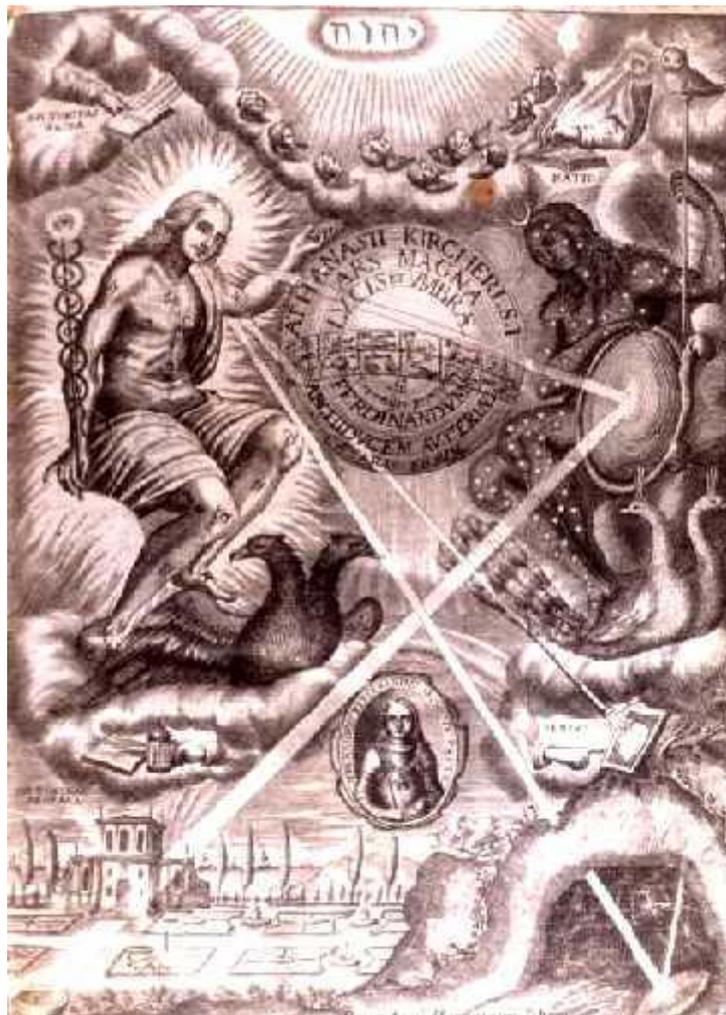


## EL GEOCOSMOS DE ATHANASIIUS KIRCHER

*Una imagen organicista del mundo en las ciencias de la naturaleza del siglo*

*XVII*

Por Leandro Sequeiros



Portada de *Ars magna lucis et umbrae*, obra de Athanasius Kircher, publicada en 1646.

Athanasius Kircher es un asombroso y versátil pensador jesuita alemán. Su obra fundamental, *Mundus Subterraneus*, constituye una amplia elaboración reflexiva impregnada de teología, filosofía y ciencia desde una impronta experimental y especulativa. Esta obra ejerció una apreciable influencia en el medio intelectual europeo de finales del siglo XVII y la primera mitad del siglo XVIII. En *Mundus Subterraneus*, Kircher pretendió encontrar "dentro" de la esfera terrestre, una posible respuesta a los interrogantes que laten sobre la superficie de la misma. En el desarrollo de esta actitud intelectual, Kircher desarrolló la categoría del Geocosmos. Para adentrarnos en el fascinante universo de la especulación kircheriana, presentamos aquí un excelente artículo, de gran rigor, fundamentación y solidez, de Leandro Sequeiros, Doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad de Granada (1974). Desde 1996 es profesor de Filosofía de la Naturaleza y de Filosofía de la Ciencia en la Facultad de Teología de Granada.

En Athanasius Kircher, ciencia, teología y filosofía, aún se funden dentro de los nervios de una única aventura intelectual.

## **EL GEOCOSMOS DE ATHANASIUS KIRCHER**

*Una imagen organicista del mundo en las ciencias de la naturaleza del siglo XVII*

Por Leandro Sequeiros

### **1. Introducción**

Los historiadores no están de acuerdo sobre el año de nacimiento del erudito y polifacético jesuita alemán padre Athanasius Kircher. Las opiniones se dividen entre los partidarios del año 1601 y del año 1602. Sí se sabe que nació un día 2 de mayo, día de San Athanasio. Por tanto, entre el año 2001 y 2002 celebramos la conmemoración de los cuatro siglos del nacimiento de este estudioso enciclopédico y escritor fecundo. El filósofo y escritor italiano Umberto Eco, ha escrito de Kircher: es *"el más contemporáneo de nuestros antecesores, el más trasnochado de nuestros contemporáneos"*.

Entre los muchos libros publicados por Kircher, el más conocido es *Mundus Subterraneus*, una vasta obra científica, filosófica y teológica de gran influjo en muchos

ambientes intelectuales europeos de finales del siglo XVII y la primera mitad del siglo XVIII. Kircher finalizó su redacción, tras muchos años de trabajo, en 1660 pero no se publicó hasta cinco años más tarde. *Mundus Subterraneus* tuvo una primera edición en 1665, pero la que alcanzó más difusión fue la segunda, de 1678, más ampliada por su autor. El título original de la misma es: *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu. Mundus Subterraneus, in XII Libros digestus; quo Divinum Subterrestris Mundi Opificium, mira Ergasteriorum Naturae in eo distributio, verbo pantamorfon Protei Regnum, Universae denique Naturae Majestas et divitiae summa rerum varietate exponuntur*. Fue editada la primera edición en la ciudad de Amsterdam, en 1665, en dos volúmenes de 346 y 487 páginas respectivamente.

La portada, grabada en Roma, está fechada en 1664 aunque el libro salió a la venta un año más tarde, en 1665. En la segunda edición, de 1678, se corrigió el año de edición pero el grabado barroco, con una bola del mundo suspendida de la mano de Dios por una gruesa cadena y rodeada de ángeles, filósofos, figuras míticas y nubes permaneció intacta. De igual modo, se mantuvo la leyenda que sostiene un águila en el pico: "*Spiritus intus alit; totamque infussa per arctus Meus agit molem*" (Virgilio, *Eneida*, VI, 625). De esta obra se publicó una amplia crónica en el *Journal de Savants*, de 1666 en dos números sucesivos (páginas 299-305 y 347-352). La segunda edición se editó también en Amsterdam trece años después de la primera, en 1678. Tiene dos tomos y aporta nuevas observaciones, con lo que el número de páginas es superior: 366 y 507 páginas respectivamente.

En *Mundus Subterraneus*, Kircher propone una de las teorías globales de la Tierra, basada en la idea del *Geocosmos*, que más influjo han tenido en las ciencias naturales de los siglos XVIII y XIX. En ella se articulan elementos de observación natural junto a sugerentes y poderosas concepciones filosóficas de raíz platónica y a teorizaciones teológicas de gran envergadura [UDÍAS Y STAUDER, 1998; SEQUEIROS, 1999, 2001a, 2001b].

El interés que los investigadores dedican a la figura de Kircher puede medirse en función de los trabajos de investigación y tesis doctorales sobre su figura. En la clásica obra del padre Lazlo Polgár, conteniendo la bibliografía sobre la historia de la Compañía de Jesús, se reseñan 80 trabajos sobre la figura y la obra de Kircher, publicados entre 1901 y 1980. Puede resultar sorprendente que son varias las tesis

doctorales que se han defendido en estos últimos años sobre Kircher. Así, citamos de pasada las tesis de Baldwin (defendida en 1987 en Chicago) sobre la filosofía magnética de Kircher [BALDWIN, 1987], la de Cantoni sobre la armonía universal [CANTONI, 1994] y la de Ziller, también sobre la armonía del mundo en el siglo XVII según Kircher [ZILLER, 1995].

## **I. Rasgos biográficos de Athanasius Kircher**

### **I.1 Nacimiento y juventud**

No son muy abundantes los datos biográficos fiables del P. Kircher. Las fuentes directas son poco accesibles y, por lo general, se trabaja sobre fuentes secundarias [LANGENMANTEL, edit.,1684; BRISCHAR, 1877; SOMMERVOGEL, 1893; KOCK, 1934; ADAMS, 1938; MacCRACKEN, 1942; GODWIN, 1980; KANGRO, 1973; SIERRA VALENTÍ, 1981; BRAUEN, 1982; SEQUEIROS, 2001c; CORRADINO, 2001]. Los autores consultados coinciden en estos datos generales sobre la biografía de nuestro autor: Athanasius Kircher nació en Geisa (Ghysen), cerca de Fulda (provincia de Hesse-Nassau, en Sajonia-Weimar) un 2 de mayo, día de San Atanasio. Pero no hay acuerdo si fue en el año 1601 o en 1602.

Athanasius fue el más pequeño de los ocho hijos (seis varones y dos mujeres) fruto del matrimonio entre Johannes Kircher y Anna Gansek. Johannes Kircher, su padre, había nacido en Maguncia (Mainz), y era doctor en Teología. Siendo éste un joven teólogo laico, obtuvo un puesto de trabajo de tipo administrativo en la Abadía benedictina de Fulda. Esto le hizo trasladarse a esta ciudad en la que conoció a la que sería su esposa, Anna. Precisamente, en Fulda tenían los jesuitas un colegio donde estudiaron los hijos varones, y entre ellos el joven Athanasius. En este centro estudió latín, griego y hebreo desde 1614 a 1618 (desde los 13 a los 17 años) y allí sintió su vocación a la Compañía. El 2 de octubre de 1618 ingresa como novicio en la Compañía de Jesús, y en 1620 se traslada a la ciudad de Paderborn, donde estudia Humanidades Clásicas, Filosofía escolástica, Ciencias Naturales y Matemáticas hasta 1622. Estos estudios los completó un año más en Münster y Colonia.

### **.2 La formación intelectual y académica de Kircker**

Una vez terminados los estudios de Humanidades y Filosofía, Kircher pasó a la etapa que en la tradición jesuítica se llama el "magisterio", durante la cual el joven estudiante

pasa a ser temporalmente profesor en alguno de los colegios para niños y jóvenes. En 1623, Kircher fue destinado al Colegio de Coblenza donde imparte clases de lengua griega a los niños y a los jóvenes. El curso siguiente, 1624 -1625, Athanasius Kircher, a la sazón de 24 años, pasa a impartir clases en el laboratorio de Física del Colegio jesuita de Heiligenstadt en Sajonia. Este laboratorio tenía una fama bien ganada, pues en él se encontraban los aparatos "más modernos" (entonces) para acercar a los jóvenes a los métodos de lo que hoy llamamos la investigación científica. Esta experiencia será de gran valor para Kircher [SEQUEIROS, 2001c].

Finalizada en 1625 la etapa llamada por los jesuitas el "magisterio", Athanasius Kircher inicia sus estudios de Teología en la Universidad de Maguncia, donde también había estudiado la misma materia su propio padre. En esta ciudad fue ordenado sacerdote en 1628, con 27 años. Sus estudios los compaginó con trabajos de planimetría y agrimensura por encargo del Elector de Maguncia los cuales contribuyeron grandemente a su posterior interés por la geografía. También empezó a utilizar el telescopio para sus observaciones que tuvieron como objetivo principal el estudio de las manchas solares, retomando el debate que mantuvieron antes que él Galileo y el también jesuita Scheiner.

Ese mismo año, 1628, fue nombrado profesor de la Universidad de Würzburgo, donde se le encarga enseñar materias tan variadas como la filosofía escolástica, las matemáticas, las lenguas hebrea y *siríaca* (nombre con el que se conocía entonces al arameo). Ese mismo año inicia su interés por la interpretación de los jeroglíficos egipcios con ocasión de la lectura de un libro que trataba de los obeliscos conservados en la ciudad de Roma. En Würzburgo tuvo su primer contacto con la medicina profesional (a la que hace abundantes referencias en *Mundus Subterraneus*) y publicó su primer libro en 1631: la *Ars Magnesia*, referente al magnetismo terrestre [KIRCHER, 1629; ROSSI, 1998:160-163].

El tema del magnetismo es el objeto de este trabajo. Recuérdese que en 1600 se publica uno de los libros de física más influyente en los siglos XVII y XVIII: el *De Magnete* de Gilbert [ROSSI 1998:160-164]. El tema del magnetismo terrestre lo retomará años después publicando en 1641 el *Magnetes sive de arte magnetica* que conoció varias ediciones (Roma, 1641; Colonia, 1643; Roma, 1654).

En 1631, Kircher abandona la ciudad de Würzburgo debido al avance de las tropas de Gustavo Adolfo, y se establece en el Colegio de los Jesuitas de Avignon. Se llevó consigo a su discípulo, el también jesuita Caspar Schott. No se tienen muchas noticias sobre este gran colaborador de Kircher. El padre Caspar Schott nació en Königshofen (diócesis de Würzburgo) en 1608. Entró en la Compañía en 1627. No se tienen datos fiables sobre cómo entró en contacto con Kircher e iniciaron su fecunda cooperación científica. Una hipótesis es que lo conociese en Würzburgo, la ciudad de Schott, hacia 1628, cuando era aún novicio. Solo sabemos que en 1631, Schott y Kircher huyen de esta ciudad hacia Lyon y luego a Avignon. Desde 1633 se pierde el rastro de Schott. Posiblemente, es la época en que estudió en Sicilia y fue profesor de teología moral y matemáticas en Palermo. Esto coincide con un reencuentro con Kircher con ocasión de su viaje al sur de Italia. Volvió a Würzburgo en 1657 donde se dedica a escribir y a impartir clases de ciencias físicas. Es el momento en el que publica la segunda edición del *Iter Exstaticum* de Kircher (1660). La amistad entre Kircher y Schott fue constante y les llevó a una fecunda colaboración científica. Entre otras cosas, Schott será quien complete la segunda edición, editada en 1660, del *Iter Exstaticum coeleste et terrestre* (de 1654). Schott falleció en la ciudad de Augsburgo en 1666. Más adelante hablaremos con más detalle de este interesante libro y sus imágenes.

En el Colegio de Avignon, ciudad que era territorio pontificio, Kircher enseñó matemáticas y desarrolla una amplia tarea científica en muy diferentes campos: la astronomía, el desciframiento de inscripciones egipcias, la planimetría y la agrimensura. También construye un planetario para el cual realizó experimentos basados en dirigir la luz del Sol y de la Luna hacia la Tour de la Motte del Colegio mediante ingeniosas combinaciones de espejos. De todos estos experimentos resultó un libro sobre las observaciones astronómicas por medio de la reflexión de la luz y otro sobre una disciplina extraña: la *catóptrica* (la parte de la óptica que trata de los procesos de reflexión de la luz).

Durante la etapa en Avignon, Kircher mantuvo correspondencia con el jesuita Christophorus Scheiner, descubridor de las manchas solares y enemigo científico de Galileo. Tal vez en esta época adquirió la costumbre de la correspondencia frecuente con otros científicos europeos y que mantuvo toda su vida.

En 1633, estando aún en Avignon, le presentaron a Pierre Gassend (conocido como Gassendi) (1592-1655) en Aix-en-Provence, con el cual seguirá manteniendo correspondencia y amistad durante muchos años. Téngase en cuenta que Gassendi es un representante cualificado de las posturas opuestas al rígido mecanicismo de Descartes. Están por estudiar las influencias mutuas que Gassendi y Kircher pudieron tener [ELLENBERGER, 1989: 188-194].

En este mismo año (1633), Kircher se propone interpretar el lenguaje de los jeroglíficos egipcios. Casi dos siglos antes de Champollion y la *Piedra Rosetta*, Kircher trabajó en este campo basándose en la lengua copta (que dominaba perfectamente) como herramienta lingüística para descifrar la escritura egipcia. Según los expertos, en este trabajo dominó más su juvenil fantasía que el rigor científico. De estos trabajos resultó una pintoresca gramática de la lengua copta, editada en Roma diez años más tarde.

### **I.3 Los extraños caminos que llevan a Roma: el Colegio Romano en los tiempos de Kircher**

Diversas circunstancias hicieron que en el año 1633 el Emperador Fernando II, conoedor de la sabiduría del jesuita, propuso a los superiores de Kircher que concedieran autorización para ser nombrado profesor de matemáticas en Viena. Concedida ésta, Kircher se dirigió desde Francia a Alemania por vía marítima. En una accidentada travesía, sufrió varios naufragios que le obligan a arribar a la ciudad de Roma, donde no tenía intención de ir. Athanasius Kircher nunca llegó a Viena. Desde ese año hasta su muerte en 1680, permaneció como profesor en Colegio Romano, que gozaba en aquel tiempo de una merecida fama. Desde 1633 hasta 1638, Kircher dispuso de su tiempo para trabajar libremente en Roma. No tenía aún una misión concreta. Por ello se dedicó a la egiptología publicando el *Prodromus Coptus sive Aegyptiacus* (1636), un pequeño tratado de coptología.

Desde 1638, cuando tenía 37 años de edad, se incorporó como profesor de Física y de Matemáticas al claustro de profesores del Colegio Romano. No se puede entender la obra completa de Kircher, el impresionante esfuerzo intelectual de ámbito científico, filosófico y teológico, sin situarlo en el contexto de esta institución al servicio de la

Iglesia. El Colegio Romano [GARCIA-VILLOSLADA, 1954] fue fruto del desarrollo de una de las intuiciones más preclaras de Ignacio de Loyola y tenía como objetivo colaborar en la restauración católica que había iniciado el Concilio de Trento. En la mente de Ignacio se trataba de impulsar una institución dedicada a la educación cristiana de la juventud, a la formación del clero, a la recuperación de la presencia católica en las letras y en la ciencia, a la formación de apóstoles decididos a difundir la fe de Roma.

No pretendamos juzgar con las categorías del siglo XXI los objetivos concretos pretendidos por Ignacio y sus compañeros. Dicho en un lenguaje de nuestros días, el Colegio Romano quiso intervenir decididamente y con ideas propias en el debate renacentista y barroco de la revolución científica de los siglos XVI y XVII. La institución pensada por Ignacio no cristaliza inmediatamente. Aprobada la Compañía en 1540 (bula *Regimine militantis Ecclesiae*, de Paulo III), Ignacio deseaba que los jóvenes jesuitas recibiesen su formación en una universidad pública [GARCÍA-VILLOSLADA, 1954: 10].

Por ello, Ignacio de Loyola envió en ese mismo año de 1540 a un grupo de estudiantes a la Universidad de París, otro grupo a la Universidad de Padua en 1541, y otros dos a las de Lovaina y Coimbra en 1542. Pero pronto pensó en la posibilidad de crear centros propios de estudio. Así, en 1546 aparece el Colegio de Gandía (Valencia), para los cursos de Artes o Filosofía. A este le siguió el Colegio de Messina, en 1548, dirigido por el P. Jerónimo Nadal con la ayuda de un grupo de jesuitas de sólida formación, como Pedro Canisio, Andrea Freux y otros. El Colegio de Messina, fundado sobre todo para remediar la ignorancia del clero local, puede considerarse como el primer esbozo de lo que sería la pedagogía jesuítica, la cual tendrá su forma más elaborada en el Colegio Romano.

En los tiempos de la llegada de Kircher al Colegio Romano (en 1633), éste estaba ya bien establecido. Había un buen edificio y una organización docente bien elaborada, una buena biblioteca y un profesorado dotado de gran potencia intelectual. La enseñanza, y en especial la enseñanza de la Teología, era muy apreciada, siendo los portavoces de las reformas teológicas iniciadas tras el Concilio de Trento [FILOGRASSI, 1942; GARCÍA-VILLOSLADA, 1954:214-232].

#### **I.4. La filosofía natural el Colegio Romano en los tiempos de Kircher (1633-1680)**

La edad dorada del Colegio Romano, iniciada con las clases de Toledo y Belarmino y culminada con las de Suárez, Vázquez y Valencia se prolonga en el siglo XVII con Juan de Lugo, Antonio Pérez, Sforza Pallavicino y Silvestre Mauro. Es la época de Kircher. Fieles al Concilio de Trento, los teólogos del Colegio Romano se mantenían dentro de la ortodoxia del tomismo. Pero se trata, según algunos autores, de un tomismo ecléctico, más abierto a las novedades científicas. Sin embargo, el tema de la cooperación de la *Ratio Studiorum* a la filosofía natural y al desarrollo científico está muy debatido.

Algunos hechos culturales enmarcan la obra de Kircher: en 1637, Descartes escribe el *Discurso del Método* y en 1638, Galileo publica en Holanda los *Discursos (Discursos sobre las dos nuevas ciencias)*. La estancia de Kircher en Roma coincide con otros acontecimientos científicos y sociales de importancia: en 1647, Gassendi publica *De vita Epicuri* y Blas Pascal las *Nuevas experiencias acerca del vacío*. En 1651, von Guericke construye la máquina neumática en 1661, Boyle formula la ley de los gases. En 1662 se funda la *Royal Society of London*. En 1665, precisamente en el año en que se publica *Mundus Subterraneus*, se inicia en Londres la publicación de la primera revista científica mundial: las *Philosophical Transactions*.

Los historiadores de la ciencia [ROSSI, 1998] muestran el papel protagonista que desempeñaba el Colegio Romano en el contexto de las ciencias de la tierra, la astronomía, las matemáticas y la cosmología, en la época en que Kircher llega al mismo. Los jesuitas eran respetados en sus opiniones y tenidos en cuenta y fueron considerados por los científicos más eminentes de la época como interlocutores válidos en el debate sobre el conocimiento de la naturaleza.

Para situar históricamente la obra de Kircher, recordemos que poco después de su fallecimiento en 1680, se publicó (en 1687) uno de los libros más revolucionarios en el mundo del pensamiento científico: los *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* de sir Isaac Newton. Al llegar Kircher al Colegio Romano ya habían finalizado las controversias de algunos profesores de este con Galileo. Pero debe reconocerse que la estancia de Kircher en Roma coincide con el gran florecimiento europeo del conocimiento científico. Para centrar históricamente la llegada de Kircher al Colegio

Romano, recordemos que en 1632, Galileo Galilei había publicado sus *Diálogos sobre los sistemas del mundo*, lo que provocó un nuevo proceso contra Galileo y la obligación de abjurar de sus ideas el 22 de junio de 1633. En ese año es cuando Kircher llega al Colegio Romano [UDÍAS, 2000; SEQUEIROS, 2001c].

Debe resaltarse que, entre los que ocuparon cátedra de Matemáticas (con Geometría y Astronomía) están algunas de las figuras más conspicuas de la ciencia jesuítica de la época de la Revolución Científica: Christophorus Clavius (desde 1564 a 1571 y desde 1587 hasta una fecha no precisada por los documentos), Bartolomeus Ricci (desde 1571 hasta una fecha no precisada por los documentos que se conservan), Christophorus Grienberger (desde 1602 a 1605, desde 1612 a 1616, desde 1624 a 1625, desde 1628 a 1633), Orazio Grassi (desde 1616 a 1624 y desde 1626 a 1628). En los 47 años que Kircher estuvo en el Colegio Romano, coincidió con 51 profesores de Física (de Filosofía Natural) y con 23 profesores de Matemáticas (con Geometría y Astronomía).

Durante el siglo XVII se produce una renovación generacional importante en el Colegio Romano [BANGERT, 1972:187, 220, 325]: el gran astrónomo Christophorus Clavius fallece en 1612; Grienberger muere en 1636; Christophorus Scheiner, en 1650; Orazio Grassi, opositor a Galileo, fallece en 1654. Pero la llegada de Kircher en 1633, apodado "el Maestro de las cien Artes" ocupa pronto un gran espacio por su actividad incansable [UDÍAS, 2000].

Muchas de estas nuevas ideas se conocían ya entre los jesuitas del Colegio Romano que intervenían y opinaban con razones de peso en muchas de estas cuestiones científicas relacionadas con la filosofía y la teología. En torno al Colegio Romano las llamadas "redes jesuíticas" difundían por el mundo las nuevas imágenes de la realidad natural para las cuales buscaban respuestas filosóficas y teológicas más acordes con las nuevas propuestas. En este ambiente hemos de situar la obra científica de Athanasius Kircher.

## **.5 La obra científica escrita de Athanasius Kircher**

Sorprende encontrar que la actividad estrictamente docente de Kircher en Roma no fue demasiado prolongada. Entre 1638 y 1646 imparte Física y Matemáticas (con Geometría y Astronomía) en el Colegio Romano, con una interrupción intermedia de algunos años. No tenemos datos sobre cómo eran sus clases, pero se puede aventurar la hipótesis de que lo suyo era la investigación y no la brega diaria con los alumnos. Parece ser que, desde esa fecha, 1646, fue descargado de las clases para que pudiera

emplearse en la redacción de su vasta obra. Pero es el momento ahora de describir su actividad investigadora tal como se refleja en sus numerosos, variados y, a veces, desconcertantes escritos [SEQUEIROS, 2001c].

La obra impresa de Kircher es de 44 títulos de muy diversos temas. [SOMMERVOGEL, 1893]. De igual modo, los manuscritos y su correspondencia son muy amplios. Recientemente, el investigador Vicktor Gramatowski [2000] ha dado a conocer un catálogo del fondo kircheriano. Consta de 2.587 documentos en 20 lenguas, con cartas que proceden de 336 ciudades en 42 países. Entre los muchos correspondientes, Kircher mantuvo una amplia correspondencia con el español Juan Caramuel y Lobkowitz (1606-1682) [CEÑAL, 1953; PASTINE, 1975; LÓPEZ PIÑERO, 1979:436-439]

Uno de sus primeros libros [KIRCHER, 1635] está dedicado a los experimentos realizados en Avignon años atrás con espejos, a partir de los cuales construye un reloj de reflexión. En los primeros años de estancia en Roma, además del tratado de coptología, al que aludimos más arriba, publicó cuatro gramáticas árabes en latín (*Lingua Aegyptiaca restituta*, Roma, 1643). Años más tarde, vio la luz un monumental tratado de egiptología (*Oedipus Aegyptiacus*). Los cuatro tomos se editaron entre 1652 y 1653 [CORRADINO, 2001].

Tras estos, vinieron otros muchos libros de temas variados, tocando los temas más diversos: desde la interpretación de los jeroglíficos egipcios (*Obeliscus Pamphilius*, 1650), tratados de lenguas orientales, de cultura china (*China Monumentis illustrata*, Amsterdam, 1667), de música (*Musurgia Universalis*, Roma, 1650), de física (*Primitiae gnomonicae catoptricae*, Avignon, 1635) y geofísica (*Ars Magna Lucis et Umbrae*, Roma, 1646) y de magnetismo (*Magnes sive de Arte Magnetica*, Roma, 1641; *Ars magnetica*, Würzburgo, 1631; *Magneticum Naturale Regnum*, Roma y Amsterdam, 1667), de matemáticas, de medicina (*Scrutinium physico medicum contagiosae luis, quae pestis dicitur*, Roma, 1657), de zoología (*Arca Noe*, Amsterdam, 1675; *Turris Babel*, Amsterdam, 1679), etc. [CORRADINO, 2001]. Parece ser que Kircher tenía gran interés en divulgar los conocimientos. Sus obras tienen gran claridad expositiva, acude con frecuencia a las anécdotas, acompañaba al texto con preciosas litografías y, al escribir en latín, se difundieron sin dificultad por toda Europa.

Su afán divulgador le llevó a montar en Roma un gran Museo (conocido luego como *Musaeum Kircherianum*). Nuestro activo autor, empezó a coleccionar objetos curiosos en su propio cuarto en Roma. Como la cantidad de objetos aumentó desmesuradamente, el Rector concedió a Kircher una estancia mayor. Pero en 1615 Alfonso Donnini (más conocido por su nombre latinizado de Donninus) había donado al Colegio una colección de *cosas curiosas y valiosas*. Este fue el germen del *Musaeum Kircherianum* que fue dirigido por el P. Athanasius Kircher en Roma [GARCÍA-VILLOSLADA, 1954:185 ss; GRAMATOWSKI, 2000; LO SARDO, 2001].

El Museo comprendía colecciones de curiosidades, rarezas naturales, arqueología, etnografía, instrumentos científicos, malacología, rocas, minerales y fósiles, etc. En 1678, Jorge de Sepi, bajo la dirección de Kircher, publicó un catálogo del mismo (*Romani Collegii Soc. Jesu Musaeum celeberrimum, cuius magnum antiquariae rei, statuarium imaginum, picturarumque partem ex legato Alphonsi Donnini S.P.Q.R. a secretis munifica liberalitate relictum P. Athanasius Kircherus Soc. Iesu novis et rarissimis inventis locupletatum, cum plurimumque Principum curiosis donariis magno rerum apparatu instruxit*; Amsterdam, 1678).

A la muerte de Kircher, los jesuitas encomendaron al padre Filippo Bonanni (1638-1735) su reorganización e ilustración. En 1709 publicó un catálogo del Museo: *Musaeum Kircherianum sive Musaeum a P. Athanasio Kirchero In Collegio Romano Societatis Iesu iam pridem incoeptum Nuper restitutum, auctum, descriptum, et Iconibus illustratum*. (Roma, 1709, 522 pág, 171 láminas). Con la supresión de la Compañía de Jesús en 1773, las piezas del Museo fueron dispersadas. Aunque tras la restauración hubo un intento de agruparlas, la incautación por parte del Gobierno italiano en 1870 acabó con el *Musaeum*. Los restos del mismo se integraron en 1913, parte de ellos en el *Museo Paleoetnográfico* del Museo de Roma, y otros en los fondos del *Museo Nazionale de Castel Sant 'Angelo*.

Se atribuyen a Kircher muchos "inventos" curiosos, entre ellos, un sistema de proyección a través de colores, que puede considerarse antecesor del cinematógrafo [WAGENAAR, 1979]. Kircher pretendía difundir y divulgar los conocimientos de que disponía por medio de esta obra monumental. Sus obras son de gran claridad, reúne los

avances científicos de su época en armonía con los datos de la Escritura, de los Santos Padres y la tradición de la Iglesia. Al estar escrito en latín el libro se divulgó rápidamente por Europa en la que obtuvo gran popularidad. Jungius y Leibniz citaron las obras de Kircher y von Guericke aprovechó muchas de las ideas de la *Magnes, sive de arte magnetica* (1643), de la *Ars magna lucis et umbrae* (1646), del *Iter Exstaticum* (1654) y del *Mundus Subterraneus* (1665).

### **I.6 1638: una fecha crucial en la vida de Athanasius Kircher**

¿Cómo surge la idea del *Geocosmos* en la mente de Kircher? Hay veces que en la vida de los grandes científicos una serie de circunstancias ocasionales colaboran a reelaborar todo el pensamiento. El año 1638 hay que considerarlo, según sus biógrafos, fundamental para la obra geográfica y geológica de Athanasius Kircher. Según él mismo escribe en el capítulo I del llamado *Prefatio* a *Mundus Subterraneus* (su obra más brillante), concibió la idea de elaborar una gran obra sobre la Tierra:

"Me di cuenta de que no faltaban en el curso de este siglo (se refiere al siglo XVII) esclarecidos varones ilustres en el cultivo del estudio geográfico que se entregaron con gran esfuerzo y diligencia y sin perdonar gastos a explicar la faz externa del Geocosmos, en un intento noble y digno de la mayor alabanza y fama, pero nadie se dedicó a lo único que faltaba: la economía interna de la Tierra y los escondidos secretos de la naturaleza en los que nadie llegó a pensar siquiera..." [A. KIRCHER: *Mundus Subterraneus*, escrita en 1660, publicada en 1665. *Prefacio*, capítulo I].

En la vida hay ocasiones en que las circunstancias hacen cambiar la orientación de toda una vida. Es lo que le sucede a Kircher. En 1638 surge una ocasión única que él mismo nos describe:

"Estaba yo agitado por la gran fuerza de mis pensamientos y sucedió que en aquel tiempo y por mandato de mis superiores me incorporé en concepto de confesor al séquito del excelentísimo príncipe Federico, landgrave de Hesse, luego dignísimo cardenal, en el viaje que emprendía a Sicilia y Malta. Interpreté esta ocasión como suministrada por la providencia de Dios y maravillosamente oportuna para ejecutar mi empresa. Y no me equivocaba" (A. KIRCHER: *Mundus Subterraneus*, escrita en 1660, publicada en 1665. *Prefacio*, capítulo I).

Kircher, tal como él mismo describe minuciosamente, recorrió en ese viaje las islas de Malta y de Sicilia, ascendió al volcán Etna, estudió las corrientes marinas del

estrecho de Messina. De vuelta hacia Roma tuvo la "suerte" (para él) de experimentar directamente el terremoto de Calabria y ascendió para estudiarlo al cráter del Vesubio en Nápoles. Estas experiencias son las que le movieron a escribir, primero el *Iter Exstaticum* en 1654 y luego el *Prefatio* de 1660 a *Mundus Subterraneus* (que no llegó a publicarse hasta 1665).

Las escenas maravillosamente descritas en el *Prefatio* a su *Mundus Subterraneus* muestran la viveza de una experiencia muy intensa, como escribe el profesor Eduardo Sierra. En su mente poderosa se fueron fraguando las ideas que le llevaron a sus estudios de la Tierra o *Geocosmos* (como acostumbra a denominarla). Es entonces cuando concibió el proyecto de publicar una gran obra sobre la Tierra. Estos textos son expresivos de su pensamiento:

"Después de tantas pruebas por mar y tierra y tras haber explorado la increíble fuerza de la naturaleza que opera en las galerías subterráneas, me sobrevino un gran deseo de conocer si el Vesubio tenía alguna relación con el Strómboli y el Etna en esta terrible guerra de la naturaleza. Fui, pues, a Pórtici, lugar situado al pie del monte; a partir de aquí me hice guiar por un campesino conocedor de los caminos a quien di una espléndida propina y que me condujo a media noche haciéndome subir a través de sendas difíciles y escabrosas. Cuando alcancé el cráter, presencié un espectáculo horrendo: todo él estaba iluminado por el fuego y envuelto en un intolerable hedor de azufre y betún quemado. Atónito ante tan inusitado espectáculo, creía estar viendo el infierno, pues para serlo solo faltaban los demonios. Se oían los horrendos mugidos y estrépitos del monte que creo son inexplicables, así como los humos mezclados a los globos de fuego que vomitaban continuamente once bocas abiertas tanto en el fondo como en los lados del monte" (Del *Prefacio* a *Mundus Subterraneus*. Escrito en latín en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA, 1981: 26-27].

Son muy expresivos los textos en los que Kircher relata con detalle su encuentro con los volcanes de Italia:

"Encendido, pues, por el deseo de explorar todas las cosas con la ayuda insigne de las trirremes maltesas (...) subí al Etna, que es como la fuente de todos los prodigios que hay en Sicilia, para comprobar por propio experimento (...) las maravillas que los historiadores de todos los siglos habían escrito. Y luego fui a las islas Eolias o Hefestias y ante todo a Strómboli y también al estrecho de Messina, al que llaman de Vulcano, y que es muy peligroso por los cambios de las corrientes y lo exploré durante tres años y

luego con gran esfuerzo me dediqué a estudiar los maravillosos movimientos, ebulliciones y toda clase de síntomas de las famosas Escila y Caribdis. Todas las cosas que llamaban mi atención, las confiaba luego al papel en casa, ponderándolas con la mayor exactitud, y esta relación es la que el lector encontrará en el curso de esta obra y podrá así comprobar lo que en ella se describe" (Del *Prefacio a Mundus Subterraneus*. Escrito en latín en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA, 1981: 22].

A su regreso a Roma, Kircher inicia inmediatamente la redacción de su gran cosmovisión científica, filosófica y teológica sobre el *Geocosmos*. En esos años empieza a impartir las clases de matemáticas en el Colegio Romano, pero tanto le absorbe la investigación y la redacción de sus obras que pronto (hacia 1646, ocho años después de su viaje) es descargado del trabajo lectivo para que pueda dedicarse a escribir. En ese tiempo la correspondencia es abundantísima. La redacción de sus teorías se enriquece con las conversaciones con los compañeros jesuitas que pasan por Roma desde lejanos países de misión o que envían memoriales al Padre General y que le ilustran sobre procesos naturales en lejanas tierras. Él mismo escribe en *Mundus Subterraneus*:

"A todo esto se une la riquísima ayuda de las relaciones con nuestros Padres, enviadas cada tres años desde la India aquí a Roma: cuando ven y exploran en la tierra o en el mar alguna cosa digna de admiración, la ponen por escrito y me la comunican a mí, que estoy ávido de saber esas cosas". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, *Prefacio*, capítulo III).

De sus ideas científicas, filosóficas y teológicas en torno al paradigma unificador del *Geocosmos* tratamos más adelante. Kircher tuvo una vida intensa y prolongada: falleció en el Colegio Romano, en Roma, con casi 80 años de edad, el 27 de noviembre de 1680. En este centro de investigación y enseñanza, y en esta ciudad vivió los últimos cuarenta y siete años de su vida, y aquí redactó sus obras más significativas.

## **II. El contexto científico de Athanasius Kircher: las ciencias de la naturaleza en el siglo XVII en Europa**

Para un entendimiento correcto de las aportaciones científicas, filosóficas y teológicas de Kircher, será necesario situarlo en el contexto de las ciencias de la naturaleza en el siglo XVII en Europa.

### **II.1 Tradición y modernidad en la ciencia europea del siglo XVII**

No se puede entender a Kircher como un personaje ausente del complejo sistema cultural europeo del siglo XVII [PASTINE et al., 1998]. Tras el tumultuoso período del Renacimiento, -escribe el profesor René Taton [TATON edit., 1988, 211-236] - durante el cual occidente entró en íntimo contacto con la ciencia antigua, no sin manifestar, en diversos dominios, una indiscutible voluntad de creación, el siglo XVII ve nacer en la Europa occidental una nueva ciencia, que se desarrollará en los siglos siguientes, y que poco a poco se difundirá por todo el mundo".

Esta "nueva ciencia" de la que tratan los historiadores se corresponde con un momento de efervescencia de la creatividad humana. Desde Gilbert, Kepler y Galileo hasta Huygens, Malebranche, Leibniz y Newton, pasando por Bacon, Harvey y Descartes, los que hoy llamamos "científicos" del siglo XVII en Europa colocan los principios de la ciencia moderna. Mientras sostenían su lucha, a menudo difícil, contra los prejuicios, la tradición y la rutina, esos hombres geniales supieron explicar los grandes principios que todavía hoy se encuentran a menudo en la base de nuestras concepciones. Aquellos *filósofos naturales* tuvieron el mérito inmenso de crear métodos originales y fecundos, de renovar amplios dominios científicos y de dar a la investigación un decisivo impulso.

Suele ser normal en los autores de Historia de las Ciencias de la naturaleza identificar el siglo XVII con el comienzo de la que puede llamarse Ciencia Moderna. Sin embargo, es necesario matizar mucho esta afirmación. En primer lugar, no todas las áreas del conocimiento racional y organizado de la naturaleza caminaron a un mismo ritmo durante la época de la Revolución Científica. Así, las matemáticas y la física tuvieron un desarrollo epistemológico que no lo tuvieron las ciencias de la vida y las ciencias de la Tierra. Aún así, se considera, como veremos, que en el siglo XVII aparece la Geología como ciencia natural dotada de su propia racionalidad.

En segundo lugar, y utilizando las metáforas kuhnianas la incipiente comunidad científica de la época barroca se hallaba escindida en dos facciones: la tradicional (que se mantenía fiel a los principios, metodologías y contenidos propios de la tradición aristotélica y escolástica y que, por lo general, se atrincheraba en las Universidades) y la facción "moderna" (o renovadora) que, por lo general, desde la periferia de las instituciones académicas, propiciaba una nueva manera de afrontar el problema del conocimiento del mundo natural, social y teológico.

Pero hay un tercer elemento a tener en cuenta en este intento de matización del concepto de nueva ciencia: si se estudia en detalle a los grandes personajes de la filosofía y de la ciencia en este período, puede llegarse a la conclusión sorprendente de que un autor, podía ser "renovador" en unos aspectos y por otra parte seguir acartonado en concepciones arcaicas. El caso más clarificador es el del gran científico Isaac Newton, que alternaba sus estudios sobre física con investigaciones sobre alquimia o sobre astrología. "El Gran Babilonio", ha sido etiquetado por algunos autores.

Hechas estas matizaciones, será necesario presentar, aunque sea muy esquemáticamente, lo que el siglo XVII supuso en la construcción de ideas científicas para comprender a Kircher dentro de esas coordenadas. Por ello, el escolasticismo y la tendencia a la especulación sin suficientes fundamentos experimentales de Kircher hay que entenderlos en el contexto de la cultura general del siglo XVII que no puede despegarse de un lenguaje muy establecido. Desde la deducción de la estructura interna del Mundo de Descartes, hasta las discusiones de los llamados yatro mecánicos (de *iatros*, médico) y de los yatroquímicos, o la disputa sobre las fuerzas vivas. Sin embargo, pese al lastre filosófico, metodológico, ideológico o teológico, muchos de estos "científicos" del siglo XVII llegaron a conclusiones sorprendentes que pusieron las bases para un nuevo modo de concebir la *imagen* del mundo, del ser humano, de la sociedad o de las relaciones del hombre con Dios. En este sentido, destacamos como avances que han pasado al patrimonio común de la humanidad los siguientes: las leyes de Kepler, la Mecánica de Galileo, el sistema circulatorio de Harvey, la Geometría de Descartes, la Geología de Niels Stensen, la Óptica astronómica y los *Principia* de Isaac Newton, el mundo de los "pequeños animales" al microscopio de Leeuwenhoek. Muchos errores se mezclan en todo ello con las verdades. Pero, ¿acaso no es esta, en cualquier época, la condición misma de la investigación, de la búsqueda de la verdad sobre el mundo, la vida, los humanos y Dios?

Tal vez, el fenómeno desencadenante de la Revolución Científica del siglo XVII es la publicación en 1620 de un libro que transforma el *modo* de trabajar. Este libro es el *Novum Organum* de Francis Bacon, escrito como alternativa al *Organon* aristotélico y como un intento de superar la vieja especulación estéril por un método de conocimiento sustentado en el "experimento", en la observación minuciosa y libre de prejuicios de la

realidad. Muy posiblemente, en el Colegio Romano era conocida la obra de Bacon y sus reglas metodológicas serían explicadas en las clases de *Filosofía Natural*.

La vida científica de Athanasius Kircher se desarrolla fundamentalmente en la península italiana. Por tanto, serán los autores y las ideas italianas las que más pudieron incidir en sus planteamientos. En el siglo XVI se había constituido aquí una rica burguesía que quería escapar de los maestros tradicionales y favorecía a artistas, filósofos, literatos y pensadores. Los príncipes, como los Médicis, los cardenales y los papas tenían sus "sabios" a su servicio y financiaban sus trabajos. Así, Galileo era matemático del Gran Duque de Toscana. Las ciudades de vieja tradición autónoma, como Padua, Pisa y Florencia, intentaban acaparar para sí los "científicos" más famosos. De Italia llega la ciencia, lo mismo que el arte, y casi todos los sabios franceses de la primera mitad del siglo XVII sabían italiano, lengua que era, como el latín, el primer idioma de comunicación entre los filósofos y científicos.

Bajo los auspicios del príncipe Federico Cesi, se constituyó en Roma en 1603 la primera institución que amparaba la comunicación y el trabajo entre los científicos, era la *Accademia dei Lincei*, de la cual será miembro, entre otros, Galileo Galilei. Medio siglo más tarde, en 1657, el gran Duque de Toscana, Fernando II, quiso tener en Florencia su grupo de "sabios" y así nació la *Accademia del Cimento* (Academia de la Experiencia) a la que pertenecía, entre otros, el citado fundador de la Geología, Niels Stensen, así como Viviani, Borelli, Redi y otros. Esta Academia tuvo una vida floreciente pero efímera, pues desaparece en 1667, diez años después.

## **II.2 Las ciencias de la Tierra en la época de Athanasius Kircher**

*Mundus Subterraneus* (1665) de Athanasius Kircher tiene una componente esencial que entronca con las Ciencias de la Tierra, con lo que posteriormente se llamará la "Geología". Los historiadores de la Geología coinciden en afirmar que en el siglo XVII es cuando aparece la Geología como ciencia natural dotada de su propia racionalidad .

El término "*Geología*" ha sufrido muy diversas interpretaciones. En la Edad Media, designaba el estudio de todo lo "terrestre", por oposición a lo "divino" (la "*Teología*"). Parece ser que la palabra "Geología" fue utilizada por vez primera en su sentido

moderno en 1657 (unos años antes de la publicación de *Mundus Subterraneus*) en el título de una obra danesa de M. P. Escholt, titulada *Geologia Norvegica*, traducida al inglés en 1663, y que trata de los terremotos y de los minerales. Algo más tarde, en 1690, Erasmo Warren publicó su libro *Geologia, or a discourse concerning the Earth before the Deluge*. El descubrimiento de la circulación de la sangre por William Harvey (su *De motu cordis* se publica en 1629) ejerció una influencia notoria en las ideas de aquéllos primeros geólogos, que concebían la Tierra como un cuerpo vivo con su circulación de agua. La influencia del pensamiento de Harvey en los geólogos se continúa hasta final de siglo XVIII. El que se considera "padre" de la Geología moderna, Hutton, estudió medicina e hizo la tesis sobre la circulación de la sangre. Estas ideas las recupera para el concepto de "ciclo geológico" [SEQUEIROS, PEDRINACI, ÁLVAREZ Y VALDIVIA, 1995]

Los historiadores de la Geología están muy interesados en el hecho de que diversos filósofos y naturalistas hacen propuestas diversas sobre las llamadas "*Teorías de la Tierra*". Los autores de estas primeras grandes síntesis cosmográficas tenían la pretensión de reconstruir "físicamente" la historia pasada del planeta reinterpretando (sin alejarse de la letra) las ideas bíblicas de la Creación y el Diluvio Universal. Así, encontramos las figuras de Descartes (que en 1644 había presentado una visión "laica" del planeta), Burnet, Whiston, Woodward, los hermanos Scheuchzer y Bourget. Pero un grupo de naturalistas entre 1600 y 1800 mantenían en sus obras la pretensión de la existencia de una gran cavidad subterránea (Leonardo de Vinci, Burnet, Boulanger) en el interior del globo terráqueo. ADAMS [1938: 426-460] cita una larga serie de autores griegos y romanos que apuntan hacia la existencia de cavernas interiores. En este sentido, el paradigma kircheriano no es original. Pero contó a su favor con un lenguaje vivo y directo y con una difusión rápida gracias a los jesuitas y al uso del latín [SEQUEIROS, 2000b].

### **II.3 Las ideas sobre el interior de la Tierra en el siglo XVII**

La obra de Kircher, *Mundus Subterraneus*, intenta buscar "dentro" de la esfera de la Tierra, la respuesta a los problemas que se detectan en la superficie de la misma. Desarrollar este capítulo es de gran importancia para entender las aportaciones científicas del *Geocosmos*.

Entre 1650 y 1800, los primitivos geólogos propusieron diversas hipótesis sobre la composición y estructura del interior del globo terráqueo [ELLENBERGER, 1994: 16-23]. Una de ellas, muy influyente, fue la de Athanasius Kircher. Pero no fue la única. Desde los tiempos de Galileo, los filósofos se preguntan sobre lo que hay en el interior de la Tierra. Con anterioridad, en la época medieval, los autores no dudaban en situar el infierno en el interior del planeta, en un lugar donde hay fuego. El mismo Dante Alighieri, en *La Divina Comedia*, escrita entre 1307 y 1321, trata del viaje que hace el poeta, primero al infierno, luego al purgatorio y por último al cielo. En los dos primeros le sirve de guía el poeta Virgilio y, en el último, su enamorada Beatriz. Imagina un mundo compuesto por esferas concéntricas, con la Tierra en posición central (el clásico modelo geocéntrico de Aristóteles y Ptolomeo), y alrededor de ella, en siete círculos concéntricos los siete planetas. Envolviéndolos a éstos, la esfera de las estrellas fijas en la que están las figuras del Zodíaco. Y más arriba, la llamada esfera cristalina del *primum mobile*, más allá de la cual está el *Paraiso empíreo*. El purgatorio lo sitúa en una capa intermedia entre la Tierra y la Luna. Y en lo más hondo de las cavernas de la Tierra, por las bocas vomitando fuego, el infierno. Este es el imaginario que se ha perpetuado durante siglos y que fue en su momento un punto de conflicto entre ciencia y teología.

Pero volvamos ahora a las explicaciones "racionales" del interior de la Tierra que se fueron acuñando a partir de mediados del siglo XVII, precisamente en la época en que Kircher está escribiendo su obra.

El cuadro siguiente, tomado de diversos autores, sistematiza las diversas opiniones dominantes en ese período:

### **El globo terrestre está hueco por dentro**

\* el globo terrestre pétreo está hueco pero aparece relleno de un líquido más o menos denso

\*el globo terrestre pétreo está hueco pero aparece relleno de un fluido aeriforme

### **El globo terrestre está lleno por dentro**

\*el interior de la Tierra es homogéneo y sólido

\*La corteza de la Tierra es sólida con un interior relleno por un material rocoso más o menos fundido

## **El globo terrestre está parcialmente hueco**

Para la mejor inteligencia de la obra kircheriana, presentamos unas pinceladas de estas hipótesis sin poder entrar en detalles. De los cinco modelos históricos en que pueden agruparse la más clásica (por sus referencias bíblicas) es la que considera que la Tierra es un globo. Pero el interior es hueco y está relleno por un fluido acuoso. El prototipo de esta hipótesis es el "Gran Abismo Bíblico", tal como se interpretaba en el siglo XVII.

El ejemplo más perfeccionado es el presentado por Woodward (1695). Para él, la Tierra antes del Diluvio debía ser parecido al de hoy. Por una intervención sobrenatural, la masa de las tierras sufrió una "disolución", por la que todas las rocas se redujeron a corpúsculos que quedaron en suspensión en las aguas. Pero sin embargo, las conchas y otros restos de organismos resistieron al proceso. Burnet (1681) y Whiston (1696) presentan formulaciones similares. Este último defendía que la corteza terrestre "flotaba" sobre el líquido interior.

Sin embargo, son pocos los autores que se inclinan por un modelo del interior de la Tierra hueco y este espacio ocupado por un fluido similar al aire atmosférico, un interior aeriforme. Por lo general, se presenta en algunos autores poco significativos del siglo XVIII.

La creencia de un planeta Tierra en cuyo interior se aloja una enorme masa incandescente de rocas y de fuego, situada en posición central y que el fuego llega al exterior a través de explosiones volcánicas, estuvo también muy extendida desde muy pronto. En la Edad Media se aceptaba la existencia de fuego interior en la Tierra que surgía violento en los volcanes y era el dominio del lugar de castigo eterno para los pecadores. Pero estas ideas tienen un origen precristiano y están ya en Platón y Virgilio.

La creencia en el fuego central es defendida con ardor por Athanasius Kircher pero no es el único. Ya veremos que su modelo es más complejo. Citamos también a Descartes, Hooke (1668), Stenon (1669), Woodward (1695), así como muchos autores del siglo XVIII. En 1788, James Hutton seguía con entusiasmo la defensa del modelo *plutonista* frente al Neptunista de Werner [HALLAM, 1985].

La cuarta posibilidad, considera que el interior de la Tierra es homogéneo, y que lo que existe es una masa de material sólido. Un interior sólido de la Tierra era defendido antes y después de Kircker. Esta hipótesis es ridiculizada por el autor de *Mundus Subterraneus* que descalifica a los que creen que la Tierra es un queso. Ataca a algunos autores antiguos para los cuales en el interior de la Tierra se produce una *fermentación mineral* que dará lugar a las minas y a los metales. Para Paracelso existía este proceso fermentador de piedras. Bernard Varen, más conocido como VARENIUS [1650] se refiere a una "*fermentación de vapores*" los que producen los terremotos. Las ideas, en este aspecto, son muy confusas. La concepción de una corteza sólida y un interior de material fundido se desarrollará a partir del siglo XIX.

La quinta hipótesis sobre el interior de la Tierra: el globo parcialmente hueco y ocupado por cavernas y canales es la defendida por Kircher y que desarrollaremos más extensamente más adelante. Gozó de popularidad con posterioridad a Kircher porque parecía que estaba postulada por las ideas de Newton. Además, casi todos los autores que se referían al interior de la Tierra entre 1600 y 1800 admitían la existencia de cavernas, cuevas y galerías por debajo de la corteza sólida. Leonardo da Vinci y Burnet postulaban una cavidad global interior, mientras otros defendían la existencia también de canales y galerías subterráneas que unían entre sí diversas cavernas. Estos canales y galerías explicaban la existencia de las fuentes lejos de los ríos y en las partes elevadas de las montañas y explicaban también el hallazgo de agua en el fondo de los pozos. Incluso, para algunos (como Kircher) esos canales y galerías llegaban hasta el mar y llevaban agua hacia zonas profundas de la corteza. La presencia de canales para agua, aire y fuego (*hidrofilacios*, *aerofilacios* y *pirofilacios*) van a ser el fundamento del modelo de Kircher y se justifican por la existencia de fuentes termales, fuentes de calor y, sobre todo, volcanes y terremotos.

### **III El Geocosmos de Athanasius Kircher**

Kircher acuña un concepto nuevo que ha pasado al vocabulario científico: es el concepto de *Geocosmos* que se introduce para interpretar dentro de él los fenómenos naturales globales del planeta Tierra. Basándose en el organicismo [CAPEL, 1980, 1985] Kircher concibe en su poderosa mente una gran obra de síntesis. El primer ensayo general de su obra se publica en 1654, añadido a la primera edición de su *Iter Exstaticum*. El *Iter Exstaticum coeleste et terrestre* (escrito de esta manera), contiene ya

un desarrollo embrionario completo de las ideas de Kircher. La primera parte, o *Iter Exstaticum coeleste*, es una uranología o tratado de los cielos. La segunda parte, *Iter Exstaticum terrestre*, trata del **Geocosmos** y la divide en Tres Diálogos [SIERRA, 1981: 30-34]: en el primero de ellos (compuesto por un solo capítulo), un ángel conduce al personaje que llama Teodidacto ("el que aprende de Dios") por todos los caminos de la hidrosfera. El ángel recibe, con toda lógica, el nombre de *Hidriel*. En el segundo (con cinco capítulos) y el tercero (con otros cinco capítulos) de los Diálogos, otro ángel diferente, llamado *Cosmiel*, es el encargado de conducir a Teodidacto por la superficie (el Mundo Terrestre) y por las profundidades (el Mundo Subterráneo) del Geocosmos.

### **III.1 El primer esbozo de Geocosmos: la "Synopsis" de 1660 de *Mundus Subterraneus***

El éxito de *Iter Exstaticum* aconsejó su reimpresión en 1660, que estuvo a cargo del jesuita ya citado más arriba Caspar Schott. Kircher delegó en él dado que estaba demasiado ocupado en la redacción de su gran obra, *Mundus Subterraneus*. Al final de esta segunda edición se incluyó un añadido que ha sido llamado la "Synopsis" del *Mundus Subterraneus*. Sin duda, si se publicó en 1660, es lógico que la redacción debe ser anterior a esa fecha, y por tanto, anterior al *Prefatio* de *Mundus Subterraneus*, al que nos referiremos a continuación. Otro argumento a favor de su prioridad temporal, es que aquí habla aún Kircher de que su futura obra tiene diez libros, mientras que en el *Prefatio* ya habla de doce libros.

Desde todos los puntos de vista, la litografía que ilustra el frontispicio de la segunda edición (la cual corrió a cargo del padre Caspar Schott, en 1660) tiene elementos de gran interés. En ella se representa al propio Athanasius Kircher teniendo en sus manos un gigantesco compás. A su lado, un ángel le muestra la esfera del mundo y sostiene en la mano izquierda una regla graduada. Tal vez sea el "mensajero" del que habla en el interior pre anunciando su *Geocosmos*. Por encima de todos ellos, en unas nubes, la presencia del Dios creador con una inscripción en hebreo: "Yahvé". Pero lo que es más interesante aún de este dibujo: en el fondo de la portada está el esquema astronómico del universo conocido. No es el de Aristóteles ni el de Copérnico. Es el de Tycho Brahe: en el centro del universo está fija la Tierra (la opinión tradicional de la Iglesia entonces). Alrededor de la Tierra giran la luna y el Sol. Y alrededor del Sol, el resto de los planetas. Pero tiene añadido un matiz de "modernidad": las órbitas no son circulares

(como en Brahe) sino elípticas (como en Kepler). Será necesario citar el inicio de esta *Synopsis* publicada en 1660, en la que se muestra el objetivo que persigue su autor:

"No me parecía bien enviar un mensajero desprovisto de cartas de presentación, por lo que a esta sinopsis me pareció que había que añadirle estas letras que acompañen el índice del *Mundo Subterráneo*, que adelanto principalmente por esta razón: que muchos me lo habían pedido ya hace tiempo porque no podían entender qué es lo que había en el fondo del globo terráqueo que mereciese el nombre de mundo y diese argumento a un libro, desorientados como estaban por una falsa y plebeya persuasión que les hacía creer que el globo terráqueo es compacto y se ha formado casualmente como un cuágulo de queso, lo que por su pertinacia se obstinan en seguir creyendo, admitiendo todo lo más algunas pequeñas criptas y minas externas en la superficie de esta gran bola sólida. Pues para que les sea arrancado su error a estos palmarios ignorantes, me pareció que sería útil exponer toda la serie de temas que voy a tratar, de la que quedará claro que no lucen en este mundo visible efectos tan evidentes que no repercutan por una cierta analogía en las vísceras íntimas de la Tierra y se verá, además, cómo todas las cosas tienen su origen en el mundo subterráneo. Aclarado esto, pasemos pues a exponer la serie de asuntos a tratar y la división de la obra: LIBRO DEL MUNDO SUBTERRÁNEO O SOBRE LA CONSTITUCIÓN Y FÁBRICA INTERIOR Y EXTERIOR DEL ORBE TERRÁQUEO, AL QUE LLAMAMOS GEOCOSMOS (...)" (A. KIRCHER: *Synopsis de Mundus Subterraneus*. Publicado al final de la 20 edición del *Iter Exstaticum*, Würzburgo, 1660). [SIERRA, 1981: 35].

A continuación de este texto, Kircher da a conocer los títulos y contenidos básicos de los diez libros de lo que iba a ser su *Mundus Subterraneus*. Si se comparan los títulos y los contenidos de los mismos con los de la edición de 1665, se comprueba que no existe una total correspondencia. El número de libros sube hasta doce y los contenidos y el orden de los mismos varían sustancialmente. La tarea que debió llevar a cabo en esos pocos años debió ser gigantesca

Libros en la *Synopsis* de 1660

Libros en *Mundus Subterraneus* de 1665

Libro I o Centrográfico

Libro II o Cósmico

Libro III o Geotáctico

Libro IV o Meteorológico

Libro V o Metaloscópico

Libro VI o Fito-zoográfico

Libro VII o Químico

Libro VIII o Mágico

Libro IX o Yátrico

Libro X o Mecánico

Libro I

Libro II sobre la Admirable fábrica de Globo Terráqueo

Libro III o Hidrográfico

Libro IV o Piroológico

Libro V: sobre el origen de los lagos, fuentes y ríos

Libro VI: sobre el cuarto elemento de las cosas naturales

Libro VII: sobre la Naturaleza

Libro VIII o Litogenético

Libro IX o Deletéreo-Yátrico

Libro X o Metalúrgico

Libro XI o Quimiotécnico

Libro XII o Polimecánico

Dejamos para más adelante la discusión sobre los aspectos científicos, filosóficos y teológicos de estos textos. Presentamos ahora los contenidos del llamado *Prefatio a Mundus Subterraneus*.

### **III.2 El "Prefatio" a *Mundus Subterraneus*, redactado en 1660**

En ese mismo año de 1660, Athanasius Kircher tenía también redactado ya lo que él denomina el *Prefatio a Mundus Subterraneus* (compuesto por tres capítulos) que no fue dado a conocer hasta cinco años después en la primera edición de su gran obra sobre el *Geocosmos*. Entre los críticos hay opiniones diferentes sobre las prioridades de fechas entre la *Synopsis* y el *Prefatio*.

Reproducimos algunos textos más representativos del *Prefatio* que, según nuestra opinión, y dadas las razones ya aducidas, su redacción debió ser posterior temporalmente a la de la *Synopsis*:

"Así es, benévolo lector. Este órgano puede llamarse con toda razón el argumento de esta obra que titulamos *El mundo subterráneo*. Un órgano verdaderamente armónico en número, peso y medida, por plan de Dios trino y providentísimo así dispuesto y

adaptado, que aunque en los más íntimos escondrijos y lugares ocultos tenga instrumentos recónditos para su operación, sin embargo, por conductos subterráneos y por una inmensa multitud de tubos y fístulas hace oír la modulación de sus sonidos y tanta variedad de las más diversas voces que es evidente que no hay nada en todo el mundo sublunar que no esté imbuido por su armonía simpática y por su número, peso y medida. Tratamos este órgano en doce libros...". (A. KIRCHER: *Prefatio a Mundus Subterraneus*. Capítulo I: Sobre la ocasión de esta obra y sobre los viajes del autor. Escrito en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA,1981:21].

Continúa Kircher con la descripción de sus experiencias como los terremotos de Messina, con las erupciones del Etna y del Strómboli, así como las exploraciones del monte Vesubio y de las demás islas. Y concluye:

"Una vez observadas todas las sobredichas obras de la naturaleza y sus prodigiosos efectos subterráneos, empecé a pensar qué fuerza podría haber en la economía subterránea para hacerla capaz de tan grandes y potentes cosas y muchas veces sonreía para mis adentros pensando en la falsa persuasión de los que creen que Dios hizo por casualidad el Geocosmos del limo de la tierra, uniendo fortuitamente el barro, más bien que por un plan perfectamente formado; estos mismos son los que creen que todo el interior de la Tierra es muy simple y que la naturaleza no tiene en su interior recoveco ni acueducto alguno, sino sólo limo y barro que tras el Diluvio se condensaron como un cuágulo de queso al secarse y desprender el suero; por lo demás, creen que la Tierra es como un queso inútil y consolidado" (A. KIRCHER: *Prefatio a Mundus Subterraneus*. Capítulo III: Sobre la exploración que hizo el autor al monte Vesubio y de las demás islas. Escrito en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA, 1981: 28].

La metáfora del "queso" como explicativa de algunos para la estructura interna de la Tierra es una repetición más elaborada del texto citado en la *Synopsis*. Y continúa Kircher con este texto, muy expresivo de su pensamiento:

"No sé por qué obstinación de la mente persisten en su error, puesto que la providencia les hace ver la majestad de los sublimes fines de la naturaleza. Los que comprenden, en cambio, la sabiduría de Dios al fundamentar el orbe de la Tierra, tendrán un concepto muy diferente de la fábrica interior de la Tierra y del maravilloso arte que presidió su construcción con precisión casi arquitectónica, disponiendo todos los receptáculos necesarios a los distintos usos de la naturaleza con inefable industria no menor en modo alguno a la que se atareó en planear la fábrica del cuerpo humano, formado por tantas oficinas de miembros vitales distintos, por tantas venas, nervios, fibras y músculos y

llena de conductos por todas partes" (A. KIRCHER: *Prefatio a Mundus Subterraneus*. Capítulo III. Escrito en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA,1981:28].

Y concluye:

"Trayendo, pues, a examen a cada una de ellas (se refiere a sus observaciones) con ayuda del arte combinatoria y profundizando cada vez más en ellas, he urdido finalmente el argumento de este *Mundo Subterráneo* en la medida en que me lo permitieron las limitaciones de mi corto ingenio.(...) Al examinar todas estas cosas, sólo tuve presente la gloria divina, es decir, que todas las cosas vuelvan al origen del que dimanar, que es Dios, que por siempre sea alabado y sin medida bendecido y siempre amado con todo el afecto de todas las creaturas posibles durante eternidades sin fin". (A. KIRCHER: *Prefatio a Mundus Subterraneus*. Capítulo III. Escrito en 1660 y publicado en 1665) [SIERRA, 1981: 27-28].

La mirada filosóficamente neoplatónica y teológicamente providencialista de Kircher está muy presente en estos textos del *Prefatio* que intenta una armonización entre los datos de la teología y el planteamiento científico de su *Geocosmos*.

### **III.3 La imagen del *Geocosmos* en *Mundus Subterraneus* (1665) de Athanasius Kircher**

*Mundus Subterraneus* (1665) es un gran tratado sobre lo que el autor denomina *Geocosmos*: el mundo terrestre considerado como una unidad, a medio camino entre el *Macrocosmos* (el Mundo, *kosmos* en griego) y el *microcosmos* (el organismo humano). La interpretación *organicista*, de raíz neoplatónica y aristotélica [KEARNEY, 1970:77-96], concibe el funcionamiento del globo terrestre como si fuera el de un ser vivo. El organicismo postula que el Macrocosmos reproduce la realidad del Microcosmos, representado por el hombre y los seres vivos.

Entre los colaboradores efectivos de *Mundus Subterraneus*, Kircher cita a los jesuitas Andrés Schaffer y Juan Eiffert, así como a los padres Martin Martini, Francisco Dorville, Hyacinthe De Maistres y Felipe Marín, "misioneros de la India a su paso por Roma", "junto a otros muchos franceses, españoles y portugueses". Sería muy ilustrativo poder hacer un listado de los colaboradores de Kircher, que nos daría una idea cabal de la amplitud y seriedad científica de su obra.

*Mundus Subterraneus* tiene la siguiente estructura: se inicia con un prefacio (con tres capítulos, que habían sido escritos en 1660 y que narran el viaje realizado en 1638 y que dio origen a toda la obra). De este ya hemos hablado más arriba. Y le siguen doce libros de los que ya hemos avanzado el contenido.

Tras la narración de sus visitas a Strómboli, al Etna, al Vesubio y a las formaciones de fangos hirvientes en Pozzuoli (cerca de Nápoles), el autor reflexiona sobre la formación de los volcanes. Kircher está persuadido desde 1638 de que el interior de la Tierra está ocupado por el fuego y que éste tiene cavidades, grutas y canales que se entrecruzan y ramifican. Esta será la intuición originaria que irá desarrollando a través de sus páginas.

### **III.3.1 La Centrosofía**

Para entender en su justa dimensión el intento científico, filosófico y teológico del *Geocosmos* será necesario citar uno de los textos más clásico de *Mundus Subterraneus*, perteneciente al Libro Primero, "o Centrográfico, que también se llama Centrosofía".

"Cuando me propuse dar a la luz las cosas admirables del mundo subterráneo, me pareció que tenía que empezar mi disertación por aquella parte que con toda justicia se considera la base y el fundamento de todas ellas. Porque, así como el poder de Dios brilla en toda la fábrica del mundo corpóreo y en los diversos órdenes de los seres, así también luce en gran manera la inacabable sabiduría del Hacedor en la construcción del Centro. En él se esconde un no sé qué admirable y, por así decir, émulo de la divinidad, en el que casi coinciden lo máximo y lo mínimo, mientras que en toda la amplitud del mundo contiene todos los cuerpos brillantes, a todos los deriva hacia sí, los atrae y los lanza fuera de sí: obra muy admirable, obra de la diestra del Excelso, que se funda en la fuerza de Dios que del mismo modo que sacó las propagaciones del organismo mundano como de un centro, también las reduce todas a lo mismo y quiso que todas estuviesen conectadas con lo mismo" (A. KIRCHER, De *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro I, sección primera sobre la admirable naturaleza del centro y la mayor de las obras de Dios. Prefacio). [SIERRA, 1981: 55-56].

En el siglo XVII, los jesuitas del Colegio Romano se encontraban en un dilema: por un lado, no les satisfacía el modelo aristotélico-tolemaico del cosmos esférico geocéntrico. Pero por otra parte, pesaba sobre ellos la condena del copernicanismo. Ante este dilema, muchos de ellos optaron por aceptar en sus enseñanzas el modelo ecléctico de Tycho Brahe. Este modelo salvaba, por una parte la *centralidad* de la Tierra

en el cosmos ordenado y geométrico de órbitas circulares; y por otro, consideraba un sistema al Sol como centro en torno al cual giraban todos los planetas. Este es el modelo adoptado por Kircher. Una prueba fehaciente se encuentra en el frontispicio de la segunda edición de *Iter Exstaticum* (1660), tal como se ha mostrado más arriba.

### **III.3.2 El Geocosmos como imagen del planeta Tierra**

El término *Geocosmos*, columna vertebral del edificio científico e ideológico de Kircher, aparece ampliamente descrito en el capítulo I del Libro II de *Mundus Subterraneus*. Será mejor dejar hablar al mismo Kircher:

"El globo terráqueo, al que llamamos Geocosmos o mundo terrestre, al ser fin y centro de toda la creación, fue dispuesto por la divina sabiduría hacedora de todas las cosas con arte e industria para todas las fuerzas del universo y cualquier propiedad particular que se esconde en los globos de las estrellas se vea también en él como resumido en un epítome". (A.KIRCHER. De *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo I: Sobre el fin y término del Geocosmos).[SIERRA, 1981: 57].

En este texto, Kircher insiste en las ideas arriba expuestas de la centralidad geográfica, gravitatoria y teológica de todo el universo creado por Dios. Ese punto es inmóvil y hacia él se dirigen todas las cosas. La persistencia de las ideas de Kircher sobre la inmutabilidad de la Tierra y la centralidad de ésta en el Cosmos, le llevó a disputas, entre otros, con el español Juan Caramuel [CEÑAL, 1953].

*Mundus Subterraneus* de Kircher es, junto con el *Prodromus* de Nicolás Stenon (1669), una de las aportaciones fundamentales que se hicieron en el siglo XVII a la discusión sobre la estructura interna de nuestro planeta. El concepto básico creado por Kircher y que orienta todo su trabajo es el concepto de *Geocosmos*. Pero continúa Kircher la descripción del Geocosmos con el lugar de los humanos en él:

"Y esto no puede extrañar a nadie, puesto que en él puso al hombre como señor del mundo para que desde él considerase, como desde un observatorio, la magnitud de las obras divinas y su belleza y variedad y al considerarlas se admirase y al admirarse buscarse al Arquitecto de tan gran obra con un solícito escrutinio de su mente y buscando encontrarse y encontrándose lo poseyese eternamente". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo I). [SIERRA, 1981: 57].

### **III.3.3 Pirofilacios, hidrofilacios y aerofilacios**

Uno de los elementos clave para la comprensión de la estructura interna de la Tierra que Kircher postula que existe en la mente de Dios es la diversidad de conductos subterráneos en el interior del globo terrestre. Estas ideas estaban ya presentes desde antiguo en las cosmologías de Anaxágoras y Demócrito tal como cita Aristóteles (*Meteorológicos*, II, 7 365 a, 20; y II, 7 365 b, 4). Los clásicos cuatro elementos de la filosofía antigua están presentes: fuego, agua, aire y tierra. Lo original es el modo de componerlos y relacionarlos.

Durante muchos siglos, los viajeros y primeros geólogos (hasta la época de Hutton, a final del siglo XVIII) creían en la existencia del "fuego central de la Tierra" y que éste impulsaba la lava hacia el exterior, expulsándola violentamente por las bocas de los volcanes. La idea central de la concepción del *Geocosmos* de Kircher es la de que la Tierra es como un vasto organismo (el Macrocosmos), con una osamenta pétreo constituida por las cordilleras montañosas, con un núcleo central formado de fuego, y con grandes cavidades subterráneas por las que circula el fuego (los *pirofilacios*), otras por las que fluye el agua (los *hidrofilacios*), y otras por las que el viento sopla (los *aerofilacios*).

Los textos siguientes, tomados sobre todo el libro II, capítulo XIX, son expresivos de su concepción original:

"Para que tengamos unos nombres apropiados con que referirnos a ellos (se refiere a los receptáculos terrestres), llamaremos hidrofilacios a los receptáculos de agua; a los de fuego, pirofilacios; a los de aire, aerofilacios; y a los almacenes de mezcla de tierras, geofilacios, dándoles así el nombre apropiado, según sirvan para custodiar agua, fuego, aire o tierra. Y puestas estas nociones, vayamos a nuestro objetivo". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981: 65-66].

#### *Hidrofilacios*

Dicho esto, Kircher pasa a describir extensamente cada uno de los elementos que constituyen el *Geocosmos*. El primero de estos elementos es el conjunto de cavidades agrupadas bajo el epígrafe de *hidrofilacios*:

"Acerca de los hidrofilacios constituidos en las entrañas de los montes más elevados y productores de fuentes, arroyos y lagos, ya hemos hablado bastante algo más arriba, en el capítulo VI, y en la segunda parte del *Iter Exstaticus*, cuando se refiere al mundo

subterráneo, en el cual hicimos recensión de los ríos y lagos más célebres de los que se adorna el Geocosmos a modo de fimbrias y todos los cuales proceden de las mencionadas partes interiores de los montes. Ahora nos queda referirnos a los hidrofilacios que se llaman abismos, que no son los más próximos a la superficie, sino los que se esconden en las ciegas entrañas de la Tierra y han sido puestos allí por la naturaleza para fines especialmente importantes" (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981: 66].

Pasa Kircher a continuación a argumentar con datos de la Escritura, primero, de los comentaristas bíblicos después, y de las narraciones de diversos misioneros y viajeros a continuación sobre la existencia de esos abismos de agua. Muchos de los testimonios proceden de las "relaciones" de los misioneros jesuitas que enviaban cada tres años a Roma. En el libro III de *Mundus Subterraneus*, Kircher explica la función que estos hidrofilacios tienen en la armonía del Geocosmos.

#### *Pirofilacios*

El fuego es el segundo de los elementos básicos del *Geocosmos*: los textos sobre los "abismos ígneos o pirofilacios del Geocosmos" tienen la viveza de quien ha sido testigo del furor de los volcanes:

"Que en las vísceras de la Tierra existen abismo enormes llenos de fuego, lo demuestra la existencia de los montes de Vulcano, cuyo fuego no se deriva como cree el vulgo de la base de los montes, sino que tiene sus oficinas en las más profundas vísceras de la Tierra, sirviendo los montes como respiradero del hollín superfluo y para desahogar la fuerza de los calores internos, para que no terminen con la Tierra, y en este sentido ya los Santos Padres pusieron en el centro de la Tierra la sede de todos los abismos pirofiláticos, destinándola a cárcel eterna para castigar a los malos". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981: 68].

En estos textos es muy difícil separar los elementos teológicos de los experimentales. Para Kircher hay una total concordancia entre ambos. Prosigue su discurso:

"Y, no sea que algunos creen que el fuego infernal es de otra naturaleza que el fuego elemental, sepan que así como Dios utiliza el elemento agua por potencia obediencial, como dicen los teólogos, elevada de modo que pueda conferir gracia en el bautismo, así también tortura a los impíos por medio del fuego verdadero y propiamente elemental pero elevado de tal modo por la inmensidad de su potencia que aflige a los reos de eterna condenación con infinita mayor eficacia que el fuego elemental, puesto que el

rigor de la divina justicia así lo exige". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981:68].

#### *Aerofilacios*

El tercero de los elementos morfológicos y fisiológicos del *Geocosmos* de Kircher está constituido por los llamados *aerofilacios*:

"Como el fuego y el agua no pueden subsistir sin el aire, el Geocosmos necesitó también unos aerofilacios que le sirviesen como pulmones y le permitiesen asimilar el agua y el fuego con sus cualidades de aumento y fuerza. Estos aerofilacios son unas ingentes cavidades cavernosas, llenas del elemento aéreo y dispuestas a fin de que el aire se comunique por varios conductos a los hidrofilacios y a los receptáculos del fuego. En el caso de los hidrofilacios, el agua, empujada por la presión del aire, rebosa en forma de fuentes y ríos. En los pirofilacios, el aire aviva el fuego y la Tierra se dispone a fines ulteriores por medio de la sublimación química". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981:69].

A continuación, y para fundamentar experimentalmente sus afirmaciones, trae a colación el testimonio de los jesuitas Martín Martini, autor de *Atlante Chino*, de Baltasar d'Anglada, misionero en el Tíbet, e incluso del padre José de Acosta [ACOSTA, 1595; SEQUEIROS, 2000c].

También cita a Estrabón y a sus propias observaciones, como las realizadas en el Santuario de la Virgen de Loreto.

### **III.3.4 Kircher y el papel del fuego central de la Tierra: el ciclo geológico de la naturaleza**

Uno de los elementos fundamentales de la gran máquina biológica del *Geocosmos* de Kircher, donde reside la fuente de energía para moverla, el corazón de la misma, es el fuego central. Kircher creía sinceramente en él. Los volcanes eran una prueba concluyente de la existencia de esos receptáculos ígneos situados en el centro del planeta.

Estos son algunos de los textos más clarificadores de su pensamiento:

"Así, fue congruo con la naturaleza señalar el centro de la Tierra como el lugar propio del fuego, de modo que desde este pirofilacio central se comunicase a otros pirofilacios superiores y a la superficie misma de la Tierra por medio de conductos subterráneos, porque la naturaleza de este elemento le lleva a dirigirse siempre de abajo arriba. El

hecho de que este calor dure perennemente y que a pesar de tantas expiraciones no llegue a consumirse se debe a la continua pericíclosis (ciclo) de la naturaleza: porque al ser el Geocosmos el globo terráqueo, del mismo modo que el fuego recibe del aire la vida y extrae del agua el necesario alimento, así también el fuego comunica fuerza y vida a los elementos acuosos y aéreo por medio de un comercio recíproco, de modo que no puede existir el uno sin el otro". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981:64].

Y en otro lugar dice:

"Y así, cuando es necesario, la sustancia terrena da nuevo alimento al fuego por medio de conductos subterráneos de modo que así se conservan perennemente en su ser todas y cada una de las cosas. (...) A su vez, la Tierra atrae al rayo, que se transforma en contacto con ella en un fantasma ígneo que asume la naturaleza del aire vecino, de donde pasa a ser agua y luego tierra, volviendo a empezar otra vez la pericíclosis. Igualmente, el mar está originalmente encerrado en enormes cuevas que hay en el interior de los montes, de donde sale para formar fuentes, ríos y lagos y a donde retorna para volver a empezar. Finalmente, el agua, al caer por entre las ciegas entrañas de la Tierra, arrastra consigo una mezcla de elementos terrestres que sirve como alimento a los pirofilacios que, al hincharse a causa de los espíritus cálidos que contienen, emiten vapores por unos canales que calientan así los hidrofilacios y los demás receptáculos y los animan a la génesis de los vegetales y de los animales. Y así, con un movimiento perenne y cíclico, existen y se conservan todas las cosas de la naturaleza". (A. KIRCHER. *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX). [SIERRA, 1981:69].

Una de las características de la tradición neoplatónica medieval destaca el importante papel que en ella desempeña el Sol en el cosmos y en la generación de las cosas terrenas. El fuego interior de la Tierra es un correlato de la existencia de un pequeño Sol interior, generador de vida y de calor en el interior de *Geocosmos*. El Sol y el fuego se convierten en Kircher en "*spiritus vitalis*", en "*quasi artifex ex efficiens causa*" y por ello en un principio activo fundamental para la explicación física del mundo. La filosofía platónica, al resaltar el papel del Sol y del fuego, enlazaba con la física pitagórica y estoica y con una tradición médica que también lo consideraba principio de vida y fuerza natural original [CAPEL, 1980:9].

La gran máquina viviente del mundo recoge su energía del fuego interior central. El calor, como en un ser vivo, permite el *ciclo* (la *pericíclosis* de Kircher) de todos los

materiales por en interior del cuerpo de la Tierra. La última frase, "Y así, con un movimiento perenne y cíclico, existen y se conservan todas las cosas de la naturaleza" parece adelantarse en más de un siglo al fundador de la geología moderna, James Hutton [SEQUEIROS, PEDRINACI, ÁLVAREZ y VALDIVIA, 1997]. Este habla de "el majestuoso ciclo del tiempo".

#### **IV. La "filosofía oculta" de Athanasius Kircher**

Pero antes de abordar los aspectos teológicos del *Geocosmos* es necesario indagar en la llamada "filosofía oculta" de Kircher. Por debajo de las ideas "científicas", perviven y fluyen muchas representaciones mentales heredadas de la filosofía tradicional, sobre todo del neoplatonismo y del aristotelismo. Es la "epistemología oculta" de que hablan muchos autores [BACHELARD, 1938; ALTHUSSER, 1975; SEQUEIROS, 1999].

Pero ¿cuál es el contexto filosófico en el que se mueve Kircher? ¿Qué corrientes filosóficas imperaban en la Italia del siglo XVII, en el Colegio Romano y en la mente de Kircher? Si es característico de los filósofos del Renacimiento el afán por explorar nuevos caminos distanciándose de la filosofía tradicional medieval de herencia tomista, en los siglos XVII y XVIII domina el deseo de construir grandes síntesis del pensamiento racional humano. Los nombres de Renato Descartes (1596-1650), de Baruch Spinoza (1632-1677) y de Leibniz (1646-1716) e incluso los de Hobbes (1588-1676), de John Locke (1632-1704) y el de David Hume (1711-1776) representan, según los autores [HIRSCHBERGER, 1974], suntuosos edificios de nueva planta que, al igual que los museos, ofrecen al que traspasa sus umbrales, todo un mundo de elementos cuidadosamente organizado con orden y plan. Cada uno con su diseño enteramente particular, rebelde a un encuadramiento en los forzados esquemas del historiador de la filosofía. Pero si los miramos en sus líneas generales, podremos distinguir dos estilos principales de construcción: el del racionalismo y el del empirismo.

Pero estas grandes corrientes filosóficas, que en los años de Kircher se iban iniciando y que alcanzarán su cima en la segunda mitad del siglo XVII y en el siglo XVIII. El desarrollo de la filosofía en el Colegio Romano seguía las pautas de la *Ratio Studiorum*. Según esta, los estudios filosóficos se basaban fundamentalmente en la *Lógica* (que seguía, en principio, el *Organon* de Aristóteles, enriquecido por los comentarios

posteriores), la *Metafísica* (basada también en Aristóteles, pero igualmente enriquecida por la escolástica medieval) y que los jesuitas solían dividir en *Metafísica del Ser* u *Ontología* y *Metafísica de Dios*, (que recibía el nombre de *Theologia Naturalis* y, posteriormente, siguiendo la terminología de Leibniz, *Teodicea*), la *Ética* o *Moral Natural*, basada igualmente en Aristóteles y la escolástica, y, finalmente la *Cosmología* o reflexión filosófica sobre los seres sensibles, la realidad material o creada. Esta será el fundamento conceptual de sus futuras construcciones científicas.

Dada la importancia que tendrá ésta en el pensamiento de Kircher le dedicaremos un poco más de espacio. La *Cosmología* en el Colegio Romano, si bien se conformaba al *modus Parisiensis* clásico, formada por los tratados *de Coelo*, el *De Mundo*, y los *Meteorológicos*, interpretados según el modo de Coimbra donde la autoridad era el granadino padre Francisco Suárez que permitían incorporar en los estudios de los jesuitas las nociones científicas más modernas de su época así como las corrientes del humanismo europeo. Téngase en cuenta que en los primeros años del siglo XVIII, Galileo tenía amplios contactos con los jesuitas del famoso Colegio Romano.

También los jesuitas alemanes acogieron a Kepler, aunque era protestante. Además, el sistema de Tycho Brahe fue aceptado por los jesuitas en su enseñanza para orillar así las condenas que pesaban sobre el copernicanismo de Galileo y poder superar el estrecho sistema aristotélico-tolemaico del mundo.

Por otra parte, en la formación científica, humanística, teológica y espiritual de Kircher influyó notablemente el sustrato intelectual de la *Ratio Studiorum* de la Compañía de Jesús [DUMINICO, 2000]. Esta insistía en el estudio de las lenguas clásicas y de las disciplinas que hoy llamaríamos "científicas" (lo que en aquel tiempo eran las matemáticas (con Geometría y la Astronomía) y la Física (con Filosofía Natural, lo que hoy llamaríamos "ciencias de la naturaleza"). Estas últimas se desgajaban del tronco de la antigua Cosmología escolástica para acercarse más a los textos de los clásicos redescubiertos (Arquímedes, Euclides...) enlazando de este modo con la tradición "renovadora" del Renacimiento, así como con la incipiente experimentación y observación que culmina en el *Novum Organum* de Francis Bacon (publicado en 1620). Como observa agudamente el profesor Eduardo Sierra [SIERRA, 1981:8], refiriéndose al siglo XVII: "los jesuitas cayeron en el inocente prurito de contradecir constantemente opiniones secundarias de las grandes autoridades de la

antigüedad y de las escolástica en base a la experimentación y al principio irrefutable de que *contra facta non valent argumenta*, permitiéndose así el prestigio de brillantes correcciones y numerosos alfilerazos a las tradiciones escolásticas de las órdenes rivales, lo que dicho sea de paso contribuyó no poco a su impopularidad entre el resto del clero, tanto regular como secular".

En la cosmovisión teológica de Kircher dominan los elementos tradicionales, tanto los aristotélicos como los neoplatónicos. Será necesario indagar un poco más en este camino.

#### **IV.1 El organicismo kircheriano**

¿Puede considerarse a Athanasius Kircher y su Geocosmos, descrito en *Mundus Subterraneus* (1665), como seguidor de una filosofía *organicista*? Pero ¿en qué sentido se puede decir que es organicista? ¿De qué fuentes clásicas bebió esa concepción de la realidad natural?

El término *organicismo*, como todos los términos filosóficos, no tiene una significación unívoca. De modo general, lo utilizamos aquí para designar una concepción del mundo según la cual los seres vivos no se pueden explicar solamente como simples mecanismos. El organicismo rechaza el sistema mecanicístico convencional. Pero no por ello se adhiere inmediatamente al sistema del vitalismo, especialmente si este es de carácter radical. En rigor, dentro de la teoría biológica, el organicismo ocupa una posición intermedia entre el mecanicismo y el vitalismo.

Es necesario tener en cuenta que el concepto de *organismo* ha evolucionado históricamente. Como vocablo, *organon* significó primariamente "instrumento". En este sentido, en la antigüedad el término "orgánico" se refiere al carácter de un órgano y al hecho de que éste se compone de partes desiguales bien combinadas para realizar una función. Es el significado que le da Aristóteles (*Pol.*, 1259 b 23), que sigue Santo Tomás, Francisco Suárez y Baumeister (discípulo de Wolff) y que persiste hasta el siglo XVIII.

Desde el siglo XVIII, el significado es diferente: es un adjetivo que cualifica ciertos cuerpos: los "cuerpos biológicos" u "organismos". Por ello, ha sido cada vez más frecuente contraponer lo mecánico y lo orgánico. La idea que subyace es que lo

"orgánico" no se puede reducir a lo "mecánico". Por tanto, al enjuiciar el "organicismo" de Kircher, no podemos proyectar sobre él las categorías biológicas actuales.

Como concepción del mundo, el organicismo se expresa de varias maneras: por un lado, afirma que la realidad es de tipo orgánico (lo que casi siempre quiere decir que tiene la estructura y las funciones de un organismo vivo y no de una máquina). Por otra parte, esta expresión está en las doctrinas organicistas de algunos pensadores del Renacimiento, como Giordano Bruno, o en algunos filósofos de la naturaleza, como Schelling, o de forma biológica, como en Bergson.

El camino para entender en qué sentido puede "etiquetarse" a Kircher como *organicista* puede encontrarse rastreando las tesis clásicas (superadas en otros aspectos) de Hugh Kearney [1970:77-96]. En su opinión, a lo largo de la historia del pensamiento se entrecruzan, sin anularse mutuamente, tres tradiciones científicas: la organicista, la mágica y la mecanicista. En la tradición organicista, que es la que aquí nos interesa, el científico explica el universo material sirviéndose de analogías tomadas del mundo que hoy llamamos biológico. El lenguaje que utiliza tuvo por origen la observación del crecimiento y de la decadencia. Con la analogía de la bellota que crece hasta hacerse roble, siempre a punto. Y así, las venas minerales metálicas fueron explicadas mediante la hipótesis de que el metal había "crecido" en un lugar que le era favorable.

Lo que más impresionaba a los filósofos organicistas no era el curso regular y uniforme de la naturaleza, sino su cambio constante. El concepto de "cambio" es fundamental para entender esta concepción de lo real. Pero también dentro de este proceso se afirma y reafirma la existencia de un sustrato perenne, consistente y duradero. Esto llevó a la conclusión de que existía en todos los fenómenos naturales una potencialidad, una *vis* aristotélica, una capacidad intrínseca a su propia naturaleza. Y por otra parte, este dinamismo interior tenía una clara intencionalidad, una "causa final" a la que se dirigía. Y dentro del mundo teológico, era una causalidad trascendente, que presidía el desarrollo de cada ser, de cada cosa, de cada proceso del mundo.

La tradición organicista de la ciencia se apoyó sobre la triple base de Aristóteles, Galeno y Tolomeo, entre los cuales tuvo prioridad Aristóteles. Los tratados biológicos de éste, las observaciones médicas de Galeno y la gran obra astronómica de Tolomeo, el

*Almagesto*, suministran una cantidad de datos empíricos que no tuvo rival durante más de un milenio.

Aristóteles (por ejemplo, en los *Meteorológicos*) acepta "el interior de la Tierra, como el cuerpo de las plantas y de los animales, tiene su madurez y su vejez", las cuales afectan a partes del cuerpo terrestre, bajo la influencia del frío y del calor (I, 13, 351 a, 25-30). Incluso, glosando a Empédocles, afirma que el mar es "un sudor de la Tierra" y por ello, salado (*Meteorológicos*, I, 353 b, 11; II, 357 a 25).

Las teorías organicistas emanadas de Aristóteles tienen a los cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego) como clave de la composición de la materia. Los aristotélicos explicaban los cambios químicos recurriendo a la composición cambiante de los cuatro elementos en una misma sustancia. Sin entrar ahora en más detalles que pueden encontrarse en los autores citados, concluimos que dentro de la tradición organicista, la principal aportación a la revolución científica se debe a profesores de la Universidad de Parma en los siglos XVI y XVII y a su más célebre alumno inglés, William Harvey.

Pero la tradición organicista fue algo más que una colección de observaciones científicas que tenían como analogía la vida de los animales. Fue también un vasto aglomerado de concepciones filosóficas, con ramificaciones hacia la metafísica, la ética y la lógica. Este sistema fue dominante en las universidades europeas durante el período 1500-1650. Por ello, la época de Kircher coincide con el inicio del declive del mismo en favor del emergente mecanicismo en pugna con la visión panvitalista (una forma más elaborada de organicismo) y el neoplatonismo.

## **IV.2 La visión panvitalista del mundo**

En el siglo XVII, entre algunas escuelas médicas, el organicismo revistió un ropaje renovado que se difundió dentro de lo que se ha dado en llamar la visión panvitalista del mundo [LAÍN ENTRALGO, 1979:288-385]. Para estos médicos, sus teorías están atravesadas por una visión según la cual Dios, en uso de su omnipotencia, quiso crear el mundo como un inmenso mecanismo vivo, para que frente a él los hombres ejercieran inteligentemente su voluntad de conocerlo y dominarlo. Tal fue la tesis más central de estos mecanicistas modernos.

Usando de esa misma omnipotencia, Dios ha querido que el mundo creado fuese un ingente organismo viviente, para que dentro de él, conviviendo humanamente con todo cuanto en él existe, pudiesen los hombres comprenderlo para dominarlo y curar sus enfermedades. Dos paradigmas alternativos intentan desarrollar el conocimiento y el funcionamiento de esta realidad del cosmos: por un lado, la máquina; por otro lado, el organismo viviente. En el siglo XVII se expresa con fuerza la interpretación organicista del mundo. Para ellos, el universo se nos aparece como una multiplicidad de cosas cualitativamente distintas entre sí. Pero la existencia visible de cada una de ellas y su peculiaridad cualitativa no son sino la manifestación de las "fuerzas" específicas y genéticas que tienen la raíz misma de su realidad activa y productivamente las hace ser y ser como son. La realidad material, incluso la que llamamos "inanimada", es en sí y por sí misma activa; por consiguiente, "vive". Su forma específica, sus movimientos y sus procesos "fisiológicos", como los de un animal, serían producidos espontáneamente y desde dentro de ella.

No podemos dejar de lado la "filosofía oculta" de Kircher obtenida de sus conocimientos médicos, sobre todo fisiológicos. A partir de Fernel (*Universa Medicina*, 1554) el término "fisiología" perderá poco a poco el significado griego para pasar a expresar el estudio científico de los movimientos y las funciones de los seres vivos.

Entre los seguidores de esta concepción del mundo, hay filósofos y místicos como Agripa de Nettesheim, Sebastian Franck, Valentín Wigel y Jacob Böhme. Y también científicos como Johannes Kepler (1571-1630), Paracelso (1493-1541) y Johann Baptista van Helmont (1578-1644).

La obra de Paracelso tuvo mucho influjo en Europa. Todo vive en el Universo; por ello, el movimiento de los astros o la formación de filones y menas metálicos no es otra cosa que actividad vital. Ciencia, medicina y religión se aúnan en el alma de Paracelso. Entre la muerte de Paracelso y el auge de las ideas de van Helmont, se produce en Europa la emergencia de la *scienza nova*, los *novatores*. En ellos perviven -como en Kircher - los elementos del panvitalismo de Paracelso, la experiencia simpática del cosmos y la observación y la experimentación. Para van Helmont, todo es vida en la actividad del Universo, comenzando por la de su conjunto. Pero en ella hay tres órdenes o niveles: la *vita minima* (el movimiento natural de los cuerpos que solemos llamar

*inanimados*), la llamada *vita media* (la operación de cada uno de los órganos de un ser viviente) y la *vita ultima* (la del ser viviente en su conjunto).

Así concebida la constitución de la realidad natural, hay que distinguir en ella dos principios, uno "material", *initium ex quo*, y otro "seminal" o *initium per quod*. El "material" tiene su raíz primera en el elemento agua. De éste se forman todas las materias terrestres. Los varios modos de materia pueden transformarse, cuando se calientan, en *vapor* y por una suerte de sublimación, en *gas* (*gas aquae*, *gas sylvestre*, *gas vitale*...). A van Helmont se debe la invención del término "*gas*", probablemente derivado del *chaos* de Paracelso.

Por otra parte, para el organicismo vitalista de van Helmont, la materia de la naturaleza creada o *initium ex quo* no alcanzarán plena realidad sin el concurso de las fuerzas configuradoras o "seminales" que constituyen el *initium per quod* y determinan el proceso vital del universo y sus partes. De estos habla el mismo Kircher en *Mundus Subterraneus* (libro II, capítulo XVIII).

### **IV.3 Dos conceptos básicos del *Geocosmos*: Macrocosmos y Microcosmos**

La visión del *Geocosmos* kircheriano está imbuido de la filosofía del Macrocosmos y del Microcosmos, según la cual el hombre es la medida de todas las cosas, y todo el universo está recapitulado en él, como creatura a la que todo se refiere.

Los filósofos llamados "organicistas" comparaban el Mundo (el Cosmos) con los organismos y con el hombre, de modo que los órganos y procesos que se dan en los seres vivos se reproducen del mismo modo en el Mundo o *Geocosmos*. Descubrimos estos elementos en los textos siguientes:

"Y del mismo modo en el Microcosmos, es decir, en el cuerpo externo del hombre, puso (Dios) una gran variedad de miembros, pero todos unidos por una gran concatenación interior. Fíjate en sus miembros principales: el corazón, el hígado, los pulmones, el estómago, el cerebro, los riñones y el intestino, como otras tantas oficinas en las que los cuatro humores, distribuidos de diversos modos, se ayudan mutuamente a través de innumerables canales que forman los conductos de las venas y las fibras de los músculos y cartílagos, porque de otro modo, si fallase un miembro, se destruiría el conjunto (...). Pues bien, el *Geocosmos* o mundo terreno se basa en los mismos

principios y también en su caso, si uno falla, el conjunto cesa en sus operaciones. El cielo, como mostraremos en su lugar, proporciona un alimento ubérrimo que, una vez recibido, actúa dentro de las vísceras de la Tierra, que lo digiere y distribuye a los demás miembros por escondidos canalillos a fin de generar los metales y alimentar a la familia exterior. Pero esta distribución de alimentos no podría hacerse de ningún modo si el Geocosmos careciese de oficinas y canales ocultos, aptos para su cocción, digestión y distribución, como son estas oficinas exteriores" (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XVIII).[SIERRA, 1981:62].

La analogía entre *Macrocosmos* y *Microcosmos* fue un lugar común en la ciencia griega. La analogía se enriqueció luego con el *Timeo* de Platón, en que culmina la cosmología y la antropología platónica y en donde el filósofo afirma que "el mundo es realmente un ser vivo, provisto de alma y un entendimiento"( PLATÓN, *Timeo*, 30c). Para Paracelso (1493-1541), Dios formó al hombre a partir de una *massa* que contenía en germen todos los principios operativos de la realidad creada, y de ella resultó el ser humano. En hombre es, pues, Microcosmos o *mundus minor*, esto es, copia abreviada del universo, Macrocosmos o *maior mundus*. Pero esta concepción- como en Kircher - no es meramente ontológica sino analógica: el funcionamiento del Macrocosmos reproduce el funcionamiento del Microcosmos.

Las ideas sobre Macrocosmos y Microcosmos están presentes también en las obras posteriores de Kircher. En *El Arca de Noé* (1673) escribe:

"Desconozco la razón sobrenatural por la que el cuerpo humano ha sido formado guardando tan perfecta simetría entre los distintos miembros, de tal manera que no hay ninguna parte del cuerpo que no se relacione con otras mediante unas leyes analógicas exactas(...). El hombre, en cuanto imagen de Dios, es la más excelente de las sustancias corpóreas, en compendio del Macrocosmos, el signo sagrado de la Santísima Trinidad (...) (A. KIRCHER: *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu Arca Noë in tres libros digesta...* Amsterdam, 1675, 240 páginas.(1673). Hay una edición española: *El Arca de Noé. El mito, la naturaleza y el siglo XVIII*. Ediciones Octo, Madrid (1989), Libro I, Sección II, capítulo IX).

#### **IV.4 El neoplatonismo como filosofía biológica en el siglo XVII**

Muchos historiadores de la filosofía y de las ciencias (como el profesor Hugh Kearney) reconocen en la historia del pensamiento científico lo que denomina la

*tradición mágica*, en la que la naturaleza se considera una obra de arte, perfecta y obra de un creador. No se entiende "mágica" en el sentido vulgar, de gobernada por poderes extraños e incontrolables, sino mágica en el sentido de misteriosa, bella, armónica.

El papel del filósofo de la naturaleza, dentro de esta tradición, es "desvelar", "descubrir" los misterios que nos rodean. La realidad aparece como obra de un "Artista" divino, de un "Arquitecto" supremo, de una "Sabiduría" sobrenatural... Esta tradición tiene su origen en los supuestos escritos herméticos (al atribuirse a Hermes Trismegisto) que pretendían exponer la sabiduría de los antiguos egipcios en los tiempos de Moisés. El investigador Isaac Casaubon (1559-1616) fechó estos escritos en el siglo II antes de Cristo. Pertenecen al movimiento místico y filosófico conocido como *neoplatonismo*, fundado por Plotino (205-270) y Proclo, y continuado por Porfirio (232-303).

Las ideas neoplatónicas están también presentes en la filosofía estoica, en los Padres Capadocios; y durante la Edad Media pervivieron a través de Cicerón, de Boecio y, sobre todo, de San Agustín. Se pueden diferenciar dos líneas diferentes en el platonismo del mundo medieval: una de ellas lleva a la contemplación de mundos inteligibles fuera de la realidad física y que a través de la introspección llega a una intelección de la naturaleza y encuentra a Dios. La segunda línea es la que conduce a la contemplación del mundo físico producido por el plan creador de Dios. Es esta última línea, ligada a la interpretación cristiana del *Timeo*, la que conduce a la aparición de la concepción organicista del mundo.

Esta tradición fue extendida en el siglo XVII y XVIII por las filosofías platónicas y neoplatónicas y las corrientes alquímicas y herméticas. Con la filosofía neoplatónica está también relacionada la importancia atribuida al sol y al fuego en la generación de los fenómenos y en la constitución interna de la Tierra. Todos estos temas se encuentran subyaciendo a las concepciones de Kircher. La acción del fuego subterráneo se convirtió en un elemento esencial para la interpretación del origen de los terremotos y de los volcanes, combinándose con una antigua tradición aristotélica y estoica que atribuía la causa de los mismos a las exhalaciones o al viento interior.

La teoría neoplatónica sobre la materia ofrecía una alternativa tentadora a la ortodoxia aristotélica de los cuatro elementos. Para el neoplatonismo, la materia era el vínculo

unitivo con el mundo del espíritu. Los neoplatónicos sostenían que los reinos mineral y vegetal son reflejo de las realidades espirituales. El *Microcosmos* de esta tierra, se consideraba reflejo del *Macrocosmos* de una realidad superior.

Si el neoplatonismo hubiera sido patrimonio de unos cuantos pensadores excéntricos, apenas hubiera hecho falta citarlo. Pero de hecho, la visión neoplatónica causó gran impacto en el mundo intelectual del siglo XVI como puede observarse en la *Utopía* de Tomás Moro, en la obra de Pico della Mirandola y en los escritos de Copérnico y Kepler. En el siglo XVII su influjo alcanzó a los platónicos de Cambridge y a su alumno más ilustre: Isaac Newton.

En la obra de Johannes Kepler (1571-1630) la tradición mágica neoplatónica alcanzó sus momentos críticos. El papel de Kepler dentro de la tradición mágica se caracterizó por dos factores: el primero es la ingente cantidad de observaciones astronómicas recogidas de Brahe (1546-1601) que usó en sus libros más maduros; y por otro, la influencia que ejercieron los trabajos de Gilbert en la formulación de sus hipótesis cosmológicas.

El mismo Kircher cita en diversos pasajes a los filósofos herméticos. En la obra antes citada, *El Arca de Noé*, acude a Hermes Trismegisto a propósito de los textos de Diluvio, al que describe así:

"Después vendría Trismegisto, descendiente de la estirpe cananea de Cam, quien separó lo lícito de lo ilícito de acuerdo con la religión divina y como filósofo étnico que se apoya solamente en la luz de la razón, devolvió a la naturaleza, en la medida en que le fue posible, lo puro de tanta depravación. Por eso ha sido considerado por los autores como Hermes Trismegisto" (A. KIRCHER: *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu Arca Noë in tres libros digesta...* Amsterdam, 1675, páginas.(1673).Libro III, parte III).

## **V. La Teología implícita en el *Geocosmos* de Athanasius Kircher**

El *Geocosmos* de Athanasius Kircher no es solamente una mera "construcción" racional, filosófica y científica. Es, además de esto y sobre todo, una cosmovisión teológica. Sustentando los argumentos de una imagen natural del mundo, existe una visión religiosa del mundo que se expresa teológicamente con un lenguaje muy propio de su época.

siglo en el Colegio Romano, en el que se elaboraba y se transmitía saber fundamentalmente teológico. La gran parte de sus compañeros de comunidad y de Colegio se dedicaba a la Teología. Por ello, en el *Geocosmos* kircheriano hay un innegable trasfondo teológico [SEQUEIROS, 2001c]. Sin poder profundizar en exceso, presentamos algunos de los elementos teológicos presentes en *Mundus Subterraneus*.

### **V.1 El organicismo teológico de Athanasius Kircher**

El primer aspecto que conviene resaltar del *Geocosmos* es que pretende ser no solo una imagen natural, sino sobre todo la expresión de lo que podría denominarse un organicismo teológico. A él nos referiremos ahora.

El capítulo XIX del Libro II de *Mundus Subterraneus* presenta lo que denominamos una síntesis teológica organicista del mundo. El mismo título no deja lugar a dudas: "*Capítulo XIX: Sobre la constitución interior del Geocosmos, de sus oficinas y analogía con los miembros del cuerpo humano*". En una época en la que las ideas mecanicistas de Descartes eran seguidas por muchos filósofos de la vida [MOSCOSO, 2000], Kircher se inclina abiertamente por una filosofía organicista. Estos fragmentos son significativos: "La divina sabiduría edificó esta mansión, destinada al género humano y dotada abundantemente de todas las cosas necesarias a la vida humana, de modo que, así como fue dotada de una innumerable variedad de cosas en su superficie externa, así también instituyó su economía interna de modo tal que si faltasen en ella los órganos interiores no podrían tampoco funcionar los exteriores. Y del mismo modo que en el Microcosmos, es decir, el cuerpo exterior del hombre, puso una gran variedad de miembros, pero todos unidos por una gran concatenación interior. Fíjate en sus miembros principales: el corazón, el hígado, los pulmones, el estómago, el cerebro, los riñones y el intestino, como otras tantas oficinas en las que los cuatro humores, distribuidos de diversos modos, se ayudan mutuamente a través de los innumerables canales que forman los conductos de las venas y las fibras de los músculos y cartílagos, porque de otro modo, si fallase un miembro, se destruiría el conjunto. Fíjate cómo el estómago digiere el alimento tomado de fuera y lo convierte en bolo alimenticio y lo conduce al hígado, (que es la oficina de la sangre, para allí ser ulteriormente elaborado e imbuido de los espíritus de vida) y a la fragua del corazón (desde donde, en perfecta pericíclosis, es decir, en circulación por sístole y diástole, se difunde por las venas llevando a todas partes los espíritus y movimientos vitales con los que se llenan los

músculos y cartílagos). Fíjate cómo el riñón elimina el suero sobrante y el intestino recoge los excrementos y estas heces crasas y excrementicias las elimina a través de sus sinuosos volúmenes (...). Ya hemos visto, en la medida que basta para nuestro propósito, los oficios que desempeña cada miembro; veamos ahora lo que la mente de Dios constituyó para el Geocosmos siguiendo casi enteramente la misma analogía". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX).[SIERRA, 1981:64-65].

Este texto de Kircher es particularmente interesante por cuanto resume los conocimientos de su tiempo en el campo de la anatomía y fisiología humanas comparada con el Macrocosmos de la Tierra. En el siglo XVII, son muchos los médicos que debaten sobre temas fisiológicos. Pero el autor indiscutible es William Harvey del que se ha hablado más arriba. Sin embargo, la idea de la circulación de la sangre ya estaba en el español Miguel Servet (1511-1553). Por razones religiosas pensaba que la sangre es la parte del cuerpo con la cual más directamente se comunica Dios con la naturaleza humana. Esto le llevó a escribir su obra *Christianismi Restitutio* (1553) en la que describe (contra Galeno) la circulación pulmonar o menor.

Para Kircher, esta disposición del *Geocosmos* terrestre (Macrocosmos) análogo al organismo humano (Microcosmos) regirá el discurso teológico: es la mente de Dios quien ha diseñado este modelo.

Y más adelante:

"Del mismo modo que en el Macrocosmos algunas oficinas o receptáculos rebosan el humor, como el cerebro, el hígado, o la vejiga, otras hierven de calor vital, como el corazón, otras están llenas de aire, como los pulmones, otras, como los riñones y el intestino, están llenas de materia feculenta, del mismo modo, en el Geocosmos, la pródiga naturaleza ha instalado receptáculos adecuados para contener el humor acuoso, los cuales, como no pueden conservarse sin calor, llevan anejos otros almacenes de fuego por medio de los cuales se anima un poco la índole del agua. Y puesto que tampoco estas oficinas ígneas de Vulcano pueden subsistir sin aire, el sabio Artífice de la naturaleza, por inefable disposición de su providencia, dispuso otros receptáculos de aire para fomento, tanto de unos como de otros, porque la corriente de aire evita que se extinga el fuego y que el agua se pudra o se hiele. Esta distribución de los receptáculos sería en vano si no existiese nada sobre lo que deben actuar, por lo que se constituyeron

otros receptáculos terrestres llenos de las *rationes seminales* de todo tipo de naturaleza, en los que se lleva a cabo un continuo y oculto intercambio de aguas y fuegos por los que salen a la luz las formas de muchas cosas". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XIX).[SIERRA, 1981:65-66].

La formulación que en este texto hace Kircher, tiene referencias muy claras a la filosofía y fisiología organicista y vitalista de Paracelso y van Helmont, de las que se trató más arriba. Las alusiones a una hipótesis antecesora de la evolución, la *panspermia*, merece también una consideración:

"A esto se añade que la masa de la Tierra ya tenía una matriz concreada para cada una de las cosas que necesitaba, todas las cuales fueron fecundadas por virtud del calor obstetricio e hicieron emerger una prole de innumerables cosas. Que las matrices de las cosas fueron concreadas, nos lo enseña la Sagrada Escritura en el libro del Génesis, capítulo primero, versículo 11: *Dijo luego: Haga brotar la Tierra hierba verde, hierba con semilla y árboles frutales cada uno con su fruto según su especie y con su simiente, sobre la Tierra. Y así fue.* Así pues, fue concreada la panspermia o mezcla espermática de todas las cosas, porque esta panspermia nunca se llevó de la potencia al acto antes de la separación de las aguas y del descubrimiento de las partes áridas, ya que necesitaba de una virtud de lo alto por medio de cuyo influjo las matrices de las cosas producían semillas, hojas, flores y frutos". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XVIII).[SIERRA, 1981:61].

Estas ideas de Kircher sobre la panspermia serán desarrolladas ampliamente más adelante en *Mundus Subterraneus* (Libro XII, o polimecánico, Sección primera: sobre la panspermia de las cosas). Para Kircher, Dios "sembró" en el mundo unas semillas de plantas y animales (un "semen universal", dice nuestro autor) que concurre con su *vis plastica* (fuerza formativa) a la generación de los animales. En determinadas circunstancias, esas semillas germinan y dan lugar a la generación espontánea.

La interpretación científica, filosófica y teológica es compleja. Desde la filosofía aristotélica está presente el pensamiento de la generación de las piedras por el influjo de los astros [SEQUEIROS, 2000a; ADAMS, 1938: 77-136]. Kircher no creía en el origen animal de los fósiles sino que alude a la acción de un "Espíritu Arquitectónico" o *Spiritus Plasticus* del Creador que "sembró" las rocas de simientes que posteriormente se desarrollan. El organicismo de Kircher, pues, tiene una raíz teológica, pues su disposición se debe a la Sabiduría del gran Arquitecto o Artífice de la Creación.

## V.2 "La idea del globo terráqueo que existe en la mente de Dios"

Kircher se atreve a aventurar una imagen de la Tierra que, en su opinión, corresponde a la idea que existía en la mente de Dios al crearlo. El capítulo II del Libro I describe ya esta realidad. Para Kircher, el Geocosmos es un Macrocosmos que reproduce en órganos y funciones lo que son los seres vivos o Microcosmos. Pero ¿cuál es la estructura interna, el esqueleto, del Macrocosmos? Este texto expresa bien el pensamiento de Kircher:

"Porque la Tierra no es otra cosa que el globo terráqueo del mundo, destinado por la divina providencia a habitación del género humano, dotado de todas las cosas necesarias para vivir bien (...). Rodeó todo el conjunto de corrientes de agua, de modo que en ninguna parte faltase tan necesario elemento (...). Excavó en ellos (los montes) innumerables madrigueras y escondrijos que vienen a ser como las oficinas de la naturaleza, llenas, según el caso, de aguas o fuegos que sirven para exhibir determinados efectos de la naturaleza, de modo que los alimentos de la naturaleza que Vulcano cocinó con largo trabajo en la gran cocina situada en los receptáculos de los antros, se distribuyen de modo conveniente a todas partes por unos canalillos que son como las venas de este gran cuerpo, de cuya constitución nacen multitud de cosas, tanto en la superficie externa como en las vísceras más profundas de la Tierra, como los metales y piedras cuya abundancia sirve tanto a las necesidades como al ornato" (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo XVIII).[SIERRA, 1981:60].

Dentro de este contexto filosófico-científico y también teológico, Kircher considera a los volcanes como "respiradero del hollín superfluo y para desahogar la fuerza de los calores internos para que no terminen con la Tierra". En el libro II de *Mundus Subterraneus* Kircher, recogiendo las ideas clásicas de los cuatro elementos (tierra, agua, fuego y aire), considera el *Geocosmos* como un organismo o una vasta máquina activa cuyo motor es el fuego alojado en el centro del mismo. Los elementos de este *Geocosmos* están interrelacionados. Existe una circulación permanente de las aguas, de manera semejante a como las venas transportan la sangre por el cuerpo, y que mantienen en equilibrio las fuentes, los ríos, los mares y los océanos. De igual modo, circulan por sus cavidades el fuego y el aire. El elemento motriz de todo este vasto organismo es el fuego central que, por canales subterráneos, difunde exhalaciones ígneas que calientan el agua de los hidrofiliacos, "transforman" las sustancias

subterráneas y lanzan violentamente el vapor y las rocas fundidas. Así se producen los volcanes y, al enfriarse el agua hirviendo, dan lugar a las fuentes y los ríos.

Kircher combinó los elementos platónicos de las cavernas con otros más claramente aristotélicos, siendo éstos piezas de toda una concepción física y mecánica del mundo. Los cuatro elementos fundamentales (agua, fuego, aire y tierra) le facilitan el esquema de su obra siendo tratados sucesivamente en ella. También considera a la *virtus lapidifica* como la gran fuerza creadora que contribuye a la conservación del planeta, al equilibrar los estragos que sobre la superficie ejercen las aguas, los vientos, los terremotos y otras fuerzas. De este modo, todo tiende otra vez a su equilibrio natural en un proceso continuo de generación-corrupción.

### **V.3 El Geocosmos teológico descrito por Athanasius Kircher**

Pero abordemos ya el núcleo de su pensamiento teológico [SEQUEIROS, 2001c]. El *Geocosmos* kircheriano, tal como se ha apuntado, tiene unas evidentes connotaciones teológicas. Repite aquí Kircher las tesis más esenciales de la teodicea de su tiempo referidas a la existencia y a la presencia activa creadora y conservadora de Dios inferida de la contemplación de las criaturas. Pero da un paso más referente a la antropología teológica y la salvación:

"Es, pues, cierto que toda la máquina del mundo fue creada por Dios para un fin preciso. Pero, ¿cuál? Porque está claro que no la creó para sí ni para sus ángeles, ni por necesidad de Dios creador, puesto que el mundo corpóreo ni a Él ni a ellos les era necesario y no podemos por tanto pensar que por eso lo hizo. Luego lo hizo por otra cosa, lo hizo por causa de la criatura, para el hombre que, participando en razón de su esencia de una naturaleza corpórea e intelectual, por parte de la materia fue dotado de sentidos corpóreos con el fin de que recorriese el teatro del mundo corpóreo y por parte de la forma pudiese superar con su inteligencia todas las limitaciones de la naturaleza corpórea y así conociese y alabase al divino Artífice y, amándole, lo poseyese por toda la eternidad". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo I).[SIERRA, 1981:57].

Este texto se completa con los siguientes:

"Y puesto que el hombre, por la astucia del demonio, se había apartado de Dios por el pecado de nuestros primeros padres, por la inescrutable altura de los planes divinos, el Unigénito hijo de Dios, Verbo del Padre, para reponer al hombre en el estado de su

prístina dignidad, revestido de la carne humana y habiendo contraído esponsales con la humana naturaleza, se dignó comparecer en este mundo terreno y operar allí la salvación humana. Y el Verbo se hizo carne y habitó entre nosotros". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo I).[SIERRA, 1981:57].

"Por consiguiente, el mundo, con todos los sistemas de los globos, fue hecho en primer lugar para Dios; y en segundo lugar, para el hombre y el hombre a su vez para Cristo, que es el Hombre-Dios y el Verbo hecho carne y el último fin y término de la creación. )Para qué? Para volver a conducir al hombre, que había formado a imagen y semejanza suya y que se había perdido por la corrupción del primer pecado, al fin último que le corresponde, que es la visión beatífica y el sempiterno disfrute del sumo bien". (A.KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, 1665, Libro II, capítulo I).[SIERRA, 1981:57-58].

Fiel al espíritu de Trento, Kircher reelabora su pensamiento científico y filosófico para adaptarlo a las indicaciones de la ortodoxia marcada por el Concilio. Tal vez no le fue permitido o tal vez no tuvo la audacia necesaria para ir más allá del pensamiento tradicional en teología. Nunca lo sabremos.

## **VI. Las ideas de Kircher en España**

La filosofía neoplatónica era suficientemente conocida y tuvo una influencia generalizada en España desde el Renacimiento. Autores como León Hebreo, Juan de Valdés o Miguel Servet se insertan en esta tradición. La figura de Servet es particularmente interesante para la evolución del pensamiento geológico y geográfico, pues fue el editor de las obras de Tolomeo. Una parte importante de los filósofos naturales del Renacimiento y Siglo de Oro españoles está impregnado por corrientes de pensamiento en las que se afirmaba la solidaridad entre *Macrocosmos* y *Microcosmos*. En este sentido, Kircher se integra en una corriente cultural que era seguida por otros muchos filósofos de su tiempo, como veremos.

El hispanista Thomas Glick publicó hace ya treinta años un documentado trabajo que resume las influencias de Kircher sobre los filósofos, teólogos y naturalistas españoles [GLICK, 1971]. Destaca que, durante el siglo XVII, la línea platonizante y hermético-alquímica está presente en *El Arte de los Metales* (1640) del andaluz de Lepe Alvaro Alonso Barba.

Esta línea neoplatónica fue seguida también por los jesuitas. La oposición a Aristóteles y la cita de Platón son constantes en obras de naturalistas jesuitas como José de Acosta (*Historia Natural y Moral de las Indias*, 1590) y, sobre todo, en Athanasius Kircher.

Pero Kircher, con su gran erudición y su pluma ágil y colorista, tuvo la virtud de dar forma orgánica a muchas de las ideas dispersas en el pensamiento de la época. No es un gran innovador, sino una gran sistematizador del pensamiento. De ahí su influjo en los filósofos naturales de la época y del siglo XVIII.

También en el llamado "movimiento novador", destaca la figura de Juan Caramuel (1606-1682). Caramuel, casi de la misma edad que Kircher, pertenece a ese grupo de científicos que - como Descartes, Mersenne, Gassendi y el mismo Kircher - buscaban a mediados del siglo XVII nuevos caminos para la ciencia y la filosofía. Caramuel tuvo una abundante correspondencia con Descartes, adversario decidido del aristotelismo, defensor del método experimental y cercano en sus planteamientos a los círculos neoplatónicos. Mientras era obispo de Campagna-Satriano, Caramuel recibió directamente el *Mundus Subterraneus* de Kircher el mismo año de su publicación y desde entonces mantuvo una frecuente relación epistolar con Kircher. Caramuel propició la expansión de las ideas de Kircher en España. Ello hizo que su obra tuviera un gran impacto y aparecen sus rasgos en diversas formulaciones organicistas en la ciencia española de la segunda mitad del siglo XVII y XVIII.

Por otra parte, las redes jesuíticas difundieron estas ideas, no exentas de impregnaciones teológicas. Entre los difusores cabe destacar a Juan Eusebio Nierenberg (1595-1658) [NAVÁS, 1907] y al padre José Zaragoza (1627-1679), discípulo de uno de los grandes "novatores" de Valencia, Vicente Mut (1614-1687). Zaragoza era natural de Alcalá de Chivert (Castellón) estudió en Valencia. En 1675 publica su tratado *Esphera en común, celeste y terráquea* en la que se cita a Copérnico, Brahe, Galileo, Kepler, Descartes, Gassendi, Cassini, Clavius y Kircher [MIRALLES CONESA, 1996]. Zaragoza usa y cita a Kircher en la proposición XII dedicada al Mundo Subterráneo. Acepta la existencia del fuego central subterráneo que tendrá en los volcanes los respiraderos. Se sabe que Kircher mantuvo correspondencia con dos jesuitas españoles que estaban en México: Francisco Jiménez y Alejandro Fabiano.

Pero donde Kircher tuvo más audiencia fue entre los componentes del llamado movimiento *novator*, a finales del siglo XVII e inicio del XVIII. A través del padre Zaragoza y de los profesores del Colegio Imperial, y de otros autores como Caramuel, sus ideas llegan a los círculos culturales madrileños. Así se refleja en el *Espejo Geographico* del jesuita Pedro Hurtado de Mendoza en 1690

De igual modo, pasaron estas ideas a los *novatores* valencianos, como Juan Bautista Corachán (1661-1741). Su libro *Viaje al Parnaso* (terminado de redactar en 1690 y publicado en 1747), que en sus *Avisos del Parnaso* hizo aparecer directamente al padre Kircher exponiendo sus ideas. En este libro, se describe una fiesta en el Parnaso a la que asisten, entre otros, los jesuitas Grimaldi, Fabri, Mendoza, Clavio, Kircher y Escoto y los científicos Boyle y Descartes.

También están presentes las ideas organicistas de Kircher en el *Compendio Mathematico* (1707-1709) del sacerdote valenciano Tomás Vicente Tosca. En los inicios del siglo XVIII debe destacarse también la figura de Diego de Torres y Villarroel como uno de los difusores de las ideas kircherianas en su *Viaje fantástico* (1724) y en otros libros de este imaginativo autor [CAPEL, 1980]. Torres Villarroel fue catedrático de matemáticas de la Universidad de Salamanca. En muchos de sus libros "copia" muchas de las ideas de Kircher. Sus obras esenciales son: *Viaje fantástico del Gran Piscator de Salamanca, Jornadas por uno y otro Mundo ....* (1724); *Anatomía de todo lo visible e invisible: compendio universal de ambos mundos: Viaje Fantástico: Jornadas por una y otra Esphera....* (1738); *Tratados Physicos y Médicos de los Temblores y otros movimientos de la Tierra llamados vulgarmente Terremotos.* (1748).

En este libro (casi plagio del *Iter Esxtaticus* de Kircher) narra un viaje que transcurre desde el mundo subterráneo al mundo estelar. Los conceptos organicistas y la relación Macrocosmos-Microcosmos son patentes. El siguiente texto tiene innegables ecos kircherianos:

"Este cuerpo terráqueo tiene una maravillosa semejanza con el Mundo pequeño del hombre, y no hay contenido en el uno que no se encuentre con poca alteración en el otro, sin otra diferencia sensible que la de la cantidad y figura; pero su materia, sus órganos, su economía, sus achaques y sus movimientos son tan parecidos, que bien examinados los de un cuerpo se hallará nuestro discurso con un claro conocimiento del otro" (D. TORRES Y VILLARROEL, 1784).

## VII. Conclusiones

Con ocasión del 400 aniversario del nacimiento del padre Athanasius Kircher, autor, entre otros, de *Mundus Subterraneus* (1665) se recuerda su figura, sus estudios y sus obras escritas, así como la gestación de una visión científica y teológica centrada en el *Geocosmos*. Dentro del contexto cultural de su época intentó, desde las ciencias de la naturaleza, extender un puente conceptual hacia la filosofía y la teología. Su visión organicista y vitalista del mundo influyó en las Ciencias de la Naturaleza y en la teología de finales del siglo XVII y del siglo XVIII en España. Sus ideas, basadas en las filosofías clásicas de Aristóteles y Platón, influyeron en autores del siglo XVIII. Si su pensamiento teológico no avanzó más allá de lo permitido por Trento, su pensamiento geográfico y geológico voló más libre y alto abriendo puertas a una visión más moderna y holística del mundo.

**Agradecimientos:** deseo hacer constar mi gratitud a los revisores del texto que han permitido, con sus sugerencias, mejorar sustancialmente el artículo. (\*)

(\*) **Fuente:** Leandro Sequeiros, " El geocosmos de Athanasius Kircher. *Una imagen organicista del mundo en las ciencias de la naturaleza del siglo XVII*", editado con anterioridad en página jesuitas.info

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, José de (1594) *Historia Natural y Moral de las Indias* (Sevilla, 1595) (Se ha consultado la edición a cargo de José Alcina Franch (1986): *Crónicas de América*, n1 34, Historia -16, Madrid, 515 pág.)

ADAMS, F. D. (1938) *The birth and development of the Geological Sciences*. Dover Public.Inn., New York, 506 pág.

ALTHUSSER, L. (1975) *Curso de Filosofía para científicos*. Laia, Barcelona.

BACHELARD, G. (1995) *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI, Barcelona, 301. Traducción de *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin, París, 1938.

BALDWIN, M.R. (1987) *Athanasius Kircher and the magnetic philosophy*. Dissert.Doct.Thesis, University of Chicago.

BANGERT, W.V. (1972) *A History of the Society of Jesus*. The Institute of Jesuit Sources, Missouri.

- BRAUEN, F. (1982) "Athanasius Kircher (1602-1680)". *Journal of History of Ideas*, 43 (1982), 129-134.
- BRISCHAR, K. P. (1877) "Athanasius Kircher, ein Lebensbild". *Katolische Studien*, III, n1 5.
- BURNET, T. (1681) *The Sacred Theory of the Earth*. R. Norton, Londres. (Hay una edición a cargo de B. Wiley, Southern Illinois Press. 1965, 412 pág.)
- CANTONI, I. (1994) *Athanasius Kircher e l'armonia universale*. Tesis Doctoral de la Universidad de Bolonia, 210 pág.
- CAPEL, H. (1980) *Organicismo, fuego interior y terremotos en la ciencia española del siglo XVIII*. "Cuadernos GeoCrítica", Barcelona, números 27/28, 1-94.
- CAPEL, H. (1985) *La Física Sagrada. Creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfología española*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 223 pág.
- CEÑAL, R. (1953) "Juan Caramuel. Su epistolario con Atanasio Kircher S.J.". *Revista de Filosofía*, XII (1953), 101-147.
- CORRADINO, S. (2001). "Athanasius Kircher". En: AA.VV. *Diccionario Histórico de la Compañía de Jesús*. Archivum Historicum S.I. y Universidad Comillas-Madrid.
- DUMINICO, V.J. (2000) *The Jesuit Ratio Studiorum. 400th Anniversary Perspectives*. Fordham University Press, 307 páginas.
- ELLENBERGER, F. (1989) *Historia de la Geología. Volumen I: de la Antigüedad al siglo XVII*. Editorial Labor, Barcelona.
- ELLENBERGER, F. (1994) *Histoire de la Géologie, tomo II: La grande éclosion et ses prémices, 1660-1810*. Técnet Docum. (Lavoisier), París, 381 pág.
- FILOGRASSI, G. (1942) "L'insegnamento della Teologia nella Compagnia di Gesù". En: VVAA. *La Compagnia di Gesù e la Scienze Sacre*. "Analecta Gregoriana", XXIX, A(3), 13-44.
- FURON, R. (1988) "Nacimiento de la Geología". En: TATON, R. edit.: *Historia General de las Ciencias*. Editorial Orbis, Barcelona, tomo 5: el siglo XVII, 453-462.
- GARCÍA-VILLOSLADA, R. (1954) *Storia del Collegio Romano dal suo inizio (1551) alla soppressione della Compagnia di Gesù (1773)*. Universidad Gregoriana, Roma, Colección "Analecta Gregoriana", vol. LXVI, A (2), 356 pág.
- GLICK, T.F. (1971) "On the influence of Kircher in Spain". *Isis, International Journal of History of Science*, 62 (1971), 379-381.
- GODWIN, J. (1980) *Athanasius Kircher. Un homme de la renaissance à la quête du savoir perdu*. J.-J- Pauvert, Paris, 96 pág.

- GRAMATOWSKI, V. (2000) *Catálogo de la Exposición sobre el Musaeum Kircherianum*. Institutum Historicum S.I., Roma.
- HALLAM, A. (1985) *Grandes controversias geológicas*. Editorial Labor, Barcelona.
- HIRSCHBERGER, J. (1974) *Historia de la Filosofía*. Herder, Barcelona, II.
- KANGRO, H. (1973) *Dictionary of Scientific Biography*. Amer. Council Learn. Society. Ch. Scribner's Sons Public., New York, tomo VII, pág. 374 ss.
- KEARNEY, H. (1970) *Orígenes de la Ciencia moderna, 1500-1700*. Editorial Guadarrama, Barcelona, 253 pág.
- KIRCHER, A. (1629) *Ars Magnesia, Hoc est Disquisitio Bipartita empirica seu experimentalis, Physico-Mathematica de Natura, Viribus et prodigiosis effectibus Magnetis,.....* Typis Eliae Michaelis Zinck, Würzburgo, anno MDCXXXI, 41, 63 páginas. Está fechado en 1629 en el *Catalogus librorum a P. Athanasio Kirchero S.I. hucusque editorum*.
- KIRCHER, A. (1635) *Primitiae gnomonicae Catoptricae hoc est Horologigraphiae novae specularis, in qua breviter, nova, certa, exacta et facilis demonstrantur horologium per reflexi luminis radium construendorum methodus...* Tipografía J. Piot. 228 pág. La dedicatoria del autor es de 1633, pero el privilegio es de 1635.
- KIRCHER, A. (1654) *R. P. Athanasii Kircheri e Societate Iesu Iter Exstaticum coeleste et terrestre*. Apud Andr. et Wolffg. Jun. Endterorum haeredibus, 1654. 1-689 pág. (La segunda edición es de 1660). El título completo del libro es: *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu Itinerarium exstaticum quo mundi opificium id est Coelestis expansi, siderumque tam errantium quam fixorum natura, vires, proprietates, singulorumque compositio et structura, ab infimo Telluris globo, usque ad ultima Mundi confinia, perficti raptus integumentarum explorata, nova hypothesis exponitur ad veritatem Interlocutoribus Cosmiele et Theodidacto.....* Romae, typis Vitalis Mascardi, (1656), 464 pág.
- KIRCHER, A. (1660) *Iter Exstaticum Kircherianum Praelusionibus et Scholiis illustratum Schematibus exornatum a P. Gasp. Schotto Societate Iesu*. Würzburg, 1660. Edición corregida por Caspar Schott.
- KIRCHER, A. (1665) *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu. Mundus Subterraneus, in XII Libros digestus; quo Divinum Subterrestris Mundi Opificium, mira Ergasteriorum Naturae in eo distributio, verbo pantamorfon Protei Regnum, Universae denique Naturae Majestas et divitiae summa rerum varietate exponuntur*. Apud Joannem Janssonium et Elizeum Weyestraten, Amsterdam, 1665, 2 vol.: 346 y 487 pág.

- KIRCHER, A. (1675) *El Arca de Noé. El mito, la naturaleza y el siglo XVII*. Ediciones Octo, Madrid, 1989. Edición de Atilano Martínez Tomé de la edición de 1675, 319 pág..
- KOCK, L. (1934) "Kircher". En: *Jesuiten-Lexikon. Die Gessellschaft Jesu einst und jetzt*. Verlag Bonifacius-Druckerei GMBH, Paderborn, 983-984.
- LAÍN ENTRALGO, P.(1979) *Historia de la Medicina*. Salvat, Barcelona.
- LANGENMANTEL, H.A. edit.(1684) *Fasciculus epistolarum*. Editada en Augsburgo. Contiene una autobiografía de Athanasius Kircher bajo el título: *Via Admodum Reverendi Patris Athanasii Kircheri*.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979) *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Labor, Barcelona.
- LO SARDO, E. (2001) *Athanasius Kircher. Il Museo del mondo*. Edizioni de Luca, Roma, 373.
- MacCRACKEN, G. E. (1942) "Athanasius Kircher's, universal polygraphy". *Isis*, 39, 325-340.
- MIRALLES CONESA, L. (1996) "Reales estudios del Colegio Imperial de los jesuitas: P. José Zaragoza y Vilanova de Alcalá de Chivert (Castellón)". *Boletín de la Sociedad Castellonense de cultura*. 72, 1, 73-92.
- MOSCOSO, J. (2000) *Materialismo y religión. Ciencias de la vida en la Europa ilustrada*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 187 pág.
- NAVÁS., L. (1907) "V.P. Eusebio Nierenberg". En: VVAA. *Linneo en España. Homenaje a Linneo en su segundo centenario, 1707-1907*. Sociedad Aragonesa de Historia Natural, Zaragoza (1907), 98-108.
- PASTINE, D. (1975) *Juan Caramuel. Probabilismo ed Enciclopedia*. Firenze, La Nuova Italia Editrice, 330 pág.
- PASTINE, D. et al. (1998) *L'Europa cristiana nel rapporto con le altre culture nel secolo XVII*. Atti del Convegno di Studio di Santa Margherita Ligure, 172 páginas.
- POLGÁR , L. (1990) *Bibliographie sur l'Histoire de la Compagnie de Jésus (1901-1980)*. Institutum Historicum S. I., Roma.
- ROSSI, P. (1998) *El nacimiento de la ciencia moderna en Europa*. Crítica, Barcelona.
- SEQUEIROS, L. , PEDRINACI, E., ALVAREZ, R.M. y VALDIVIA, J. (1997) "James Hutton y su Teoría de la Tierra (1795): consideraciones didácticas para Secundaria". *Enseñ.Ciencias de la Tierra, AEPECT*, 5 (1), 11-20.
- SEQUEIROS, L. (1999) "La epistemología oculta de los paleontólogos. Los fósiles bajo el crisol de Bacon". *Temas Geológico-Mineros*, Madrid, 26, 36-43.

- SEQUEIROS, L. (2000a) "El Geocosmos teológico de Athanasius Kircher (1601-1680)". *Proyección*, Granada, XLVII, 199, 281-300.
- SEQUEIROS, L. (2000b) "Teología y Ciencias Naturales. Las ideas sobre el diluvio universal y la extinción de las especies biológicas hasta el siglo XVIII". *Archivo Teológico Granadino*, Granada, 63, 91-160.
- SEQUEIROS, L. (2000c). "El padre José de Acosta (1540-1600): misionero, naturalista y antropólogo en América hispana". *Proyección*, Granada, XLVII, 63-74.
- SEQUEIROS, L. (2001a) "Athanasius Kircher (1601-1680), el geólogo que creía que la Tierra estaba viva". *ACMIPA*, Córdoba, 43, 22-23.
- SEQUEIROS, L. (2001b) "2001: año de Athanasius Kircher (1601-1680)". *Boletín de la Comisión de Historia de la Geología de España*. Sociedad Geológica de España, 15, 14-16.
- SEQUEIROS, L. (2001c) *El Geocosmos de Athanasius Kircher. Un encuentro con la filosofía y con la teología desde las Ciencias de la Naturaleza en el siglo XVII*. Discurso inaugural del curso 2001-2001, Facultad de Teología de Granada, 135 páginas.
- SIERRA VALENTÍ, E. (1981) *El Geocosmos de Kircher. Una cosmovisión científica del siglo XVII*. "Cuadernos GeoCrítica", Barcelona, n1 33/34, pág. 1-81.
- SOMMERVOGEL, C. (1893) "Kircher". En: *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*. Bruselas-París, 4: 1070-1077.
- STENON, N. (1669) De Solido intra solidum naturaliter contento. Dissertationis Prodromus. En: G. Scherz (editor) (1969) *Steno. Geological papers*. Odense University Press, pág. 134-219. (En estos momentos se prepara la edición española de esta obra importantísima en la historia de la Geología).
- TATON, R. edit.(1998) *Historia General de las Ciencias*. Editorial Orbis, Barcelona, tomo 5 (El Siglo XVII), 321 pág.
- UDÍAS, A. (2000) Contribución de los jesuitas a la ciencia en los siglos XVI al XVIII. *Arbor*, Madrid, CLXVII, 657 (septiembre 2000), 207-228.
- UDÍAS, A. , STAUDER, W. (1998) Jesuits and the Earth. In: G.A. GOOD edit., *Sciences of the Earth. An encyclopedia of events, people and phenomena*. Garland Publ., New York, 901 pág (493-498).
- VAREN, B. (1650) *Geographia Generalis, in qua affectiones generales telluris explicantur*, Amsterdam, 786 pág.
- WAGENAAR, W.A. (1979) The true inventor of the Magic Lantern: Kircher, Walgenstein or Huygens?. *Janus*, 66 (1979), 193-207.

WHISTON, W. (1696) *A new theory of the Earth from its original to the consumation of all things*. Londres, 388. (Reimpresión de Arno Press, New York, 1978).

WOODWARD, J. (1625) *An Essay toward a Natural History of the Earth and terrestrial bodies, especially Minerals: as also of the Sea, Rivers and Springs. With an account of the Universal Deluge and of the effects that it had upon the Earth*. Londres, XIV + 277.

ZILLER, C. (1995) *L'harmonie du monde au XVII<sup>e</sup> siècle. Essai sur la pensée scientifique d'Athanasius Kircher*. Dissert. Université de Paris IV, Sorbonne, (1995).