

Estética y Astronomía en el Renacimiento

Mauricio Nieto, Msc.PhD.

Director Departamento de Historia, Universidad de los Andes

El triunfo de la cosmología copernicana frente al antiguo sistema de Ptolomeo se ha convertido en el símbolo de una gran revolución que con frecuencia se ha identificado con el surgimiento de la ciencia moderna. Esta gran revolución científica ha sido descrita como la labor de algunas mentes geniales, principalmente, Copérnico, Kepler y Galileo.

Demasiada tinta y papel se ha invertido en el "nacimiento de la ciencia moderna", y sin embargo la mayoría de los historiadores han concentrado sus investigaciones en la obra de algunos individuos cuyos trabajos parecen acomodarse a nuestras nociones de "ciencia moderna". Estos autores parecen ignorar o subestimar la importancia histórica de la religión, la estética, la influencia del neoplatonismo y en general de la cultura renacentista en todo el proceso de legitimación de la astronomía y de la física moderna.

Este trabajo busca señalar algunos elementos fundamentales de la cultura renacentista que determinaron las formas de representación de la naturaleza tanto en ciencia como en arte.

La ciencia y el arte parecen haber tomado caminos diferentes y hoy nos parece obvia su diferenciación. Sin embargo, quisiera mostrar cómo durante el Renacimiento, bajo la influencia de una tradición neoplatónica, astrónomos y artistas legitimaron sus obras bajo principios comunes.

No pretendemos ofrecer una definición única del espíritu del Renacimiento pero trataremos de encontrar algunas características dominantes en la concepción de la naturaleza y su representación, los cuales fueron comunes en la pintura, la arquitectura y la astronomía por igual. Veremos cómo criterios estéticos jugaron un importante papel en la validación de la cosmología moderna, donde los conceptos de armonía, unidad, inteligibilidad, proporción, verdad y belleza son inseparables.

El "renacer" de los siglos XV y XVI es un renacer de la fe en los seres humanos, fe en un nuevo hombre que se descubre a sí mismo y comienza a creer en sus propias capacidades. El humanismo, el arte, la magia, la alquimia, la astrología, la llamada ciencia moderna y el surgimiento de una nueva clase social son todas manifestaciones de la emancipación de seres humanos preparados para apropiarse de los secretos de la creación.

A pesar de los comúnmente dramatizados conflictos de la ciencia moderna con la Iglesia, el Renacimiento es una época de una profunda espiritualidad en la cual la religión jugará un papel fundamental. Nos encontramos con una actitud nueva en la cual el conocimiento de Dios parece ser posible a través de su obra. Cómo lo expresa Picco de la Mirándola "Nada nos conduce a la religión y a adorar a Dios como una contemplación diligente de las maravillas del creador"¹ El hombre descubre en la naturaleza el orden de la creación y los misterios del cosmos parecen estar al alcance de la razón humana. El conocimiento es posible porque el mundo se concibe como la obra de un creador racional, la naturaleza tiene un orden, es armoniosa e inteligible.

El historiador del arte Arnold Hauser introduce el tema del Renacimiento señalando cómo los principios de unidad son determinantes en el arte, la unificación del espacio, normas unificadas de proporción, la restricción de la representación artística a un único tema y la concentración de la composición a una forma inmediatamente inteligible son parte de la nueva racionalidad. Cuando Hauser se refiere al Renacimiento nos señala

1 Wightman, William. *Science in a Renaissance society*, Hutchinson University Library, 1972. Ch.2.

como las nuevas representaciones artísticas estuvieron determinadas por lo que él llama una actitud científica.

"Por *bello* se entiende la concordancia lógica entre las partes singulares de un todo, la armonía de las relaciones expresadas en un número, el ritmo matemático de la composición, la desaparición de las contradicciones en las relaciones entre las figuras y el espacio, y las partes del espacio entre sí. Y así como la perspectiva central no es otra cosa que la reducción del espacio a términos matemáticos, y la proporcionalidad es la sistematización de las formas particulares de una representación, de igual manera poco a poco todos los criterios del valor artístico se subordinan a motivos racionales y todas las leyes del arte se racionalizan."²

En el temprano Renacimiento, nos dice Hauser, la verdad en arte depende de criterios científicos, mientras que en el Renacimiento tardío, el pensamiento científico del barroco es en muchos casos determinado por principios artísticos. De manera que el autor supone no sólo que el arte puede seguir los parámetros científicos sino que la ciencia también puede ser vista desde una perspectiva artística con fines estéticos.

Es evidente que el rigor científico del arte y las bases estéticas de la ciencia son característicos fundamentales de la racionalidad del Renacimiento. La perspectiva y la representación geométrica en la pintura y la arquitectura del *quattrocento* parece ser una concepción científica, mientras que las nuevas cosmologías de Copérnico y Kepler y su representación del sistema solar parecen tener un fundamento estético.

Sin embargo, más que buscar relaciones y paralelos entre dos campos distintos, éste trabajo pretende mostrar su inseparabilidad.

La obra de León Battista Alberti (1404-1472) podría servirnos de punto de partida. Alberti es educado en la mejor tradición humanista y visiblemente influenciado por la línea de pensamiento neoplatónico propio de la academia florentina. Para Alberti las matemáticas deben ser la base común para la ciencia y el arte. Su famoso tratado, *Della Pittura* (1436), tiene el firme propósito de señalar el método y el camino para abandonar el arte medieval e iniciar una nueva era. *Della Pittura* se convertiría en referencia obligada y punto de partida para posteriores tratados sobre arte. Su filosofía de la representación, en términos generales la podríamos resumir de la siguiente manera: a pesar de que los datos de los sentidos son la primera fuente de conocimiento, la geometría y las matemáticas son el único camino para darle sentido y perfección a la experiencia sensorial. La naturaleza es homogénea y el conocimiento de sus partes nos conduce al conocimiento del todo. Para Alberti el hombre, la naturaleza y las matemáticas parecen ser partes de una unidad, y el hombre por medio de las matemáticas puede comprender y representar la forma de la naturaleza.³ La perspectiva, la proporción y la unidad son condiciones necesarias para la belleza.

"La composición es aquella regla de la pintura por medio de la cual las partes de las cosas se ven unificadas en la pintura. La más grande obra pictórica no es un coloso sino una *istmia*. Una *Istmia* le da mayor reconocimiento al intelecto que cualquier coloso. Los cuerpos son parte de la *istoria*, los miembros parte de los cuerpos y los planos parte de los miembros".⁴

La arquitectura, por su parte, se presenta como una ciencia matemática cuyo objetivo es hacer visible el orden cósmico.

La cartografía y el urbanismo del Renacimiento no escapan a estos principios de unidad geométrica. Para Alberti la ciudad ideal debe tener una planta circular. El círculo para Alberti, es la figura perfecta donde las ideas de orden y unidad se visualizan con la mayor claridad. [Fig. 1]

Las matemáticas y la geometría son de central importancia dentro de la filosofía de la representación en Alberti, pero es importante recordar que para Alberti el arte no es únicamente proporción y perspectiva. *Della Pittura* se compone de tres libros, el primero de los cuales está dedicado a la geometría y las matemáticas y los dos restantes se ocupan de lo que podríamos entender como la parte artesanal de la representación. Al final del libro I leemos:

2 Hauser, Arnold. *Historia Social de la Literatura y el Arte*, Guadarrama, 1980, p.347.

3 Alberti, León Battista. *Della pitlura*, (Londres: Routledge and Kegan Paul, 1956) Tr. John R. Spencer. p.89.

4 ídem., p.72

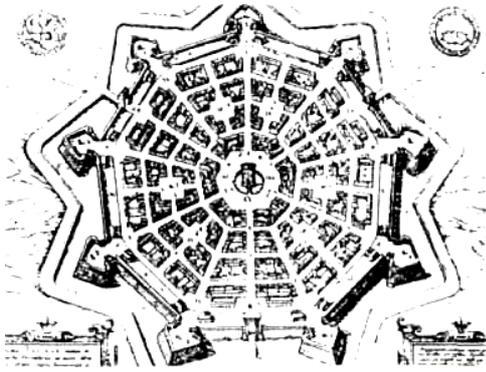


Fig. 1 La Ciudad Ideal de Francesco de Giorgio.

...los planos y las inserciones son cosas necesarias. Aún nos falta enseñar al pintor a seguir con sus manos lo que ha aprendido con su mente"⁵

La influencia platónica es evidente y la correcta representación de la naturaleza no es más que una correcta lectura de las ideas del creador. Pensadores y artistas como Alberti, Leonardo, Brunelleschi, Copérnico, Kepler, Galileo⁶ y muchos otros parecen coincidir en suponer que la naturaleza se puede descifrar en un lenguaje divino, el lenguaje de la geometría y las matemáticas.

El caso de Leonardo Da Vinci puede ser un buen ejemplo para ilustrar la imposibilidad de separar la ciencia y el arte en el Renacimiento. Su sentido de la belleza no es independiente de su búsqueda de una representación genuina y objetiva de la naturaleza. Sus detallados estudios anatómicos, sus dibujos sobre máquinas o sobre objetos naturales no nos permiten determinar si su finalidad es cognoscitiva o estética. Ninguno de sus intereses intelectuales se pueden aislar de sus intereses estéticos. En otras palabras, gracia y verdad, para Leonardo son una y la misma cosa.

Para Leonardo no hay certeza en las ciencias cuando las matemáticas no se pueden aplicar y estas son una base indispensable tanto para la mecánica, la pintura y la arquitectura. Lino de sus biógrafos, nos cuenta cómo Leonardo, hasta el final de su vida continuaba dibujando patrones con círculos, cuadrados y arcos buscando toda combinación posible, como un alquimista mezclando sustancias tratando de fabricar oro. Su pasión por las combinaciones geométricas al servicio de la arquitectura producirían planos de gran originalidad.⁷ Su devoción por armonías abstractas y el hecho de que Leonardo le hubiera dedicado tanto tiempo a diseños geométricos abstractos [figuras 2 y 3], es para Reneth Clarck, una muestra de cómo su talento creativo estuvo dominado por sus pasiones intelectuales.

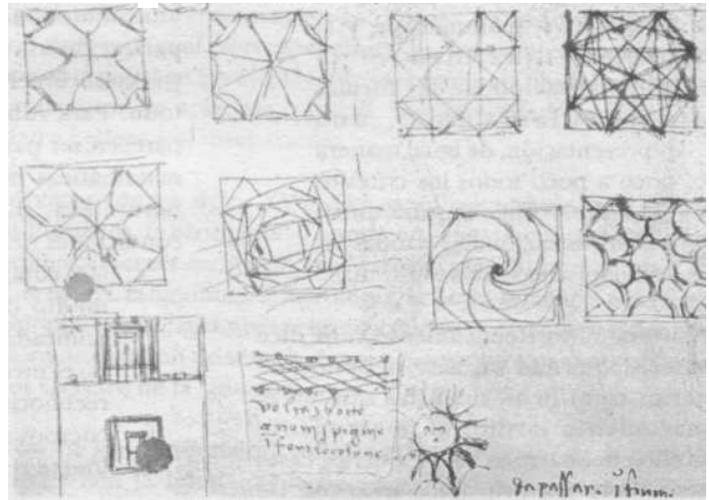


Fig.2 Dibujos de Arquitectura. Sistemas de bóvedas. Leonardo Da Vinci.

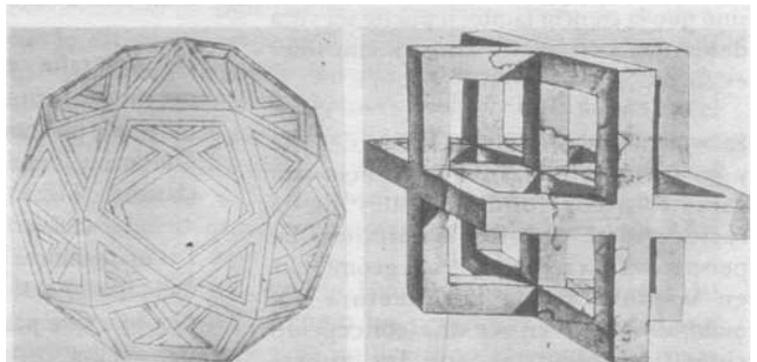


Fig. 3 Dibujos matemáticos Leonardo Da Vinci

5 ídem

6 Sobre el contenido estética del pensamiento de Galileo podemos leer un interesante ensayo de Carlos Aguato Hernández, "Galileo y Piaron" en: *El trabajo filosófico de hoy en el continente. Universidad de los Andes* 1994,

7 Clarck, Keneth. *Leonardo Da Vinci, Londres: Penguin Books, 1988* p. 118.

Los patrones geométricos están presentes en toda su obra, su conocida representación de las formas humanas ideales perfectamente enmarcadas dentro de un círculo y un cuadrado, son un claro ejemplo. [Fig. 4]

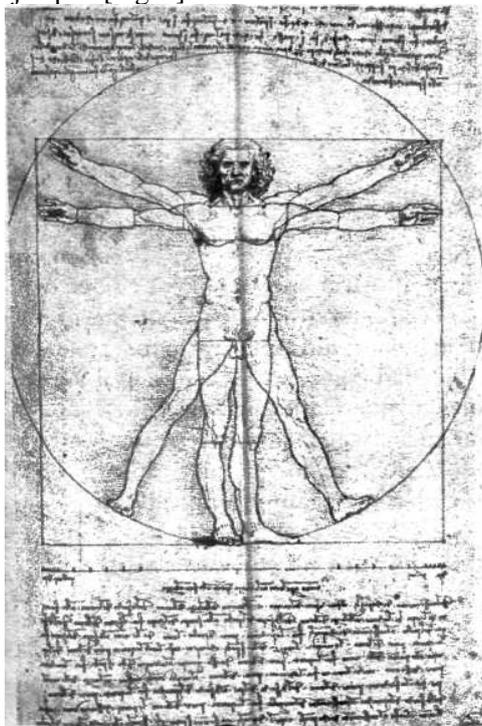


Fig. 4 Proportiones del Cuerpo Humano. Leonardo Da Vinci.

Pacioli, un destacado matemático contemporáneo y amigo de Leonardo publicó un importante trabajo sobre geometría, *Divina Proportione*, que trataba temas como la perspectiva y los sólidos regulares. El mismo Leonardo parece haber contribuido a su publicación y se encargaría de sus ilustraciones en la edición de 1509.

La obsesión de Leonardo por la armonía y las proporciones explica la importancia de la unidad en sus obras pictóricas. En su *Tratado de la Pintura* Leonardo escribe "la proporción armónica de las partes que componen el todo satisface los sentidos"⁸

Un ejemplo que le hace honor a sus palabras es *La Ultima Cena* donde el equilibrio y unidad en un único tema son claramente visibles. [Fig. 5]

Las discusiones sobre arte y arquitectura del Renacimiento han tenido un punto de referencia obligatorio en Florencia a comienzos del siglo XV con figuras como Brunelleschi, Donatello y Masaccio. En la obra de Filippo Brunelleschi (1377-1446) podemos ver el rigor de la geometría en sus diseños, donde la armonía, la unidad, la perfecta proporción y la correspondencia de las partes en un todo constituyen las bases modulares de la arquitectura renacentista. Sus edificios parecen claramente concebidos a través de una "grilla" de perspectiva donde la unidad de la obra parece estar sujeta a los cánones de perspectiva con un único punto de fuga. La iglesia de *San Lorenzo* es un ejemplo donde la exactitud matemática, es un principio estético fundamental. [Fig. 6]

Por medio de la perspectiva lineal y las nuevas herramientas matemáticas, buscando una legitimación en la sabiduría de los antiguos, el arquitecto también aspira encontrar leyes universales que se reflejen tanto en el diseño de sus edificios como en la estructura del mundo natural. Para Alberti la arquitectura es una ciencia que se debe nutrir de la mejor educación filosófica, y es en el neoplatonismo donde se parecen fundamentar sus creaciones.⁹ El mundo tiene que reflejar la inteligencia de Dios en un sistema armonioso y para representar ese orden de la creación necesitamos un sistema de pensamiento ordenado.

Los criterios artísticos que hemos descrito parecen coincidir con algunos supuestos fundamentales de la revolución en astronomía. Si tratamos de explicar las razones que pudo tener Copérnico para reemplazar el sistema de Ptolomeo y como llegó a la conclusión de que un sistema heliocéntrico era más apropiado y real, tenemos que aceptar que no fue a través de observaciones más exactas ni por que Copérnico tuviera a su alcance una corroboración empírica definitiva a favor de una cosmología heliocéntrica. Copérnico no fue un devoto observador de las estrellas y su libro *Sobre las revoluciones de los orbes celestes* contiene únicamente 27 observaciones hechas por el mismo Copérnico en un período de 32 años.¹⁰ Tampoco encontramos en Copérnico novedosos argumentos físicos que justifiquen una tierra en movimiento; sin embargo, la simplicidad y la unidad parecen haber sido criterios importantes para rechazar el aparentemente más complicado y desarticulado sistema ptolemaico. [Fig. 7]

En el prefacio de *Las revoluciones* encontramos un pasaje en el cual Copérnico explica las deficiencias de los sistemas astronómicos anteriores que parecen haber fracasado en su intento de hallar o calcular

8 Da Vinci, Leonardo. *Tratado de la Pintura*, citado por Clark, Op. CU., p.128.

9 Rostof, Spiro. *A history of architecture*, Oxford University Press, 1985, p. 407.

10 Koestler, Arthur. *The Sumerians*, (Londres: Arkana, 1989) p.125.

"la forma del mundo y la simetría exacta de sus partes, sino que les sucedió como si alguien tomase de diversos lugares manos, pies, cabeza y otros miembros auténticamente óptimos, pero no representativos en relación a un sólo cuerpo, no correspondiéndose entre sí, de modo que con ellos se compondría más un monstruo que un hombre."¹¹

Un monstruo que no puede corresponder a la obra del "mejor y más regular artífice de todos".¹² Como sabemos, Ptolomeo en su tratado *El Almagesto*, se ocupa de cada uno de los planetas independientemente haciendo que su sistema aparezca, para Copérnico desarticulado y estéticamente desagradable. También es importante recordar que el sistema heliocéntrico de órbitas circulares de Copérnico tiene que recurrir al uso de numerosos epiciclos y esferas excéntricas similares a las usadas por Ptolomeo, pero independientemente de si el nuevo sistema es o no realmente más simple, parece claro que los criterios de unidad y armonía fueron de central importancia en la defensa del sistema de Copérnico. El nuevo modelo del universo parece ser más simple y elegante.

Otro elemento interesante en la presentación de su nuevo sistema, y donde Copérnico deja ver elementos de una tradición mística propia del humanismo florentino en la cual el sol debe tener un lugar central en el cosmos. En el prefacio Copérnico escribe: "Y en el medio de todo permanece el Sol. Pues, quién en este bellissimo templo pondría esta lámpara en otro lugar mejor, desde el que pudiera iluminarlo todo? Y no sin razón unos le llaman lámpara del mundo, otros mente, otros rector. Trimegisto le llamó dios visible, Sófocles, en Electra, el que todo lo ve. Así, en efecto como sentado en un solio real, gobierna la familia de los astros que lo rodean."¹³



Fig. 5 La Última Cena. Leonardo Da Vinci.

No es nuestro propósito demostrar que las razones que tuvo Copérnico para cuestionar la antigua cosmología eran únicamente de carácter estético, pero sin lugar a duda que la armonía platónica, las ideas de belleza y simplicidad jugaron un papel importante en su obra. No podemos olvidar que Copérnico vivió diez años en Italia donde se familiarizaría con la nueva estética del arte renacentista. Su propósito era transformar el monstruo de la cosmología antigua en un cuerpo elegante y unificado.

La búsqueda por la armonía del universo será el interés de muchos otros astrónomos y claramente la obsesión de la vida de Johannes Kepler. Dios sólo pudo haber creado un mundo perfecto, y por "perfecto" queremos decir lógicamente inteligible. Un universo sin proporciones bien definidas sería la labor de un principiante, un mundo sin armonía sería sencillamente impensable. De manera que una pintura genuina del cosmos debe ser igualmente armoniosa.

Después de un largo período 'jugando con números' y buscando las proporciones correctas del universo, Kepler creía haber descubierto, el 9 de julio de 1596, mientras dibujaba una figura para sus estudiantes [Fig. 8], un modelo para el sistema solar tan perfecto que tenía que ser real. Encontró que los cinco sólidos regulares inscritos dentro de esferas bien podrían describir las órbitas y las distancias relativas de los seis planetas conocidos:

"La tierra es el círculo que es la medida de todo. Construimos un dodecaedro alrededor de ésta y el círculo que lo rodea será Marte. Sobre Marte construimos un tetraedro y el círculo alrededor de éste será Júpiter. Sobre Júpiter construimos un cubo y el círculo que lo rodea será Saturno. Ahora construimos un isocaedro dentro de la Tierra y el círculo inscrito dentro de ésta será Venus. Dentro de

11 Copérnico, Nicolás. *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*, (Madrid: Editorial Nacional, 1982) p.93.

12 Ibid.

13 Ibid. p. 118.

Venus inscribimos un octaedro y el círculo dentro de éste será Mercurio. He aquí la explicación del número de planetas".¹⁴ [Fig. 9]

Lleno de gozo, Kepler estaba fascinado con la perfección de su modelo. Faltaría ver si el modelo correspondía con las observaciones, lo cual parecía de menor importancia. Una concepción platónica y pitagórica del mundo es evidente en la ciencia de Kepler, donde las matemáticas y la geometría son "la verdad unificadora entre la mente de Dios y la mente del hombre. La geometría existe antes de la creación, es co-eterna con la mente de Dios."¹⁵ "Las figuras que no pueden ser construidas con el compás y la regla, están por fuera del entendimiento, son inexpresables y no existen"¹⁶

Mysterium Cosmographicum no es el único trabajo en el cual Kepler se ocupa de descifrar la armonía divina del universo. La



Fig. 6 Iglesia de San Lorenzo. Filippo Brunelleschi.

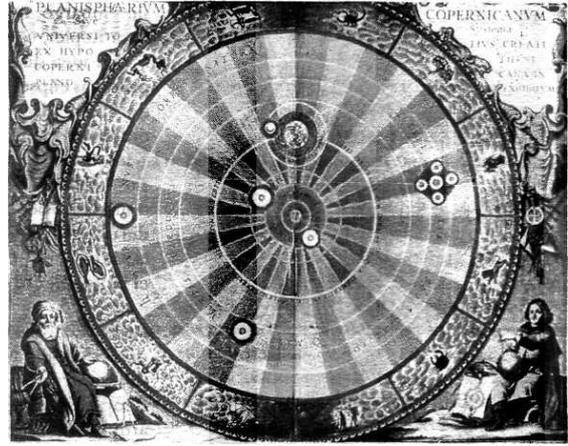


Fig. 7 Sistema de Copérnico. *Harmonía Macrocósmica* de Cellari.

teoría de los cinco sólidos regulares difícilmente se acomodaba a las observaciones de los astrónomos pero Kepler no se rendiría en su búsqueda de un orden geométrico y divino para el cosmos.

Kepler propondría otra idea fascinante: "Si llenamos los cielos de aire, éstos producirán una música verdadera y real"¹⁷ La armonía musical del cosmos no fue una propuesta totalmente novedosa, los pitagóricos ya habían elaborado teorías similares; sin embargo, la armonía celestial de Kepler es original por su carácter polifónico y por estar determinada por la geometría (polígonos regulares inscritos en círculos) y todo el sistema centrado en el sol. La música griega y de la temprana Edad Media era monofónica y por lo tanto pensada en términos de escalas simples. La armonía musical, una vez más, representa para Kepler la armonía y perfección de las ideas del creador.

Kepler consideraba sus teorías como reales, y suponía que sus descubrimientos podrían ser corroborados por medio de observaciones astronómicas. Los antiguos, para él, no tuvieron éxito en encontrar las armonías reales del universo por carecer de las herramientas geométricas adecuadas y no poder ver más allá de proporciones numéricas. La geometría por el contrario es el lenguaje que revela la verdadera estructura del universo, el pensamiento de Dios. Los cielos son un concierto geométrico, y la necesidad de un orden estético en la representación de la naturaleza en el Renacimiento es, una vez más, evidente.

14 Kepler, Johannes. *Mysterium Cosmographicum, The Secret of the Universe*, (New York: Abaris Books, 1981) p. 69. Traducción al castellano del autor.

15 Ibid., Prólogo al lector.

16 Kepler, *La armonía del mundo*, citado por Koestler, p.396.

17 Koestler, Op.cit., p. 274.

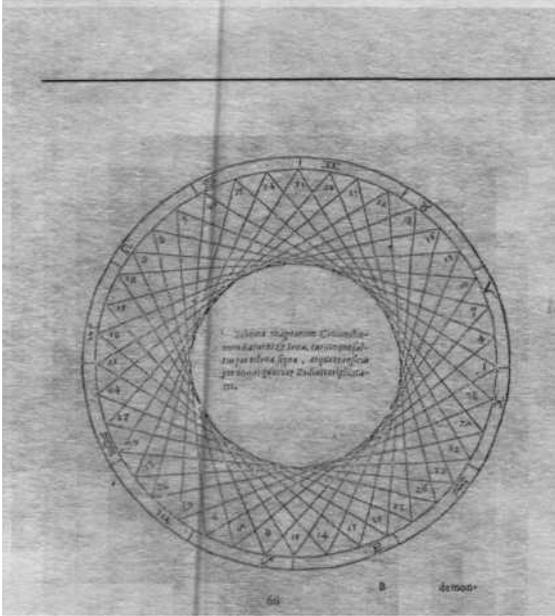


Fig. 8 Dibujo de Kepler.

Tanto para artistas como para astrónomos, una observación detallada de la naturaleza es una condición necesaria para una representación real de la naturaleza. Sin embargo, en el caso de la revolución astronómica ésta es una labor cuya responsabilidad no puede ser atribuida a Copérnico ni a Kepler.

El crédito por el trabajo observacional debe ser atribuido a Tycho Brahe, y el encuentro de Kepler y Brahe fue un hecho afortunado en la historia de la astronomía. Este encuentro de talentos lo describe el mismo Kepler con las siguientes palabras: "Tycho tiene las mejores observaciones, y por decirlo así, el material para la construcción de un nuevo edificio... El solamente carece del arquitecto que pueda usar todo ese material de acuerdo con su propio diseño"¹⁸ De manera que Kepler sería el artista imaginativo que le daría forma a los datos de Tycho Brahe.

El nombre de Kepler es comúnmente asociado con sus tres leyes planetarias¹⁹ más tarde immortalizadas por Newton. Kepler,

sin embargo, no estaría particularmente orgulloso de estas leyes. Para Kepler, como para cualquier humanista sería difícil romper con la idea de movimiento circular. Vale la pena señalar que las primeras elipses en arquitectura aparecerían en el barroco, la plaza de San Pedro diseñada en 1667 por Lorenzo Bernini es un destacado ejemplo.

La Armonía del Mundo como *El Misterio del Cosmos* parecen dominados por una misma obsesión, encontrar el secreto del orden del universo, una tarea en la cual la geometría, la música, la religión, la astronomía y el arte se deben unir para comprender y representar el pensamiento de Dios.

Cómo hemos visto, Kepler no fue el único en creer posible descifrar un orden geométrico y divino en la naturaleza, se trata de una obsesión colectiva estrechamente relacionada con la tradición neoplatónica que parecía impregnar la obra de astrónomos, arquitectos y artistas en general.

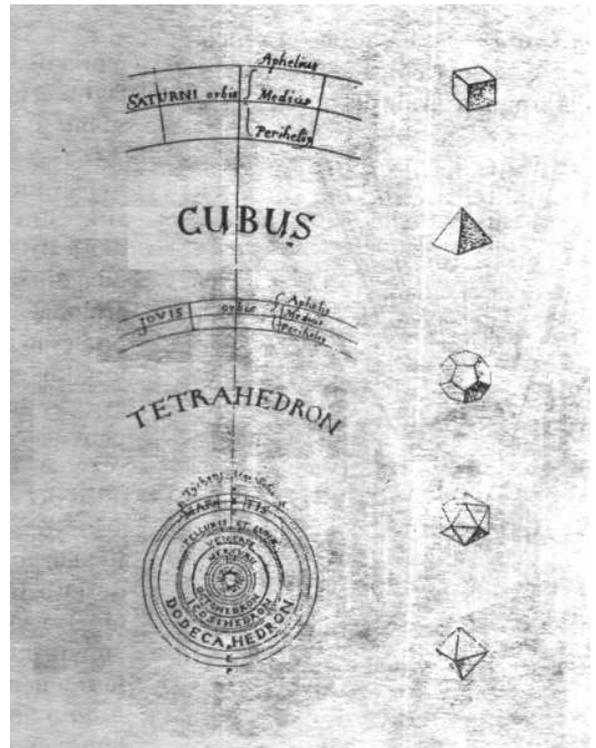


Fig. 9 Sistema solar de Kepler basado en los cinco sólidos regulares.

¹⁸Koesttler, p.308.

¹⁹ Las tres leyes planetarias de Kepler citadas en la mayoría de textos son: 1. las órbitas de los planeta son elipses con el sol en uno de sus focos, 2. Las Incas que unen el sol y los planetas barren áreas iguales en tiempos iguales, y 3. La velocidad de los planetas es inversamente proporcional a la distancia que los separa del sol.