese individuo dado. Por ello se habla de una " variación sobre un mismo tema" como se realiza en música.

Durante siglos, más exactamente milenios, este hecho era conocido. Descubierta por los griegos, y redescubierta posteriormente, como tantas cuestiones de la Antigüedad, en el Renacimiento. Era donde se sabía que la Divina Proporción se realizaba, si no fue en origen el análisis del cuerpo humano lo que llevó a estos conocimientos matemáticos. En todo caso era una cuestión que pertenecía primordialmente a la teoría del Arte. Se consideraba esta Proporción como la "medida perfecta" para representar el cuerpo humano, que se realizaba en individuos especialmente bien proporcionados.

Las investigaciones de Zeising son conceptualmente muy novedosas, pues es el primero que reconoce esta proporción en todo el orden vital, centrándose en varios aspectos: en el cuerpo humano, recogiendo de forma mucho más sistemática lo que ya era conocido en arte, relacionándolo audazmente con mediciones que los botánicos tenían establecidas, y

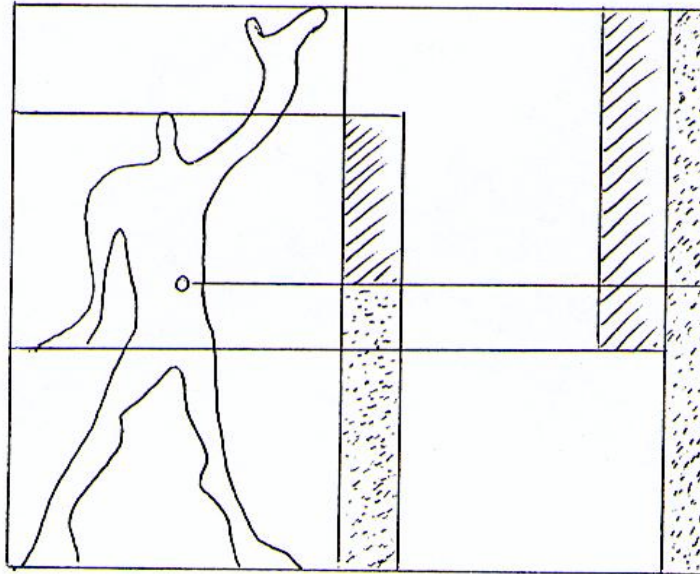
verificándolo en una forma orgánica muy sencilla, que nadie había tenido la curiosidad de medir, el huevo.

Esta búsqueda de una unidad matemática, mensurable, subyacente a todo el reino de lo viviente, tan absolutamente dispar en su apariencia externa, proviene en su caso exclusivamente de una *disposición filosófica*. Es la teoría, meramente especulativa y bastante difícil de aprehender, que es la noción de Forma. La posibilidad de que existan unas Formas Mentales, expresables matemáticamente que conformen la apariencia, el Fenómeno perceptivo.

Para nuestra simple comprensión como lectores, el tema se ha facilitado enormemente, pues la ciencia actual ha establecido y divulgado muchas cuestiones que hacen comprensible y hasta "necesaria" la existencia de una Proporción común al orden vital, como veremos cada vez con más claridad. Pero las especulaciones de Zeising no solamente son previas a todo lo que ahora es de dominio común, sino que probablemente son el origen, la inspiración, de muchos descubrimientos.

Las investigaciones de Zeising tardaron en salir del marco teórico en el que habían surgido. Años más tarde, el movimiento de la Bauhaus retomó estas consideraciones estéticas e intentó llevarlas a la práctica.

Citamos el conocido diagrama de Le Corbusier, que da una versión contemporánea de las proporciones del ser humano. ¹¹¹



Quedan indicadas por una parte, la proporción básica que divide al ser humano de cabeza a pies, en su normal posición erecta. El ombligo señala "el corte" entre parte menor y mayor. El diagrama señala además otra relación aurea: la que se establece entre el "todo" considerado como el cuerpo con el brazo extendido y el centro que en los esqueletos supone el hueso alto de la pelvis. La proporcionalidad aurea aparece una y otra vez en diferentes relaciones del cuerpo humano, además de la básica y más obvia a la percepción, la de la postura frontal erecta.

¹¹¹ LE CORBUSIER. *The Modulor*. Cambridge, Mass, Harvard University Press 1954

Indiquemos simplemente que, así como en el Renacimiento, las consideraciones matemático-estéticas resucitadas por Pacioli, dieron lugar a un sinnúmero de obras de arte y de edificaciones, en la época llamemos contemporánea, que comienza con la publicación de *Aesthetische forschungen*, en 1855, ésta consecuencia práctica no ha existido como tal. El sistema más "racional" de medición, el sistema métrico decimal, se ha impuesto absolutamente por razones prácticas y de universalidad en su uso, quedando estas medidas "irracionales", como el número Phi, en el terreno de lo teórico, muy apto para consideraciones estéticas y análisis matemáticos.

Para apreciar debidamente el alcance de estas especulaciones, debemos considerar que es necesario vencer una doble dificultad:

1 - Por una parte los presupuestos teóricos, o dicho de otra manera, la orientación filosófica habitual, no facilita la consideración de la corporalidad humana como formando parte del conjunto de la Naturaleza viva. Es posible que se deba a una sobre-estimación del elemento racional, que obviamente diferencia y distingue al ser humano. Esto ha hecho que desde un punto de vista meramente especulativo no se considere apenas al ser humano desde su corporalidad. Hay una tendencia, más de hábito, o de conocimiento sensitivo, que tiende a considerar al ser humano como aparte, minusvalorando los factores que pueda tener en común con otros vivientes. Naturalmente es diferente, esto es indiscutible, pero en un análisis de conocimiento, el conocimiento perceptivo, sensitivo, está plenamente integrado en la corporalidad, y este es un factor que la Estética debe considerar como

propio. El análisis del número Phi obliga a esta consideración "integrada". Entre los filósofos, hemos visto que Leibniz hace una "escala de seres vivientes" muy sutil, que ha inaugurado toda una tradición en la cual esta visión más unitaria surge espontáneamente.

2 - Por otra parte, todavía hoy sigue siendo difícil aceptar que tras la gran diversidad de la vida hay una unidad subyacente; No una unidad metafísica o de algún modo intangible, sino física: la *energía solar*, que es la energía primaria para nosotros, mueve la pulsación del crecimiento, toda la vida. Si admitimos que Phi puede ser una ley física, que rige el crecimiento del ser humano y de todos los vegetales, animales, etc.. que dependen de una misma fuente de energía, estamos admitiendo una manifestación de una unidad física, que en su expresión formal puede ser considerada metafísica. Phi tiene la cualidad peculiar de ser un puente entre el reino físico y otros más sutiles. La misma Ley que rige nuestro crecimiento, condiciona nuestra percepción y se manifiesta como un principio abstracto, perteneciente a un Orden mental superior. Esta es la condición especial de este número, y por ello, si no se realiza con rigor el tránsito del orden físico al mental, puede dar lugar a las mas variadas desviaciones.

2º Punto de vista dinámico.

(a) Mediciones

La notable personalidad de Zeising se muestra una vez más en cómo aborda el tema, hasta cierto punto conocido, de las proporciones del cuerpo humano. De todo lo expuesto anteriormente, no hay propiamente nada radicalmente nuevo, excepto la precisión mucho mayor de las mediciones, pero ni siquiera el método experimental de analizar esqueletos era desconocido para los artistas más exigentes.

Pero Zeising hizo algo al mismo tiempo muy sencillo, y muy enriquecedor: analizó el cuerpo humano, no solamente en sus proporciones adultas, en las que el organismo permanece fijo durante todo el periodo de la madurez, sino en su proceso de crecimiento, los primeros veinte a veinticinco años. El observar las proporciones de un organismo humano adulto como etapa final de un proceso de crecimiento explica muchas cosas. En gran medida da razón del porqué de esta proporcionalidad. Era un hecho empírico de todos conocido que las proporciones varían en las distintas fases del desarrollo, pero nadie se había detenido a considerarlo con atención.

"Por lo demás Zeising no se limita a la medida de esta proporción h/n en los adultos, sino que también estudia su variación durante el crecimiento. Observa que en los recién nacidos el ombligo divide el cuerpo en dos partes iguales, de modo que la razón h/n tiende gradualmente hacia su valor

definitivo. Para un niño varón, que Zeising pudo seguir desde su nacimiento hasta la edad de 21 años, he aquí los valores consecutivos de la razón h/n y de la n/m (representando h , la altura total, n la distancia vertical entre el ombligo y la planta de los pies, y m la distancia entre la cima del cráneo y el ombligo).

Altura h en metros	Edad (en años)	h/n	n/m
0,485	0	2	1
	1	1,90	1,11
0,863	2	1,84	1,17
	3	1,79	1,26
	4	1,75	1,34
	5	1,70	1,42
	6	1,68	1,45
	7	1,67	1,50
	8	1,65	1,54
	9	1,64	1,57
	10	1,64	1,57
	11	1,63	1,58

	12	1,63	1,58
	13	1,625	1,60
	17	1,59	1,70
1,731	21	1,625	1,60

Para pasar de la razón $n / m = p$ a la h/n basta recordar que

$$h / n = p + 1 / p.$$

Zeising observa que en este caso típico, la razón p , Después de haber alcanzado una primera vez el valor definitivo (1,60) hacia los trece años, lo sobrepasa por una fuerte oscilación que, hacia el decimoséptimo año da al cuerpo adolescente proporciones ultrafemeninas, para volver rápidamente a la razón masculina 1,60 al término del crecimiento." ¹¹²

Son mediciones realizadas con un mero sentido especulativo, no por razones médicas o prácticas. Revelan los cambios a lo largo del proceso de

¹¹² GHYKA, "Estética de las proporciones", op cit pag 40.

crecimiento, pero la oscilación principal es la que presenta la primera cifra y la última del desarrollo. En el momento de nacer un individuo humano tiene la proporción 1/1. Es decir, el ombligo señala la mitad de su dimensión total. Cuando ha terminado su crecimiento, la proporción es 1/ 1,60i8... con las innumerables pequeñas oscilaciones individuales. Ha pasado de tener una proporción en la que la cintura divide al cuerpo según una Simetría estricta, es decir, por la mitad, a una división según la divina Proporción.

A la vista de estos datos, cabe hacerse alguna consideración respecto a si existe alguna razón biológica que lo explique. En el cuerpo humano, al nacer, la parte mayor y la menor son iguales, en cuanto a dimensión. En su desarrollo final, una parte ha aumentado, es la "parte mayor" de la proporción, que orgánicamente corresponde en su mayoría al aparato locomotor. Es decir, en el crecimiento, proporcionalmente, crecen más brazos y piernas, y sin embargo los órganos vitales, como vísceras claves y el complejo sistema nervioso humano, los órganos del conocimiento, corresponden casi todos a la "parte menor", a la que crece menos. Ello significa que la mayor parte de la energía desplegada o utilizada en el proceso de crecimiento va a órganos que representan el aspecto más mecánico del organismo completo. ¿No indica esto una cierta "economía de medios"?

Según estas observaciones, el esfuerzo *biológico* que ha de hacer un organismo humano para crecer, se desarrolla sobre todo en el orden mecánico. La energía vital empleada en el crecimiento se va en mayor medida hacia los órganos locomotores, en la formación de cantidad de materia, que con ser materia viva, es de menor importancia para lo que supone lo más intrínseco del

ser humano. Los órganos centrales permanecen más iguales a si mismos, no consumen tanta energía en el proceso del crecimiento, de modo que pueden emplearla en procesos más complejos, más "internos" que el crecimiento. Naturalmente, esto no es más que una opinión, suscitada a partir de los datos del crecimiento físico.

En el ser humano, con la gran complejidad de su sistema nervioso, su principal "órgano" cognoscitivo, es demasiado arriesgado avanzar siquiera explicaciones sencillas. Los autores que estudian la proporción Phi, no entran siquiera en órdenes superiores, puesto que el estrato vital es donde esta proporcionalidad tiene su verdadero dominio. Pero en cuanto se menciona el crecimiento, la Proporción en su sentido dinámico, surge inmediatamente la necesidad de una explicación, como llegó a encontrarse en la cuestión de los ángulos que forman las ramas. Una ordenación tal exigía una explicación, no era posible que no la tuviera, y efectivamente se halló. Recordemos aquella sencilla razón de la *mejor exposición a la luz solar*.

(b) Sentido

La cuestión que actualmente nos ocupa, el crecimiento armónico humano, que muestra una "matemática" determinada, también pide una explicación. El estudio de la proporcionalidad no abarca las complejidades de los organismos superiores, sino analiza simplemente el ya de por si complejo fenómeno del crecimiento vital. Citamos unas palabras que hacen mención a los dos procesos vitales esencialmente dinámicos; en ellos se muestra un principio constante, que se muestra al exterior en cuanto conforma la

aparición externa del organismo vivo. Y por ello es susceptible de medición, ofreciendo como constante matemática la proporcionalidad Phi.

"Hay dos *desiderata* con los cuales los principios de simetría y de equilibrio deben ponerse de acuerdo más tarde: el crecimiento y la reproducción, reguladas por una ley de economía, no ya de la acción o de la energía, sino de la sustancia. Mientras que en un sistema puramente físico-químico, aunque fuera tan grande como el universo estelar, el sistema de Hamilton-Mie permite prever teóricamente el desarrollo del devenir, un sistema aislado en el que se encuentra un poco de materia viva, animal o vegetal,.... no parece obedecer ya a la economía de trabajo... Y esto no en forma arbitraria, sino a fin de permitir a la vida, una vez encarnada, construir su receptáculo morfológico, adaptarse, y perpetuarse. Si no hay economía de trabajo resistente hay, en cambio, sobre todo en las especies que han llegado a un grado avanzado de evolución, una notable *economía* de materia, de *sustancia*, que no se manifestaba en los sistemas inorgánicos.

Esta economía de sustancia, realizada con un éxito extraordinario especialmente en las plantas, los pájaros y los animales de rápido andar, deriva no de principio alguno de Mecánica general, sino de una necesidad teleológica, la *lucha contra la gravedad* terrestre, para permitir a las plantas llegar a la luz, a los pájaros volar, a los animales correr o saltar. La

arquitectura gótica ha tratado de forma análoga el problema del empuje vertical: lucha contra la acción de la gravedad; de igual modo, ha realizado una notable economía de materia respecto a las alturas alcanzadas." ¹¹³

Mantenemos el comentario final acerca de la arquitectura gótica, porque es característico de toda la Ciencia del Arte o Estética Formal, desde sus fundadores e incluso sus precursores, la comparación Naturaleza- Arte. En el tema que ahora nos interesa, vemos que la utilización de la proporción Phi permite una ajustada *utilización de la mínima cantidad de materia necesaria para lograr los fines de la vida: captar la luz solar*, en el caso de las plantas verdes, vencer la gravedad, en el caso de los animales terrestres. El hombre participa naturalmente de los condicionantes de los animales superiores. Además consiguió descifrar esta Geometría e imitarla, por ejemplo en el caso de las edificaciones góticas, logrando los mismos resultados de "ingravedez" que la Naturaleza consigue. Pero ello solamente fue posible por el notable desarrollo de su sistema nervioso, que hemos visto se mantiene lo mas igual a si mismo posible, dentro de los cambios de tamaño que el cuerpo experimenta hasta llegar a la madurez.

Parece por lo tanto que la constante PHI es la clave que la materia viva utiliza (por decirlo así) para sus continuados ascensos o logros. Sin que conozcamos ningún texto que lo indique explícitamente, es posible pensar que

¹¹³ GHYKA, M. "*Estética*", op cit. pag 125

en el caso del ser humano, tal como las mediciones de su crecimiento sugieren, la propia Naturaleza ha empleado esta proporción para "economizar materia" respecto a una nueva función, un nuevo logro en su desarrollo: la utilización de energía vital en el proceso del pensamiento, una actividad que significa un máximo de independencia respecto a la vida misma.

Para contestar de forma indubitable a esta pregunta, es posible que fueran necesarias muchas mediciones, y quizá considerar las medidas del cuerpo humano desde un número mayor de puntos de vista, sea estático, es decir, las proporciones de un cuerpo adulto bien formado, o dinámico, examinando las proporciones que adopta el cuerpo a lo largo de su crecimiento. Zeising trabajó sobre la forma "clásica" de contemplar el cuerpo humano. Es decir, la representada en las estatuas griegas, y redescubierta en el Renacimiento. Recordemos las importantes figuras de esta época, que como artistas, abordan el estudio de las proporciones, con un sentido que trasciende las estrictas necesidades de la representación artística.

"Leonardo, junto con otros muchos maestros del Renacimiento, era un gran estudioso de las proporciones armónicas e ilustró el libro del matemático Luca Pacioli *Divina Proportione*, sobre la sección aurea, publicado en 1509. Leonardo resumió sus estudios de la buena proporción en estas palabras memorables: "...cada parte está dispuesta a unificarse con el todo, de manera que escape así de su incompletitud".

La disposición de las distintas partes del cuerpo humano para unirse con el todo también fascinaron a otro gran pintor del Renacimiento, Albrecht Dürer, que publicó diversos volúmenes sobre proporciones humanas. Sus teorías incluyen el uso de escalas armónicas, ilustrando estas relaciones con dibujos de los cuerpos de niño y de adulto" ¹¹⁴

Si la figura de Leonardo da Vinci ya nos era familiar como indispensable antecedente de lo que habría de ser trescientos años después la Kuntwissenschaft, nos encontramos ahora con otra figura de similar importancia, cuya influencia, como es natural, ha sido más intensa en el norte de Europa, concretamente en Alemania. Alberto Durero puede ser el antecedente más directo, que no inmediato, puesto que la diferencia temporal es verdaderamente notable, de los trabajos de Zeising. No se conocen dibujos del maestro italiano que estudien la proporcionalidad del niño y del adulto, y sin embargo si las hay de Durero, con anotaciones en latín y letra gótica, como era el uso de su época. Zeising, al estudiar científico-estéticamente las proporciones del niño en comparación con las del adulto, resucita una tradición renacentista, pero del Renacimiento alemán. Ello no cambia sustancialmente el mérito de Zeising respecto a la importancia del enfoque dinámico del estudio

¹¹⁴ György DOCZI "*The power of limits*". Shambala Publications. Boston 1981, pag 95

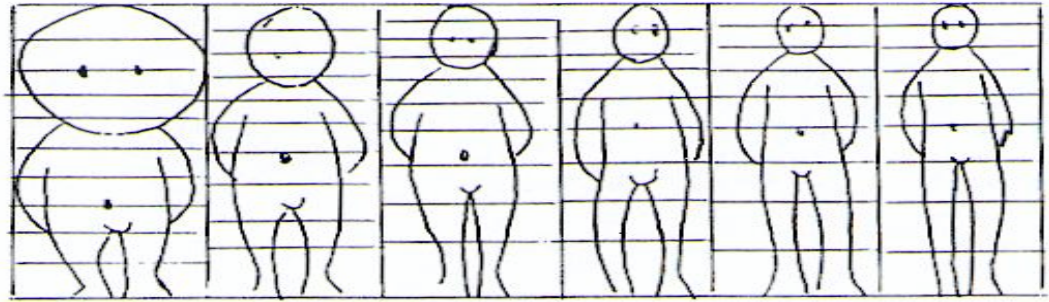
de las proporciones humanas, pero revela que estaba siguiendo una tradición, siquiera remota.

Durero, cuyo arte nos es a todos familiar, con su línea precisa, incisiva, fruto directo de las tablas flamencas, y alejado del "sfumato" leonardesco, es el verdadero antecesor de estos trabajos de sus compatriotas. Mientras no aparezcan nuevos datos o manuscritos, se puede decir que Alberto Durero es quien primero se plantea el tema de las proporciones humanas *desde un punto de vista dinámico*. No existen antecedentes en el mundo griego o latino en este punto. Quizá la distancia geográfica de los centros culturales de la "Antiquitá" permitió una visión nueva, más dinámica, que tan fecunda iba a resultar cuando volvieran a resurgir los estudios sobre la armonía de las proporciones humanas.

(c) Allometría

Presentamos un diagrama muy significativo de esta cuestión del crecimiento. El autor se ha centrado en las proporciones, suprimiendo las diferencias de tamaño, de manera que se hace muy obvio lo que venimos mencionando del mucho menor crecimiento de la cabeza, en comparación con el resto del cuerpo. ¹¹⁵

¹¹⁵ P.B. MEDAWAR " *Essays on Growth and form* " Oxford University Press 1945, pag 30



Este crecimiento ha sido estudiado, y recibe un nombre determinado.

"El cambio en las proporciones de un organismo biológico durante su desarrollo es mostrado por diferencias en las medias de desarrollo de varias partes, algunas de las cuales crecen más deprisa que otras. Hay con frecuencia una relación sencilla entre las medias de crecimiento entre partes bien definidas, tales como piernas, cabeza, y demás. Esta relación- que ciertamente no es universal, pero es *muy común* - es una simple proporcionalidad constante, que existe, no entre el tamaño de ambas partes, sino entre sus constantes de crecimiento...

Este tipo de relación se llama "allometria" (o crecimiento allométrico); instancias en las cuales a es mayor que 1 se denominan como de allometría positiva, la situación opuesta es allometría negativa. En el crecimiento humano, las piernas

muestran allometría positiva, la cabeza negativa, con relación al cuerpo como un todo " ¹¹⁶

Conviene insistir en donde se realiza la proporcionalidad. No es entre las medidas físicas, en el resultado final, sino entre las *constantes de crecimiento*. El mismo autor citado, el genetista Waddington, insiste en ello. Para que nuestra atención se fije en el ámbito exacto donde estas relaciones se realizan, tengamos muy en cuenta que la matemática subyacente al crecimiento vital se refiere a las *razones* que determinan el crecimiento, más que a las medidas del cuerpo vivo, que son siempre demasiado imprecisas.

"Las proporciones de Fibonacci no tienen nada que ver con ninguna clase de biología, humana u otra... Como Waddington ha dejado claro, el cuerpo humano crece de modo que las constantes de crecimiento de varios miembros son proporcionales, no las propias longitudes. Así, la cabeza es lo que menos crece en el curso de la maduración hasta el estado adulto, mientras que las piernas son lo que más crece. Las proporciones del cuerpo, por tanto, varían considerablemente mientras el niño se desarrolla.

¹¹⁶ C. H. WADDINGTON. *The modular principle and biological form*. Columbia University press, 1964. pag 32

Supongamos que x es el largo de la cabeza, y y el de una pierna. Entonces la relación general está resumida en la siguiente ecuación: $y = A x^k$

Naturalmente, x y y pueden ser las medidas de cualquier parte del cuerpo o sus miembros. La constante A no es importante. Lo que sí lo es, es la constante de crecimiento k que estará reflejada de hecho en el tipo de crecimiento, quizá redondeado como Rubens o alargado como Cranach.

Este tipo de crecimiento, típico de las formas vivas, se conoce como *crecimiento allométrico*. Me parece que merece mayor atención que las proporciones derivadas de la proporción Aurea o de cualquier otra razón geométrica simple. La proporción Aurea es al ojo indistinguible de la raíz cuadrada de 2." ¹¹⁷

Antes de terminar este capítulo, digamos que esta consideración *dinámica* del cuerpo humano resuelve el problema "representativo" de los dos centros. Es decir que el cuerpo humano tiene su centro en el ombligo, que divide el total según la proporción aurea, y por otra parte, el esqueleto muestra su centro en el hueso sacro, que está *más bajo* en la normal postura del cuerpo en pie y *en reposo*. Sin embargo, cuando el cuerpo humano no está en reposo, sino realizando uno de los movimientos más complejos, y al mismo

¹¹⁷ Michael HOLT. *Mathematics in Art*. Studio Vista. London. 1971, pag 68.

tiempo de intención estética más precisa, como es el baile, y concretamente el ballet "de puntas", añade el largo del pie a su altura total, y al tiempo fuerza unas posturas corporales que hacen que ambos centros coincidan.

"El dibujo de una figura con los brazos levantados y los pies extendidos forma un círculo, más amplio que el círculo cuyo centro está en el ombligo. El centro de este nuevo círculo está cerca del centro de gravedad de todo el cuerpo, cerca del punto desde donde la columna vertebral emerge del hueso sacro. Este círculo es más amplio que el de Vitrubio y Leonardo, puesto que ambos se refieren a una figura en pie sobre las plantas de los pies, excluyendo así el largo de los propios pies, mientras que este círculo incluye en largo del pie, totalmente extendido, como en un paso de ballet.

Toda la estructura ósea humana encaja perfectamente en tres rectángulos áureos y su recíproco, este último conteniendo la cabeza.

La unidad que compartimos con plantas y animales es de nuevo visible por el hecho de que nuestro crecimiento, como el suyo, parece desenvolverse de un solo centro, que en nuestro caso está en lo alto del sacro... debido a su situación central en el cuerpo animal, los antiguos consideraron el sacrum de sus animales sacrificiales como particularmente sagrado, de ahí su nombre: *os sacrum*, "hueso sagrado" en latín. Es el centro del círculo alrededor de las extremidades

extendidas, y también el centro de gravedad de todo el cuerpo." ¹¹⁸

(d) Unidad armónica

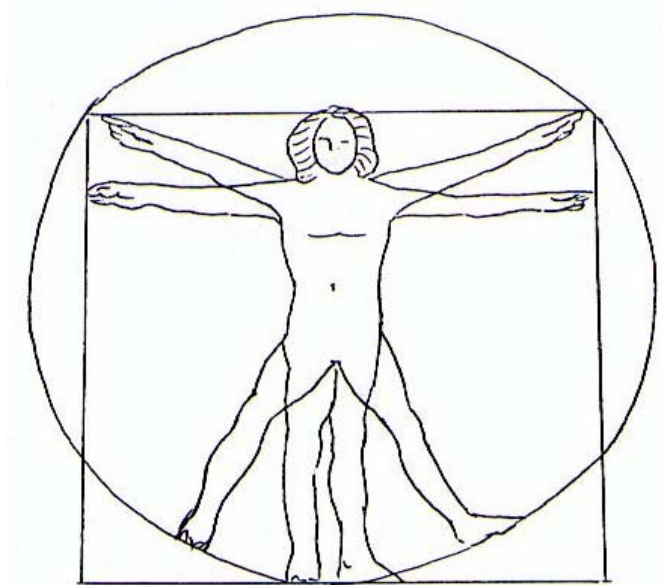
El estudio de las medidas y las proporciones lleva indiscutiblemente a resultado bastante impensados. Los análisis que fundamentó Zeising, han resultado muy fecundos sobre todo si se consideran desde el punto de vista dinámico. Lo que en su tiempo era un estudio de las proporciones de interés científico-estético, ha tomado con el tiempo un singular carácter, por el que se muestra la unidad humana a través de las proporciones geométricas.

La divina Proporción ha resultado, con los exhaustivos y precisos análisis que aquí solo mencionamos, una *medida común*, la Proporcionalidad esencial que todos compartimos y realizamos en nuestra corporalidad, cada uno con su individualidad específica. Este hecho no era en absoluto conocido, considerándose que era la "proporción perfecta" que solo unos individuos especialmente dotados poseían. Es un interesante argumento que muestra una unidad subyacente a toda la humanidad en su dimensión corporal.

Consideramos que no hay comentario más eficaz que un esquema por sencillo que sea. Reproducimos de forma simplificada el conocidísimo dibujo

¹¹⁸ G. DOCZI, op cit pag 99

de Leonardo da Vinci para ilustrar la obra de Vitrubio. Se puede considerar lo más clásico en cuanto a la imagen **estática** de una figura humana. Además de su Proporción específica, Leonardo tuvo interés en mostrar que se inscribía en un círculo y un cuadrado. ¹¹⁹

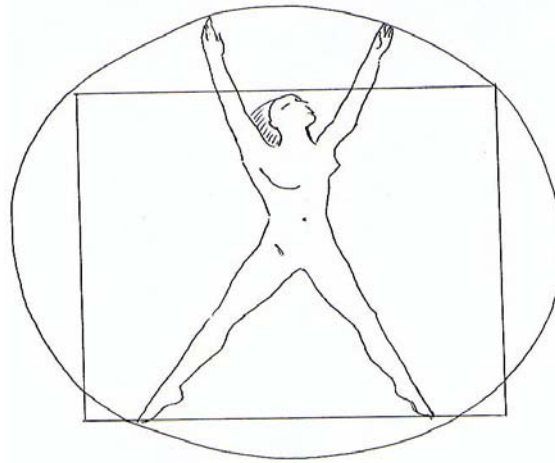


Lc

cuerpo en movimiento, situación en definitiva mas natural que la del reposo, lleva a otra inesperada unidad. Esta vez no de la humanidad consigo misma, sino con toda la naturaleza viviente. Solamente hemos visto unos breves ejemplos, y hay muchas mediciones realizadas sobre plantas y animales. En todos los casos la *medida común* se muestra como la medida del crecimiento, compartido por todos los seres vivos. Cuantos más estudios se hacen, más aparece esta proporcionalidad, o su definición serial, los números Fibonacci,

¹¹⁹ Esquema del dibujo de György DOCZI, fig 142, en *The power of limits*, ed. Shambala, Boston 1994, pag 93

rigiendo todo lo que crece. Hemos visto que se planteó incluso el hecho del crecimiento a partir de un centro, que en los animales resulta ser el hueso sacro, y también en el hombre, quedando de manifiesto sobre todo durante la acción, saltando o bailando, cuando extiende hasta el límite brazos y piernas, y el centro de equilibrio o de gravedad del cuerpo se muestra con toda claridad.¹²⁰



En dibujo se ve con más claridad como la visión **dinámica** de un cuerpo humano soluciona el problema geométrico de hacer coincidir el centro real del equilibrio con el centro del círculo en el que se inscribe..

¹²⁰ Idem, G. DOCZI, fig 147, en *The power of limits*, op cit. pag 98

Crecimiento a partir de un centro, siguiendo una medida común, y esto de forma armónica, en todas las especies vivientes. Son las conclusiones a que llevan los análisis proporcionales.

Sin pretenderlo, la estética matemática ofrece una vía sólida de reconocimiento de la Unidad subyacente en la Naturaleza.. Es una base rigurosa para la tan necesaria conciencia ecológica que nuestros tiempos exigen.

El análisis de las proporciones corporales es una vía que nos recuerda la esencial unidad que compartimos con todo lo viviente, hecho que la forma de vida urbana y tecnificada tiende a hacernos olvidar.

2. ARTE

a) El Partenón ateniense.

1º Utilización

Todos los estudios de la Ciencia del Arte tienen, como su nombre indica una doble vertiente: ciencia y Arte. Lo más característico de esta disciplina estética es precisamente que estudia la misma Proporción en la Naturaleza y en el Arte, y con el mismo rigor. Desde Zeising, que lo establece, hasta el

último de los estudios que aún estén en imprenta, dedican siempre su atención a este doble motivo. Es probablemente su característica más constante.

Ya que estamos en el periodo fundacional de la Ciencia del Arte, lo mismo que se trataba en primer lugar de estudiar la proporcionalidad del cuerpo humano, el periodo artístico por excelencia que había que estudiar era la Grecia clásica. Recordemos primeramente algunas características del arte griego, que se comprenden mejor a esta altura de nuestro estudio:

"Los griegos establecían sus cánones a base de diferentes premisas.

a/ Ante todo, se basaban en un fundamento filosófico general. Estaban convencidos de que *ciertas proporciones son perfectas y rigen el cosmos*; por tanto, las creaciones del hombre, si han de ser perfectas, deben observar dichas proporciones. "Dado que la naturaleza- escribía Vitrubio- creó el cuerpo de tal modo que los miembros son bien proporcionados a toda la figura, parece justa la norma de los antiguos de que también en las construcciones la relación entre las partes debe corresponder al todo". Los artistas griegos, al descubrir -según creían- las proporciones perfectas, las trataban como obligatorias en su arte y las aplicaban universalmente.

b/ Otro fundamento de los cánones lo constituía la *observación de los seres orgánicos*, que desempeñó un papel

predominante en las artes plásticas y en su canon antropométrico.

c/ El tercer fundamento, importante para la arquitectura, lo proporcionaba el conocimiento de las *leyes de la estática*. Las columnas eran colocadas de diversas maneras, conforme a su altura: cuanto más altas eran, más pesado era el entablamento y mayor el soporte necesario. La estructura del templo griego era el fruto de la experiencia técnica y del conocimiento de los materiales utilizados. Estos factores eran, en gran medida, responsables de aquellas formas y proporciones que los griegos y nosotros mismos percibimos como perfectas.¹²¹

Hemos visto con suficiente claridad que el arte griego realizó una notable revolución "antropomórfica". Por primera vez aparece una voluntad de naturalismo. No solo voluntad, sino un conocimiento profundo de las leyes que rigen la Naturaleza, de manera que tal naturalismo puede realizarse de modo inigualado. El hallar la Divina Proporción en la escultura griega no parece que presenta ninguna dificultad teórica. Tan "necesaria" es para la lograda representación de la figura humana que resultaría extraño el no hallarla.

Pero en arquitectura su presencia es menos evidente. Empecemos por recordar algunas cuestiones generales.

¹²¹ W. TATARKIEWICZ ."*Historia de la estética*" Vol , ED. Akal. Madrid 1987, pag 65

La hipótesis griega es sencilla. El hombre es el centro del universo y tiene capacidad para dominarlo, desentrañando, con ayuda de la inteligencia las leyes que lo rigen. Anaxágoras definió la homomensura o medida del hombre como patrón o metro para cualquier comparación. Un objeto es grande si es mayor que un hombre o contiene varias veces el tamaño de un hombre. Pequeño se cabe varias veces en la medida de un hombre.

La arquitectura tenía necesariamente que reflejar este estado de cosas. El griego considerará la casa, el templo o la construcción en general como una envolvente del hombre. Algo hecho a su medida que lo protegía del exterior o que embellecía el paisaje en el que se mueven los hombres, que no han de quedar empequeñecidos por la construcción.

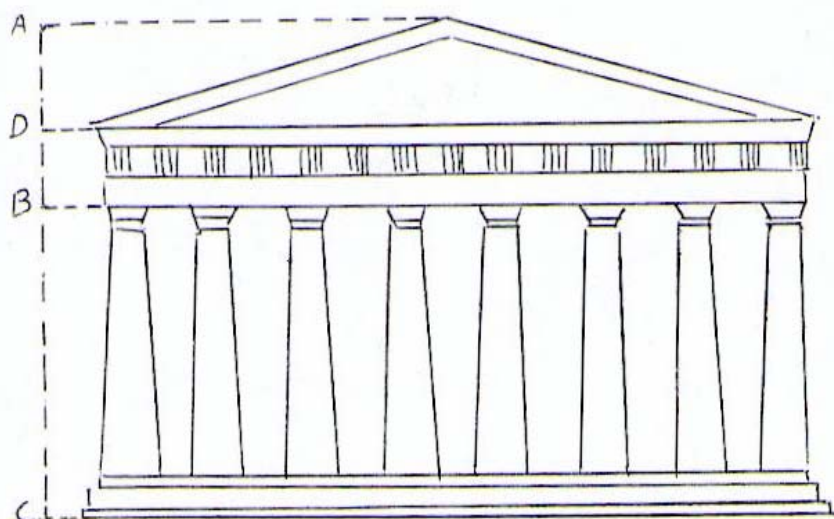
Si la construcción es un elemento envolvente, debe tener un techo, y ese techo debe sostenerse. Crea por tanto, el elemento sustentado (techo) y el sustentante (muros y columnas). Las columnas son esencialmente una creación griega. Bien es verdad que son conocidas desde siempre, pero los griegos las estudian y las componen con un ritmo y una medida que las consagran definitivamente hasta el siglo XX. En efecto se considera que el diámetro medio de la columna es la medida de todo el edificio. Concretamente la mitad de dicho diámetro, el radio, es el *módulo* de la construcción. Por tanto en la altura de la columna, ha de haber un número determinado de módulos, así como el *entablamento* o parte sustentada. Igualmente la separación entre las columnas (*intercolumnio*) y las medidas de los elementos están sujetas a esta dependencia del módulo.

Entrando en mediciones más precisas:

"El **canon** de la proporción de las esculturas y construcciones clásicas griegas, halla su confirmación en las fuentes históricas. De ellas se sabe que la fachada de un templo había de tener 27 módulos y las estatuas de los hombres siete módulos. Además, los que midieron los monumentos griegos hallaron en ellos una regularidad general: tanto las estatuas como las construcciones se hacían según la misma proporción de la sección Áurea, que es como se llama la división de una línea en la cual la parte menor es a la mayor como la mayor a la suma de ambas.

La sección Áurea divide el segmento en partes cuya relación aproximada es 0,618: 0,382. Según la opinión de algunos especialistas, los más esplendorosos templos, como el Partenón, y las más bellas estatuas, como el Apolo de Belvedere, y la Venus de Milo, están construidas en todos sus detalles conforme a principio de la sección aurea o la llamada función de la sección aurea (0, 528: 0, 472)" ¹²²

Corresponde a Zeising el mérito notable de haber descubierto que la fachada del templo ateniense de Pallas Atenea, conocido normalmente como **Partenón** está edificada según las reglas de la Divina Proporción. ¹²³



$$\frac{BC}{AB} = \frac{AD}{DB} =$$

La cuestión tenía gran importancia en historia del Arte, pues daba la clave para entender la peculiar geometría que habían utilizado los griegos, cuyos resultados estéticos eran universalmente admirados. Todos los templo griegos son una "morada" de determinada divinidad o bien, dada la idiosincrasia del culto griego, el lugar donde reside la personificación de determinada cualidad humana, cuya estatua se encuentra en el interior. Al utilizar la *misma geometría* en la imagen esculpida y en el envolvente arquitectónico, es obvio que tiene que traducirse en una especial armonía en la obra completa. Respuestas así de racionales tiene el "misterio" inexplicable del arte griego.

2º Sentido

(a) griego

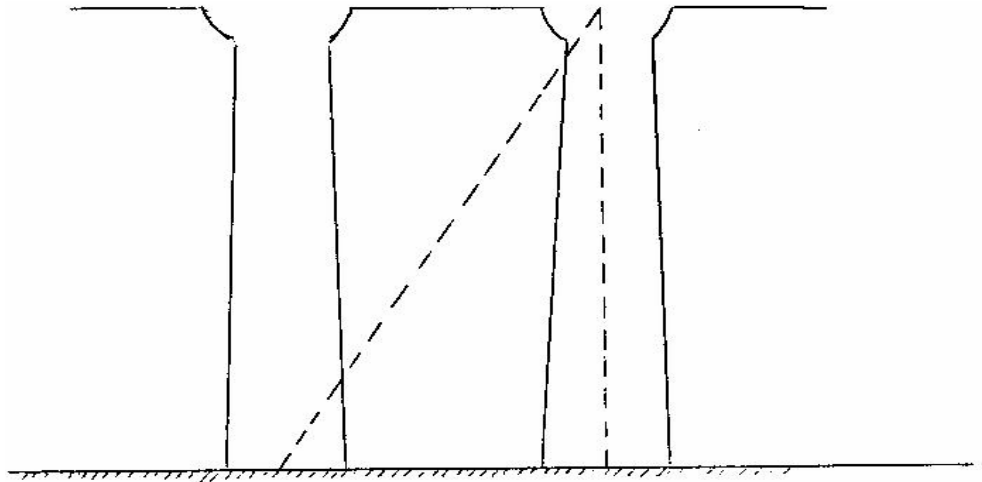
El templo, al ser una edificación cuyo uso no es pragmático, utilitario, el juego de medidas utilizadas está menos ceñido a las necesidades funcionales

de sostener un gran peso, o transporte de agua, etc., como ocurriría en edificaciones más próximas a la ingeniería. No es que estas necesidades disminuyan el valor estético de una construcción, pero en el caso del Partenón, de carácter tan fuertemente "emblemático", como diríamos hoy, se puede pensar que las proporciones utilizadas están elegidas con una intención más directamente estética e incluso teórica.

En lo que a Proporción armónica se refiere, baste indicar que sirve de proporción esencial para la fachada, que no es poco. Al fin y al cabo la fachada es la imagen frontal de una edificación, y todas las culturas la han cuidado especialmente. Seguramente se puede encontrar en otras muchas proporciones internas, pero no conocemos estudios concretos a este respecto. En cuanto al resto de las medidas empleadas, es un templo tan estudiado que pueden encontrarse todas aquellas que forman lo que hemos llamado la estructura geométrica general, de la que la Proporción Áurea es una variación importante. Vamos a detenernos en aquella forma que decíamos es más básica y al tiempo puede llegar más lejos que el número Φ . Se trata del Triángulo. Señalamos simplemente su presencia en el más crucial de los templos griegos, para indicar como éstos recogen toda la herencia de culturas anteriores.

“La altura de las columnas en los templos griegos y la distancia entre ellas eran generalmente fijadas según el

principio de los triángulos llamados pitagóricos, cuyos lados tienen como proporción 3: 4: 5.¹²⁴



El triángulo que llamamos pitagórico, no es realmente descubrimiento de Pitágoras, sino que lo recoge de la ciencia anterior, egipcia principalmente. En Egipto era considerado "triángulo sagrado" por una serie de particularidades. Como se ve, determinadas formas geométricas, por sus peculiaridades notables, adquieren una especial significación, no es caso exclusivo de la Proporción Áurea. La utilización de este triángulo en el conjunto del Partenón muestra cuan acertada fue su integración en una sistema completo de medidas. Evitamos entrar en mediciones más precisas, para recordar simplemente, que si todo el templo puede considerarse una "sinfonía" geométrica, y posiblemente no sea del todo absurda esta denominación, la

¹²⁴ W. TATARAKIEWICZ. *Historia de la Estética antigua* op cit. pag 60

divina Proporción tiene un papel relevante, rigiendo nada menos que la fachada del más "importante" de sus templos, dedicado a la Sabiduría. En un lenguaje sin palabras es evidente que los griegos tenían este hallazgo geométrico en gran estima. Casi nos aventuramos a decir que la consideraban en elemento nuclear de su concepción cosmológico- estética.

El punto que ahora queremos señalar, es que esta concepción culmina o se centra en el ser humano. El reconocido antropocentrismo que siempre se atribuye a Grecia, tiene aquí un corolario en el uso de las proporciones matemáticas. Esta medida, la Proporción Áurea, que fundamentalmente rige la medición de la corporalidad humana, se consideraría por lo tanto como una quintaesencia de las proporciones geométricas.

Conviene señalar que esta concepción era en Grecia enormemente amplia y flexible.

“Tanto los romanos como los neoclásicos o todos aquellos que se han servido del módulo griego se quedaron siempre muy lejos de los logros helénicos por la sencilla razón de que éstos aplicaban sus reglas con un amplio margen de tolerancia. Por la misma razón que no todos los hombres son iguales, los edificios no son tampoco mensurables con el mismo rasero. El secreto de la arquitectura griega, ese aspecto conmovedor y entrañable de sus monumentos, reside en la aplicación libre de las reglas en cada edificio. Una vez poseído de los conocimientos canónicos y modulares, el arquitecto introducía en cada caso las correcciones que estimaba

oportunas según su criterio y gusto, así logró conferir una personalidad distinta a cada construcción."¹²⁵

De modo que el humanismo que los griegos traducen en la construcción no es un antropocentrismo *genérico*, sino que manifiesta la enorme variedad *individual*.

(b) Actual

Esta concepción no contradice, pero tampoco se identifica, con el modo contemporáneo de estudiar el número Φ , que se considera primordialmente una medida de la Naturaleza. Venimos diciendo, quizá todavía no con la suficiente claridad y pruebas experimentales, que esta medida es una constante del crecimiento vital. Es lo que hoy nos parece decisivo de ella. La época contemporánea sitúa la Naturaleza en un puesto central. Recordando el pensamiento fundamental de Leibniz, se puede decir que hoy en día el ser humano se considera sobre todo una *mente* capaz de comprender las leyes que rigen la estructura del Cosmos. Una de ellas, con la característica de ser una Forma, es decir, que es una abstracción *representable*, sería precisamente esta Proporción o número Φ .

Como se ve, el antropocentrismo contemporáneo, en caso de que pueda llamarse así, es más mentalista que el griego. Por otra parte, la Naturaleza, en la que el hombre participa de como *especie* humana, ha cobrado un enorme

¹²⁵ J. BASSEGODA. *Arquitectura antigua*. op cit pag41

protagonismo. La aparición de la Naturaleza como tema, supone la contraposición necesaria en el orden físico de esa realidad mental, considerada de forma meta-individual, que el racionalismo propone. En Grecia, y no queremos alejarnos de lo que evoca la relevante presencia de la divina Proporción en la fachada del Partenón, el ser humano es al tiempo sede de la Sabiduría y encarnación de ella, en sus propias proporciones corporales. Es posible que esta interpretación resulte excesivamente poética, pero al menos se basa en un dato que nos parece muy elocuente. Incluso sin mencionar la proporción Áurea, se le ha dado mucha importancia a la significación o "personalidad " de la divinidad que albergaba el Partenón.

“Palas misma resplandecía alrededor y en todo el espacio; la diosa era el genio del país, el espíritu mismo de la nación; eran sus dones, su inspiración, su obra, la que veían desparramada por todas partes, tan lejos como alcanzaba la vista. Ciertamente, al imaginar su expresión serena y sublime, concibió Fidias una potencia que se salía de todo cuadro humano, una de las fuerzas universales que conducen el curso de las cosas, la inteligencia activa, que, para Atenas era el alma de la patria. Acaso oyó resonar en su corazón el eco de la física y de la filosofía nuevas que, confundiendo todavía el espíritu y materia, consideraban el pensamiento como la más "ligera y pura de las substancias", según texto de Anaxágoras, especie de éter sutil esparcido por todas partes para producir y mantener el orden del mundo. Fidias había escuchado a

Anaxágoras en casa de Pericles, así se había formado del pensamiento una idea más alta que la idea popular; su Palas iba más allá que la de Egina, ya tan grave, con toda la majestad de las cosas eternas ". ¹²⁶

Una personalidad que ha surgido de modo gradual, evolutivo, partiendo de un origen muy ligado a los fenómenos atmosféricos llegó a representar lo más original del espíritu ateniense, el pensamiento abstracto. Las más "avanzadas " teorías sobre lo que era éste, eran conocidas por Fidias, el escultor e Ictino, el arquitecto. Y sabemos de la extraordinaria unidad entre ambos aspectos en el templo griego. De modo que es muy factible considerar que la elección de la Proporción Áurea como directriz de la fachada tenga, al menos en parte, el sentido que le hemos dado. Una estatua, que personaliza sobre todo la fuerza de la inteligencia, y su habitación, el propio templo, construidos sobre la base de la misma medida, que es la que rige la proporción de toda su corporalidad.

Si nos extendemos un poco más allá del Partenón, sin salir de la misma Acrópolis, y notamos la gran diversidad, dentro del Canon, que ofrecen los otros templos como el Erecteion o los Propileos (damos por supuesto que son suficientemente conocidos), nos lleva a un paso más dentro de ésta concepción humanista mimetizada en la construcción: la indiscutible personalidad de cada templo, se corresponde con la de cada individuo

¹²⁶ Hipólito TAINÉ. *Filosofía del arte* Ed. Joaquín Gil, Buenos Aires, 1945, pag 320

concreto, con su forma personal e intransferible de encarnar o revivir, o representar los aspectos mentales y corporales de su humanidad. Resulta así, comparado con nuestra visión contemporánea, que la construcción griega refleja una mentalidad centrada en el individuo, de forma mucho más evidente que en nuestro mundo actual. Es posible que en parte se deba sencillamente al gran aumento numérico de individuos actualmente presentes, respecto al mundo antiguo, que lógicamente exige unas "unidades de medida" más amplias que las griegas.

En todo caso, y es lo que en definitiva nos concierne, consideramos que la Proporción *Áurea*, se *vincula*, en las civilizaciones posteriores a Grecia y herederas más o menos remotas de su concepción mental y artística, *con cierto humanismo* o alguna forma de antropocentrismo. De algún modo, el uso de esta Proporción, cuando es estudiado, es decir, plenamente consciente, por parte del constructor o artista plástico, suele ir unido a una *voluntad de representar lo humano*, sea del modo que cada momento cultural lo conciba.

Procuramos no teorizar en el vacío, sino sobre análisis formales de obras concretas. De modo que, así como hemos visto un uso importante de la Proporción *Áurea* en Grecia, a través de su obra más representativa, vamos a fijarnos ahora en un caso que puede dialogar con el templo griego. Se trata nada menos que de una catedral gótica. Elegimos esta construcción precisamente como contraste; es muy probable que cause cierta sorpresa encontrar la medida que se suele identificar con lo más intransferible del Canon griego en las construcciones de un ciclo cultural tan diferente. Es un hecho quizás poco sabido incluso por buenos conocedores de la historia del arte, la

gran permanencia del número áureo a lo largo de los milenios que forman nuestra tradición cultural. Pero nosotros queremos fijarnos en un aspecto teórico, que consideramos más propiamente un análisis estético: la gran versatilidad que puede adquirir la medida geométrica que analizamos.

b) La catedral de Troyes.

1º Encontrar la clave

Decíamos que el primero en descubrir la existencia del Número de Oro en el Partenón fue Zeising. Es decir, el mismo autor que saca a la luz pública para su discusión teórica el tema de la Divina Proporción, es el que la encuentra en el mundo griego. Con este análisis artístico, añadido a sus mediciones científicas de otros temas, inaugura la doble vertiente que tiene esta disciplina que se llamó Ciencia del Arte, nacida dentro de una tradición netamente filosófica. Así, en su versión contemporánea la vinculación de la divina Proporción con el arte griego fue inmediata. Es muy probable incluso que Zeising *buscara* esta medida en el arte griego, una vez conocidas sus características y los textos esenciales en los que se definía. Como su compatriota el arqueólogo Schliemann, encontró Troya porque estaba seguro de hallarla.

Con ello queremos indicar que tanto en los autores de las primeras generaciones de la Ciencia del Arte, como en sus lectores, esta medida es griega, de origen griego, etc.. y está vinculada íntimamente con todo clasicismo y neoclasicismo. Naturalmente, el Renacimiento italiano encajaba perfectamente con este orden de cosas, y los análisis artístico-formales de obras artísticas renacentistas, daban como "natural" resultado, la presencia del Número de Oro, ahora Divina Proporción.

En la discusión teórico-estética europea, el Número de Oro ha estado vinculado con la tradición clásica griega, y parece que no se pensaba que tal proporción existiera en otros ciclos culturales. Por ello la presencia del número de Oro en el periodo gótico no fue buscada desde una perspectiva teórica, y fue un encuentro casi fortuito. Parece que no nace desde lo que propiamente puede considerarse la ciencia del Arte. Es decir, no son los discípulos de Zeising o de Fechner, los que, animados por una determinada idea estético-filosófica, buscan el Número de Oro en los trazados góticos. Proviene de un impulso distinto.

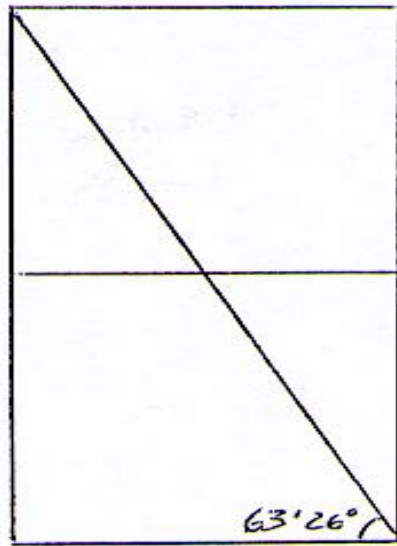
Ya entrado el siglo XX, sobre los años 20, se desarrolla en Europa un movimiento de reconocimiento y restauración de los edificios medievales, periodo histórico y artístico que todavía era mal conocido y poco apreciado. El nombre señero de este movimiento es el arquitecto Viollet-le-Duc, restaurador, entre otras obras, de la catedral de Notre- Dame de Paris, y, por cierto, de la Alhambra granadina. Figura muy prestigiosa en su tiempo, hoy en día se le considera de forma más crítica, pues la mentalidad se ha hecho más rigurosa en cuanto al respeto de las obras de tiempos pasados. Realmente hay que

considerar que fue el primero en valorar periodos enteros de la historia del arte europea, y que los estudios teórico-formales acerca de estos periodos eran prácticamente inexistentes. Es decir se habían perdido los planos, todas las explicaciones escritas de la geometría y la matemática que se empleaba en el periodo medieval estaban destruidas. Una de las mayores dificultades para restaurar las edificaciones era reconstruir el "idioma" formal empleado.

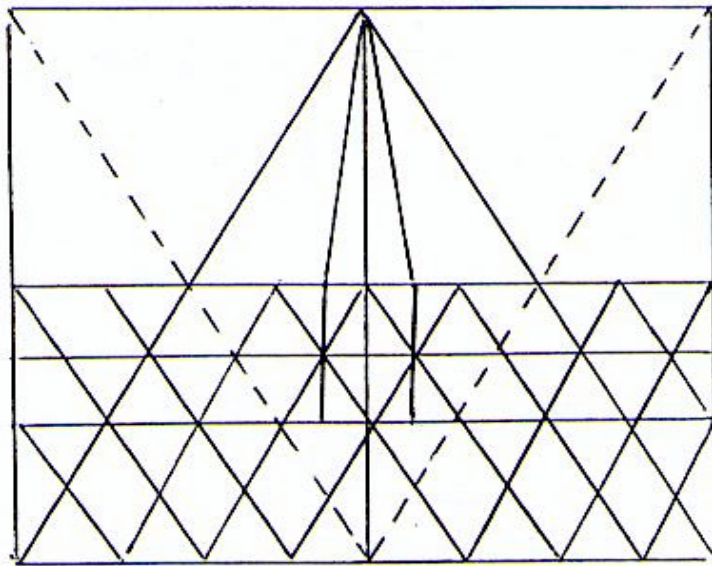
De nuevo va a ser Mathila Ghyka quien nos informe acerca de estas cuestiones. Este autor, del que puede decirse sin exageración que es un gran Tratadista contemporáneo, ha dedicado toda su vida de investigador al tema único de la divina Proporción. El resultado de sus trabajos revela la utilización ininterrumpida del Numero de Oro en el periodo medieval.

Veamos una explicación sobre cómo se llegó a una reconstrucción de la geometría medieval.

"Ya he mencionado el diagrama pentagonal observado en un tratado de Geometría del siglo XV por F. M. Lund. Este arqueólogo, encargado por el gobierno noruego de dar su opinión sobre la restauración de la catedral de San Olaf de Nidaros (hoy Trondhjem), encontró, en sus primeros ensayos de reconstitución del trazado, que todas las directrices oblicuas formaban con la horizontal o la vertical un ángulo de $63^{\circ} 26'$, y comprobó en seguida que este ángulo era el ángulo en la base del triangulo rectángulo mitad de un doble cuadrado.



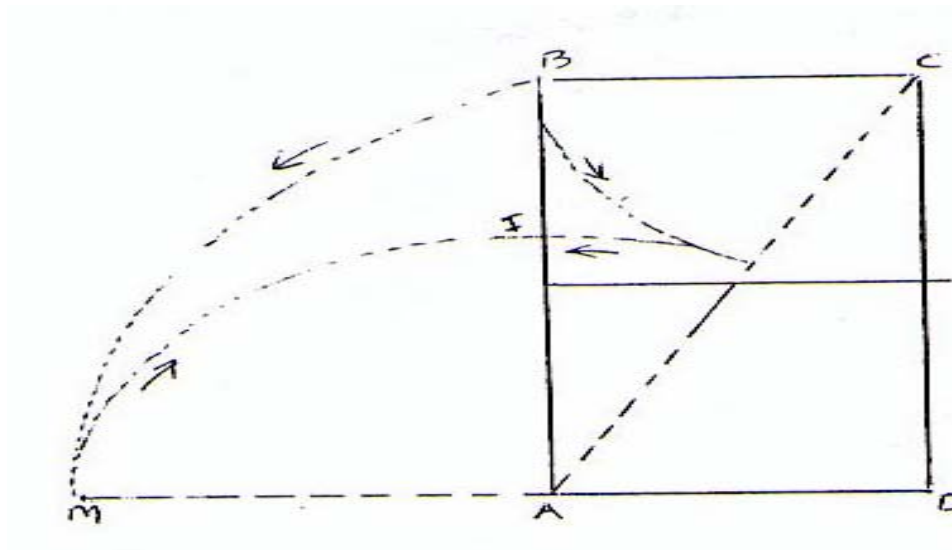
Trató de reconstruir los trazados verticales por medio de este elemento de figura, y, una vez situadas las grandes líneas y los puntos extremos, encontró que la mayoría de las demás líneas y puntos notables del edificio se situaban por sí mismos en el gráfico así determinado.



Comprobó que el plano horizontal se establecía con la misma facilidad por una combinación análoga de dobles cuadrados (de diversas dimensiones, pero que se derivan unos de otros) cuyos diagonales, ejes, y puntos de intersección resultantes, proporcionaban todos los detalles de un plano en perfecta armonía con los alzados.

Impresionado por la admirable lógica de los trazados geométricos así obtenidos, Lund juzgó que las posiciones de ciertos elementos - importantes, por lo demás - que en la alzada y la fachada no parecen directamente determinados por la sencillísima red de estos primeros diagramas, debería también emanar de una construcción geométrica rigurosa. Después de diversos tanteos, recordó que sobre varias piedras del edificio figuraba como *sello lapidario* la figura del

pentagrama regular cuyos segmentos presentan un ritmo continuo sobre el tema de la sección Áurea. Esta indicación le dió la solución completa del problema: todos los puntos y todas las líneas directrices horizontales no localizadas aun, concordaban con la partición según la Sección Aurea de uno de los segmentos obtenidos por los primeros gráficos, partición tanto más fácil de realizar cuanto que, como hemos visto anteriormente, la diagonal del doble cuadrado es igual a "raíz de 5" (si se toma el lado del cuadrado por unidad), y que la construcción elemental



permite obtener con dos movimientos de compás el punto I de modo que $BA/IA = IA/BI = \varphi$ ¹²⁷

Interesante párrafo que muestra cómo se realiza un análisis formal. Puede resultar algo árido, pero evidentemente estos análisis confieren un gran rigor a un posterior comentarios sobre temas artísticos. En este caso se pone en evidencia cómo la geometría medieval es sencilla, realmente consta de los conocimientos euclidianos aplicados con sabiduría.

Una cuestión importante de este párrafo es cómo se pone de manifiesto la relación entre la Sección Áurea y el tema del doble cuadrado, cuestión que tiene larga historia en la composición de las obras de arte, constructivas y pictóricas. Se puede considerar el cuadrado como una Forma, en el sentido geométrico-filosófico que le damos a esta noción. La cuestión tiene trascendencia para la estética formal, y para el arte : supone que del cuadrado, Forma que se halla mediante la reduplicación de la Unidad, puede derivarse la Proporción Áurea. De modo que sea cual sea el módulo o unidad del que se parte, se puede derivar su relación con su propia constante Áurea.

¹²⁷ M. GHYKA. *Estética de las proporciones* op cit pag 110

2º Una obra particular.

Las edificaciones medievales son un ejemplo de cómo puede hacerse una obra grandiosa con sencillas bases geométricas. Ahora que sabemos de modo genérico que los constructores medievales conocían y utilizaban la Divina Proporción, mucho antes de su exposición teórica pública en el prerrenacimiento. Parece ser que se transmitió como un secreto gremial de los constructores. Pasemos a estudiar una obra determinada. De entre todas las edificaciones, y más especialmente, de las catedrales góticas, hemos elegido la **catedral de Troyes**, porque parece estar construida de forma que la Divina Proporción tiene una notable importancia en la determinación de su trazado.

Fijemos unas fechas que nos sitúan en el contexto histórico adecuado. Después de la edificación y destrucción de edificaciones anteriores, puede decirse que el templo gótico comienza a levantarse en 1208, por impulso del obispo Hervé y en una continua reconstrucción y reparación de desastres naturales, los trabajos se ejecutan ininterrumpidamente. El triforio y el coro fueron acabados hacia 1240. El crucero en 1300, la bóveda en 1497. La fachada se comienza en 1507, bajo la dirección de Martín de Chambiges, y en 1634 se dan por finalizados los trabajos aunque la torre sur no está acabada. En total *cuatro siglos* de construcción y tantos nombres de mecenas impulsores, arquitectos y constructores varios que hacen de esta catedral un paradigma de obra colectiva y dilatada en el tiempo.

Hay una cosa que se mantiene constante en medio de esta larga sucesión, que supone lógicamente continuos cambios en los trazados y en la realización. Se trata de las proporciones básicas de la planta. Por alguna

razón, y esto es lo que a nosotros nos interesa, esta catedral se concibió con una relación particularmente directa con la divina Proporción.

"La altura de la cúpula en el crucero es de 30,5 m, es decir, 100 pies y la longitud total del crucero es de 49,2m. que equivalen a 161,8 pies. Aquí aparece pues, el número áureo bajo la forma de proporción de la altura y la longitud del crucero

$$161,8 / 100 = 1,618$$

La profundidad del coro, medida desde los dos pilares del este del crucero hasta el fondo de la capilla absidal central, es igual a la longitud de la nave, medida desde la puerta oeste a los dos pilares oeste del crucero y tienen el mismo valor que la del crucero, 161,8 pies.

La longitud total de la nave central es de 261, 8 pies, lo que representa otra mediación del número áureo con la longitud del crucero.

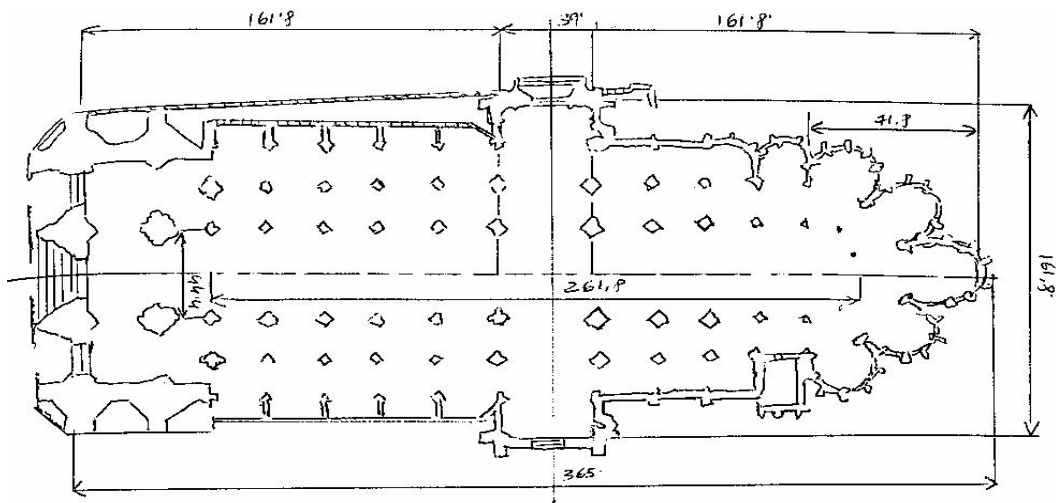
$$261,8 / 161,8 = 1,618$$

La anchura de la nave principal es de 44 pies y cuatro pulgadas, que da, con el número áureo, la profundidad del ábside.

$$44' 4" \times 1,618 = 71'8"$$

Estas medidas son, tan solo, unos ejemplos de la preocupación del constructor para hacer de la catedral de Troyes un templo áureo, levantado a la gloria del Hombre cósmico.

Otra característica de este edificio viene dada por la longitud total desde la fachada oeste hasta el extremo del ábside, que es de 365 pies. El constructor tuvo, pues, la intención de proyectar el ciclo anual, es decir, el recorrido del sol sobre la longitud del eje Este-Oeste de la catedral.”¹²⁸



¹²⁸ “*Simbolismo en las catedrales*”. Publicaciones Nueva Acrópolis. Valencia 1990, pag 35.

En esta planta se advierte claramente la presencia del doble cuadrado, tan relacionados en un sentido dinámico con la forma de hallar el número áureo, como acabamos de ver en las ilustraciones inmediatamente anteriores. Los cuadrados tienen de lado 161,8 módulos, relativos a los 100 que tiene la altura. Estos cuadrados no están juntos, sino que hay entre ellos un espacio precisamente por el crucero, que tiene tantos módulos como días el año. Este es el esquema básico de esta planta, que acentúa la presencia del doble cuadrado. No olvidemos que el diagonal de un doble cuadrado, de lado 1 es precisamente esa "raíz de cinco" que da el carácter de "irracional " al número Phi. Aparece con frecuencia, sobre todo en la época medieval, esta presencia del doble cuadrado.

Evidentemente, en la planta de la catedral de Troyes, hay una voluntad muy notable de utilizar intencionadamente los números áureos. Nosotros vamos a limitarnos a un comentario sobre este aspecto. Lo mismo que el estudio del Partenón podía llevar a un largo análisis del mundo griego, el mundo medieval tiene una simbología muy rica, en la que no podemos entrar ahora. Pero los datos que este estudio nos aporta acerca de los números áureos son verdaderamente significativos.

En primer lugar debemos reconocer la dimensión específica y conocida desde su origen de la Proporción Áurea, que es la dimensión estética. Todo constructor u artista que conoce algo sobre las medidas áureas y las utiliza, sabe que va a lograr, cuanto menos, una acertada proporcionalidad entre las partes de su obra. En todas las artes visuales, probablemente lo más difícil de lograr, es lo que menos se ve: una buena composición.

Esta dimensión estética es obvia en edificios destinados a usos culturales, representativos.. en definitiva no "necesarios", con necesidad inmediata. En el caso del Templo del Partenón, una interpretación del uso de la Proporción Áurea en su fachada, que diera prioridad a esta dimensión estética, parece que es muy admisible. Incluso puede considerarse suficiente. Por ello hemos hecho con cautela un comentario sobre un posible humanismo, considerando que podía ser solamente una metáfora poética.

El caso de la catedral medieval es distinto. Plantear una catedral de forma que todas las relaciones entre sus partes sean áureas, garantiza una acertada proporcionalidad, lo cual es de una importancia absoluta. Además de esto, creemos que los números áureos están utilizados de forma más directamente simbólica. *Consideramos que el decir que la planta quiere reproducir, o apelar, al Hombre Cósmico, o bien un Cristo cósmico, en terminología más estricta, es acertado*, dada la compleja mentalidad simbólica medieval. Además, está cruzada por una línea que tiene tantos "módulos" o pies como días tiene el año, y esta línea está situada de forma que quedan dos medidas áureas iguales a ambos lados. Todo ello parece que refuerza la intención simbólica de sus constructores. Sin descartar, naturalmente una probable intencionalidad estética.

3º Significación.

La dimensión simbólica del uso artístico de la divina Proporción ha sido un tema polémico, puesto que en principio exige un método de investigación que no encaja con el científico de hipótesis- experimentación que se había seguido en los estudios de esta Proporción en la Naturaleza. En el mundo contemporáneo, llegó un momento, con la entrada de los Tratadistas, y consideramos a Ghyka el caso señero, en que la ciencia del Arte, en el que la divina Proporción había sido núcleo temático esencial, tenía que enfrentarse con su dimensión simbólica. Es posible que el encuentro de esta Proporción en las construcciones medievales no sea ajeno a tal interés. Lógicamente, entre el estudio del número Φ en la Naturaleza y el *uso* que tan venerable número ha ido tomando en la larga historia de su utilización artística, se encuentra la gran diferencia que hay entre las obras de la Naturaleza y las del Arte. Estas últimas exigen un tratamiento metodológico diferente para su comprensión. En gran medida debido a que todo lo humanístico encierra una *sentido* intencionado que exige una semiótica o hermenéutica para su interpretación.

Sin entrar ahora en mayores complejidades, la simple observación de estas obras que hemos realizado, parece que muestra con bastante claridad que *la primera característica de la dimensión simbólica de la divina Proporción*, y esta creemos que siempre la tiene, *es la de representar*, de algún modo, *al ser humano*.

Por muy diferentes que sean el Partenón y la catedral gótica, los hemos elegido, con motivo de las primeras investigaciones artísticas de Zeising, precisamente porque en ambos puede ponerse de manifiesto esta

Representación del ser humano que el uso de la divina Proporción confiere, aunque la concepción del hombre que subyace sea muy diferente.

Decíamos que el humanismo que se transluce desde el templo griego es un Humanismo del individuo. La catedral presenta de entrada un contraste notable con el templo griego: está edificada para acoger a una multitud de personas, tiene por tanto un tamaño físico mucho mayor. Por otra parte, la diferencia en el trasfondo ideológico está en la mente de todos. Por no destacar más que un aspecto, diremos que el culto griego está ceñido a una divinidad particular, y ésta a una ciudad determinada, aunque de hecho, como en el caso de los grandes mitos literarios, su importancia trascienda con mucho este particularismo. Pero a efectos constructivos, el templo griego podía plantearse como un "traje a medida" de tal figura determinada. La catedral, por su parte, obedece a un culto de carácter universalista, al cual se adscriben grupos humanos muy diferentes, de etnias, lenguas, y lugares geográficos diversos. Sin embargo tampoco puede decirse que el culto que tiene lugar en su interior sea abstracto; de una forma diferente a la griega, tiene un característico tono *personal*. Este carácter es importante para mostrar por qué, al edificar una catedral, se elige como Forma rectora una proporción que está indisolublemente unida a la representación del ser humano. En definitiva, el hombre es la única realidad personal que se conoce sensiblemente, por tanto la única que tiene partes físicas, medibles en el sentido más inmediato, y estas medidas pueden llegar a representar toda su realidad aún en sus aspectos más intangibles. Creemos que ésta es la raíz de la utilización de la Proporción

Áurea en esta catedral, lo que hace suponer un uso generalizado de esta proporción en otras muchas edificaciones similares.

De modo que hay un humanismo subyacente en la concepción medieval, una compleja necesidad de utilizar las medidas áureas. Ello da lugar a un Humanismo más genérico, más alejado del individuo y sus proporciones particulares que en el caso del modelo griego. Pese a la gran diferencia entre el mundo medieval y el contemporáneo, este uso de la Proporción Fi en la catedral es propiamente europeo. Esto lo reconocemos más fácilmente en este final de milenio que en periodos históricos próximos, en los que Europa apenas se reconocía en su largo periodo medieval.

Nos hemos atrevido con estos comentarios, animados por el mismo sentido que tiene la formalización artística. Consideramos que una adecuada comprensión del concepto de Forma, y su verbo correspondiente, el formalizar, es clave para entrar en las cuestiones de simbolismo. Una vez estudiada determinada configuración geométrica, que tiene unas características reconocibles, el no intentar reconocer la intención con que tales medidas fueron utilizadas, sería un abandono injustificado.

Veamos como se ha definido la formalización artística.

"A diferencia de la científica o lógica, la formalización artística no pretende describir el profundo esqueleto formal de la realidad o del lenguaje, sino, al contrario, *traer a la superficie* y encontrar la manifestación "formal" de los posibles "contenidos" de la realidad. Se trata de hacer emerger a la

superficie, donde nuestros sentidos pueden captarlos, todas las profundidades, mensajes o intenciones: de hacerlos externos.

El artista "formaliza" así transformando el máximo de *función* en *forma*, el máximo de *exigencia* en aparente *gratuidad*, el máximo de *necesidad* en *juego*, el máximo de *ideales* en *imágenes*. En una palabra, *el máximo de Esencia en Apariencia*" ¹²⁹

Visto desde este ángulo, de alguna manera, decantada mediante el uso sucesivo de esta Proporción en obras de carácter principalmente simbólico, la divina Proporción ha venido a ser la Forma que expresa mejor la realidad, inmediata o compleja del ser humano, visto por sí mismo. No parece que el afirmarlo sea un paso dado en el vacío. En definitiva, El número áureo representa la proporcionalidad corporal del ser humano. Se vea a sí mismo como parte de la Naturaleza, es decir de un todo más amplio, o se centre en su propia individualidad, el hecho no cambia. ¿Qué Forma geométrica podía realizar mejor esa "mostración de la esencia"? En definitiva ésta es inaprensible, no representable. Mediante esta Forma, que tiene una relación inmediata con el ser humano, se realiza esa difícil transformación en Apariencia de toda la complejidad del ser humano.

¹²⁹ Xavier RUBERT DE VENTOS. "La estética y sus herejías" ed, Anagrama, Barcelona, 1980, pag 46

Esta dimensión resulta más evidente en un uso *abstracto* del número áureo, como puede ser el que tiene en estos dos ejemplos arquitectónicos. Un arte como la escultura, está forzada a utilizar la Proporción Áurea en su *representación* de la figura humana, a no ser que quiera caer en el error, o deformar la figura por voluntad expresiva. Cuando la proporción F_i se utiliza en arte de modo estrictamente numérico, de geometría aplicada, consideramos que manifiesta con más claridad su carácter de Forma, tal como la venimos aplicando: un contenido numérico, representable, que se llega a *realizar* de diversos modos. Recordemos la expresión del profesor Lopez Quintás "principio entelequial de configuración interna", que tan justamente da razón de lo que es una Forma. Precisamente cuando el arte no es figurativo, y no lo es en los casos que hemos citado, mimetiza lo esencial, en este caso la Forma o la síntesis geométrica, y entonces, puede utilizarse con la intención de simbolizar al ser humano.

c) El Arsenal del Ferrol.

1º La proporción áurea en ingeniería.

En el momento en que entramos en análisis de obras de arte, el campo de estudio se amplía enormemente, con respecto a los análisis teóricos de la Divina Proporción. Esta importante medida *nunca se olvidó* en la cultura europea, con independencia de si se estaba desarrollando una discusión teórica paralela. La historia de la discusión teórica de la Divina Proporción es mucho más breve que la historia de su utilización práctica, de modo que es

amplísimo el terreno de las obras artísticas que están concebidas por sus autores siguiendo la Proporción Áurea. Si bien este campo es muy extenso, la realidad es que son pocos los estudios que se han llevado a cabo efectivamente.

Estos análisis formales no son fáciles de hacer. Si bien muy brevemente, ya hemos visto con qué dificultades tropezaron los primeros arquitectos que quisieron restaurar las obras del periodo medieval, del que no se conocían las claves geométricas. La Ciencia del Arte exige unos sólidos conocimientos matemáticos, una sensibilidad artística bastante desarrollada, y queremos además que se fundamente en unos conceptos filosóficos adecuados. Con estas exigencias, no pueden ser muchos los autores que reúnan tales condiciones, y más en el mundo tan especializado en el que vivimos. De modo que los estudios que de hecho se realizan, siempre aportan aspectos nuevos y sorprendentes de esta medida que ocupa un lugar tan central en el complejo orden del conocimiento estético.

Vamos a entrar ahora en una obra de características muy diferentes a las que estudiamos anteriormente. Ninguna razón histórica lleva a mencionar seguidas estas construcciones. La motivación que nos conduce es interna: se trata de mostrar como cada una de estas obras magnas expresa una dimensión específica de la Divina Proporción. Dimensiones que podemos llamar propiamente estéticas, porque exigen un análisis cognoscitivo, basado en los datos que ofrece la observación de la estructura formal de obras constructivas.

Con cada una de ellas hemos mostrado un aspecto estético importante que adquiere la Divina Proporción cuando es aplicada para conformar edificaciones de orden mayor. Entendemos que las edificaciones que hemos mencionado tenían una gran importancia en el momento y dentro de las sociedades que las edificaron. Ambas son Templos, con la carga simbólica y de cohesión social que ello implica. El encontrar la divina Proporción como forma rectora en ambos, sea en la fachada o en el diseño de la planta, indica la gran estima en que los constructores de estas edificaciones tenían por esta forma geométrica. Precisamente el carácter de estas edificaciones, destinadas a un uso cultural, nos ha llevado a acentuar las características estéticas y simbólicas que adquiere la Proporción Áurea en estos casos.

La construcción a la que ahora nos acercamos, solo tiene en común con las anteriores el ser de gran importancia para quienes la edificaron. Con ello indicamos que se pusieron en juego todos los medios materiales y técnicos de que se disponía, y lógicamente, se convocaron los mayores expertos y los científicos mejor preparados para llevar a cabo su ejecución. Pero en modo alguno la intención de los constructores es mostrar la Armonía, que tiene en el ser humano su punto de máxima expresión. Ni tampoco evocar la dimensión cósmica y espiritual que el Hombre realiza. Estas posibilidades que parecen excesos imaginativos son derivaciones que pueden hacerse de las obras anteriormente señaladas. Son obras realizadas precisamente para evocar, desde el silencio de las proporciones, que apela directamente a la sensibilidad espacial, contenidos de intención simbólica.

Ahora presentamos el más extremo contraste: una obra que no tiene intencionalidad simbólica ni estética alguna, aunque indirectamente resulte bella y armónica, como es tan frecuente en obras de ingeniería bien resueltas. Recordemos aquellos puentes, pasos, obras hidráulicas, que nos resultan positivamente bellos, sin haber sido construidas con una intención estética directa. En este caso se trata de un puerto marítimo, concretamente el grandioso Arsenal del Ferrol, en la costa gallega. Obra magna de ingeniería militar, realizada entre 1743 y 1754. Cedemos la palabra al autor de unos interesantes estudios sobre este tema, que reúne a su condición de marino, un buen conocimiento de la temática del Número Áureo. Mantenemos con intención el vocabulario específico que nos introducirá en un mundo que parece tener poca relación con los estudios teóricos artísticos a que estamos acostumbrados.

" En el entorno del complejo mundo de la creación de la gran base naval de Ferrol ya se debate de manera precursora el concepto de la especialización y la integración de los trabajos bajo una dirección más o menos colegiada y organizada según los conceptos actuales. Aquel "estado mayor", o mejor dicho "órgano de trabajo" de la jefatura del recientemente creado Departamento Marítimo, cumpliría una importantísima misión: el diseño de la mayor Base Naval de España y una de las mayores del mundo de la época.

Se racionalizaban ya dentro de este órgano asesor-proyectista, los trabajos de la "determinación de necesidades"

como condicionantes de la funcionalidad, tanto en el campo de la táctica (defensa) como en el logístico (industria de apoyo naval o propiamente, el Arsenal).

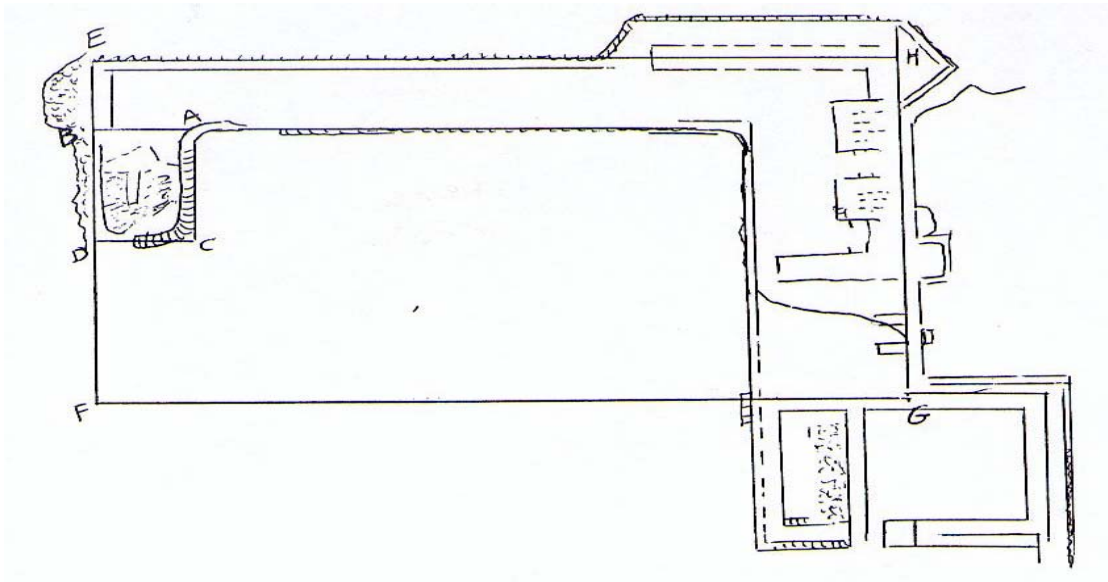
En los planos se plantea la organización de la "base" según los novedosos criterios de la división de trabajo: Construcción, reparación y aprovisionamiento de los buques; lo que daría lugar a la definición del Astillero, del Arsenal de los Diques y Arsenal del Parque...

Hacia los meses del verano de 1750 ya parece definida más netamente la funcionalidad del Arsenal del Parque en su triple demanda de defensa militar, protección contra la mar y urbanismo logístico. Así pues, estaban ya determinadas las necesidades a satisfacer: en orden a la obtención de una batería artillera que defendería la enfilación de la boca de la Ría, la consecución de un fondeadero seguro de los vientos dominantes del SO y la creación de unos almacenes de pertrechos de guerra para los buques que se armarían para las futuras campañas...

Planteado así el problema, se trataba de crear una potente zona artillada capaz de la última defensa del Arsenal por la mar. Esta exigencia era perfectamente compatible con la necesidad de *un gran dique* de abrigo, apto para proteger a los buques que debían permanecer fondeados o amarrados en el interior de la dársena para las faenas de aprovisionamiento y

reparación. La climatología y el condicionamiento de una profundidad de unos 7 metros requerían la ejecución de un proyecto dificultoso en el orden técnico, aunque se disponía de la ventaja de una "barra" natural de rocas que se adentraba en la mar prolongando la antigua punta del puerto de pescadores....

Desde los primeros planos de 1747 ya se preveía la forma fundamental de la "Cortina": de martillo en su punta más adentrada en la mar y un quiebro que serviría de flanco. ¹³⁰



¹³⁰Juan Antonio RODRIGUEZ VILLASANTE PRIETO. “ *La cortina del arsenal de Ferrol: su realidad artística, estereometría, estereotomía*”. ABRENTE, publicación de la Real Academia Gallega de Bellas Artes, num 16-17 , La Coruña 1984. Págs. 175-176

Análisis de las proporciones empleadas en el plano del Arsenal del Parque. (1757)

Rectángulos áureos:

Arsenal del Parque: HE/ HG = 1, 618

Punta del martillo: BD /AB = 1, 618 ¹³¹

2º Primera consecuencia.

Vamos a hacer una pausa necesaria para apreciar la genialidad de la solución formal adoptada. Se trata de solucionar *de un solo trazo* las varias funciones que hemos visto que tiene el arsenal. La necesidad de defensa por un lado, y la de abrigo de los barcos por otro. De modo que un dique, un solo muro, o en palabra adecuada a este contexto, una "cortina", podía solucionar ambos aspectos. Este gran dique tendría que estar calculado de modo que defendiera perfectamente de los embates del mar y sirviera de bastión militar en caso de necesidad. Este muro termina en un "codo" o quiebro, de modo que la Dársena o espacio interior ganado al mar, está perfectamente resguardado. Por su parte, la línea de costa, se ha construido a su vez, de manera que

¹³¹ Ídem. Ilustración N° III

presenta a la dársena un superficie recta. Así, para nuestra comprensión del tema planteado, entre el dique y la línea de tierra se forma un rectángulo. ¿Cuál será la proporción que los constructores eligieron como óptima para este rectángulo básico? Si la respuesta no fuera la que acude a nuestra imaginación, no mencionaríamos esta magna obra en un estudio dedicado a la Proporción Aurea. Por tanto, Phi resulta la proporción ideal para el planteamiento general de un puerto militar que ha de ofrecer un fuerte baluarte, o Cortina, edificado en gran parte sobre el fondo del mar.

Pero no es solamente el dique o cortina lo que está proporcionado según el número Phi, todas las proporciones del conjunto marítimo del Ferrol responden esta Proporción.

La Dársena o espacio interior está subdividida a su vez en otros espacios por un muro o espigón. Estos espacios son rectángulos áureos. El Arsenal, o nuevo espacio marítimo acotado en el ángulo Noreste, es un rectángulo áureo. El diseño de los barrios de viviendas de los marinos, sigue la proporción aurea, las zonas dedicadas a almacenaje, etc.. etc.. Un inmenso conjunto que desarrolla de forma sinfónica la proporcionalidad F, modulando unos rectángulos con otros de forma que el conjunto forma un todo *orgánico*.

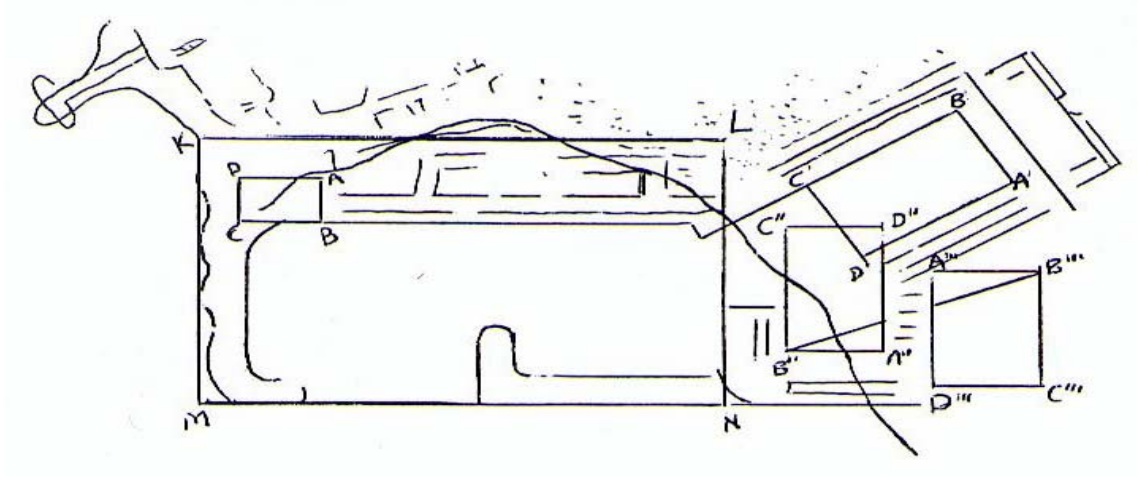
“Se utilizó la proporción aurea para el tamaño (longitud) de estos dos espacios, divididos por un espigón; es más, el dársena interior se traza en su forma rectangular con la siempre citada proporción.

La proporción entre el ancho del dique de abrigo con la longitud del "martillo", que se hizo para cerrar la dársena exterior, es igual a (1,618)

La gran plaza porticada de la Sala de Armas, que se abre a la mar, está trazada sobre composiciones rectangulares y proporciones áureas, así como los elementos parciales de ésta también. Igual ocurre con los paños o antiguos Almacenes de Artillería que se diseñaron para la zona porticada lateral, el Cuerpo de Guardia de la Puerta del Parque y el Cuartelillo de la Punta del Martillo.

Podríamos hablar también de una "proporción aurea": en el diseño del bloque edificable de 100 x 40 varas, que se estudió para la Sala de Armas y luego se recogería en el proyecto de Jorge Juan (1761) para la antigua ciudad del Ferrol, ciudad planeada para 60.000 habitantes, (10.000 empleos entre flota y arsenal). La propia urbanización puede sujetarse a un análisis cuyo dibujo vendría informado por la proporción." ¹³²

¹³² J.A.RODRIGUEZ-VILLASANTE. *"La forma la proporción y el ritmo en el diseño del Arsenal"* ABRENTE, Publicación de la Academia Gallega de Bellas Artes. num. 18, La Coruña, 1.986, Pág.



Análisis de las proporciones del plano del Puerto y Arsenal.

Los rectángulos: KLMN, ABCD, A'B'C'D', A''B''C''D'', A'''B'''C'''D'''. EFHG, son áureos.”¹³³

Prolongaría mucho la descripción, pues el conjunto es notablemente amplio, pero, ya sin referencias gráficas, se pueden añadir proporciones menores, como las de la fachada de la sala de Armas, altura de las plantas, los pórticos o soportales de la gran plaza... todas ellas son medidas áureas.

Todo el conjunto del puerto del Ferrol está hecho con la proporción Phi como una constante. Es más, es una modulación de ésta proporción que se utiliza de modo casi único, no en relación con otras proporciones, formando parte de un conjunto, sino que *todo ello*, desde el elemento crucial de la Cortina, hasta el barrio de viviendas, es *Phi* y solo *Phi*. Visto en plano, como

¹³³ Ídem Ilustración nº 1.

hemos mostrado, es una extraordinaria *modulación de rectángulos áureos*, y no hay ninguna otra forma geométrica.

Una vez asimilado este hecho, nos vemos obligados a considerar que nos encontramos frente a una obra de *ingeniería*. Es decir, la intención estética es algo absolutamente secundario en las prioridades de sus constructores. Los fines eran, y siguen siendo, de tipo **práctico**. Si bien históricamente no ha habido mucha ocasión de utilizarlo en su aspecto militar, es decir, con el sentido defensivo con que se construyó, lleva dos siglos y medio de utilización continua como puerto marítimo, y de Arsenal o construcción de buques y sigue siendo hoy en día extraordinariamente eficaz, útil, y de un mantenimiento muy sencillo. Y lo que realmente es, es un entramado de rectángulos áureos.. nada más. Construidos en piedra, ganados al mar, completados en tierra.. La Proporción Phi se muestra en su plenitud.

Es evidente, que si queremos analizar qué dimensiones de la Proporción phi se muestran en esta notable obra, deberemos admitir que serán características absolutamente propias de Phi, puesto que no hay ninguna estructura espacial a considerar más que el rectángulo áureo. Si funciona a la perfección como puerto, es decir, como ámbito de refugio, de tránsito entre el medio marino y el terrestre, se debe, además de a su buena construcción, a que la proporción que se le dió a la Cortina, al Martillo, al tamaño general de la Dársena... es una medida óptima.

Como esta obra no tiene directamente nada que ver con el arte, el número Phi se muestra libre de aquella característica con que siempre se acompaña: el representar de alguna forma al ser humano. En una obra que no

tiene contenido alguno simbólico ni dimensión estética explícita, (si resulta bella, se debe a su "adecuatio" entre Forma y Función, o "Fitness", que diría Leibniz), el buscarle relación con el ser humano y sus proporciones no tiene sentido. Indiscutiblemente es una obra hecha por hombres y para su uso, construir y recoger barcos, pero es evidente que no pretende mostrar ninguna forma de humanismo.

En realidad, consideramos que en esta obra se pone de manifiesto con toda claridad que la proporcionalidad Phi es una **ley natural**.

3º Segunda consecuencia.

Habíamos visto, en los estudios teóricos acerca de phi, sobre todo de botánica, que este número se muestra como una constante de crecimiento en todo los elementos vivos de la Naturaleza. La razón no es arbitraria, sino que responde a una razón biológica. Esta podría resumirse en una apretada fórmula que supone que el crecimiento según esta proporción, es un *máximo* de materia elaborada, nueva, frente a un *mínimo* de esfuerzo energético. Algo así como la Ley del mínimo esfuerzo, que en la naturaleza orgánica es importantísimo, puesto que supone un aprovechamiento óptimo de la energía disponible.

En todo caso, y esto es lo que a nosotros interesa ahora, Phi, mucho antes de tener relación alguna con el arte ni con el humanismo, es una ley biológica. No dejaremos de repetirlo. En este caso del Arsenal y Puerto del Ferrol se muestra en su dimensión más sencilla: la del rectángulo. Y resulta la

Forma más eficiente para solucionar los diversos problemas prácticos y logísticos que se plantean ante la construcción de un puerto marítimo. ¿Sabían sus constructores que esta Proporción traducía un modo óptimo de emplear la energía? En todo caso si que sabían que un rectángulo Phi va a resultar la manera más adecuada de reunir un número máximo de barcos en un espacio dado, y que fortificando el lado menor de un rectángulo áureo, queda defendida la superficie total de éste, por citar dos problemas resueltos.

La perfecta ejecución de la obra no permite afirmar que sus constructores reconocían a Phi como ley natural. Pero es evidente que tenían un muy exacto conocimiento de sus posibilidades. Un breve repaso histórico quizás aclare algo esta cuestión.

"Dedicaremos unas palabras a los hombres que intervinieron en el diseño de esta gran obra; tanto por su valía personal como por la "circunstancia" de su formación y vinculación al academicismo. En cierto modo representaron la personalización del condicionante técnico del diseño, como conocedores de la tecnología de la época.

Joseph Petit de la Croix, Miguel Marín y Francisco Llobet serían los principales ingenieros que contribuyeron con su formación, ligada a la Academia de Barcelona, a la solución formal demandada por los marinos Cosme Álvarez y Jorge Juan; precisamente este último, considerado hoy como el máximo científico español del siglo XVIII, dirigió el equipo

proyectista de la forma definitiva del Arsenal, más concretamente de la "Cortina".¹³⁴

Como referencia histórica diremos que el marino encargado de esta segunda función era el Intendente Zenón de Somodevilla, futuro Marqués de la Ensenada, uno de ministros de Hacienda más notables que ha conocido la Ilustración. Favoreció de modo particular la construcción de barcos, y todos los estudios relacionados con ello, creando academias de Ingeniería, Astronomía, etc.. En lo que a nuestro tema concierne, su personalidad y cargo explican una doble causa que ha hecho posible la realización de esta magna obra:

Por una parte, la fluidez de medios económicos necesarios para la realización del Arsenal del Ferrol en un tiempo relativamente breve, fluidez debida posiblemente a importantes motivaciones geopolíticas de la época.

Por otra, y esto nos afecta más directamente, la cuestión de la creación de las Academias de estudios científicos. Este gran ministro ilustrado tuvo especial interés en poner al día la ciencia española, sobre todo en Matemáticas e Ingeniería. La formación intelectual de los constructores del Ferrol en la Academia de ingeniería de Barcelona, explica en gran medida cómo lograron hacer una obra magna, que consiste esencialmente en una perfecta utilización de la proporción Phi, basándose en rectángulos áureos de diferentes tamaños, que se modulan e integran perfectamente entre sí. Será difícil encontrar una obra de tal envergadura que sea un canto tan efectivo a las propiedades de

¹³⁴ ídem Pág. 178-179

Crecimiento homotético que hemos visto que presenta tal proporción en su dimensión de Ley de la Naturaleza.

Decimos que la Proporción áurea no se había olvidado nunca, pero es evidente que la riqueza de sus posibilidades no se conocen del mismo modo en las diferentes tradiciones intelectuales o escuelas de estudios científicos. El estudio que venimos siguiendo, menciona efectivamente

"En el siglo XVIII, los arquitectos españoles iniciaban un despegue del proceso artesanal del diseño y, casi siempre, se comisionaban para las obras del Estado los llamados ingenieros, formados en la Real Academia de Matemáticas (y fortificación) desde 1720 en Barcelona, y los arquitectos de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en Madrid desde 1752.

Tanto los ingenieros extraordinarios como los formados en las academias aceptaban una doctrina básica, que se encuadraría en tres grandes áreas: filosofía y matemáticas clásicas, basada en la herencia greco-latina del renacimiento italianizante y del racionalismo cartesiano del setecientos, así como el área tecnológica del momento, obtenida de una experiencia directa en comisiones y de los tratados de las Academias más prestigiosas de Francia, Países Bajos y de

Inglaterra. Aquí podríamos señalar como la más representativa de su época la obra de Bernard Forest de Belidor." ¹³⁵

Es interesante esta información acerca de una coordinación en la formación entre arquitectos e ingenieros. Evidentemente este uso tan específico de la divina Proporción es fruto de tal formación unificada. Esta medida matemática, debida a su secular vinculación con características estéticas, o referentes a la belleza, era patrimonio casi exclusivo de los constructores o arquitectos. En un feliz acercamiento interdisciplinar, los ingenieros, y más específicamente los ingenieros navales, aprendieron todo cuanto había que saber respecto a esta medida, y le dieron un uso de gran potencia técnica y eficacia práctica. Además, indirectamente, lograban con ello efectos estéticos.

Parece que no hay nada sustancialmente nuevo en el conocimiento *Teórico* de la Divina Proporción, que el clásico y ya mencionado acervo renacentista, que vía la obra de Vitrubio, tiene un remoto origen platónico, más bien, pitagórico-platónico. Estos sólidos conocimientos fueron suficientes para construir una obra de tal envergadura y perfección. Pensemos que esta obra del Ferrol es contemporánea a la creación de la disciplina de Estética, y se sitúa en el centro de los tres siglos de silencio teórico o especulativo de la Proporción Aurea, siendo sin embargo un caso de máximo conocimiento de

¹³⁵ J.A. RODRIGUEZ VILLASANTE. *"La forma, la proporción y el ritmo en el diseño del arsenal"* Pág. 207

sus dimensiones prácticas o reales. Esto nos lleva a considerar que los análisis contemporáneos acerca de este número se desarrollan sobre todo en el campo del estudio de la Naturaleza, cuya belleza, y perfecta estructuración nos es cada día menos desconocida. Pero el uso de las leyes que la rigen, siendo Phi una de ellas, ya era conocido y aplicado.

Decíamos que en su aspecto de ley natural la Proporción Aurea es la traducción geométrica de una " Ley del mínimo esfuerzo" o de conservación de la energía. Quizá sin haberlo formulado, los clásicos tenían un exacto conocimiento de sus propiedades. Un conocimiento preciso de las leyes mecánicas supone un perfecto acuerdo con principios metafísicos. Un párrafo, entresacado de una de las obra más prestigiosa de la Kuntwissenchaft, nos da razón de ello.

"He aquí" dijo Maupertius "en un volumen bastante pequeño, a lo que he reducido mis obras matemáticas". Y cuando Lagrange, continuando el liderazgo de Euler, concibió el principio de mínima acción, lo vió, no como un principio metafísico sino como "el resultado simple y general de las leyes de la mecánica". El principio de mínima acción no explica nada, no nos dice nada de causación, pero ilumina un gran número de cosas. Da cuerpo y extiende esa " ley de simplicidad" que Borelli fue el primero en exponer. "Lex perpetua Naturae est ut agat minimo labore, mediis et modis simplicissimis, facillimis, certis et tutis: evitando, quam maxime fieri potest, incommoditates et prolixitates". El principio de

mínima acción creció y creció deprisa, desde unas nociones más crudas y estrechas de "mínimo tiempo" y "mínimo espacio o distancia" que gobierna y predice el movimiento del universo. La infinita perfección de la Naturaleza se expresa y refleja en estos conceptos, y el gran aforismo de Aristóteles que "la Naturaleza no hace nada en vano" yace al fondo de todos ellos.

En todos los casos donde el principio de mínimo y máximo entra en juego, la configuración producida se caracteriza por una obvia y sorprendente *symmetría*. Tal simetría es altamente característica de las formas orgánicas, y está raramente ausente de las cosas vivas. Si preguntamos que tiene que ver el equilibrio físico con la simetría formal y regularidad estructural, la razón no es difícil de ver, ni se puede decir en palabras mejores que éstas de Mach: "En cada sistema simétrico, cada deformación que tiende a destruir la simetría se complementa por una igual y opuesta deformación que tiende a restaurarla. En cada deformación, se hace trabajo positivo y negativo. Es condición por lo tanto, pero no absolutamente suficiente, que el máximo o mínimo de trabajo corresponda a una forma de equilibrio, y esté por tanto sometido a simetría. La Regularidad es simetría sucesiva; no

hay razón, por tanto para asombrarse de que las formas de equilibrio sean con frecuencia simétricas y regulares" ¹³⁶

Este principio de mínima acción, en la naturaleza orgánica, está muy relacionado con la proporción phi, como hemos visto. Parece ser que en el crecimiento de todo lo vivo, el cumplimiento de esta proporción, supone el desarrollo de un máximo de materia por un mínimo de energía desplegada. Por ello, no es extraño que un organismo sea una repetición constante y armónica de esta Proporción.

Ajustándose solo a las reglas de máxima eficacia, el complejo Puerto-Arsenal de Ferrol se muestra como un entramado de rectángulos áureos, y funciona a la perfección. Los ingenieros navales dirigidos por Jorge Juan lograron una perfecta Regularidad de formas simétricas sucesivas, haciendo de este Puerto un conjunto coordinado tan perfecto como un cuerpo vivo. Difícil será encontrar ninguna obra humana que muestre mejor la dimensión de eficacia, de "fitness", que tiene la divina Proporción. Y si esta obra lo ha logrado es mimetizando, en sentido aristotélico, una de las Leyes por las que se rige la Naturaleza orgánica, aquella que regula su crecimiento.

¹³⁶ D'ARCY WENTWORTH THOMPSON. " *On Growth and Form*" (1º Ed. Cambridge 1942) Ed. Dover, New York 1992. Pág. 357. trad. propia.

C. Fechner

Teodoro FECHNER nace en Gross-Särchen (Baja Lausacia) en Abril de 1801, y muere en Leipzig, Noviembre de 1887. En la universidad de esta última ciudad siguió la carrera de medicina. Se incorporó al profesorado, como *Privatdocent*, y posteriormente fue titular de la cátedra de Física. De ésta época proceden varias obras de Física y Química escritas en la década de 1830 a 1840. Una grave enfermedad de la vista le impide continuar sus experimentos sobre galvanismo. La misma universidad de Leipzig le concede entonces la cátedra de filosofía natural, antropología y estética, dedicándose durante cuarenta fecundos años a profundizar y escribir acerca de temas relacionados con estas materias.

Destacamos algunas obras de este periodo. *Der Kausalgesetz*, 1849. *Zendavesta, oder über die Dinge des himmel, und des jenseits, vom Standpunk der Naturbetrachtung* (Leipzig, 1851); *Zur Kritik del Grundlagen von Herbart's Metaphysic* (1853), obra dedicada a un análisis de la metafísica de Herbart. Además de algunos temas a los que les dedica varios escritos, como es por ejemplo el atomismo, y el análisis de una obra de arte, la *Madonna* de Holbein, las obras más conocidas, y que más ediciones han tenido son: *Elemente der Pscophysik* (1868, 1889, 1907), *In Sachen der Pscophysik* (Leipzig 1877, 1882); *Die Tagesansicht gegenüber del Nachtansicht* (Leipsig 1879, Berlin 1919). Como se ve, lo más específico y original de su obra es el tema de la psicofísica. A nosotros nos interesan particularmente sus obras de Estética *Das Assoziations prinzip in der Aesthetik* (1866); *Zur experimentellen Aesthetik* (1871), y la más sistemática *Vorschule der Aesthetik* (1876, 1897). Una obra

está especialmente dedicada a nuestro tema: *Über die Frage des goldenes Schnittes*, (1865).

La simple enumeración de sus obras principales, y un breve repaso de su vida, nos muestra que Fechner llegó a la Filosofía, concretamente a la Estética, desde la ciencia. Con ello su figura se hace representante de una corriente de pensamiento que confluye en investigaciones acerca del número áureo.

1. Dirección de su investigación

Hemos visto anteriormente la tradición que proviene de la filosofía, es decir, de la abstracción, a la que acompaña un alto conocimiento matemático en varios de sus representantes. Como especulación teórica plantea Leibniz la necesidad en unos principios esquemáticos, es decir, no totalmente abstractos sino susceptibles de ser representados geoméricamente, que rigen aspectos de la realidad "intermedios" entre lo meramente sensible o material y los más abstractos principios especulativos. Más adelante, después de que la filosofía integrara la Naturaleza como "tema" de estudio propio, será Zeising quien plantee el hecho de que uno de estos *principios esquemáticos*, el Número Áureo, se realizaba en amplios campos del mundo natural orgánico, muy especialmente en la corporalidad humana. Al mismo tiempo era un viejo conocido de la tradición artística occidental desde los orígenes griegos, sin interrupción, hasta sus propios tiempos, con una época de especial conciencia y acompañamiento teórico durante el Renacimiento. Así la obra de Zeising

inaugura el estudiar una forma geométrica determinada, bajo la perspectiva de una doble vertiente: la Naturaleza y el Arte. En su caso, la Forma elegida es la Divina Proporción o número de Oro.¹³⁷

Este enfoque justifica que le diéramos el nombre de *vertiente objetiva*, dentro de los estudios que se realizan sobre el Número Áureo u otras Formas. Estudios que han recibido el acertado nombre de Ciencia del Arte. Esta Ciencia hubiera quedado incompleta si no recogiera otro punto de vista muy diferente de enfocar el problema. En este caso se trata de la *vertiente subjetiva*. Recordemos brevemente la tradición que esta vertiente recoge: Inmediatamente después de los primeros racionalistas matemáticos, se da un notable surgir de la filosofía estricta. Baumgarten en primer lugar y Kant como plenitud, entran de lleno en el análisis de ese sujeto pensante que la nueva orientación filosófica, el Subjetivismo Transcendental, había "descubierto". Aunque la filosofía no mantendrá mucho tiempo una postura tan radicalmente subjetivista, ahora vamos a estudiar una consecuencia muy coherente de estos análisis teóricos.

Decíamos que Herbart se autodefinía como kantiano. El complejo tema de la existencia del "en sí", del que hemos hecho mención desvió un tiempo la atención hacia este tema puramente filosófico. Tal cuestión empaña un tanto el reconocimiento indiscutible de esa afirmación herbartiana. De su magisterio

¹³⁷ La exposición más didáctica que conocemos del número Φ es la de Hans Magnus ENZENSBERGER, en "*El diablo de los números. Un libro para todos aquellos que temen a las matemáticas*" ED. Siruela 1997. cap. 10.

parte un campo de trabajo que es realmente la consecuencia más inmediata que surge de los análisis kantianos.

Con una mentalidad más pragmática, o sencillamente, ajustada al pensamiento kantiano sin mayores disquisiciones teóricas, puede derivarse *la necesidad práctica de hacer un análisis experimental del conocimiento sensitivo*. Esta tarea, emprendida por Herbart es la que llevará a cabo su discípulo Fechner. Ahora se comprende que proviniera de la ciencia experimental. Solamente así pudo acercarse a los análisis del conocimiento sin desviarse hacia temas teóricos, sino con la voluntad de investigar y reconocer los límites reales, los que de hecho condicionan el conocimiento sensitivo humano.

Hagamos una aproximación, relacionando nuestra percepción con las leyes objetivas que rigen el Cosmos, del cual formamos parte.

"La simetría ejerce una atracción sobre nuestro espíritu. Se refiere a la visión y juega un papel en nuestra percepción de la belleza. Sin embargo la Simetría perfecta es repetitiva, previsible, y, como a nuestro espíritu le complace ser sorprendido, a menudo consideramos más bella una simetría imperfecta que una Simetría matemática exacta. Parece que la naturaleza también ama la simetría, pues muchos motivos espectaculares del mundo natural presentan simetrías. Parece también que la naturaleza no se satisface con una simetría perfecta, pues muchos de estos motivos, son menos simétricos que las leyes que los han engendrado.

La simetría es un concepto matemático tanto como estético, que nos permite clasificar diferentes tipos de motivos regulares y distinguirlos. La ruptura de la simetría es un concepto más dinámico que permite describir las transformaciones de los motivos.”¹³⁸

De nuevo nos encontramos con la Simetría como noción matemática y estética que da razón de esta regularidad del cosmos que nuestra percepción reconoce . Es la noción general en la cual se integra nuestra Proporción, y la que emplean los matemáticos siempre que se refieren al Orden en cuanto percibido. Es decir, al aspecto estético de la ordenación matemática.

Pero veamos algunas realidades físicas, que afectan muy directamente a estas cuestiones.

“La Naturaleza es simétrica porque vivimos en un universo "masa" el Universo es como la superficie de un estanque. Cada electrón es semejante a los otros, cada protón es semejante a los otros, cada región vacía del espacio es idéntica a otras regiones vacías del espacio, cada segundo es idéntico a los otros. Y no son solamente las estructuras del espacio, del tiempo y de la materia las que son las mismas por todas partes: también lo son las leyes que las gobiernan. Albert Einstein hizo de ello la piedra angular de su intuición física;

¹³⁸ Ian STEWART. "*Nature's Numbers* " Hachette Literatures. Paris 1998, Pag. 83

fundamentó su pensamiento sobre la idea de que ningún punto del espacio es especial. Entre otros, esto le condujo al principio de la relatividad, uno de los mayores descubrimientos de la física...

En el instante en que el Universo se forma, lugares e instantes eran no solamente indiscernibles, sino idénticos. ¿Por qué ahora es de otra manera?. El universo que evoluciona abandona la simetría inicial del big bang. Las simetrías se rompen, pero con dificultad. Hay tantas simetrías en el mundo que nos rodea, un mundo donde todo existe " en masa ", que raramente hay buenas razones para abandonarlas. Hay por tanto, muchas que sobreviven. Incluso las simetrías rotas están ahí más como soluciones potenciales que como soluciones concretas.

La universalidad de la ruptura de simetría explica que los sistemas vivos e inertes presenten rasgos comunes. La vida ella misma es un proceso donde interviene la simetría - es un proceso de reduplicación; el universo de la biología es tanto un universo de masa como el de la física, y el mundo orgánico presenta motivos y periodicidades del mundo inorgánico. Las simetrías más evidentes de los organismos vivos son las simetrías de la forma - los virus icosaédricos, la concha espiral del *Nautilus*, los cuernos enrollados de la gacela, las

espectaculares simetrías de rotación de la estrella de mar, de la medusa o de las flores.

Esto significa que nuestro Universo podía haber sido diferente; podía haber sido uno cualquiera de los universos que, potencialmente, pueden ser generados por otras rupturas de simetría. Pero hay algo más intrigante: es el mismo proceso de formación de motivos en un universo "de masa" el que gobierna el cosmos, el átomo y nosotros." ¹³⁹

Una y otra vez encontramos afirmaciones por parte de los científicos de esa unidad del Cosmos, de que las mismas leyes rigen los fenómenos físicos más diversos y nuestro propio pensamiento. La filosofía, acuñando el concepto de Forma, ha afirmado estos principios comunes. No conocemos sin embargo muchos estudios concretos y netamente filosóficos de una Forma determinada, quizá porque casi todas ellas surgen de un análisis matemático. Ya hemos visto que la más elemental, el Triángulo, es la que resulta apropiada para los aspectos del pensamiento más inaprensibles, y de ella existe ya, felizmente, un estudio. El análisis de las Formas permite un diálogo racional entre los logros de la ciencia y aspectos de la experiencia humana de los que la ciencia no es el adecuado vehículo explicativo.

¹³⁹ Idem pag 102

D. Filosofía

a) Un precedente.

Al hablar de Zeising, como fundador de la vertiente objetiva de los estudios de la Ciencia del Arte, en el específico campo de la Divina Proporción, mencionábamos un importante antecedente histórico. Antes de entrar en los tres siglos de silencio teórico acerca de la Divina Proporción, se había dado durante el Renacimiento una importante corriente de discusión acerca de esta noción matemático-artística. En nuestro estudio no hemos hecho un repaso muy detenido de este momento, porque consideramos que es a mediados del siglo XIX cuando se plantea el tema a una altura filosófica que antes no había conocido. Sin embargo, figuras notables del período renacentista superan el nivel de discusión de su época, que era de Estética artística, aplicada, teórica, pero no propiamente filosófica. Entre estas figuras destacábamos a Leonardo de Vinci, que además de su excelsa producción artística, había llegado a una *actitud* mental, que planteaba con gran anticipación la significación de la Divina Proporción desde una perspectiva Subjetivo Transcendental, es decir, desde una orientación filosófica que todavía no existía.

Otro caso de anticipación muy notable proviene del campo de la ciencia. Se trata nada menos que de Johannes Kepler. Su figura es universalmente conocida por haber descubierto y formulado las leyes de Gravitación terrestre, que fijan con seguridad el curso de las órbitas planetarias del sistema solar. Es

menos conocido, y precisamente es lo que aquí nos interesa, su inspiración filosófica, que le impulsaba a una audacia creadora, que el estricto rigor científico no le hubiera permitido alcanzar.

Kepler fue un pitagórico convencido y entusiasta. Estudió toda la geometría pitagórica con fruición, e incluso se permitió seguir ciertos extremos de tipo fantástico que le dan una personalidad intelectual muy peculiar. Era muy aficionado a la astrología, y por su obra "*Somnium*" se le considera un antecedente de la ciencia-ficción. Pero si dió libre curso a la fantasía, siempre se sometió a la dura disciplina del rigor matemático, y a la exacta fidelidad de los datos experimentales. Llegó a conocer los datos del mejor observador astronómico de su época, Ticho Brahe. Pese a que estos datos contradecían a primera vista la "perfección" de sus teorías pitagóricas, en las que creía firmemente (Los cinco sólidos regulares, la esfera como forma "perfecta"...) el permanecer estrictamente ajustado a ellos le permitió conocer el verdadero curso de las órbitas planetarias, elíptico y no circular, como en un principio había creído.

Al formular sus célebres leyes de la Gravitación Universal, estaba mostrando la veracidad de que tales leyes existen, y son relativamente sencillas. Así, extrajo para su época lo mejor del pitagorismo: la idea de que es posible encontrar unas leyes fijas e inmutables para el orden del Mundo, que además son susceptibles de formulación matemática. También recogió lo mejor de la ciencia que nacía en su tiempo: la verificación experimental, que nos obliga a ajustar estas leyes a la concreta y fáctica realidad en la que se realizan.

Junto con Newton, representa la primera generación de científicos que adoptan esta actitud. También, debido al hecho de que somos parte de la misma Naturaleza, reconocieron que hay una resonancia entre nuestro modo de pensar y el funcionamiento del mundo. Ambos respetaron inflexiblemente la exactitud de los datos observados, y la gran precisión de sus predicciones sobre el movimiento de los planetas proporcionó una prueba convincente de que los hombres pueden llegar a conocer esas leyes.

Kepler es una personalidad muy apreciada en las obras que forman el conjunto de la Ciencia del Arte. Hemos señalado el trasfondo filosófico, pitagórico, que le hace especialmente atractivo, y que todos los autores dedicados a estos temas perciben. Precisamente nuestro estudio intenta poner en relieve el aspecto cognoscitivo de estos problemas. Muchas obras de la Kuntwissenchft son una obra aislada en la producción de un autor, que suele provenir de la ciencia. Por ello la parte filosófica permanece como un sustrato apenas mencionado. Nuestra intención es analizar precisamente este sustrato, del cual, curiosamente, nunca se desprenden estas obras y que consideramos que les dan, junto con la dimensión estética o contemplativa de la belleza de los temas, un particular interés.

Si hemos citado las palabras de un astrónomo, veamos la referencia a Kepler que hace Hermann Weyl en su obra dedicada a la dimensión estética de matemáticas y geometría.

"Kepler, en su *Mysterium cosmographicum*, publicado en 1595, mucho antes de que él mismo descubriera las tres leyes que llevan su nombre, intentó reducir las distancias del sistema

planetario a cuerpos regulares que se inscriben y circunscriben alternativamente a esferas. Según esta consideración creyó haber penetrado profundamente en los secretos del Creador. Las seis esferas corresponden a los seis planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Tierra, Venus, Mercurio, separados en este orden por cubo, tetraedro, dodecaedro, octaedro e icosaedro. (Naturalmente, Kepler no conocía los tres planetas exteriores, Urano, Neptuno y Plutón, descubiertos, respectivamente en 1781, 1846 y 1930). Intenta hallar las razones por las que el Creador ha escogido ese orden para los sólidos platónicos y traza paralelismos entre las propiedades de los planetas (astrológicas más que astrofísicas) y las de los correspondientes sólidos regulares. Un himno vehemente en el que proclama su credo, " Credo spatioso numen in orbe", pone fin a su libro. Compartimos todavía hoy su fe en la armonía matemática del universo; ha resistido la prueba de una experiencia cada vez más amplia. Sin embargo ya no buscamos tal armonía en formas estáticas como los sólidos regulares, sino en leyes dinámicas."¹⁴⁰

Además de explicar de forma clara y concisa la investigación de Kepler, que más tarde tuvo que ajustar a las observaciones reales, para llegar a formular unas leyes radicalmente nuevas, Weyl introduce aquí la idea de

¹⁴⁰ Hermann WEYL, *Simetría*, op cit Pág. 63

dinamismo. Ya hemos visto como esta variante resulta siempre mas nueva, más científica, y más ajustada a la realidad que la visión estática en la que nuestra concepción tiende a permanecer. Volvemos a encontrarnos con que los autores centroeuropeos sienten con más fuerza el sentido *dinámico* que subyace tras las Formas. Esta es una constante que vemos a través de todas las épocas.

Resulta más clara la exposición de los logros de Kepler en palabras contemporáneas, pero nos parece interesante citar en directo la opinión, recogida muchas veces, en que califica nuestra Divina Proporción como una “joya de la geometría”, veamos sus motivos, estrictamente matemáticos.

(17) “ *Que hay dos tesoros en la geometría*. Son dos teoremas de infinita utilidad y por ello de gran valor, pero hay entre ellos una gran diferencia. Pues el primero, que los cuadrados de los lados del rectángulo son iguales al cuadrado de la hipotenusa, con razón, digo, lo puedes comparar a una masa de oro, el otro, sobre la división proporcional , puedes llamarlo una joya. Pues en sí mismo sin duda es magnífico, pero sin el teorema anterior nada puede; él es por tanto el que hace progresar la ciencia, una vez que el primero nos ha abandonado despues de habernos hecho avanzar, es decir,

nos lleva a la demostración y descubrimiento del lado del decágono y de las magnitudes emparentadas.”¹⁴¹

Vamos a establecer ahora un paralelismo entre Kepler y el autor que nos ocupa, Fechner. El propio Kepler escribió un opúsculo, *De nive Sexángula*, que puede considerarse un primer libro de Ciencia del Arte. Es propiamente el estudio de una Forma, el *hexágono regular*, que encontró repetido en innumerables variantes, todas ellas de belleza extraordinaria, en sus observaciones por microscopio (un microscopio de poca amplitud) de los copos de nieve. Recordemos que el cuadrado y el hexágono, formas regulares, que operan con números enteros, corresponden al reino mineral, empleando una vieja expresión. (Es el cinco, el Pentágono, y los números irracionales con los que opera, los que la naturaleza emplea para las formas vivas). Kepler se mostró sensible a la dimensión estética de una forma regular, el hexágono, que se realizaba en la Naturaleza, concretamente los copos de nieve como infinitas variaciones de la cristalización del agua. Nada más adecuado para considerarlo un verdadero antecedente de estas obras que estudian las formas matemáticas y su dimensión estética en la Naturaleza y en el Arte.

Pese al interés indudable de estos datos, es su orientación interna, el pensamiento subyacente de Kepler el que más nos interesa y el que los estudiosos contemporáneos a Fechner encontraron.

¹⁴¹ Johannes KEPLER, Nota del autor, nº 17, al capítulo XII de “*Mysterium cosmographicum*”, en la 2ª edición, 1621. Ed. Altaya, Barcelona 1994.

"Fechner, como Kepler, en el cual hace pensar vivamente, es un interesante ejemplo de la manera de poder llegar a resultados positivos y exactos por medio de especulaciones audaces y fantásticas, con tal de que se persista en una idea fundamental determinada y de que se la pueda despojar de su envoltura mística. Kepler, deshaciéndose de su especulación mística, llegó poco a poco al descubrimiento de las célebres leyes que satisfacían su necesidad de encontrar expresadas en el universo ciertas relaciones matemáticamente determinadas; así también Fechner fue inducido, por analogías audaces, a la convicción de que existen relaciones cuantitativamente determinadas entre lo espiritual y lo material, y el haber puesto en ejecución esta idea, hizo de él el fundador de la Psicofísica." ¹⁴²

Fechner dio a sus investigaciones el nombre de *Psicofísica*. Quería significar con ella exactamente

"La ciencia exacta de las relaciones entre lo físico y lo psíquico, entre el cuerpo y el alma" ¹⁴³

¹⁴² Herald HOFFDING, "*Historia de la filosofía moderna*". Copenhague, 1894. Libro X, Pág. 622, del t. II de la versión castellana.

¹⁴³ Theodor FECHNER. "*Elemente der Psychophysique*", Leipzig 1860, 2º ed, tomo I, pag 7

Un intento indiscutiblemente audaz y que hoy no formularíamos con esas palabras. Resulta notable el avance respecto a los tiempos de Kepler .Ya no se trata solamente de poner de acuerdo teoría y experimentación , el giro subjetivo de la filosofía obligaba a tomar en cuenta la dimensión psíquica, y esta relación es mucho más difícil de realizar , empezando por la necesidad de poner a punto los instrumentos lógicos adecuados.

b) Un intento

El campo de trabajo propuesto por Fechner está realmente subdividido en una psicofísica interna, más tarde llamada psicofisiología, cuyo máximo representante es Wundt. Fechner se dedicó más bien a la segunda parte, es decir a estudiar las relaciones entre las diversas sensaciones y los excitantes físicos que a ellas dan lugar. Se proponía llegar a la medición exacta de los fenómenos de conciencia, comenzando por las sensaciones externas elementales.

El gran mérito de Fechner, recogiendo la iniciativa de Herbart, fue disponerse a *medir* unos efectos aparentemente no cuantificables, como son por ejemplo los colores. Veamos brevemente su investigación, desde la situación intelectual de su época. Dándole el nombre que el propio autor eligió: La Psicofísica. Es un intento de creación de una nueva ciencia, o de una parte de la Psicología, llamada *psicología experimental*.

Filosóficamente, puede considerarse que está basada en la concepción de la Substancia propia de Spinoza. Vimos cómo Leibniz y todo el racionalismo estudian detenidamente este concepto de Substancia y definen por él sus posiciones filosóficas. Fechner se adscribe, en este tema esencial, a una postura que recuerda muy directamente las tesis spinocianas, más que a las de Descartes o Leibniz. A diferencia de estos racionalistas, para Spinoza, la substancia es única, y las dos vertientes de "res cogitans " y "res extensa", o Espíritu y Materia, en palabras de uso común, son la manifestación Interna y Externa de una misma realidad.

Esta concepción filosófica de la substancia, es la que mejor fundamenta la temática en la que Fechner estaba inmerso. Al no haber discontinuidad entre una aspecto y otra de la sustancia se hace posible lo que Fechner persiguió con originalidad y tenacidad: el encontrar una relación matemática, cuantitativa entre el hecho mecánico y el hecho psíquico.

Fechner mismo, en su obra *Elemente der Psychophysique* (2 ed. tomo I pag 7) compara lo espiritual y lo material con la parte convexa y cóncava de una esfera; el que está fuera ve solo la parte convexa y el que se halla dentro sólo la parte cóncava, sin embargo es la misma superficie. La diferencia de puntos de vista nos produce la ilusión de que nos hallamos ante dos cosas distintas, pero la diferencia no es real ni esencial. Es fácil ver cómo el número áureo encaja perfectamente como gozne de esta concepción. Siendo una entidad matemática, perteneciente por tanto a la vertiente interna, se realiza de manera comprobable en el mundo exterior, primordialmente en la corporalidad

humana, de manera que de forma natural, resulta una clave para explicar la unidad subyacente entre ambos mundos.

La formulación de la cuestión es la siguiente: Dada una causa física que produzca las sensaciones externas, ¿cual es la ley que relaciona las variaciones de esta causa a las de la sensación producida? Se trata de indagar cual sea la cantidad de excitante que basta y se requiere para obtener la sensación de cantidad mínima que llamó *umbral*. Asimismo la mayor cantidad de excitante que produce la mayor sensación, que recibe el nombre de *altura*, más allá de la cual la sensación no existe.

Este hecho, conocido sobre todo en cuanto al sonido, la sensación que se mide con más exactitud, es la de la vibración de una cuerda entre 32 vibraciones por segundo y más de 34.000. Hemos mencionado ya que la existencia del umbral quedó firmemente establecido como un hecho científico. Después de muy largos estudios experimentales se llegó a formular la *Ley de Weber*. Se trata de lo siguiente: la cantidad de excitación que es necesario aumentar para conseguir una diferencia de sensación es una fracción constante de la excitación, dependiendo de la modalidad de las sensaciones.

Se llegó incluso a precisar esta cantidad. Para la presión, calor y sonido, $1/30$. Para el esfuerzo muscular, sensación que se tiene al sopesar un objeto, $6/100$. Para la luz $1/100$. Todo ello fue muy discutido, pues la variación entre individuos es notable, y en un mismo individuo también se producen amplias variaciones según el grado de atención, acostumbramiento al estímulo, y otras motivaciones psíquicas.

Fechner quiso precisar aun más esta ley, estableciendo su propia fórmula personal. Así la expresó en su citada obra *Elementos de psicofísica*: "La sensación crece como el logaritmo del excitante físico".

Pronto llegaron las críticas científicas a esta formulación. Se centran en lo siguiente: Para que esta fórmula tuviera verdadero valor, sería necesario encontrar la "unidad de sensación", es decir la unidad a partir de la cual se pueden establecer operaciones posteriores. En primer lugar, las sensaciones son diferentes, como hemos visto, por lo tanto cada unidad tendría un valor diferente. Y dentro de una misma sensación habría que encontrar una unidad de medición en algo que se desvanece como es la *sensación*, y solo permanece por otra actividad psíquica, la *memoria*. Ambas actividades psíquicas, sensación y memoria, no admiten la mínima precisión para que pueda hallarse en ellas una unidad de medida.

La percepción individual no es capaz de llegar a la precisión que exige una formulación científica. Este es un hecho de experiencia psicofísica. No es posible por tanto encontrar una unidad de medida exacta. Ello ha llevado a que la fórmula de Fechner haya sido relegada al olvido y, en términos generales, se ha abandonado el intento de medir la sensación como si fuese una magnitud física. La misma noción de sensación en estado puro, aislado, ha sido relegada. Pronto se vio que en el ser humano adulto cada sensación está determinada por una compleja multitud de hechos psíquicos, que se dió en llamar *percepción*.

En definitiva, *la realidad psíquica no es analizable con los métodos de la ciencia experimental*. Pese a este fracaso básico, la obra de Fechner ha sido estimada por sus mismos contemporáneos.

"Fechner se ilusionó acerca del alcance de sus trabajos; pero ellos no han sido estériles ni mucho menos, porque de ellos no solamente ha resultado un movimiento considerable de investigación científica, sino que se han obtenido también resultados.... La investigación de una ley matemática que relacione los fenómenos psicológicos a sus concomitantes fisiológicos y a sus antecedentes físicos, era quimérica; No por ello deja de ser verdad que relacionar los fenómenos psicológicos con los fenómenos fisiológicos y físicos proporciona a la Psicología un método general de experimentación.. En una palabra, Fechner es el verdadero fundador de la Psicología experimental moderna." ¹⁴⁴

Naturalmente los resultados en este terreno tenían que ser menos exactos que en el orden de las órbitas estelares, tema de orden físico. Adelantando conclusiones, diremos que en términos de conocimiento *sensible*, Fechner llegó a algunas certezas, aunque no puedan precisarse con la exactitud matemática del plano físico. Es decir, pueden medirse de forma cuantitativa, y esto solo hasta cierto punto, factores que conforman la

¹⁴⁴ Marcel FOUCAULT. *La Psychophysique*. Ed. Alcan, Paris 1901.

percepción humana. En cuanto este ámbito se supera, ya no puede hablarse de mediciones cuantitativas. Comentamos ahora los logros generales de la Psicofísica y en especial los estudios acerca de la divina Proporción en el orden perceptivo, con los factores físicos y culturales que inciden sobre ella.

Los logros alcanzados por Fechner en el campo experimental fueron inmediatamente integrados en las ciencias particulares correspondientes: Acústica y Óptica sobre todo. Nosotros vamos a detenernos en el fundamento teórico que subyace en este autor; Más que una cuestión individual, se trata de la necesidad interna que lleva desde el concepto de Forma a un estudio de la Percepción. Así se comprende la vinculación entre las vertientes objetiva y subjetiva de la Ciencia del Arte, en las que el estudio de la Proporción Aurea jugó un papel tan determinante.

Hemos dedicado bastante espacio a la noción de Forma, cuya formulación originaria nos parecía encontrarse en el ya citado epígrafe 83 de la Monadología de Leibniz. Es la idea filosófica que fundamenta todos los estudios de estética formal. Recupera, desde una perspectiva subjetivista, la concepción platónica de Idea-arquetipo, que rige la ordenación de lo aparente. Haciendo un largo salto en el tiempo, vamos a citar a un autor norteamericano de finales del siglo XX, que lo expresa con gran claridad, dando netamente a la Proporción Aurea la categoría de "idea-forma"

"Podemos resumir algunas de las ideas evocadas por esta fundamental relación proporcional de la siguiente manera... La creación no puede existir sin percepción, y percepción es relación: "ser es relacionar". Los arquetípicos

esquemas de relación se pueden contemplar desde las leyes de proporción contenidas en el número puro y la forma geométrica. La Proporción Aurea es la trascendente "idea-forma" que debe de existir *a priori* y eternamente antes que toda progresión que evolucione en el tiempo y el espacio." ¹⁴⁵

En esta importante cita, pese a su brevedad, se encuentran todos los puntos importantes que encierra el estudio de la divina Proporción, especialmente en su vertiente subjetiva. Damos por suficientemente estudiado el concepto de "idea-forma", y dejamos en paréntesis la noción de creación, en cuya complejidad no podemos entrar. Queda, por tanto, una cuestión que no hemos hallado formulada con tal nitidez en ningún otro autor. Se trata de la cuestión de la percepción.

c) Análisis de la percepción

Fechner se dedicó al estudio de la percepción como consecuencia necesaria de una Teoría del conocimiento, procedente en último extremo de Kant. Para la neta actitud subjetivo-transcendental, que en esta cita contemporánea vemos plenamente incorporada, La idea-Forma que es la

¹⁴⁵ Robert LAWLOR "Sacred Geometry", op cit, Pág. 63, trad. propia.

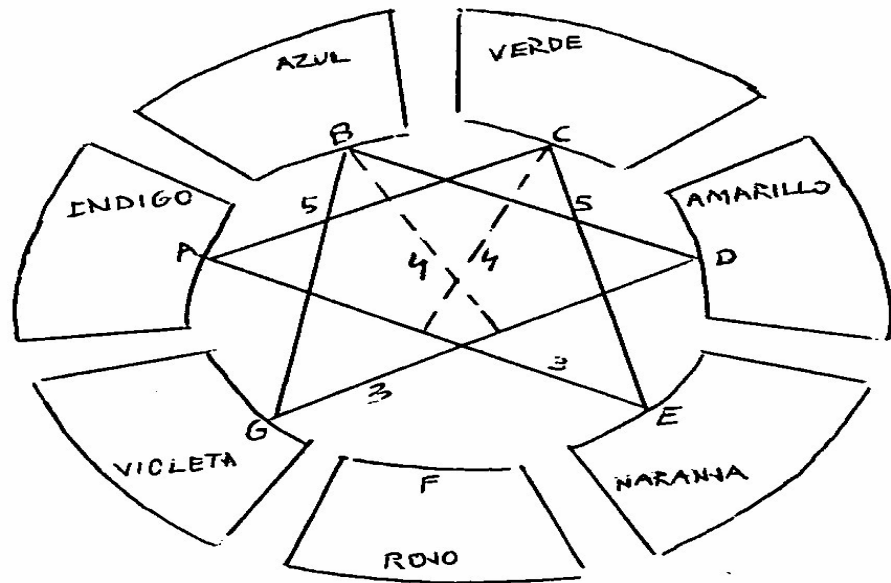
Proporción aurea (se le otorga claramente el rango de Idea platónica), se "realiza" mediante la percepción. En las citadas palabras de Lawlor, *es la manera dinámica por la que los arquetipos se manifiestan*. Encontramos siempre la divina Proporción en una situación entitativa de tránsito. En este caso, entre las ideas arquetípicas o formas y su realización. Pero, ¿qué significa esto en una perspectiva de subjetivismo trascendente? Que la Proporción Aurea rige no el conocimiento abstracto, sino ese otro, sensitivo, por el que participamos del mundo fenoménico.

Percepción es relación, esta es, a nuestro juicio, la afirmación crucial. Siendo la relación un concepto matemático, existen unas leyes matemáticas por las que se rige. Al estudiar la Proporción Aurea, no estamos estudiando solo una ley que se realiza "fuera", en el mundo objetivo o fenoménico, sino que estudiamos una ley que rige nuestra propia percepción, nuestra forma de captar el mundo, de relacionarnos con él, en definitiva, de conformar y ser conformados.

Cuando se estudia de modo científico la percepción, desaparece la separación entre lo que hemos llamado vertiente objetiva y subjetiva. Esta es la enseñanza más permanente de todos estos estudios. La ciencia lo confirma de modo cada vez más preciso.

"Luz, color y sonido comparten las mismas ondas estructurales. Aun más, comparten las mismas pautas vibracionales, como probó J. Dauven en 1970... La experiencia de ritmos armoniosos es compartida por el ojo y el oído, incluso si uno lo registra como color y el otro como sonido. Las

armonías comunes de color y cuerdas musicales se muestran en el siguiente diagrama



Aquí, el doble triángulo 3-4-5 indica la cuerda tónica **A** menor. (**A-C-E**), correspondiendo a los colores índigo-verde-naranja de la rueda de color, que se pueden ver cuando un naranjo está con fruto y las hojas proyectan sombras de un azul muy oscuro. La cuerda tónica G mayor (**G-B-D**) corresponde a violeta - azul - amarillo, los colores de un iris o una violeta bajo un soleado cielo azul.

La esencia de toda vibración y ritmo es un compartir diversidades - débil y fuerte, dentro y fuera, arriba y abajo, delante y detrás - a intervalos recurrentes en el tiempo. Esto es

tan cierto para las mareas del océano como para los latidos de nuestro corazón, para la luz, peso y sonido como para los esquemas del crecimiento de las plantas" ¹⁴⁶

La ciencia ha llegado a la seguridad absoluta en cuanto que la percepción es una traducción de estos ritmos en color o sonido, por citar los dos "idiomas" fundamentales. No es de extrañar que la escuela formalista comenzara sus investigaciones por un análisis sencillo de estas bases de nuestra percepción. En tiempos de Fechner, estas afirmaciones eran meras hipótesis de trabajo. La ciencia ha llegado a analizar estos ritmos con una precisión entonces impensable.

d) Una medida determinada.

Con esta incursión por el aspecto más general de la obra de Fechner queda enmarcado el tema más concreto que a nosotros incumbe. El estudio sobre la divina Proporción del mismo autor. Como se ve, cuando hablamos de una vertiente subjetiva, se trata sobre todo de un análisis científico de las percepciones del sujeto. No hay nada "lírico" ni imaginativo en el proceso. Los intentos, los hallazgos, los análisis, son ciencia y quieren ser ciencia. Nos

¹⁴⁶ György DOCZI. *The power of limits*, op cit pag 51.

detenemos en las figuras fundadoras de Zeising y Fechner, pero toda la Ciencia del Arte tiene este carácter científico, hasta las obras más rigurosamente contemporáneas.

El tema de la divina Proporción encajaba bien en la temática general de la obra de Fechner. La peculiar forma que había adoptado en su tiempo, el de ser considerada como "Formula de la Belleza", no podía asustar a quien sostenía unas originales visiones cosmológicas del mundo como dotado de una alma viviente etc.. su cosmovisión, sobre la raíz filosófica spinociana, recogía concepciones míticas que afloran en diferentes momentos históricos. Ya hemos visto como de concepciones fantásticas pueden derivarse en algunos casos conclusiones verdaderas. El mismo Numero Phi, en sus diversas facetas de proporción "aurea", "divina".. es un buen ejemplo. El elemento imaginativo ha proporcionado un estímulo para seguir adelante las investigaciones, mientras la seriedad científica se iba abriendo paso. Veamos un comentario de cómo una idea remotamente platónica da lugar a importantes avances.

"Había una ambición "platónica" en la búsqueda sistemática de invariantes anatómicos a la cual se consagraron los grandes naturalistas del siglo XIX. Quizás los biólogos modernos no hagan suficiente justicia al genio de unos hombres que, bajo la asombrosa variedad de morfologías y de modos de vida de los seres vivos, han sabido reconocer sino una "forma" única, al menos un número finito de planes

anatómicos, cada uno de entre ellos invariante en el seno del grupo que le caracteriza." ¹⁴⁷

El número Phi aún no estaba formulado como tal en la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo los aspectos geométricos precisos de esta Proporción eran bien conocidos y los trabajos "objetivos" que se le habían dedicado no eran de tono menor. La divina Proporción tenía por tanto la importante característica de ofrecer un soporte matemático a una característica *psíquica* muy determinada. Siendo, como era ya bien patente, una ley numérica, que se repetía de modo frecuente en toda la Naturaleza orgánica, especialmente en el cuerpo humano, la tradición artística la consideraba invariablemente como la proporción que ofrece un mayor equilibrio, una peculiar armonía, que se traduce subjetivamente como una sensación de belleza.

Veamos a este propósito unas palabras significativas:

"Tras enseñar matemáticas en la Universidad durante treinta años, me encuentro siempre confrontado al problema didáctico de mis comienzos: ¿cómo suscitar en los jóvenes espíritus la mejor - sino la única - motivación para aprender matemáticas, que es, a mi juicio, estética?"

¹⁴⁷ Jaques MONOD. "*Le hasard et la nécessité*". Editions du Seuil. Paris 1970, pag 135.

Es posible desarrollar la apreciación de la belleza bajo todas sus formas, como mejorar sus resultados físicos - por la práctica. Esto implica proponer objetos al novicio con el fin de que estime la belleza, como puede ser una colección de especímenes matemáticos de un atractivo estético reconocido. La antología en poesía o en música es cosa corriente; ¿ por qué no intentar en matemáticas - despues de todo, son una forma artística - un equivalente a las *Joyas shakesperianas* o una *Recopilación de canciones populares*?

Los sujetos sometidos a discusión son simples y todos, más o menos, conciernen al *Número de Oro* de los griegos.

Con ello puede no solo despertarse la sensibilidad estética del lector, sino estimular sus propias actividades creativas, pues la experiencia de la creación o el descubrimiento de una belleza oculta es una de las alegrías más intensas que puede conocer el espíritu humano." ¹⁴⁸

Fechner se encontraba con una tema matemático, el número de oro, que de algún modo se había utilizado secularmente para producir la sensación subjetiva de belleza. Nada podía encajar mejor con quien estaba empeñado en el arduo intento de medir de modo exacto las relaciones entre lo exterior y lo

¹⁴⁸ Hutton.E. HUNTLEY ."*The Divine Proportion. A Study in Mathematical Beauty*". Dover publications, New York, 1970. Introducción.

interior, entre los elementos físicos y psíquicos. Había por tanto, que dedicarse a medir lo más exactamente posible las condiciones perceptivas vinculadas a este peculiar Número. Independientemente de sus logros o fracasos en este intento, es indiscutible que Fechner puede ser considerado el autor que funda la vertiente subjetiva de los estudios de la divina Proporción, vertiente que no puede ser plenamente desatendida en las obras posteriores, aunque su tratamiento sea especialmente difícil.

1º El método.

Es muy interesante el método que Fechner emplea en su estudio. Sorprendentemente, es el aspecto de su investigación que más se ha divulgado. Como su interés se centraba en un tema subjetivo, esto es, en si se puede considerar o no la divina Proporción como aquella proporción numérica que causa una mayor sensación de Belleza, no podía limitarse a medir. Se pueden medir objetos de la Naturaleza, también se pueden medir obras artísticas, pero ¿cómo medir opiniones, y menos opiniones que expresan una sensación subjetiva? Para ello Fechner se dedicó a difundir formularios que las personas contestaban. Es la Encuesta, que hoy nos parece tan normal y se utiliza tan exhaustivamente. A pesar de que recibió de sus contemporáneos las mismas críticas que recibe ahora, no se ha encontrado otro método para establecer relaciones cuantitativas de temas subjetivos. Hoy en día, la

encuesta se utiliza para numerosos temas de orden político, ideológico, análisis de costumbres o de intenciones de la población, pero nació para responder a una cuestión meramente estética.

La cuestión que se planteó en su momento es si esta mayoritaria predilección por un tema relacionado con Phi, se debió a una condición originada en una estructura humana independiente de condicionamientos culturales o, se debía a un condicionamiento cultural de los sujetos sometidos a esta encuesta.

Pues bien, con la misma exhaustividad y paciencia de sus colegas, Fechner utilizó la encuesta para saber si el rectángulo de orden Phi resultaba bello a los contempladores. Hemos tenido noticia de ello en la introducción de este estudio. Veamos una mayor precisión matemática.

" Los rectángulos próximos a "raíz de Phi" parecen haber sido escogidos a menudo por pintores de todas las épocas para las proporciones de los cuadros destinados a colgarse verticalmente. ("Raíz de Phi" es igual a 1, 272).

En efecto, una encuesta practicada por Fechner en todos los museos de Europa dió 1,260 como módulo medio. (Para el museo de Dresde, el término medio es 1,276)" ¹⁴⁹

¹⁴⁹ M. GHYKA, "*Estética*". op cit pag 180.

El formato de los cuadros verticales que Fechner encontró como el más utilizado es evidentemente un derivado de Phi. Hemos visto como Huntley propone la enseñanza de estas "Joyas matemáticas", que son el propio número Phi y sus derivados, como especialmente estéticas. El rectángulo de módulo Phi es aquel en que la razón entre el lado mayor y el menor es igual a Phi, 1.618 Si este rectángulo lo ponemos en sentido vertical, inmediatamente nuestra sensibilidad lo definiría como " alto y estrecho". El rectángulo de módulo "raíz de Phi", 1.272 resulta más armonioso a la vista.

No es necesario hacer una representación gráfica, porque son los mismos rectángulos que veíamos con motivo del estudio hecho por Zeising de los huevos. En estos dos rectángulos áureos, en Phi y en Raíz de Phi, se inscriben los perfiles de todos los huevos de ave. Rectángulos en raíz de Phi o muy próximos son los elegidos como formato de casi todos los cuadros verticales de los museos europeos de pintura. Ya no nos sorprenden las coincidencias entre Naturaleza y Arte.

Ahora analizamos no una forma, sino la percepción de tal forma. ¿Por que es preferido sobre el propio rectángulo "Phi", el más "ancho" "raíz de phi" cuando se contemplan sobre un plano o pared, y en sentido vertical?

Esta preferencia revela que la percepción humana, además de sus posibles condicionamientos culturales, está sometida a las mismas leyes que condicionan toda la vida física. Vamos a ver con cierto detenimiento este doble condicionamiento, empezando por las condiciones físicas en que se desarrolla la percepción visual.

2º La atracción de la gravedad

Consideramos esta cuestión *previa* a la cultural, por su propia naturaleza. Es decir, antes están las determinantes físicas que las mentales o culturales.

"En el plano físico, el mundo de nuestras actividades diarias está penetrado de una fuerza dominante: la de la gravedad. Todas las cosas están siendo atraídas constantemente hacia el centro de la Tierra...

A causa de la atracción dominante de la gravedad, el espacio en que vivimos es asimétrico. Geométricamente, no hay diferencia entre el arriba y el abajo; dinámicamente, la diferencia es fundamental. Los seres humanos experimentan la asimetría o anisotropía dinámica del espacio por medio de dos sentidos, la cinestesia y la vista. La cinestesia, el sentido que percibe las tensiones físicas activas en el cuerpo, interpreta como peso la atracción gravitatoria. En el plano físico, la atracción gravitatoria y el peso son la misma cosa; en el perceptual, diferente. Perceptualmente, el peso no suele atribuirse al poder de atracción de un centro lejano, sino que se experimenta como una propiedad del objeto mismo." ¹⁵⁰

¹⁵⁰ Rudolf ARNHEIM, *El poder del centro*. Alianza Editorial 1984. pag 23.

El autor considera que la atracción gravitatoria es el primer condicionante de la percepción humana. No es posible ponerlo en duda. A partir de ahí puede comprenderse mejor esta generalizada elección de un determinado formato para los cuadros clásicos.

"En la medida en que el arte desee reflejar la experiencia de vivir con las restricciones inherentes a la existencia humana, es probable que ponga de manifiesto la anisotropía del espacio, la necesidad de hacer frente al peso. Los formatos reflejan la asimetría del espacio gravitatorio. El rectángulo horizontal representa el sometimiento del hombre y de la naturaleza a la atracción gravitatoria, la expansión a ras de tierra y la acción a lo largo de esa dimensión. El formato vertical retrata la victoria sobre el peso. Los formatos rectangulares reflejan de modo abstracto la lucha con las dificultades de la vida, que se detallan más explícitamente en los temas realistas." ¹⁵¹

La elección de ese determinado formato, un rectángulo áureo específico de módulo raíz de Phi. , no obedece solo a la predilección de los espectadores, sino a razones que condicionan por igual a los pintores y los espectadores, sujetos todos de la experiencia estética, sometidos por igual a la gravitación en su vida física y en su manera de percibir visualmente. El rectángulo "raíz de

¹⁵¹ idem pag 151.

Phi", además de su inherente armonía, ofrece la forma más adecuada para encuadrar una representación del dramatismo vital. Es un formato que expresa un cierto vencimiento de los condicionamientos físicos del peso, o bien de la fuerza de la gravedad, pero que no se desprende excesivamente de ellos.

El fenómeno de la anisotropía nos hace sobreestimar las dimensiones verticales. Por ello en arte se "rebaja" las mediadas áureas estrictas. Este fenómeno es una muestra del condicionamiento básico de la percepción: el hecho de que el ser humano cuando contempla o configura una obra, se sitúa como espectador, desde "fuera" del mundo, pero no puede dejar de pertenecer a él, y sigue siempre sujeto a todas sus leyes.

2. Un condicionante cultural.

a) La presencia de otra cultura.

Cuando Fechner publicó los resultados de sus encuestas, relativos a la preferencia colectiva por elegir para los cuadros formatos en rectángulos áureos, se planteó inmediatamente una objeción. Se dijo que la sensibilidad estética europea, tanto de artistas como de observadores, estaba orientada hacia esta proporción por una tradición cultural proveniente del Renacimiento.

Realmente, la objeción era tan lógica que no se le ha dado en mucho tiempo una respuesta definitiva a favor ni en contra. Sin embargo, el "trabajo de campo" de publicaciones posteriores sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, ha ido revelando un uso mucho más universal de las medidas áureas de lo que a finales del siglo XIX podía pensarse. Se han encontrado el Número Aureo en lugares y obras completamente alejadas de la influencia cultural del occidente clásico. Pirámides americanas, esculturas budistas, objetos de artesanía africanos, como cestos y cuencos, sombreros de paja del sudeste asiático... todos ellos proporcionados según las medidas áureas. Hoy en día, los datos disponibles tienden a hacernos considerar que todas las proporciones relativas a Phi, esas "joyas de la geometría", son de un uso muy generalizado en la especie humana.

Teniendo en cuenta este uso general de las medidas áureas, cada vez más demostrado, se advierte también un uso diferente de ellas en los diferentes grupos humanos. Mencionamos la tendencia a utilizar el rectángulo más "cuadrado" dentro de las posibilidades de la proporcionalidad aurea. Aun ésta puede explicarse por un condicionante común a toda la humanidad : la percepción humana distorsiona los objetos porque los refiere a sí mismo como sujeto, y, como todo ser extenso, está sometido al condicionante esencial de la gravedad.

Pero en la complejidad de las obras producidas por el ser humano hay que tener en cuenta otros factores. Efectivamente, la percepción está condicionada por los "hábitos" visuales culturales. Si en un determinado ámbito, las obras arquitectónicas (también en otras artes visuales), están

proporcionadas mayoritariamente por el Cuadrado o sus múltiplos, la percepción de quienes habiten en ese ambiente, está obviamente condicionada hacia esa Forma. De modo que, cuando utilicen la más "alargada" proporción áurea, tenderán a achatarla, a aproximarla a su forma propia, es decir, al Cuadrado. La encuentran más "bella".

Esto no es una posibilidad hipotética, sino un caso que se ha dado en la historia. Precisamente en la historia de la estética española. Creemos que nuestro país ofrece un ejemplo vivo de una doble tradición en cuanto a sensibilidad hacia las formas. Por ello nos permitimos detener un poco el ritmo de nuestro estudio para analizar una peculiar tensión entre la Proporción Aurea y otra poderosa forma: el Cuadrado, y su versión tridimensional, el Cubo.

El hecho de que se produce en terrenos que nos son muy próximos va a permitirnos mencionar ejemplos concretos de utilización de determinadas proporciones. Veamos una opinión que está basada, como todas estas cuestiones que plantea la ciencia del Arte en observaciones minuciosas.

"No es necesario insistir sobre las proporciones tan poco espigadas, tan cuadradas, de nuestro gótico, aun en sus épocas de más afrancesada pureza. Nuestro renacimiento, hasta en su fase más italiana como es la de Herrera, se sirve de figuras y rectángulos de proporción tendente al cuadrado. En El Escorial y en la catedral de Valladolid, la proporción más usada es el rectángulo sesquiáltero - sobre el que insiste el Padre Sigüenza - cuyos parámetros son $3:2 = 1,5$, más cuadrado que el rectángulo de oro $f = 1,618$., muy usado en

toda la arquitectura clásica. En todos los arcos de medio punto de nuestras portadas platerescas y barrocas se evita la proporción casi inveterada del doble cuadrado; es decir, el arco con dos círculos inscritos, y se disminuye la altura buscándose una proporción más achatada. El equilibrio clásico de Italia se halla, por tanto, entre la esbeltez fáustica de las arquitecturas nórdicas y la rotunda cuadrality española. El estudio de las proporciones de nuestra arquitectura plateresca, por ejemplo, llevado a cabo con gran acopio de ejemplos, sería prueba de lo que someramente venimos diciendo, y más todavía si comparásemos las obras españolas con sus prototipos itálicos más o menos directos, para darnos cuenta de hasta qué punto el espíritu nacional modificó las elegantes proporciones italianas." ¹⁵²

Mencionamos unas palabras pertenecientes a una obra clave para el conocimiento de los presupuestos *teóricos* del arte español, sobre todo de la arquitectura. El autor es un prestigioso arquitecto, que ha publicado excelentes obras teóricas como "Historia de la arquitectura", pero ésta que citamos es, entre todas las suyas, la que encaja con más justeza en la interdisciplinar tarea que llamamos Ciencia del Arte. Consideramos que esta obra responde en

¹⁵² Fernando CHUECA GOITIA. *"Invariantes castizos de la arquitectura española"*, Ed. Dossat, Madrid 1947. pag 83.

cierto modo a la cuestión que se había planteado en tiempos de Fechner acerca de las preferencias estéticas.

Entre los países europeos, los dos países ibéricos, pero España durante más tiempo, tuvieron una influencia cultural que no conocieron los países centroeuropeos: la islámica. Recordemos que el pensamiento islámico florece en el periodo medieval precisamente en suelo ibérico .

En su periodo clásico la matemática y geometría tienen un papel relevante. Sin entrar muy a fondo en este pensamiento , es importante considerar que su estructura es tal que encaja con especial naturalidad la noción filosófico-matemática de Forma que tanta importancia tiene en nuestro estudio. Veamos de qué manera ajustan los conceptos griegos :

“Las formas inteligibles, puesto que ni tienen materia ni están en la fantasía, sólo pueden residir en el intelecto primero, que está siempre en acto. Por eso, este intelecto es la *especificidad de las cosas*, esto es, el conjunto de los universales. En otras palabras, este intelecto sólo puede ser el mundo de las ideas, el intelecto universal de los neoplatónicos, que contiene en sí la multiplicidad de formas inteligibles universales, que son efecto de su pensamiento. Es causa y principio de los inteligibles, pero también de los intelectos segundos, bien sean las otras emanaciones intelectuales del neoplatonismo árabe, que al-Kindi no explicita, bien sean los otros grados de intelecto que se dan en el alma humana.

Este intelecto primero es calificado por al-Kindi como dador o dispensador de formas, en tanto que es el que da al alma las formas que ella adquiere. Son tres, pues, los términos que explican el proceso cognoscitivo: el intelecto primero, el intelecto en potencia y el intelecto adquirido, es decir, el alma una vez ha adquirido desde el intelecto primero las formas inteligibles. Cuando este intelecto adquirido se manifiesta, se hace reduplicativamente actual y es llamado segundo por estar plenamente en acto.

El intelecto es, por consiguiente, siguiendo una tradición neoplatónica, el verdadero mediador entre los dos mundos, el sensible y el inteligible. Pero, además, es el que fundamenta el conocimiento científico, en línea aristotélica.”¹⁵³

Esta cuestión gnoseológica de los intelectos muestra cómo cuestiones planteadas en la filosofía griega, tienen un carácter distinto al que se hará clásico en el pensamiento europeo; Encontramos un planteamiento que recuerda al que tanto nos ha ocupado en nuestro texto: el desarrollo de un ámbito cognoscitivo donde se sitúan esos particulares contenidos mentales que llamamos formas. No será la única vez que encontremos una similitud

¹⁵³ GUERRERO, Ramón. “*El pensamiento filosófico árabe*”. Ed. Cincel, Madrid 1985, pag 82.

con planteamientos Leibnicianos. Aun se hace más patente en el aspecto estrictamente matemático y geométrico , como veremos a continuación.

b) Carácter.

Las "Invariantes castizas" de Chueca Goitia, es precisamente un estudio de los presupuestos *geométricos* y *espaciales* de esta cultura. De modo que, en un largo periodo que podemos considerar formativo de la sensibilidad colectiva, gran parte del territorio español se hallaba bajo una influencia diferente de la que se haría dominante en Europa central en periodos posteriores.

Citamos un párrafo muy significativo, que muestra con la innegable fuerza de los hechos esta característica.

"Los españoles no pensamos bastante en algunos hechos reales, concretos y contundentes que marcan mejor que nada, más plásticamente que nada, los contrastes de nuestra historia. Ahí va uno de ellos: El Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago se construía exactamente por los mismos años que la giralda de Sevilla. El maestro Mateo terminaba su obra en 1188, creando uno de los monumentos más significativos y europeos de todo el occidente cristiano: el "clímax" de una corriente cultural que en el "camino francés" había encontrado uno de los grandes catalizadores de la Europa joven ya cristalizándose. A la vez, "el prisma puro de

Sevilla" se levantaba por la simple ley de la plomada, entre los años 1184 - 1196. El alminar almohade es uno de los símbolos más altos -permítasenos el juego de palabras - de todo el islamismo. ¡Esta fecha única, estos contrastes, qué fuente inextinguible de meditación!" ¹⁵⁴

En obras de ese mismo periodo, podemos encontrar ejemplos claros de cómo la influencia occidental o europea -uno de los dos ingredientes peninsulares- utiliza entre sus formas, si bien esporádicamente, el Pentágono. Recordemos que está muy especialmente ligada al Numero aureo, porque las relaciones entre sus componentes se expresa en dicho número, a diferencia del Cuadrado cuyas relaciones se expresan en números enteros.

Para no alargar la sucesión de ejemplos, nos limitamos a dos casos muy expresivos que hemos hallado personalmente. Ambos se encuentran en el arrea de influencia del Camino Francés o camino de Santiago.

a - El primero, de "tono mayor" es el doble quincefolio que forma la vidriera en la portada sur de la Catedral de Palencia. Posiblemente por obvias razones de comodidad en la división de un círculo, es muy infrecuente la división en *cinco* de un rosetón, sea Románico o Gótico. Pero esto exigiría conocimientos especializados, y solo queremos resaltar unos ejemplos de presencia específica del número aureo en el Camino. Suponemos que este

¹⁵⁴ Idem pag 24

ejemplo es conocido, pero probablemente no lo sea tanto el otro que traemos a colación.

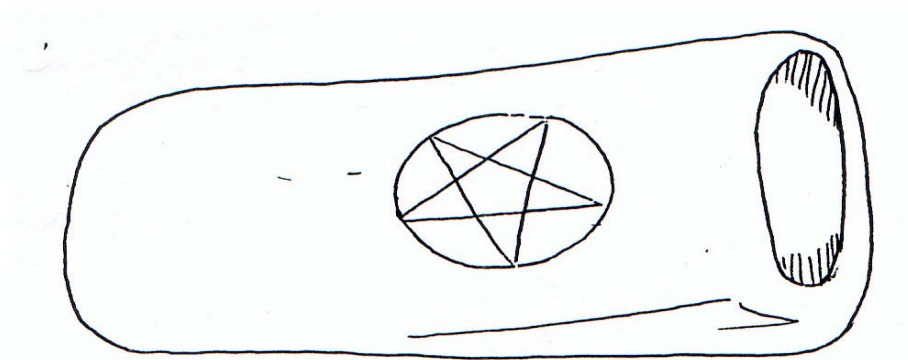
b- En la misma provincia de Palencia, hemos hallado un objeto que no por ser menor carece de importancia. El mismo Chueca afirma

"La arquitectura española es casi siempre un trasunto de las artes menores. La ley rectora de la arquitectura no se propaga desde arriba en forma convergente, hasta el pequeño detalle del mueble, del adorno, del utensilio, como sucede con otras culturas más maduras. En nuestra Península el movimiento es inverso: desde abajo, desde la inorgánica menudencia del pequeño objeto, surge el foco divergente que ilumina la amplia pared de la arquitectura. En el fondo de toda obra arquitectónica típicamente española encontramos, como quien mira con unos gemelos del revés, algún pequeño y preciosos objeto: un mueble, una cerámica, un cofre de marfil, una tela, un bordado, una joya. Nos guste o no nos guste, es así y nuestra misión es destacar todo casticismo y no negarlo ni contradecirlo, sino exaltarlo y encauzarlo." ¹⁵⁵

Apoyados en criterio tan solvente, señalamos un delicioso objeto que se encuentra en Cervera del Pisuerga, en el museo etnográfico. Este museo, que se debe una interesante iniciativa privada, está formado por una colección de

¹⁵⁵ Idem pag 85.

objetos de uso cotidiano de la economía agraria, ya inútiles para esta función: aperos de labranza, objetos de uso doméstico... siempre recogidos en una área comarcal. Describimos nuestro objeto mediante un dibujo. Se trata de un pequeño cuenco de madera, un instrumento de medida, de capacidad, para medir cantidades pequeñas. No tendrá más de 25 cms. Lo que llama la atención es el dibujo grabado en la madera de un pentágono estrellado inscrito en un círculo. Es decir el número Phi en su representación más clásica y distintiva.



En su pequeñez, es un interesante ejemplo de la penetración del número aureo en las corrientes artísticas del Camino. En ese momento, esta corriente "europea" estaba en sus inicios, si bien pujantes. En el sur de la Península, sin embargo, la cultura islámica se hallaba en plena madurez, basada en una concepción matemática muy diferente. Volvemos ahora de lo particular a lo general, de los objetos concretos a los conceptos generales, que sustentan la querencia hacia determinadas Formas. Tratemos de penetrar un poco en sus supuestos teóricos.

"Para los musulmanes no existen formas o conjuntos en si, sino las agrupaciones casuales que han dado eventualmente lugar a ellos y que no permanecen ni tienen validez intrínseca.. La única entidad real es ese átomo transeúnte que invalida toda permanencia formal. Si los griegos se complacen, lo mismo que en los números enteros, en los poliedros bellos y las esferas, que son formas cerradas e inmutables, los árabes sólo comprenden la constante fluencia de las formas abiertas y el número sucesivamente descomponible. Era natural que fueran los árabes los inventores de la numeración verdaderamente aritmética y sus guarismos. De la misma manera, toda la decoración musulmana se basa en el atomismo diferencial y en la repetición insistente de motivos abiertos. Pero este atomismo está formado por elementos extraordinariamente pequeños, que no llegan a ser, con todo, infinitamente pequeños, infinitésimos. A la cultura árabe no le fue dado alcanzar el concepto de límite, gloria del espíritu fáustico occidental. En esta operación de *tomar límites* o de *pasar al límite* está el fundamento del cálculo infinitesimal. Salvo la operación de tomar límites, puede decirse que en la decoración de arabescos, en la lacería de polígonos del arte musulmán se

halla implícito el cálculo infinitesimal. Falta pasar de la sumación de extraordinariamente pequeños a la integración de infinitamente pequeños." ¹⁵⁶

Parece que esta disquisición matemática nos aleja mucho de nuestra temática, sin embargo, recordemos una cuestión significativa: la misma persona que descubrió el Calculo infinitesimal en el siglo XVII, el filósofo y matemático Leibniz, tantas veces mencionado, es quien sitúa definitivamente el estrato entitativo de los viviente, entre lo inerte y lo viviente-pensante. Estrato que está regido en su más peculiar movimiento, el crecimiento vital, por la Divina Proporción. De algún modo integra en su concepción las corrientes matemática de antecedente islámico, y la de tradición europea.

De modo que cuestiones que eran bien conocidas en la ciencia musulmana, fueron vueltas a descubrir y asimiladas en la ciencia, que ya no tiene adjetivos. En lo que a nuestro interés concierne, estudiamos una doble tradición, aquella que tiene al número de Oro y su "constelación " pentagonal, como un punto central de su geometría, y aquella que carece ostensiblemente de esta proporción, y que se basa sobre todo en los pentágonos regulares, cuadrado, y hexágono. Esta es la razón histórica, cultural, que *explica*, a nuestro juicio, esa particular preferencia por la cuadralidad, en detrimento de las formas áureas. A partir de una cuestión de estética teórica, y debido a sus

¹⁵⁶ ídem pag 36

numerosas aplicaciones prácticas, se llega a una conformación del gusto, una predeterminación de la percepción en quienes viven en tal ambiente.

c) Integración.

Es sin embargo de sumo interés considerar que, con el paso del tiempo la estética teórica y aplicada llegó a una interesante integración de ambas tradiciones. Poseemos una demostración palpable de tal afirmación en la realización de una obra magna que mantiene todo el interés especulativo y práctico con el que fue concebido. Se trata del monasterio de San Lorenzo del Escorial.

Acerquémonos un momento a la figuras clave de su construcción, el arquitecto Juan de Herrera.

Para resolver en el siglo XVI tales problemas de construcción y de corte de piedras necesitaba Herrera ser, como lo fue en efecto, el matemático español más notable de su tiempo. Espíritu riguroso y sintético, entraba en altas especulaciones, no de estética, sino de filosofía matemática, invadiendo a veces el terreno de la Metafísica. Fue ardiente partidario del *Arte Magna* de Raimundo Lulio, de la cual hizo muy original aplicación en su *Discurso sobre la figura cúbica*, descubierto y copiado por Jovellanos en Mallorca y del que poseía un copia Menéndez y Pelayo.

En este tratado, Juan de Herrera, con evidente originalidad intenta simplificar y hacer accesibles las combinaciones de la lógica luliana valiéndose de una sola figura, el cubo, que considera " como raíz y fundamento de la

dicha arte luliana, y aun de todas las artes naturales subalternadas a ella; porque así como esta figura cúbica tiene plenitud de todas las dimensiones que son en naturaleza de igualdad, así en todas las cosas que tienen ser y de las que podemos tratar, debemos considerar la plenitud de su ser y de su obra "

Este importante escrito de estética teórica, (una de cuyas copias se encuentra en la misma biblioteca del Escorial), ha despertado un interés cada vez mayor. Veamos un comentario a este texto.

"Pues, aunque parezca paradójico, en este "Tratado del Cuerpo Cúbico, escrito conforme a los principios y opiniones del Arte de Raimundo Lulio" vibra la misma emoción que inspiró la construcción de esa obra paradigmáticamente serena y equilibrada que es el *Real Monasterio de El Escorial*. ¿Cómo es posible que un arquitecto que legó a la posteridad un estilo de pureza y transparencia clásicas se adhiera a una doctrina esotérica velada por mil resonancias cabalísticas?. Para la obra cumbre del maestro Lulio, el *Ars Magna*, blanco en que se ha ensañado la crítica de todos los tiempos, tiene el fundador del Herrerianismo las expresiones más entusiastas." ¹⁵⁷

Nos encontramos con un escrito teórico del mejor matemático del siglo XVI, que recoge una obra incomprensible durante siglos, escrita por un sabio

¹⁵⁷ Alfonso LOPEZ QUINTAS. *ESTÉTICA, I*. 2ª Ed. publicaciones Facultad filosofía y Letras, Palma de Mallorca. 1975. Apéndice. Pag 299.

inclasificable, el mallorquín Raimundo Lulio, gran conocedor de la cultura de judíos y musulmanes.

Hoy en día esta obra luliana la consideraríamos una Lógica matemática, y su validez hay que juzgarla desde estos parámetros. Dada la riqueza de concepciones matemáticas recogida en las tradiciones de estas dos culturas de ámbito mediterráneo, es muy natural que surgiera en su seno una forma de Lógica, es decir un método de orientación y dirección del pensamiento. Lulio lo tradujo a una mentalidad "occidental", imprimiéndole su propio sello, y Herrera lo recoge, elevando con ello el Tratadismo renacentista, conjunto de obras de Estética teórica escritas por arquitectos, a una cota difícilmente igualable.

Con ello hemos hecho un repaso histórico- cultural que da razón en cierto modo de este escrito de Herrera. Pero el contenido de la obra, por ser un estudio de orden formal, trasciende los condicionantes históricos por los que tales contenidos han sido transmitidos. Si Lulio hizo una *Lógica*, Herrera hace aquí una *Geométrica*, un análisis que encaja con toda justeza en los análisis de Formas que vamos viendo a lo largo de este estudio.

El cubo representa la multiplicación de la unidad (segmento) por sí misma, en el plano (Cuadrado) y en el espacio de tres dimensiones (Cubo).

"El autor se afirma en una visión del Cosmos como algo perfecto en el que "nada falta ni sobra" y un equilibrio interno dinámico de cualidades confiere a cada ser el *reposo* que implica la perduración. Por eso acude a la figura cúbica, que, vista de modo *dinámico genético*, es modelo sin par de la

riqueza de relaciones y significaciones que encierra el principio ternario de composición.

... "como se podría decir también del cuerpo cúbico, cuando le faltase alguna de las tres dimensiones, longitudinal, latitudinal, y profunditudinal con igualdad, sin las cuales el tal cuerpo cúbico no tiene ni puede tener ser de figura cúbica".

El cubo se engendra según dos operaciones fundamentales,

"Una de las líneas en cuanto produce a la superficie, y otra de la superficie y línea juntamente, en cuanto como un solo principio producen el cuerpo".

De donde se sigue que en el cubo "hay plenitud cúbica de dimensiones esenciales", "plenitud y cumplimiento total de diferencias plenitudinales, sin falta ni sobra, y totalidad de misiones y perfecciones"

De aquí se eleva Herrera a un plano estrictamente filosófico, y formula una ley general, aplicando la relación ternaria a todo proceso generativo:

"De la cual doctrina se infiere que siempre se ha de considerar un triángulo de plenitud en el ser y obrar de natural, y en todas las cosas, como se ha hecho en el

cubo, dando uno que es agente y otro que es agible y otro que es juntamente agente y agible"

...Lo que aquí conviene destacar es la *condición dialéctica* de los elementos que intervienen en el proceso generativo del cubo, es decir, la necesidad en que se hallan de desarrollar al máximo sus posibilidades de mutua interacción, sin perder, no obstante, sus cualidades características, en orden a lograr la plenitud que exige el ser propio de cada cosa, para que "todo lo que es tenga ser cumplido según el grado de su natural".

Estamos, pues, ante una doctrina de integración, una visión holista del Cosmos, cuyos fenómenos de interacción explica con símbolos geométricos." ¹⁵⁸

Espléndido dialogo, a través de los siglos, entre autores estudiosos de dos Formas: el Cubo, y de aquella otra más primaria, en la cual el propio cubo se descompone, el Triangulo. Herrera no deja de subrayar el carácter dinámico de la forma ternaria. Habla de que el cubo se compone de una terna "agente" y otra "agible". Ya comentamos el dinamismo intrínseco de la Forma ternaria, y la facilidad con que puede estudiarse en la metodología del pensamiento. No es casual que el Triangulo se haya llegado a estudiar desde la Filosofía estricta.

¹⁵⁸ ídem, Págs. 301-302

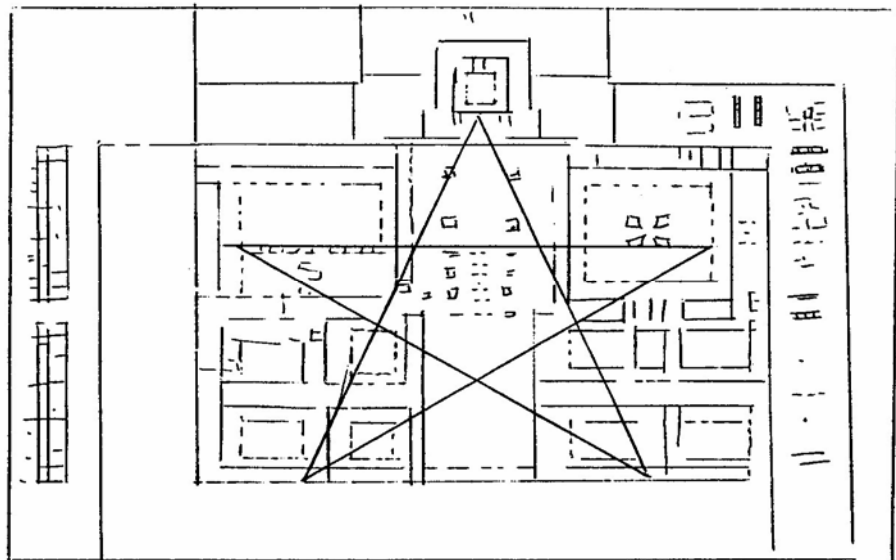
Esta condición del Triángulo, de ser tan inmediatamente considerada como una distinción lógica, debería de ayudar a las otras formas más complejas que de él provienen. Vemos el ejemplo del Cubo. Si se intenta hacer una especie de Geometría, una *lógica formal espacial*, no puede decirse que el intento sea absurdo. Esto mismo es lo que intentamos expresar desde un principio en nuestro estudio. La Estética en última instancia tiene su propia lógica, una lógica que es Formal en el sentido de estar fundada en el concepto de Forma. ¿ Qué otra cosa es este "Tratado de la figura Cúbica"? Naturalmente utiliza un lenguaje propio, al que hay que acostumbrarse, y no nos referimos al castellano antiguo en que está redactado, sino a su intención profunda. Con ello la Estética en su vertiente subjetiva va mucho más allá de conformar la percepción, que no es poco, sino que es el instrumento teórico idóneo para analizar el conocimiento perceptivo.

d) Posición del Pentágono

El hecho de que Herrera no tenga un estudio teórico sobre el número Phi, no quiere decir que le fuera desconocido. Recientes estudios han mostrado un hecho que no debería sorprendernos, aunque lo consigue. Hubiera sido extraño que el mejor matemático de la época desconociera la larga tradición del Número de Oro. De hecho, el protagonismo que le concede en el trazado de la planta del Monasterio, es notable. Con ello queda

demostrado, entre otras cosas, que en El Escorial se integran totalmente las dos tradiciones estéticas peninsulares que hemos mencionado. Hay además constancia de que se utilizan otras proporciones más antiguas, de origen visigótico u anterior, pero esto nos aleja mucho de nuestro tema.

Precisemos que otro nombre más que recibe históricamente el Numero de Oro es el de "Pentáculo". Concretamente, se llama así al Pentágono estrellado, que, como sabemos, es la representación geométrica del Numero Phi. Este nombre debió ser el más utilizado por los constructores en la Edad Media. Veamos la elocuente imagen, y el comentario que le dedica un autor contemporáneo, asumiendo que la imaginación tiene un valor propio en la interpretación de estos esquemas formales.



"El Pentáculo constituyó también, con el Número de Oro, un importantísimo módulo de construcción asiduamente utilizado por los maestros que levantaron las catedrales y los

templos señeros de la Edad Media. Su inserción en las estructuras arquitectónicas hace que las puntas del pentáculo coincidan con los puntos más sagrados del edificio, como supo ver Moessel al hallar su trazado exacto sobre las plantas de los templos estelares de la cristiandad, transmitiendo al feligrés de a pie un mensaje sagrado oculto e irreconocible, pero secretamente presente para los canteros iniciados a través de las estrictas medidas empleadas en la construcción.

Transportemos estas ideas a las trazas de El Escorial. Si sobre su planta trazamos el Pentáculo sagrado partiendo del centro geométrico del edificio, que se encuentra precisamente en la llamada Bóveda Plana de Herrera y que es mostrada a todos los visitantes al penetrar en el Templo como ejemplo vivo del buen hacer de los constructores, nos encontraremos con algo que, sin duda, no podremos achacar al azar o capricho de quienes concibieron su estructura. Las dos puntas inferiores del Pentáculo coinciden exactamente con las dos puertas de la fachada del edificio que flanquean la principal, a ambos lados del Patio de los Reyes, y que se corresponden con el acceso al Colegio -a la izquierda- y con la puerta de entrada al convento- a la derecha, ambas exactamente debajo de las dependencias de la Biblioteca. Por su parte, los dos brazos de la estrella coinciden con el Cuerpo de Guardia de la Casa Real- la sede de la Fuerza- y con las salas capitulares del convento, la sede

de la Espiritualidad. La punta superior de la estrella, por su parte, queda encajada con absoluta exactitud en el centro del llamado *Patio de Mascarones*, que une las estancias reales con el ábside del templo y con el tragaluz que da al Panteón Real.

Por su parte, la colocación de las losas que conforman el suelo de este patio demuestra que aquella ubicación aparentemente abstracta del pentáculo no fue casual, sino escogida con absoluta deliberación, de modo que la cabeza del Hombre Ideal allí inscrito coincidiera con el lugar donde residía la Otra Cabeza- el rey- que había concebido el conjunto del monumento

Detengámonos a pensar brevemente en esos puntos de inserción de las puntas invisibles del Pentáculo. Nos daremos cuenta de que señalan las dependencias fundamentales que definen el edificio, las que lo conforman y le dan sentido: la enseñanza, el gobierno, la milicia y la religión, todas ellas bajo la autoridad del soberano que es el encargado de poner aquellos principios en contacto con lo divino y con el misterio trascendente de la muerte." ¹⁵⁹

¹⁵⁹ Juan G. ATIENZA, "*La cara oculta de Felipe II* ", Ed. Martinez Roca. Barcelona 1998, Págs. 99 -100.

Sea o no correcta la interpretación de intenciones, encontramos en esta Pentalfa, además de un señero ejemplo de integración de tradiciones, una prueba más de esta Proporción que, cuando se utiliza en edificios de marcado carácter simbólico, (también hemos visto su utilización meramente práctica) apela notablemente a la imaginación. Esta es una característica bastante constante. La Pentalfa no apela a esa lógica dinámica tan clara que se muestra en el Triángulo, sino que de inmediato entran elementos imaginativos. Aunque es posible, y de hecho se han dado excesos en este sentido, creemos que una correcta formación filosófica detecta pronto cuando la imaginación ha excedido su ámbito de competencia. Sea o no aparente, los temas estéticos son de especial dificultad

"La estética y su derivación, la ciencia del arte no son belleza con que se nubla otra belleza: son pura ciencia, reflexiva anatomía, meditación analítica.... se trata de una de las ciencias que requieren más difícil técnica estrictamente filosófica, psicológica y hasta fisiológica."¹⁶⁰

En esta dificultad, encontramos un gran aliado en la exactitud matemática. La dificultad de los análisis formales queda siempre compensada.

" Esta teoría de las particiones y de las modulaciones del espacio (línea, superficie, volumen) en cuanto generadoras

¹⁶⁰ Jose ORTEGA Y GASSET. "*La deshumanización del arte*" Revista de Occidente. Madrid. Novena reedición 1994. apéndice, pag 207.

o elementos de las formas observadas en la Naturaleza, inorgánica o viva, por un lado, y en las producciones del arte, especialmente en arquitectura, por el otro, es la que hemos intentado bosquejar. Es también, si se quiere, un ensayo para relacionar con la gran síntesis (aquella que bajo el nombre de teoría de grupos, tiene por objeto, según la definición de Rougier, la "investigación y el estudio de los invariantes estáticos y funcionales que aportan los datos de la percepción sensible ") con el sistema del mundo examinado bajo el aspecto de la *estructura funcional* de los fenómenos, una teoría estética de la estructura armoniosa." ¹⁶¹

La última frase constituye indiscutiblemente una expresión muy acertada de lo que estos estudios constituyen. Por encima del contenido de las obras, es la propia estructura que revelan la que nos lleva más lejos, y la que tiene sentido por sí misma.

¹⁶¹ M. GHYKA. *Estética* Op cit, pag 285

e) Dimensión teórica.

En esta estructura armoniosa, juega un papel relevante la Divina Proporción. Una bellas palabras resumen con exactitud su significado y alcance.

"Se han realizado importantes consideraciones, filosóficas, naturalistas y estéticas alrededor de esta Proporción desde que la humanidad empezó a reflexionar sobre las formas geométricas de este mundo. Su presencia puede hallarse en el arte sagrado de Egipto, India, China, Islam y otras civilizaciones tradicionales. Domina el arte griego y la arquitectura; persiste soterrado en los monumentos del gótico medieval y reaparece abiertamente para ser celebrado en el Renacimiento. Aunque impregna muchos aspectos de la Naturaleza de los cuales los artistas tomaron su inspiración, sería erróneo afirmar que uno puede reconocer la Medida Aurea en toda la Naturaleza. Pero se puede decir que, dondequiera que hay una intensificación de la función o una particular belleza y armonía de forma, ahí se encontrará la Medida Aurea. Es un recordatorio de la relatividad del mundo creado a la perfección de su fuente y de su potencial evolución futura."¹⁶²

¹⁶² Robert LAWLOR." *Sacred Geometry*". op cit pag 53

Terminamos nuestro recorrido con estas palabras de la última obra importante dedicada a la divina Proporción. El camino subjetivo presenta obviamente una mayor dificultad metódica , como este breve análisis ha podido mostrar. Los estudios experimentales de la percepción se han resuelto en un avance de la óptica y acústica, que se integró en estas dos secciones de la práctica médica. Más allá, incluso limitándose al conocimiento sensitivo, el método experimental no resulta adecuado. Por ello , hemos indicado el camino que suelen emprender estos estudios: el análisis de las obras de arte.

Este campo, que, en definitiva, ya no es un análisis de los elementos formales empleados, sino de las intenciones por las que tales elementos se emplearon, se presta a interpretaciones fantasiosas. Este aspecto es muy característico de los estudios dedicados a la divina Proporción, y sin embargo no lo hemos encontrado en los análisis (escasos) de otras Formas. Estas fantasías han sido muy criticadas por la mentalidad científica reinante, sobre todo porque en este caso del Numero áureo coincide con unos análisis matemáticos muy precisos. Nosotros hemos indicado que una actitud tolerante respecto a ellos parece más adecuada. Grandes científicos, como Kepler , se interesaron por temas que hoy en día se llaman de ciencia ficción.

Entrando en nuestra especialidad , el mismo Ghyka tiene muchas páginas verdaderamente fantasiosas, independientemente de que sean verdaderas o falsas. Dada esta curiosa constancia del elemento imaginativo en análisis tan estrictos, consideramos que no es un camino equivocado, sino que los estudios del Numero áureo por si mismos evocan este elemento de la fantasía. En definitiva estamos en la Forma que rige lo transitorio entre el mundo

sensitivo y el racional, y es posible que sea el campo propio de la imaginación. Evidentemente, esta facultad netamente humana existe, y es papel de la filosofía no el negarla, sino situarla en su estrato cognoscitivo correspondiente. Posiblemente es en nuestra especialidad donde más adecuadamente puedan estudiarse la imaginación poética, la transmutación en elementos oníricos o simbólicos. Es una forma de conocimiento que tiene en la Estética su específico campo de estudio. Difícilmente lo encontraremos mejor expresado que en estas palabras de Ernst Cassirer:

“ De hecho, la negación de las formas simbólicas, en lugar de aprehender el contenido de la vida, destruiría la forma espiritual a la cual demuestra estar necesariamente unido para nosotros este contenido. Si, por el contrario, se recorre el camino inverso – si no se persigue el ideal de una visión pasiva de las realidades espirituales, sino que nos situamos en medio de su actividad misma- si no se toma a las formas simbólicas como contemplación estática de un ente, sino como funciones y energías creadoras, pueden destacarse en este mismo crear, por múltiples y heterogéneas que puedan ser las *formas* que salgan de él, ciertos rasgos de *configuración comunes y típicos*. Si la filosofía de la cultura logra aprehender y aclarar esos rasgos, entonces habrá cumplido en un sentido nuevo

con su tarea de demostrar, frente a la pluralidad de *manifestaciones* del espíritu, la unidad de su *esencia*.”¹⁶³

Las Formas, entendidas en su más estricto sentido dinámico, como energías creadoras, son manifestaciones de una unidad más profunda. ¿Cabe una explicación más hermosa de la íntima unidad que subyace a todas las formas?

El problema principal de este estudio ha sido precisamente reconocer que el número Φ , presentado habitualmente de forma matemática y científica, encajaba plenamente con lo que la filosofía considera una Forma simbólica. Una vez reconocida la divina Proporción como un Forma, y este paso no ha sido fácil de realizar, encaja de modo natural en la temática que se ocupa de ellas. No nos hubiera sido posible este reconocimiento sin la lectura del análisis netamente filosófico sobre la forma triangular que realiza el profesor Lopez Quintás en el “Triángulo Hermenéutico”. Consideramos un hecho feliz el que la solución filosófica largo tiempo buscada a la problemática del número Φ , se hallase tan cerca en el espacio-tiempo. Tras la Triangular Forma primogénita, la divina Proporción encuentra un cauce apropiado que no coarta sus características propias, sino las sitúa en su exacto lugar gnoseológico.

La filosofía había llegado, por vía exclusivamente racional, a considerar esa totalidad como de orden primariamente mental. Pero el admitir esto de

¹⁶³ Ernst CASSIRER, “*Filosofía de las formas simbólicas*”. Fondo de Cultura Económica. México 1998.

modo pleno, el considerar la Realidad desde el modo de pensar que se ha llamado subjetivismo Transcendental, ya hemos visto que no es una actitud intelectual espontánea, por tanto su adopción exige esfuerzo. Simplemente indicamos que ésta sí que nos parece la objeción importante y la gran dificultad con que tropieza la comprensión del Número aureo. En definitiva, como todas las Formas, está apelando a la existencia de una Ordenación de tipo subjetivo, de orden metafísico, y esto es generalmente muy difícil de asumir en toda su plenitud .

VI. CONCLUSIONES.

A. Matemáticas.

La Sección Aurea es una proporción matemática. A nosotros nos ha llegado como un hallazgo griego, pitagórico más concretamente. En su formulación más clásica, originaria de Euclides, libro VI, prop. 30, se define como "*la parte menor es a la mayor como la mayor es al todo*".

Con ello se expresa primeramente la división de una *línea* o segmento. Es la manera más sencilla de considerarla, junto con su dimensión en el *plano*, por la que forma un rectángulo cuyos lados mayor y menor están en esta proporción. Entre los polígonos regulares, el de cinco lados o Pentágono, tanto regular como estrellado, tiene todos sus segmentos interiores en relación aurea entre sí. Considerado en tres dimensiones, en *volumen*, son cinco los poliedros regulares, de ellos, la propiedad de tener sus proporciones internas en sección aurea corresponde al Dodecaedro, poliedro formado por doce pentágonos.

En su definición contemporánea, en 1914, se dió la medida aritmética de tal proporción. Es 1´618033989..., o bien 0´618033989... y un número ilimitado de decimales. Es por tanto un número irracional, como π , Pi, el número que regula la medición del círculo, pero a diferencia de éste, puede representarse

gráficamente. Debido a su similitud con Pi, se le nombró según una letra griega, ϕ , **Fi**, que además es la primera letra del nombre de Fidias. Con ello expresaba su importante presencia en el arte.

Se consideró además su propiedad de ser una progresión. Es decir, que no relaciona solo dos entidades, sino que se puede subdividir progresivamente hacia lo pequeño o crecer, siguiendo la proporción, hacia lo mayor. Otra importante característica es su aplicación a las figuras curvas, como la *espiral*. Cada vuelta de la espiral es diferente de la anterior, luego es susceptible de ser considerada como una parte, y aplicarse la regla de la proporción. Con estas propiedades resultaba ser el instrumento adecuado para medir diversas formas orgánicas.

Hay un tipo de serie numérica, de números enteros, conocida como la serie Fibonacci, que tiene una especial relación con ϕ ; Consiste en sumar dos números consecutivos, para hallar el tercero, y éste sumarlo al anterior para hallar el siguiente, etc.. Normalmente se da el ejemplo más sencillo: 1,1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, etc.. Dividiendo un número por el siguiente, dan un resultado que se aproxima cada vez más a 1,618. Así, esta serie se utiliza en la práctica, cuando se quiere proporcionar según ϕ . Tiene la ventaja de operar con números enteros, pero se pierde mucha precisión.

La matemática que se ocupa del número ϕ , cobra todo su sentido cuando se integra en todo el conjunto geométrico que se engloba bajo el nombre de "Simetria", noción al mismo tiempo matemática y estética, que estudia todas las formas posibles de reduplicación o repetición de un elemento.

Existen varias obras dedicadas a la relación entre matemáticas y belleza, pero consideramos que "*Simetry*" de Hermann Weil es un clásico del tema.

B. Ciencia

La característica más peculiar y notable de esta proporción es que se *realiza en la Naturaleza*. La importancia de este hecho se ha ido haciendo cada vez más patente, y es la verdadera fuente de todas las propiedades estéticas con la que tanto se ha vinculado esta proporción.

Desde el siglo XVIII se había ido desarrollando un importante corpus de investigaciones naturalistas. Es la época del nacimiento y formación de la Botánica, la Zoología y demás ciencias particulares de la Naturaleza. A mediados del XIX, con una inspiración netamente filosófica, la escuela formalista de Estética alemana, en sus dos principales representantes Adolf Zeising y Theodor Fechner, se plantea la búsqueda de una unidad o "principios esquemáticos", subyacentes a la aparente disparidad de los grupos de seres vivos. En las observaciones se había hallado que el viejo conocido Número de Oro es una constante matemática que aparece con inusitada frecuencia en diversos campos de la naturaleza: crecimiento de las hojas, formas de los huevos, esqueletos de los mamíferos. Etc..

En esta línea se inscribe la obra del naturalista Sir Theodor Cook "*The curves of life*", de 1914. En ella, por su colaboración con los matemáticos William Shooling y Marx Barr se llega a una formulación aritmética precisa del

numero ϕ . Se plantea como hipótesis que ésta Proporción corresponde a la manera como la Naturaleza orgánica, en el amplísimo campo de todo lo que crece, logra un máximo de formación de materia nueva, por un mínimo gasto de energía.

Importantes trabajos se desarrollaron para llegar a establecer esta hipótesis como una verdadera Ley natural, que al ser expresable matemáticamente, convertía las ciencias naturales particulares, básicamente experimentales, en verdaderas ciencias, basadas en inamovibles leyes teóricas. Siguiendo este criterio, se comenzó por la naturaleza inorgánica, los minerales, que cristalizan formando poliedros reconocibles. Se ha encontrado que los cristales siguen las 32 formas matemáticamente posibles de simetría. Así la Cristalografía es hoy una verdadera ciencia.

En la Naturaleza orgánica se da un sorprendente salto a un orden nuevo, que consiste en lo siguiente: En las formas inorgánicas, no aparece *nunca* la simetría pentagonal. Es decir, los minerales, al cristalizar nunca adoptan la forma de pentágono ni por tanto la Proporción aurea que rige entre sus partes. Sin embargo, en las formas orgánicas, la simetría pentagonal es abrumadoramente mayoritaria. Esto se ve a simple vista en las formas pentagonales de numerosos radiolarios, estrellas de mar, numerosas plantas y flores, e incluso en las extremidades de animales superiores. En una forma menos obvia, la proporción según ϕ aparece rigiendo numerosos campos, desde la proporción entre las partes del cuerpo humano, bien conocida por la anatomía desarrollada con fines artísticos o representativos, hasta la proporción de la forma externa de los peces, insectos.etc.

El campo en que las mediciones se desarrollaron con más exactitud fue el de las conchas marinas. Todas ellas crecen de forma espiral. Es ya clásico el ejemplo de la bella *Nautilus pompilius*, muy reproducida como paradigma de una forma natural que es una espiral "aurea" o proporcionada según ϕ . Las conchas, al ser elementos duros, que permanecen fijos, admiten mediciones muy precisas. Naturalmente, ninguna concha adopta la espiral de una forma matemáticamente exacta. Esa mínima variedad individual, muy evidente en los organismos superiores, es lo característico de la vida.

La precisión de las mediciones ha hecho de la Concología o estudio de las conchas la rama de las ciencias naturales más próxima a ser declarada como ciencia estricta. Se puso la objeción de que no eran verdaderas formas vivas, sino un elemento inorgánico fabricado por un animal vivo, no un verdadero organismo viviente. Lo mismo ocurre con otra producción natural, también regida por la proporción áurea: los cuernos de determinados mamíferos herbívoros, como antílopes, que han sido muy estudiados. También puede aplicarse esta objeción a los esqueletos, mucho más precisos en sus medidas que el cuerpo vivo al que han servido de apoyo.

Por lo tanto, al hablar de la Proporción ϕ como traducción matemática de una ley de la conservación de la energía, no podemos emplear estrictamente la palabra ley porque no ha sido "oficialmente" declarada como tal. Se puede hablar de una *constante* matemática, cuya presencia está atestiguada en numerosos aspectos de muy diversos organismos, que determina su forma externa y crecimiento. Parece responder al resultado de una óptima utilización de los medios para sus fines biológicos.

Tras la excelente y enciclopédica obra de D' Arcy Thompson, "*Growth and Form*" (Cambridge 1941), en la que recoge todos los estudios relacionados con la relación entre el crecimiento y forma final que adquieren los seres vivos, desde la célula a los esqueletos de los mayores cetáceos, apenas se han editado estudios radicalmente nuevos. Como todas las obras que han surgido motivadas por el interés en el número Phi, es un estudio interdisciplinar

La atención de las mediciones contemporáneas, de las que destacamos la obra de Michael Holt, se fija sobre todo en la constante proporcional de crecimiento entre las distintas partes de un organismo vivo, que sí resulta ser una constante exacta. La medida física de estas partes está demasiado sometida a imprecisiones .

El aspecto que más interesa a la Estética es que la especie humana, por ser un miembro más del orden natural, no solo tiene su corporalidad, su forma externa, constituida según la proporción Phi, sino que sus órganos de percepción, especialmente vista y oído, están adaptados al mundo natural al que pertenecen. Es por tanto posible que traduzcan la presencia de esta constante, sobre todo cuando se hace especialmente patente, en una peculiar sensación, que se ha denominado Armonía o Belleza. Esta hipótesis da una base fisiológica para ese particular sentimiento, que no puede reducirse ni a la satisfacción de una necesidad primaria, ni a un orden meramente racional. Naturalmente, esta propiedad se da en grados muy diversos de abstracción, desde la mimetización de ritmos naturales en determinados bailes, hasta el más abstracto placer estético vinculado a cualquier tema intelectual bien resuelto.

C. Arte

La presencia de la divina Proporción en el arte griego es tan conocida, que hoy en día conviene, más que recordarla, quitarle protagonismo. Con ello queremos decir que esta medida no es principalmente un "Canon" estético. Una interpretación sobredimensionada de sus cualidades estéticas resulta perjudicial para su recta comprensión. Primariamente es una constante matemática presente en toda la naturaleza orgánica, de lo viviente, y por consiguiente en la corporalidad humana.

Es probable que los griegos conocieran esta proporción y sus propiedades matemáticas básicas a través de los egipcios. Se ha interpretado el sistema de medidas utilizado para la construcción de la pirámide de Keops, o Gran Pirámide, tomando como clave la proporción ϕ . Ha dado un resultado más ajustado a los datos de las mediciones que las interpretaciones basadas en otras hipótesis geométricas.

Los griegos emplearon esta matemática de forma tan novedosa que apenas puede reconocerse un uso anterior. Es creación griega el naturalismo de su arte, rompiendo con la manera esquemática de representación, única conocida hasta entonces. En la estatuaria se representa al ser humano de forma naturalista, si bien levemente idealizado. No es posible representar al ser humano sin utilizar la medida propia de su corporalidad, el número ϕ . Esto ha

dado lugar a una identificación de la proporción aurea con la cultura griega. Ellos la utilizaron de una forma nueva, en un arte naturalista que se unía a un antropocentrismo, un humanismo nunca conocido anteriormente. Así, las cualidades estéticas de esta Proporción, tan inaprehensibles, se ponían de manifiesto frente al uso meramente geométrico de culturas anteriores.

Por otra parte, como toda la cultura europea es producto directo de sus fundadores griegos, también resulta consecuente que se halla considerado esta medida como quintaesencia del espíritu europeo, sobre todo cuando vuelve al purismo clasicista de sus orígenes.

Manteniendo esta óptica europeísta tradicional, los estudios contemporáneos del número, deben mucho al arquitecto rumano Matila Ghyka, que dedicó toda su vida intelectual a este tema. Su obra ha sido decisiva para la extensión de esta temática, principalmente en el aspecto de análisis formal de las obras de arte, que sitúa a gran altura. Comienza a publicar en Francia, "*Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*", Paris, 1927. Una edición adaptada para público norteamericano es "*Geometry of art and life*", 1946. En los países de habla española se conoce sobre todo a través de una traducción algo tardía de su segunda obra, "*El numero de Oro*", (Buenos Aires 1968.) En el conjunto de su obra son de gran valor la presentación matemática, y la sensibilidad con que analiza la geometría subyacente a las grandes construcciones mediterráneas. Hizo también una breve historia de la transmisión de estos conocimientos geométricos en los siglos menos conocidos de la historia europea.

En su momento resultó polémica su incursión en terrenos histórico-ideológicos tales como el neopitagorismo alejandrino, del que derivó una utilización irracional de la geometría pitagórica. Los lectores de ámbito anglosajón estaban familiarizados con los estudios científicos relativos al número ϕ , y rechazaron la vinculación con estas cuestiones, tildadas de "esotéricas". Este ha sido el segundo obstáculo histórico que el análisis de la proporción aurea ha tenido que superar, después de la interpretación de sus propiedades como "fórmula de la Belleza" a finales del siglo XIX. El primer malentendido se debió a las dificultades de definición que ofrece el elemento cualitativo, lo que consideramos su propiedad estética, la sensación subjetiva de armonía.

El tropiezo "esotérico" de mediados del siglo XX se debe a un paso más allá en la interpretación de una obra de arte. Ya no se trata del análisis estético, sino el análisis del contenido simbólico, si es que existe.. No es fácil hacer una correcta relación entre una realidad geométrica que el arte emplea como símbolo, y las realidades a que ese símbolo alude. Estas realidades son de tipo subjetivo, (si bien subjetivo trascendental), no individual, sobre todo en arte de intención ritual, o cultural. En el análisis de contenidos psíquicos nuestra cultura, en términos generales, se mueve con menos seguridad que en el orden objetivo, tan desarrollado. De ahí que puedan darse simplificaciones, malinterpretaciones, etc.. que merezcan un juicio peyorativo.

Las publicaciones de finales de siglo XX relativas al número áureo, si bien son más breves, sorprenden por su amplitud de visión. Por un parte, se publican mediciones de obras de arte muy alejadas del ámbito griego, en las

que aparece esta Proporción. Tanto de un arte complejo, como pueden ser las pirámides mesoamericanas, como las de un arte más elemental, obras de artesanía en los lugares más remotos. Se va imponiendo la universalidad del uso de esta Proporción.

Pero la mayor diferencia con los análisis artísticos de mediados de siglo se encuentra en el aspecto ideológico. En los EE UU de finales de siglo XX se nota una total ruptura de fronteras. Se conocen y asimilan saberes de culturas no europeas, orientales principalmente. A la luz de estos conocimientos antropológicos adquieren nueva dimensión los análisis formales de obras de arte de todo el mundo, incluido naturalmente toda la historia del arte europeo. Es obra paradigmática en este género "*Sacred Geometry*", de Robert Lawlor, 1989. Manteniendo el rigor matemático propio de la Ciencia del Arte, hace un análisis lleno de encanto de las formas geométricas, y de su uso consciente por el arte para expresar realidades de orden subjetivo.

D. Filosofía

El interés principal de nuestro estudio, y el que nos ha llevado más espacio, ha sido el mostrar cómo el tema del Número ϕ , olvidado durante trescientos años de la discusión teórica, volvió a plantearse en la segunda mitad del siglo XIX por una necesidad interna que provenía de la más estricta filosofía.

Comenzábamos por la experiencia radical de Descartes que obliga a un cambio de actitud del modo de hacer filosofía que se ha definido posteriormente como Subjetivismo Trascendental. Este giro consistía básicamente en considerar prioritario al sujeto pensante sobre la realidad externa sobre la cual su pensamiento se dirige. Admitiendo esta primera aproximación simplificadora, se comprende que tal actitud filosófica exige un análisis de los contenidos del pensamiento. Se vio la necesidad de especificar un modo de pensamiento que siendo verdadero conocimiento, no es de orden abstracto u lógico. Este conocimiento se llamó sensitivo, y suele considerarse que todas las manifestaciones artísticas son su modo más natural de manifestación. De ahí la necesidad de crear una nueva disciplina, dentro del corpus filosófico tradicional, que se dedicara a estos temas. Se la llamó Estética.

Leibniz había establecido una distinción entre los sujetos poseedores de conocimiento. Por una parte están los vivientes, capaces de conocimiento perceptivo, entre los que se incluyen los seres humanos, que en gran medida son sencillamente vivientes. Además existen las mentes racionales, que son capaces de conocer los "esquemas representativos" por los que está regidos los datos que su percepción les aporta. En cierto sentido, esta noción recuerda a la aristotélica de "causa", pero al introducir en ella un elemento matemático, o geométrico para ser más específicos, dió lugar a la elaboración de la noción de Forma. Este concepto se ha revelado clave en la nueva disciplina filosófica.

Cuando Kant establece que tanto Tiempo como Espacio, las dos coordenadas esenciales de la realidad "objetiva", son proyecciones de nuestra

sensibilidad, la noción de Forma se muestra como el instrumento preciso para su análisis. Pertenecientes a un orden lógico, objetivo, las Formas configuran nuestra sensibilidad en los órdenes espacial y temporal. Con el tiempo, la ciencia ha ido confirmando la exactitud de todas estas afirmaciones. Las Formas han de ser consideradas como elementos configuradores de la percepción. En el orden objetivo, hay que considerarlas de un modo dinámico, es decir, más como principios energéticos, puntos de fuerza, que como configuraciones geométricas estáticas

En una acertada expresión contemporánea se define las Formas como "nódulos de racionalidad". Empleando términos exclusivamente filosóficos, se puede considerar que su fuerza radica en que son subsistentes por si mismas, puesto que poseen en si mismas su "razón de ser". Con ello seguimos la lógica del Subjetivismo trascendental, que considera lo mental como la realidad prioritaria.

En un orden histórico, establecido ya el hilo filosófico general, era cuestión de tiempo el reencuentro de la filosofía postracionalista con realidades geométricas conocidas y utilizadas de antiguo. Entre ellas cobró primacía el Numero de Oro, una proporción matemática que ha tenido especial significación en el arte, que debe estudiarse dentro de la Geometría a la que pertenece. A principios de siglo XX se hizo un estudio mucho más preciso y completo de esta Proporción.

Otra consecuencia del pensamiento de Leibniz que hemos subrayado en el texto, fue el rango filosófico que le concede al orden de lo vital. Posiblemente el desarrollo de las ciencias de la Naturaleza en los tiempos que siguieron debe

mucho a esta concepción. Pero también la filosofía se enriqueció, planteando la Naturaleza como tema filosófico. En lo que al Numero de Oro respecta, esta cuestión resultó de gran importancia, puesto que la Proporción aurea está presente en múltiples manifestaciones de la naturaleza orgánica. Así, el número áureo, elemento matemático de fuerte presencia en la Naturaleza y en el Arte ha llegado a ser el motor de una corriente de estudios interdisciplinar, aunque pertenece principalmente a la Estética filosófica, cuyas dos vertientes clásicas son las de la Naturaleza y el Arte.

Simplificando de nuevo, podríamos decir *que el numero φ se refiere al modo óptimo de gasto de energía en el transcurso del crecimiento de los seres vivos*. El ser humano, cuando mimetiza los procesos naturales en sus obras de artesanía, y de arte, de modo más consciente, utiliza con gran frecuencia este número. Su percepción o conocimiento sensitivo es capaz de reconocerla en una sensación de especial armonía.

Con ser de gran interés todas las cuestiones relativas a este tema, consideramos que lo principal es su origen filosófico, que es al mismo tiempo la consecuencia que se deriva de su estudio. En filosofía podríamos clasificarlo como un neopitagorismo de orden subjetivo. Es decir, una resurrección del viejo concepto platónico de la primacía de las ideas racionales, pero consideradas ahora como “principios racionales de configuración interna” del sujeto que es capaz de pensarlas.

Si admitir que la naturaleza orgánica obedece a leyes matemáticas relativamente sencillas, es ya una cuestión que presenta dificultades, el aceptar las consecuencias últimas, es decir, *la prioridad del orden racional*, y

que este es subjetivo, aun de un sujeto pensante trascendente, no reductible a cada ser humano individual, va contra la tendencia natural de nuestro conocimiento.

En nuestro estudio hemos recordado el origen de lo que se ha llamado Ciencia del Arte, una derivación de la Estética, para que si las últimas publicaciones extraen consecuencias que parecen audaces, recordemos que en definitiva vuelven a un momento introspectivo del pensamiento europeo, infrecuente, y relativamente breve, pero de gran fecundidad.

Mencionamos finalmente como clásicos contemporáneos del análisis de Formas estrictamente filosófico, “El triángulo Hermeneutico” del profesor Lopez Quintás , y “Filosofía de las Formas simbólicas” de Ernst Cassirer, algo más centrado en el lenguaje.

VII. BIBLIOGRAFÍA

A. BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA

- ARNHEIM, Rudolf. “El poder del centro” . (1ª edición, Universidad de California 1982). Alianza Editorial, Madrid, 1984. Trad. Remigio Gomez Díaz.
- BERENDT, Joachim-Ernst: The world is sound, Destiny Books publications, Rochester, 1983.
- CASSIRER, Ernst : Filosofía de las formas simbólicas. Fondo de cultura económica. México 1998.
- CENCILLO, Luis: Creatividad, arte y tiempo. Antropología del arte . tomos I y II. Ed. Sintagma, Madrid 2000.
- COOK, Theodore Andrea: The curves of life , being an account of spiral formations and their application to growth in Nature, to Science , and to Art: With special Reference to the manuscripts of Leonardo da Vinci. (1ª edición, Londres 1914) . Dover publications, New York, 1979.
- CRAZY, Michael: The golden mean. Inc, Home Page.

- CHUECA GOITIA, Fernando: Invariantes castizos de la arquitectura española. Dossat, Madrid 1947.
- DORFLES, Gillo: Estructuralismo y estética. Nueva visión. Buenos Aires 1969.
- DOCZI, György: The power of limits. Shambala, Boston and London, 1994.
- FECHNER, Theodor :Elemente der Psychophysique, Leipzig 1860.
- FOUCAULT. Marcel: La Psychophysique. Alcan, Paris 1901.
- GARDNER, Martin : "Phi, The golden Ratio". Simon and Schuster, New York 1961.
- GHYKA, Matila: Estética de las proporciones en la Naturaleza y en las Artes. (1ª edición Paris 1927). Poseidón, Barcelona 1983.(Trad. del francés : J. Bosch Bousquet) .
- El Número de Oro . Vol I: Los ritmos. Vol. II: Los ritos, Poseidón, Buenos Aires 1968. (Trad. del francés : J. Bosch Bousquet).
- The geometry of art and life . (1ª edición, New York 1946). Dover, New York. 1977.
- HARDY, G. H.: A mathematician's Apology. Cambridge University Press. 1994.
- HARTMANN, E.: Die deutsche aesthetik seit Kant (pags 220-245, Berlín 1886)

- HOLT, Michael: Mathematics in Art. Studio Vista. London. 1971.
- HUNTLEY, Hutton. The Divine Proportion. A Study in Mathematical Beauty, Dover publications, New York 1970.
- JEANNERET, Charles. E. , *LE CORBUSIER* : The Modulor, Harvard University Press . Boston, 1954.
- KAINZ, Friedrich : Aästhetik , SEXT-Verlag, Viena , 1948.
- LAWLOR, Robert : Sacred Geometry , Ed. Thames and Hudson, New York, 1982.
- LEYRA, Ana María : La mirada creadora. De la experiencia artística a la filosofía, Ed. Península, Barcelona, 1993.
- MEDAWAR, P.B.: Essays on Growth and form . Oxford University Press 1945.
- MORPURGO-TAGLIABUE, Guido : La estética contemporánea. Ed. Losada. Buenos Aires, 1960.
- OSBORNE, Harold : Estética. Fondo de Cultura Económica, México 1972
- PAREYSON. Luigi : “ Conversaciones de Estética”. Ed. Visor. Milán . 1966
- PACIOLI, Luca. La Divina Proporción (1ª edición, 1509), Ed. Losada. Buenos Aires. 1946.
- PLATÓN : Timeo o de la Naturaleza . Ed. Aguilar , Madrid , 1967.

- PRADA POOLE. José : Sobre la divina proporción, el número de oro y otras consideraciones . Info NA 17 9-4- 96.
- PURCE, Jill : The mystic spiral . Ed.Thames and Hudson, New York, 1997
- READ, Herbert : El significado del Arte. Copyright Magisterio Español. Madrid, 1973.
- ROYCE, Josiah : The World and the Individual . Lecture III, London 1899.
- SHOOLING, William : "Appendix " , a The curves of life de Theodor COOK. Londres 1914, Reedit. Dover, New York. 1979.
- STEWART, Ian: - Dieu joue-t-il aux dés ? Ed. Flammarion, Paris 1998.
- La Nature et les Nombres. Hachette, Paris 1998.
- SARTRE . La obra de arte . Fondo Cultura Económica. México 1973
- SOURIAU, Etienne : Vocabulaire d'Esthétique. Presses Universitaires de France 1990.
- THOMPSON, D'Arcy Wentworth : On Growth and Form (1ª edición, Cambridge 1942) Ed. Dover, New York 1992.
- VINCI, Leonardo : El tratado de la pintura. Imprenta Real. Madrid, 1784.
- WADDINGTON. Charles : The modular principle and biological form . Columbia University press, New York, 1964.
- WEYL, Hermann : Symétrie et mathématique moderne , Flammarion éditeur, Paris 1964

- WHITE, Alvin : Essays in Humanistic Mathematics, Lawrence University publications. Masachusets, 1993.
- WITTGENSTEIN, Ludwig. Lecciones y conversaciones sobre estética y psicología. Ed. Paidos ,Barcelona 1992.

B. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BERGSON, Henry : La energía espiritual , Espasa –Calpe, Madrid. 1982.
- GOMEZ PIN, Victor : La tentación pitagórica; ambición filosófica y anclaje matemático. Síntesis, Madrid 1998.
- DESCARTES, Renato: Discurso del Método. Humanitas, Barcelona 1983.
- HEGEL, G.W.F: Fenomenología del Espíritu. (1ª edición,1807),. Fondo Cultura Económica . México 1981.
- Lo bello y sus formas , Espasa Calpe, col. Austral. Buenos Aires 1946
- HEIDEGGER, Martin : -Identität und Differenz, Anthropos, Barcelona 1990.
- Sendas perdidas . Losada. Buenos aires 1969.
- HUSSERL, Edmund: Meditaciones cartesianas. Ed. Paulinas, Madrid, 1979.
- KANT. Manuel : Crítica de la Razón Pura . Porrúa. México, 1991. Trad. Manuel García Morente
- Crítica del juicio . Porrúa. México 1991.Trad. Manuel García Morente.

- Prolegómenos a toda metafísica del porvenir. Ed. Porrúa, México, 1991. Trad. Manuel García Morente. (22, 99)
- LEIBNIZ, Gottfried: Monadology . Classics of Western Philosophy. Hackett publications. Indianapolis, 1990.
- Discourse on Metaphysics . Classics of Western Philosophy. Hackett publications, Indianapolis, 1990.
- LOPEZ-QUINTAS, Alfonso: - El Triangulo hermenéutico. Introducción a una filosofía de los ámbitos . Publicaciones de la Facultad de filosofía y letras. Palma de Mallorca 1975.
- Metodología antropológica. Publicaciones Facultad Filosofia. Palma de Mallorca, 1975.
- Hacia un estilo integral de pensar. Estética I . Publicaciones Facultad Filosofía y letras. 2ª edición. Palma de Mallorca, 1975.
- MERLEAU – PONTY, Maurice : “L' Oeil et l' Esprit” . 1961, Fondo cultura Económica, México 1976.
- ORTEGA Y GASSET, José : Unas lecciones de metafísica . Madrid. Alianza Editorial. 1981.
- La deshumanización del arte. Revista de Occidente. Alianza editorial . , Madrid 1994.
- ZUBIRI, Xavier : - Inteligencia Sentiente. Alianza editorial. Madrid . 1980.

- Estructura dinámica de la realidad , fundación Xavier Zubiri, Alianza Editorial. Madrid 1989.

C. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ARDLEY, Neil : Diccionario de la ciencia . Ed. Plaza y Janés 1994
- ARISTOTELES : Metafísica, libro V, Ed. Aguilar. Madrid 1967.
- BASSEGODA. Juan : Arquitectura antigua .Ed. Marin. Barcelona 1972.
- BEARDSLEY, Monroe y HOSPERS, John: Estética. Historia y fundamentos. Cátedra. Madrid 1976.
- BOHANNAN, Paul y GLAZER, Mark : High points in anthropology, Mc. Graw-Hill, New York 1988
- BREAZU, GARAUDY , SARTRE y otros : Estética y marxismo, Ed. Martinez Roca , Barcelona 1969
- BRUYNE, Edgar de : Estudios de estética medieval , (1ª ed, Brugge 1946) Ed. Gredos , Madrid 1958. 3 tomos, traducción Armando Suárez.
- CAPRA, BOHM, DAVIES, SHELDRAKE y otros : El espíritu de la ciencia , Ed.Kairos , Barcelona 1999.
- CHARPENTIER, L : El enigma de las catedrales . Plaza y Janés, Barcelona 1975.

- COPERNICO, Nicolás : Sobre las revoluciones de las órbitas celestes. (1543)
Altaya, Barcelona 1997
- DARWIN, Charles : The origin of Species .Penguin Classics, 1º edic 1859,
reprinted 1985
- DIAZ, Carlos : Nihilismo y estética , Cincel , Madrid 1988.
- DIEL, Paul : El simbolismo en la mitología griega ,(1ª ed Paris 1966) Labor,
Barcelona 1985.
- D ´ORS, Eugenio : Lo Barroco , Colección metrópoli. Tecnos. Madrid 1993.
- DURCKHEIM, Karlfried : Experiencia de la trascendencia. Luciérnaga,
Barcelona 1992.
- EINSTEIN, Albert y otros : La teoría de la relatividad . Altaya, Barcelona
1993.
- ENZENSBERGER. , Hans Magnus : El Diablo de los números , Siruela, Madrid
1997.
- FULCANELLI : El misterio de las catedrales , Plaza y Janés , Barcelona
1971.
- GARAUDY: Esthétique et invention du futur. Union Générale d´éditions.
Paris 1968.
- GARCÍA ATIENZA, Juan : La cara oculta de Felipe II . Martinez Roca.
Barcelona 1989.

- GARCIA CALVO, Agustín : Del ritmo del lenguaje , La Gaya Ciencia. Barcelona 1975.
- GARCÍA MORENTE, Manuel : Introducción a la filosofía . Espasa Calpe, Madrid 1943.
- GALILEO : Carta a Cristina de Lorena y otros textos . Altaya, Barcelona 1998
- GUERRERO, Ramón: El pensamiento filosófico árabe. Cincel , Madrid 1985.
- GONZALEZ RAMÍREZ, M^a Isabel : El trazado geométrico en la ornamentación del alcázar de Sevilla. Universidad de Sevilla, 1995.
- GRACIA, Diego : Voluntad de Verdad . Labor, Barcelona 1986.
- GRIMALDI, Nicolas : L'art ou la feinte passion. Presses universitaires de Frances , 1983.
- HAWKING, Stephen : Historia del tiempo , (1º ed. New York 1988) Ed. Crítica, Barcelona. 1989.
- HEISENBERG, SCHRODINGER, EINSTEIN, JEANS, PLANK, PAULI, EDDINGTON : Cuestiones cuánticas, Kairos, Barcelona, 1986
- HOFFDING, Herald: Historia de la filosofía moderna. Copenhague, 1894
- JIMÉNEZ, José: Imágenes del hombre. Tecnos , Madrid, 1992.
- JIMÉNEZ MORENO, Luis : Kant, Ediciones del Orto , Madrid 1995.
- KANDINSKY, Vasili: De lo espiritual en el arte. Ed. Labor. Barcelona,1992

- KEPLER, Johannes: Mysterium Cosmographicum o Pródromo de consideraciones cosmográficas conteniendo el secreto del universo. (Tubinga, 1596) Altaya, Barcelona 1995.
- LÉVI-STRAUSS. Claude : Mito y significado Ed. Alianza editorial,1983
- LORENZO, Javier : Estudio preliminar del Análisis Infinitesimal . Ed. Tecnos 1994.
- LUKÁCS, Georg : Estética. (1ª edic. Berlín 1963) Grijalbo. Barcelona 1966. 4 tomos, traducción Manuel Sacristán.
- MARIAS, Julián. Antropología metafísica. Revista de occidente. Madrid 1973.
- MARTIN, Pedro. “El numero phi y su manifestación en la naturaleza” Fundación Ernesto Koplowitz. Madrid 1992.
- MENÉNDEZ Y PELAYO, Marcelino. : Historia de las Ideas Estéticas en España . Edición completa, 4 tomos. C. S. I. C. 1940.
- MONOD, Jaques: Le hasard et la nécessité. Editions du Seuil , Paris 1970,
- MOYA BLANCO, Luis: Consideraciones para una teoría de la estética . Publicaciones Universidad de Navarra, Pamplona 1991.
- MOLES, Abraham : Teoría de la Información y percepción estética , (1ª edic. Paris 1972) Ed. Jucar, Madrid 1975.
- NERET, Gilles : Salvador Dali , 2 tomos. Benedikt Taschen, Colonia 1994.
- NUÑEZ, Ramón : “Azulejos y geometría” , en Muy interesante, octubre 1996

- POINCARÉ, Henri.- "The value of science" , Dover publications . New York 1958.
- "Mathematics and Science: Last Essays". Dover publications. New York. 1963.
- Science and method, Dover publications 1970.
- POWELS, L. y BERGIER, J. : "El misterio de los números" en Tercer Milenio. Barcelona 1993_
- RICHTER, Jean Paul. . Introducción a la estética. Verbum, Madrid, 1991.
- RODRIGUEZ VILLASANTE, Juan Antonio : " La cortina del arsenal de Ferrol: su realidad artística, estereometría, estereotomía ". ABRENTE, publicación de la Real Academia Gallega de Bellas Artes, num 16-17, La Coruña, 1984.
- " La forma la proporción y el ritmo en el diseño del Arsenal". ABRENTE, Academia Gallega de Bellas Artes. num 18, La Coruña, 1.986.
- ROF CARBALLO, Juan. Los duendes del Prado. Espasa Calpe , Madrid. 1990.
- RUBERT de VENTÓS, Xavier : La estética y sus herejías . Anagrama, Barcelona, 1974.
- SEVERINO, Emanuel : La filosofía moderna. Ariel. Barcelona, 1986,
- SCHAEFFNER, Claude : Histoire générale de la peinture. 27 tomos. Ed. Rencontre, Lausanne 1965.

- SMITH, Ciprian : The way of paradox . Darton, Longman and Todd. London 1987.
- SCHOPENHAUER, Arthur : Pensamiento, palabras y música. Edaf, Madrid 1998.
- TATARKIEWICZ, Wladyslaw : Historia de la Estética, I. La estética antigua. Akal, Madrid 1987. traducción: Danuta Kurzyca
- Historia de seis ideas. Arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética. Tecnos; colección Metrópoli. Madrid 1992,
- TAINE, Hipólito : Filosofía del arte. Ed. Joaquín Gil, Buenos Aires, 1945.(132)
- WEBER, BOHM, SHELDRAKE, GRIFFITS, PRIGOGINE, HAWKING, KRISHNAMURTI y otros.: Diálogos con científicos y sabios . Los libros de la liebre de Marzo , Barcelona 1990.
- WEID, Jean–Noël : Diccionario de términos científicos . Acento. Madrid 1991.
- WEIL, Simone : Ensayos . Ed. Trotta, Madrid 1993.
- Departamento arqueológico Nueva Acrópolis: Alquimia y simbolismo en las catedrales. Estudio colectivo. Valencia 1990.
- ZAMBRANO, María : Algunos lugares de la pintura. Acanto, Espasa.Calpe, Madrid 1991.
- ZARAGÜETA. Juan : Modernas orientaciones de la psicología experimental. Madrid 1910. -

