

Una filosofía natural del siglo XII en el mundo islámico

Carlos Beas

Pontificia Universidad Católica del Perú

En la primera parte de este estudio desarrollamos una idea de la ciencia islámica que hace posible comprender su integración en la esfera de la metafísica. En la segunda parte, desarrollamos algunas nociones centrales de la filosofía natural de ibn Sina que muestran de qué modo la realidad humana está unida a la concepción científica de la naturaleza e inserta plenamente en ella, a diferencia de lo que acontece en el paradigma científico moderno.

*

“XII Century Natural Philosophy in the Islamic World”. In the first part of this essay, we will develop an idea of the Islamic science, which makes it possible to understand its integration in the field of Metaphysics. In the second part, we will develop some key notions in ibn Sina’s Natural Philosophy, which show how the human reality is linked to the scientific conception of nature, and completely inserted in it, as opposed to what occurs in the Modern Scientific Paradigm.

La ciencia islámica comprende un amplio espectro de la actividad intelectual, desde el estudio de las plantas hasta el álgebra, desarrollada durante más de un milenio por muchas razas y pueblos diseminados en la zona media de la tierra, desde España y Marruecos hasta el Asia oriental. Como una consecuencia de su carácter tradicional, esta ciencia no está limitada en su objetivo ni en sus contenidos, como lo está, en cambio, la ciencia occidental moderna. Las ciencias islámicas que hemos de tomar en consideración en este trabajo se relacionan con el estudio del *cosmos*; esto es, no tomaremos en cuenta las ciencias religiosas ni las filosóficas. Sin embargo, debemos imponernos una severa limitación más: consideraremos solamente las que se relacionan con el dominio de la física, precisando, en su momento, el sentido que hemos de asignar a este término. Ahora bien, aun cuando debamos tomar en cuenta esta limitación, no debemos olvidar que las ciencias islámicas que se relacionan con el estudio del *cosmos* comprenden el mundo de la naturaleza, el mundo del alma y el mundo de las matemáticas. A causa de su cualidad simbólica, se encuentran relacionadas también, íntimamente, con la metafísica y el arte, y, en virtud de su dimensión práctica, están en contacto con la vida social y económica de la comunidad y con la ley de inspiración divina que gobierna la sociedad islámica. Si se ponderan estos factores, se torna evidente la vastedad del tema con la que debe medirse el investigador de la ciencia islámica y la razón por la cual no se haya realizado hasta ahora un estudio completo del mismo.

La influencia ejercida por la ciencia islámica sobre el Occidente medieval latino y renacentista suscitó, desde el siglo XVIII, numerosas investigaciones en lenguas europeas orientadas hacia los distintos aspectos de la misma. Recién en 1975 se publica, por primera vez, una bibliografía completa sobre la ciencia islámica¹. A esto debe sumarse la cantidad inmensa de material textual redactado en lenguas islámicas. No obstante, el tema aún permanece desconocido en una gran medida y, dispersos en las bibliotecas de todo el mundo, hay numerosos tratados sobre las ciencias islámicas que no han recibido hasta ahora la menor atención.

Basándose en los resultados de la investigación realizada, varios investigadores han intentado escribir historias de la ciencia islámica. Recordemos los nombres de Sarton, Mieli, etc.; y, más recientemente, Sezgin. Indiquemos también la obra de S.H. Nasr, que combina una perspectiva morfológica e

¹ Véase: Nasr, S.H., *An Annotated Bibliography of Islamic Science*, Teherán: Cultural Studies and Research Institute, 1975.

histórica para el estudio de la ciencia islámica y que incluye selecciones de textos vertidos al inglés².

I. Introducción general a una idea de la ciencia islámica

Es de la mayor importancia comprender que no es posible una investigación adecuada de la ciencia islámica sin un conocimiento suficiente de

² Véase: Sarton, G., *Introduction to the History of Science*, Baltimore: Williams and Wilkins, 1927-1931; Sarton, G., *Ensayos de historia de la ciencia*, México: UTEHA, 1968; Mieli, A., *Panorama general de historia de la ciencia*, Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1952-1958; Daumas, M., *Histoire de la science*, París: Gallimard, 1957; Taton, R., *Histoire générale des sciences*, París: PUF, 1957-1964; Mason, S.T., *History of the Sciences*, Nueva York: Collier Books, 1952; Metraux, S. y F. Crouzet, *The Evolution of Science*, Nueva York: Mentor Books, 1963; Serres, M., *Historia de las ciencias*, Madrid: Cátedra, 1998; Holt, P.M., Ann K.S. Lambton y B. Lewis, *Islamic Society and Civilization*, Cambridge: Cambridge University Press, 1970; Schacht, J. y C.E. Bosworth, *The Legacy of Islam*, Oxford: Oxford University Press, 1974; Ahmad, K., *Islam. Its Meaning and Message*, Qum: Centre of Islamic Science, 1978; Balta, P., *Islam. Civilización y sociedades*, México: Siglo XXI, 1994; Jayyusi, S.K., *The Legacy of Muslim Spain*, Leiden: Brill, 1992; Schuon, F., *Comprendre l'Islam*, París: Gallimard, 1961; Gibb, H.A.R., *Islam*, Oxford: Oxford University Press, 1978; Gauderoy-Demombynes, M., *Muslim Institutions*, Nueva York: Barnes and Noble, 1961; Makdisi, G., *The Rise of Colleges*, Edimburgo: Edinburgh University Press, 1981; Suter, H., *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, Ámsterdam: APA/Oriental Press, 1981; De Boer, T.J., *The History of Philosophy in Islam*, Nueva York: Dover, 1967; Goichon, A.M., *La distinction de l'essence et de l'existence d'après ibn Sina*, París: Desclée de Brouwer, 1937; Goichon, A.M., *Lexique de la langue philosophique d'ibn Sina*, París: Desclée de Brouwer, 1938; Goichon, A.M., *Vocabulaires comparés d'Aristote et d'ibn Sina*, París: Desclée de Brouwer, 1939; Goichon, A.M., *La philosophie d'Avicenne et son influence en Europe médiévale*, París: Maisonneuve, 1951; Garbers, K., *La matemática y la astronomía en la Edad Media islámica*, Madrid: CSIC, 1954; Arnaldez, R. y L. Massignon, *La science arabe*, París: PUF, 1957; Dunlop, D.M., *Arabic Science in the West*, Karachi: Pakistan Historical Society, 1958; Afnan, S.F., *El pensamiento de Avicena*, México: FCE, 1958; Rosenthal, F., *Das Fortleben der Antike im Islam*, Zurich: Artemis, 1965; Sharif, M.M., *History of Muslim Philosophy*, Weisbaden: Harrassowitz, 1963-1966; Sezgin, F., *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Leiden: Brill, 1967; Nasr, S.H., *Science and Civilization in Islam*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1968; Nasr, S.H., *Three Muslim Sages*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1969; Nasr, S.H., *Islamic Science*, Westerham: World of Islam Festival, 1976; Nasr, S.H., *Islamic Cosmological Doctrines*, Londres: Thames and Hudson, 1978; Montgomery Watt, W., *The Influence of Islam in Medieval Europe*, Edimburgo: Edinburgh University Press, 1972; Al-Hassan, A.Y. y D.R. Hill, *Islamic Technology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986; Endress, G., *Die Wissenschaftliche Literatur im Islam*, Weisbaden: Reichert, 1992; Beas, C., "La transmisión de la ciencia antigua al mundo islámico según el Catálogo de an-Nadim", en: *Areté*, VII (1995); Beas, Carlos, "Las matemáticas y la astronomía en el mundo musulmán según el Catálogo de an-Nadim", en: *Areté*, VIII (1996); Cruz Hernández, M., *Historia del pensamiento en el mundo islámico*, Madrid: Alianza Editorial, 1996; Vernet, J., *Lo que Europa debe al Islam de España*, Barcelona: El acantilado, 1999.

la religión islámica, ya que esta es la fuerza que insufló la vida a una vasta cultura, uno de cuyos frutos es, precisamente, esta ciencia³. Estas ciencias no nacieron accidentalmente en los pueblos entre los cuales se difundió la fe islámica; por el contrario, fueron producidas en la forma que les es propia ya que quienes las hicieron nacer eran musulmanes y respiraban en un universo islámico⁴.

La ciencia islámica nació de la unión del espíritu que anima la revelación coránica y las ciencias que provenían de las distintas culturas de las cuales fue heredero el Islam. En el interior de este, aquellas sufrieron una transformación profunda que las convirtió en una nueva sustancia, la cual fue, en su momento, simultáneamente una continuación de lo que antes existía y un nuevo comienzo. La naturaleza cosmopolita de la cultura islámica procede del carácter universal de la revelación islámica y se refleja en la expansión geográfica del mundo islámico, naturaleza que le permitió crear la primera ciencia poseedora de un carácter verdaderamente internacional en la historia humana.

El Islam recibió la herencia intelectual de las grandes culturas que le precedieron, con la excepción del lejano Oriente, convirtiéndose así en un puerto dentro del cual diferentes tradiciones intelectuales recobraron un nuevo impulso al ser transformadas en el interior de un nuevo universo espiritual. Este es un punto sobre el cual nunca se insistirá lo suficiente, ya que muchas personas del mundo occidental moderno creen, erróneamente, que el Islam fue solo como un puente al transmitir al Occidente las ideas de la Antigüedad. Nada es más lejano a la verdad, pues ninguna idea, ninguna teoría o doctrina ingresó al mundo del Islam sin ser integrada y transformada.

Antes de la aparición de las ciencias islámicas, muchas culturas del pasado habían generado ciencias relativas a diferentes dominios de la realidad que habían alcanzado distintos grados de perfección. La amplísima protohistoria de la ciencia que, en la actualidad, nos está conduciendo a los más alejados rincones de la historia humana y que nos revela, con cada nuevo descubrimiento, realizaciones asombrosas, no nos incumbe en esta oportunidad⁵. Debemos interesarnos ahora en los inmediatos predecesores de la ciencia islámica. Las dos grandes culturas de Egipto y Mesopotamia habían producido

³ Véase: Nasr, S.H., *Science and Civilization in Islam e Islamic Cosmological Doctrines*.

⁴ Véase: Schuon, F., *o.c.*; Gibb, H.A.R., *o.c.*

⁵ Piénsese en las revelaciones logradas por las investigaciones arqueológicas más recientes.

medicina y matemáticas de gran calidad antes que los filósofos y científicos griegos teorizaran sobre ellas y contribuyeran a su desarrollo. Basándose en esta larga tradición de estudio de los cielos y del mundo de la naturaleza, los helenos, a su vez, hicieron posible la labor de Tales, de Pitágoras, de Platón y Aristóteles, en un espacio de tiempo relativamente corto antes de que el centro de su actividad científica se trasladara a Alejandría. Allí, en el momento del crepúsculo del poder helénico y de los últimos momentos de la antigua cultura egipcia, lugar tuvo una nueva síntesis del acervo cultural griego, egipcio y oriental, haciendo posible uno de los periodos más prolíficos de la historia de la ciencia. Es la época de Euclides, Ptolomeo o Galeno, figuras que ingresaron a la cultura islámica. Es importante recordar, para comprender la ciencia islámica, que la herencia helenística llegó al Islam desde Alejandría, razón por la cual Platón fue conocido a través de la ideas de los neoplatónicos y Aristóteles a través de los comentarios de Alejandro de Afrodisias y de Temistio. La ciencia alejandrina, en su combinación de elementos místicos y lógica rigurosa, en su modo de sintetizar variadas tradiciones científicas, en su hábito de ordenar las ciencias en una jerarquía que depende del modo de conocer, es como una anticipación histórica de la ciencia islámica.

No obstante, la transmisión del legado helenístico al Islam no se realizó directamente. Hay varios siglos de historia cristiana entre la edad de oro de Alejandría y el ascenso del Islam. Alejandría iba a convertirse en un importante centro intelectual de la primera cristiandad; luego habría de sufrir a causa de las rivalidades con otros centros del poder cristiano, especialmente, Constantinopla y Antioquía. Finalmente, daría testimonio de la muerte de su actividad científica bajo la presión de los emperadores bizantinos, muerte simbolizada por el asesinato de Hipatía, la hija de Heron, en una de las calles de la ciudad y el incendio de sus fabulosas bibliotecas⁶. Pero antes de que tuviera lugar este trágico final, la actividad intelectual de Alejandría había sido desplazada hacia Antioquía, gracias a la feroz rivalidad suscitada entre las iglesias monofisitas y nestorianas, por una parte, y la iglesia bizantina por la otra⁷. Ulteriores rivalidades entre los bizantinos y los sasánidas, los cuales apoyaron naturalmente todo movimiento cismático contra los bizantinos, llevarían los

⁶ En las décadas recientes se ha podido saber que las bibliotecas de Alejandría habían sido destruidas antes de la conquista islámica de Egipto.

⁷ Véase: O'Leary, D., *How Greek Science passed to the Arabs*, Londres: Routledge, 1949; Walzer, R., *Greek into Arabic*, Oxford: Bruno Cassirer, 1962.

centros de estudio de las iglesias orientales cada vez más hacia el oriente, a Edessa y Nisibis, y, finalmente, hasta los límites del Imperio Persa.

Los centros cristianos del cercano Oriente en donde era estudiado el griego y era utilizado el siríaco como lenguaje de la ciencia y de la erudición no fueron los únicos canales que vincularon la vida intelectual de la Antigüedad con la del Islam. En el pueblo de Harran se cultivaba una forma religiosa conocida entre los musulmanes como sabeísmo⁸. Esta combinaba elementos tomados de la antigua religión babilónica con aspectos místéricos de la tradición griega. Los de Harran eran herederos, en consecuencia, de las enseñanzas astronómicas y astrológicas de los babilonios, así como de las del pitagorismo y del hermetismo. Independientemente de los centros de estudio cristianos, ellos transmitieron a los musulmanes muchos aspectos del legado intelectual antiguo e, independientemente del legado griego, ciertos aspectos de las matemáticas y la astronomía babilónicas que se reflejan en las fuentes musulmanas y que no se pueden encontrar en las griegas.

En cuanto se refiere al mundo persa, este legó también a la cultura islámica muchas ciencias, algunas propias y algunas procedentes de la India y de Grecia. Durante el periodo sasánida los persas convirtieron la ciudad de Jundishapur, actualmente cerca de la ciudad persa de Ahvaz, en un centro universitario que creció gradualmente hasta hacerse el heredero de Antioquía y Edessa, un lugar de encuentro de los estudiosos que acudían de todas partes. En el momento de la caída de los sasánidas era, indudablemente, el centro de investigación más importante de Asia Occidental, especialmente en el ámbito de la medicina. Jundishapur fue, efectivamente, un lugar de reunión en el que persas, griegos e hindúes investigaban juntos. En muchos campos, esta escuela, más que cualquier otra, fue el vínculo entre la ciencia islámica y el mundo antiguo. Mientras los persas cultivaban un interés específico en las áreas de la astronomía y de la farmacología, aprendían ávidamente las ciencias hindúes y griegas. Persia hizo grandes contribuciones a casi todas las facetas de la cultura islámica, convirtiéndose en uno de sus centros principales y asumiendo una función central en su creación. En el ámbito de la ciencia, Persia tuvo una triple función como transmisora: legó su propia tradición científica al Islam, como se puede constatar en obras tales como las Tablas Astronómicas

⁸ Hay la obra clásica de Chwolson, D., *Die Ssabier und der Ssabismus*, San Petersburgo: Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1856; y la de Drower, E.S., *The Mandeans of Iraq and Iran*, Oxford: Clarendon Press, 1937. Hay una nueva impresión de la monumental obra de Chwolson en Ámsterdam: Oriental Press, 1965.

Reales (*Zij-i shahriyar*); hizo accesibles ciertos aspectos de la erudición griega a los musulmanes gracias a las traducciones hechas al pahlavi o al siríaco en los centros de investigación persas tales como Jundishapur; finalmente, hizo al Islam el legado de varias de las ciencias hindúes, especialmente en el área de la medicina, de la astronomía y de la historia natural, que habían sido cultivadas durante el periodo sasánida. Un ejemplo particularmente notable de esta última función es el libro *Kalilah wa Dimna* que fue traducido primero del sánscrito al pahlavi y, luego, por ibn Muqaffa', al árabe, convirtiéndose rápidamente en una fuente de la historia natural musulmana⁹.

En lo tocante al legado de la India, su tradición científica, especialmente en matemáticas, astronomía y medicina, llegó al Islam no solo a través de la Persia sasánida sino también gracias a un cierto número de hindúes eruditos que fueron invitados a Bagdad y a otros centros intelectuales islámicos. Ciertamente las ciencias de la India ingresaron nuevamente al mundo islámico mediante los escritos de al-Biruni en el siglo 5/XI¹⁰ y poco después con las numerosas obras de Amir Khusraw. Sin embargo, en relación a la génesis de la ciencia islámica, esta fue el resultado de la traducción de determinados textos de matemáticas y astronomía, tales como el *Brahmasphutasiddhanta* de Brahmagupta y algunas obras médicas relativas a drogas y venenos.

Finalmente, si bien es cierto que no hay huellas de la tradición científica china en el momento del nacimiento de las ciencias del Islam y que debemos esperar hasta después de la invasión mongola para la transmisión "oficial" de las obras científicas chinas a través del persa y del árabe, no hay duda de que hubo algunos contactos de este tipo aun con China. La transmisión a los musulmanes de importantes inventos tecnológicos chinos tales como el papel y la presencia de ciertos elementos definitivamente chinos como el Ming-Tang en la temprana alquimia musulmana da testimonio de que hubo relaciones que no se limitaban a transacciones comerciales sino que revelaban un aspecto intelectual y científico.

El proceso efectivo de transmisión de las ciencias de las antiguas culturas desde lenguas tales como el griego, el siríaco, el sánscrito y el pahlavi a la lengua árabe es uno de los ejemplos más notables de transmisión cultural en la historia humana, un ejemplo que solo puede ser comparado con otros procesos de traducción y transmisión tales como la traducción de los *sutras budhistas*

⁹ Véase Nasr, S.H., "Natural History", en: Sharif, M.M., o.c.

¹⁰ Los números arábigos indican el siglo que corresponde a la era musulmana y los números romanos el siglo que corresponde a la era cristiana.

al chino o de las obras árabes al latín. No obstante, tanto en calidad como en cantidad, la traducción al árabe supera, quizás, a todos los otros episodios de naturaleza similar. Sin necesidad de una compulsión exterior, impulsados principalmente por la necesidad interior del conocimiento, en conformidad con la naturaleza intelectual de la tradición islámica, la joven cultura islámica canalizó sus energías para una vasta empresa de traducción, estableciendo, para este propósito, academias como la Bayt al-Hikmah de al-Ma'mun. La existencia de minorías religiosas dentro del recinto del Islam (dar al-Islam), minorías especialmente idóneas para el proceso de traducción, facilitó, sin duda, esta empresa, como lo hizo la existencia de traducciones de muchas obras científicas al siríaco, una lengua semítica hermana del árabe¹¹.

Por cierto, la traducción al árabe de la mayoría de las obras científicas importantes de la antigüedad en el marco de un periodo de ciento cincuenta años (desde el siglo 2/VIII al 4/X) no fue una tarea de poca monta. Gracias a maestros en el arte de la traducción tales como Hunayn ibn Isaac y al esfuerzo concertado de califas, príncipes y visires, pudieron ser traducidas con precisión al árabe las obras de Hipócrates, Aristóteles, Teofrasto, Euclides, Ptolomeo, Dioscórides, Galeno y muchos otros. Además, esto fue realizado con la ayuda de una tradición oral que ha hecho de estas traducciones algo que es, con frecuencia, más cercano al original de lo que lo están muchas traducciones modernas¹². En virtud de este movimiento, el árabe se convirtió en la lengua científica más importante del mundo por varios siglos, sin que sea necesario olvidar la gran importancia del persa, especialmente para los periodos posteriores de la historia islámica. Este fundamento lingüístico preparó eficazmente el crecimiento de las ciencias islámicas.

El cultivo de las ciencias islámicas dependió también de la existencia de un amplio sistema educativo que abarcaba tanto la educación formal como la informal, sistema que hizo posible la motivación hacia el conocimiento y su transmisión. Este sistema educativo se basaba en el concepto islámico del conocimiento y la erudición. Ponía ante todo el acento en las ciencias religiosas, incluyendo igualmente casi todas las otras formas del conocimiento, desde la teodicea hasta la farmacología. El Islam considera el conocimiento (*'ilm*) como sagrado, ya que, en última instancia, todo conocimiento se relaciona con

¹¹Véase: Beas, C., "La transmisión de la ciencia antigua al mundo islámico según el Catálogo de an-Nadim" y "Las matemáticas y la astronomía en el mundo musulmán según el Catálogo de an-Nadim".

¹²Véase: Bergstrasser, G., *Hunain ibn Ishaq und seine Schule*, Leiden: Brill, 1913.

alguna de las teofanías de Dios. Esta concepción del conocimiento es vigente aún en la totalidad del sistema educativo islámico y lo hace inseparable de la institución de los *awqaf* (dotaciones, fundaciones o medios de financiación destinados a la educación) sostenida por las organizaciones e instituciones religiosas¹³. Esta concepción ha convertido la relación entre maestro y discípulo en las escuelas tradicionales en vínculo íntimo y espiritual. Hay un dicho famoso atribuido a 'Ali ibn Abi Talib: “me he convertido en el servidor de aquel que me instruyó (aun cuando esta instrucción haya consistido en) una sola palabra”. La sustancia de la educación ha estado siempre en el corazón de la cultura islámica constituyendo uno de sus pilares.

Como consecuencia de este vínculo inseparable, la concepción islámica del conocimiento se basa en dos ejes fundamentales: la unidad y la jerarquía. Como la misma existencia, que es, en última instancia, idéntica al conocimiento, las ciencias o formas del conocimiento son, también en última instancia, una sola y, al mismo tiempo, obedecen a un orden jerárquico¹⁴. Las ciencias islámicas y las perspectivas intelectuales cultivadas en el Islam siempre han sido organizadas en una jerarquía que conduce al conocimiento del Único, de la sustancia suprema que es, desde otro punto de vista, la sustancia de todo conocimiento. Esta es la razón por la cual siempre que se confrontaban con ciencias cultivadas originalmente en otras culturas, las autoridades intelectuales musulmanas buscaron integrarlas en la perspectiva islámica de la jerarquía del conocimiento. Y es esta también la razón por la cual los filósofos y científicos del Islam, desde al-Kindi, al-Farabi e ibn Sina, hasta al-Ghazzali, Nasir ad-Din al-Tusi y Mulla Sadra, se interesaron en la clasificación de las ciencias.

Los musulmanes consideraron dos canales principales abiertos ante el hombre para la adquisición del conocimiento formal: el de la verdad revelada que, después de su revelación, es transmitida de una generación a la siguiente en una forma que los musulmanes denominaron “las ciencias transmitidas” (*al-'ulum al-naqliyya*), y el del conocimiento adquirido mediante la inteligencia que Dios ha concedido al ser humano y que los musulmanes denominaron “las ciencias intelectuales” (*al-'ulum al-'aqliyya*). A estas dos clases del conocimiento formal, denominadas conjuntamente “ciencias adquiridas” (*al-'ulum al-husulî*), debe añadirse la sabiduría que procede de la visión (*kashf*) y del saber (*dhawq*)

¹³Véase: Makdisi, G., *o.c.*

¹⁴Véase: Nasr, S.H., *Science and Civilization in Islam*.

de la verdad; a esta forma suprema del conocimiento los musulmanes la han denominado “conocimiento presencial” (*al-'ilm al-huduri*).

Ante el vasto panorama de las ciencias preislámicas que se habían tornado accesibles gracias a las traducciones, y ante el vasto río de conocimientos que fluía desde el océano de la revelación coránica, las autoridades intelectuales musulmanas emprendieron la clasificación de las ciencias intentando descubrir su jerarquía y contribuir a la elucidación de la armonía existente entre la razón y la revelación, la ciencia y la religión. Probablemente al-Kindi fue el primero en entregarse a esta tarea con su *Fi aqşam al-'ulum* (*Acerca de los tipos de ciencias*). Sin embargo, fue su sucesor en la escuela peripatética, Abu Nasr al-Farabi, el que ejerció una influencia mucho mayor sobre los currícula de las universidades musulmanas y, aun, sobre las del occidente latino. El *Kitab ihṣā' al-'ulum* (*El libro de la enumeración de las ciencias*) de al-Farabi refleja simultáneamente la clasificación aristotélica de las ciencias tal como fue transmitida a los musulmanes a través del comentario de Juan Filópono sobre la *Isagoge* de Porfirio y la voluntad de armonizar esta concepción con la derivada del Corán y de la Ley (*Shari'ah*). Esta obra no influyó únicamente sobre los autores musulmanes posteriores sino que fue, también, ampliamente conocida en el Occidente latino gracias a la traducción de Domingo Gundisalvo, siendo citada por muchos otros autores como Pedro de Abano¹⁵.

Con el continuo desarrollo de las ciencias islámicas nacieron nuevas formas del conocimiento. Esto se refleja en las clasificaciones posteriores, cuyos autores, tales como ibn Sina, los Ikhwan as-Safa', al-Ghazzali, ibn Rushd, etc., dedicaron una parte considerable de sus obras a esta tarea. El notable historiador del siglo 8/XIV, ibn Khaldun, presenta una elaborada clasificación de las ciencias en sus *Prolegómenos* (*Muqaddimah*) al estudio general de la historia¹⁶.

Desde la época de ibn Khaldun en adelante aparecieron varias enciclopedias filosóficas y científicas en árabe, persa y turco, en las que se discute sobre la clasificación de las ciencias. Algunas de estas obras, como la *Durrat at-Taj* de Qutb al-Din al-Shirazi, están orientadas principalmente a la filosofía; otras, como la *Thadhkirah* de Da'ud al-Antaki, se relacionan con las ciencias. Una de las más completas y difundidas de estas enciclopedias que menciona

¹⁵Véase: Dunlop, D.M., o.c.

¹⁶Véase: al-Farabi, *Ihṣā' al-'ulum*, versión de A. González Palencia, Madrid: CSIC, 1953; ibn Khaldun, *al Muqaddimah*, versión de F. Rosenthal, Nueva York: Pantheon Books, 1958. Además: Nasr, S.H., *Science and Civilization in Islam*.

casi todas las ciencias cultivadas en la cultura islámica es los *Nafa'is al-Funun* (*Elementos preciosos de las ciencias*) de Shams al-Din al-Amuli, escrita durante el siglo 9/XV. Las numerosas ciencias expuestas por Amuli y la clasificación en la cual está basada su obra reflejan el espectro y la jerarquía de las ciencias islámicas luego de su pleno florecimiento logrado al cabo de siglos de desarrollo.

La voz “física”, tal como es comprendida hoy, es decir, designando una disciplina científica que describe matemáticamente los fenómenos del movimiento, corresponde a un uso relativamente reciente. Isaac Newton se consideraba a sí mismo como un filósofo natural y, de este modo, compartía con los científicos musulmanes una forma de ver el mundo que les era común. Tampoco hay en las ciencias islámicas una disciplina separada que se identifique con la física en el sentido moderno. Existía la filosofía natural (*tabi'iyyat*) que incluía la vida y las ciencias naturales así como la física; existían otras ciencias como la óptica que, aun cuando hoy sea entendida como una rama de la física, era clasificada por los musulmanes entre las ciencias matemáticas.

II. Dimensiones de la filosofía natural de ibn-Sina (370-428 a.H./980-1037 d.C.)

En lo que sigue hemos de exponer los principios de la filosofía natural tal como se encuentran explicados en las obras de ibn Sina, quien, entre los doctores musulmanes, trató extensamente del tema en sus obras bajo el rubro: *fann as-sama' at-tabi'i* (“sección que se ocupa de aquello que ha sido oído en relación a la filosofía natural”). No se debe olvidar, sin embargo, que casi todos los grandes filósofos y científicos musulmanes dedicaron una importante sección de sus obras a este tema.

La filosofía natural (*tabi'iyyat*) es, de acuerdo a ibn Sina, aquel aspecto de la sabiduría que estudia el dominio de lo que se mueve y cambia¹⁷. Es el estudio, simultáneamente cualitativo y cuantitativo, de aquello que es un accidente (*'arad*) y que constituye, junto a la matemática y la metafísica, el dominio de la filosofía especulativa. Las ramas de la filosofía natural comprenden todas las ciencias de la región sublunar. La geometría, la astronomía, la geografía, la geodesia, la mecánica, la estática, la óptica y la hidráulica,

¹⁷ Cf. Ibn Sina, *'Uyun al-Hikmah*, edición de A. Badawi, El Cairo: L'Institut Français d'Archéologie Orientale, 1954, p. 17; cf. Ibn Sina, *Fann-i sama'-i tabi'i*, versión al persa de M. Furughi del primer libro del *Kita ash-Shifa'*, 1937, p. 12.

disciplinas que son consideradas actualmente como pertenecientes al dominio de la física, en la clasificación de ibn Sina se encuentran bajo el rubro de las matemáticas¹⁸.

La filosofía natural depende de ciertos principios tales como las nociones de materia y forma, tiempo y espacio, y los diferentes tipos de movimiento, que son la base de todas las ciencias de la naturaleza en el sentido peripatético. Plantear el porqué en el dominio de la filosofía natural significa inquirir por las causas de algo en los términos de las cuatro causas aristotélicas y en el contexto de los principios mencionados¹⁹. En cuanto a proporcionar las pruebas de los principios de la filosofía natural, no es posible encontrarlas dentro de su propio dominio ya que las pruebas de lo que es esencial, como la existencia de un poder llamado naturaleza, solo pueden encontrarse en el ámbito de la metafísica. Como dice ibn Sina: “uno no puede probar los principios de una ciencia basándose únicamente en esa ciencia”²⁰.

Antes de ahondar en el significado de los principios que subyacen al estudio de la filosofía natural, debemos comprender el significado o los significados que confiere ibn Sina al vocablo naturaleza (*tabi'ah*). Los aristotélicos utilizan la palabra naturaleza según cuatro sentidos: *natura generatio*, *natura essentia*, *natura substantis simplex* y *natura rei corporeae*²¹. El mismo Aristóteles la define como: “un cierto principio y causa del movimiento y del reposo de aquello en lo cual es primariamente inherente, es decir, esencialmente, y no accidentalmente”²².

También ibn Sina utiliza el vocablo naturaleza en varios sentidos, el más esencial de los cuales es el que la caracteriza como la fuerza responsable del movimiento de los elementos: “la forma de un elemento es una naturaleza que es conocida por la acción que produce, pero no sentida ni vista mediante los sentidos”²³. Es esta naturaleza la que mantiene en reposo al elemento si este se encuentra en su lugar correcto, o lo mueve hacia su posición correcta si está fuera de su lugar natural.

¹⁸ Cf. Ibn Sina, *Aqşam-i 'ulum-i aqliyah*, en: *Rahnameh-yi Hikmat*, Teherán: Haidari Press, 1952, pp. 12-13.

¹⁹ Cf. Ibn Sina, *Tabi'iyat wa Ilahiyat*, en: *Kitab ash-Shifa'*, edición litografiada, 1885-1887, pp. 33-34.

²⁰ *Ibid.*, p. 41.

²¹ Cf. Ibn Gabirol, *Fons Vitae*, edición de C. Bäumer, Munster: Aschendorffsche Buchhandlung, 1895, pp. 492-494.

²² Aristóteles, *Physiké*, Londres: William Heinemann, 1957, II, 1, pp. 20-23.

²³ Ibn Sina, *Danesh Nameh. Tabi'iyat*, edición de S.M. Mishkat, Teherán: Anjuman-i atar-i milli, 1952, p. 53.

Haciendo uso del vocablo naturaleza en un sentido algo diferente, se puede decir que las tendencias de levedad y pesantez se deben a la naturaleza, que aquí implica la forma de los elementos, la forma que les confiere las cualidades particulares que poseen. Escribe ibn Sina: “En consecuencia, cada uno de los cuatro elementos posee una naturaleza que le corresponde y es su forma (*surah*); el fuego tiene una que le es propia, así como el agua, el aire y la tierra. Y estas cualidades son accidentes que proceden de aquella naturaleza y de aquella forma”²⁴. Así, por ejemplo, la naturaleza del agua es aquello por lo cual es agua. Si el agua es considerada en relación a los movimientos y acciones que realiza, se la estudia desde la perspectiva de su naturaleza; si lo es en relación a la sustancia de la que procede su ser, es estudiada desde la perspectiva de su forma.

Al estudiar la relación que tiene la naturaleza con el movimiento y el reposo, comienza ibn Sina con las consideraciones más generales acerca del cambio. Todos los objetos en este mundo deben ser movidos o cambiados por una causa exterior, como acontece al calentar el agua, o por una causa interior que pertenece a su esencia, como en la transformación de una semilla en una planta o de la esperma en un animal. La fuerza que produce el cambio puede ser clasificada del modo siguiente:

1. Movimiento simple:
 - a) involuntario - como la caída de una piedra
 - b) voluntario - como el movimiento del sol
2. Movimiento complejo:
 - c) involuntario - como el de las plantas
 - d) voluntario - como el de los animales

Ibn Sina denomina a la naturaleza en esta clasificación: a) fuerza (*quwwah*), b) alma celeste (*an-nafs al-falakiyah*), c) alma vegetativa (*an-nafs an-nabatiyah*) y d) alma animal (*an-nafs al-hayawaniyah*)²⁵. En consecuencia, en esta perspectiva la naturaleza se convierte, en unión con las distintas almas, en una de las fuerzas responsables en el universo. No obstante, es igualmente el poder que mantiene algo en reposo. Su función no es únicamente dinámica sino también reguladora; no es solo un poder que advenga de la esencia de algo

²⁴ *Ibid.*, p. 55.

²⁵ Cf. Ibn Sina, *Tabi'iyat wa Ilahiyat*, en: *Kitab ash-Shifa'*, p. 12; cf. Ibn Sina, *Fann-i sama'-i tabi'i*, pp. 39-40.

y que produzca todos los cambios cualitativos y cuantitativos, es, también, el poder que lo mantiene en reposo haciéndolo consistir en lo que es.

Ibn Sina, consciente de los varios usos del vocablo naturaleza, escribe: “Mencionaremos, primero, tres sentidos de esta palabra: 1. La naturaleza como forma de los elementos simples. 2. La naturaleza como aquello de lo que está formada la sustancia de algo. 3. La naturaleza como la esencia de las cosas”²⁶. A esta lista añade el significado de la naturaleza como el poder que preserva el orden cósmico. La naturaleza puede ser considerada como particular (*juz’i*) o universal (*kulli*). La naturaleza particular está confinada a cada individuo; la universal, puede ser considerada como perteneciente al orden inteligible, siendo la fuente inmaterial de la que emana el orden total²⁷.

Es teniendo en la mente estos diversos sentidos del vocablo filosófico naturaleza y el propósito, así como la meta, de la filosofía natural, como debemos aproximarnos al estudio del tiempo y del espacio, de la materia y de la forma, como las condiciones primarias de la existencia terrenal. El objetivo final de este estudio es comprender el movimiento, que en el pensamiento medieval significa siempre cambio en términos de principios que pertenecen a un ámbito que en sí mismo está más allá del cambio, recordando que los principios de las ciencias de la naturaleza en el mundo islámico no se encuentran en estas mismas ciencias sino en la metafísica (*ilahiyat*).

La intuición básica del hilemorfismo que subyace a las doctrinas aristotélicas se encuentra en la filosofía medieval, aun cuando el significado atribuido a la forma y a la materia no sea siempre el mismo que les atribuyó Aristóteles. Esto se confirma igualmente en el caso de ibn Sina. De acuerdo a ibn Sina: “la forma es la cualidad de la *quidditas* (*mahiyah*) por la cual un cuerpo (*jism*) es lo que es, mientras que la materia es aquello que soporta (*hamil*) la cualidad o forma”²⁸. La materia solo puede existir por la forma que le impartió el intelecto; sin forma, ella sería pura receptividad privada de realidad. Por esta razón, la primera materia no es hallable por sí misma. Además, “la materia es creada para la forma y su finalidad es poseer una forma que le es impuesta; por el contrario, la forma no es creada para la materia”²⁹.

²⁶ Ibn Sina, *Fann-i sama’-i tabi’i*, p. 48.

²⁷ Cf. *ibid.*, p. 52. Aquí es posible advertir que ibn Sina, aun cuando exponga la teoría peripatética, no permanece dentro de sus límites.

²⁸ *Ibid.*, p. 46.

²⁹ Ibn Sina, *Tabi’iyat wa Ilahiyat*, en: *Kitab ash-Shifa’*, p. 33; cf. Ibn Sina, *Fann-i sama’-i tabi’i*, p. 96.

El cuerpo (*jism*), que está constituido de forma y materia, es aquello que tiene la disposición de ser dividido. En la medida en que posee una forma corporal, está en acto; en la medida en que es capaz de recibirla, está en potencia³⁰. Un cuerpo puede ser considerado como una sustancia que posee, por una parte, actualidad, y por otra, potencialidad. El primer aspecto mencionado es su forma y el segundo es su materia.

La compleja noción de materia en ibn Sina deriva de varias fuentes, tanto aristotélicas como neoplatónicas. Para Aristóteles, generación y corrupción significan una transición de la existencia en potencia a la existencia en acto y viceversa; no significa, pues, transición del no ser a la materia. Para él, la materia existe en potencia, lo que significa que ya posee un modo de ser. En una sustancia, lo que es actual es la forma y lo que es potencial la materia, estando ambas unidas inseparablemente en todas las cosas que no son actualidad pura. Para él, materia tiene claramente dos significados distintos, uno, como *hylé*, que significa lo que está en potencia; el otro, como *hypocheimenon*, que significa el substrato que subsiste permanentemente a través de la generación y la corrupción.

Los neoplatónicos utilizan también el vocablo *hylé*, pero con el significado de no ser: *to me hon*. Para ellos, *hylé* no tiene una existencia en potencia, como la tiene para Aristóteles; no tiene existencia absolutamente. En consecuencia, no hay una causa material, ni creación de materia, puesto que ella ni siquiera existe³¹.

Ibn Sina rechaza la idea aristotélica de la existencia en potencia y solo admite la existencia en acto. A la distinción aristotélica entre potencialidad y actualidad, se opone la distinción de ibn Sina entre imposibilidad, contingencia y necesidad. Por lo tanto, mientras que para los peripatéticos la materia es eterna y la *hylé* no admite ni requiere una causa puesto que es necesaria, de acuerdo a ibn Sina la *hylé* necesita múltiples causas para existir en acto. La materia es llevada a la existencia por la forma que le es conferida por la inteligencia de la décima esfera que gobierna la región sublunar. En su doctrina de la materia, ibn Sina asume implícitamente la materia original de los Ikhwan as-Safa' sin mencionarla. Considerada la *hylé* como el substrato de la corporeidad, es aquello a lo cual se añade la forma corporal (*surah jismiyah*)

³⁰Véase: De Boer, T.J., *o.c.*, p. 139.

³¹Véase: Duhem, P., *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 vols., Paris: Hermann, 1913-1959, vol. IV, pp. 454ss.

para que exista un cuerpo general. El cuerpo es la suma de la forma corporal y la materia.

La materia es también el principio de individuación, aquello que permite la multiplicidad de las formas³². No obstante, en sí misma tiene solo una existencia negativa y la capacidad (*qabiliyah*) de aceptar la división, sobre la cual es impuesta la forma de la corporeidad. Está privada de toda perfección a causa de su inexistencia o, lo que es equivalente, a causa de ser lo más lejano en relación al Ser que es la fuente de toda perfección. La materia es, pues, pura pasividad; nada hace por sí misma, permaneciendo siempre como el substrato sobre el cual han de actuar las influencias celestes. La influencia de las inteligencias es lo que prepara a la materia para recibir la forma, imponiéndole, luego, varias formas, siendo su razón de ser la forma de la materia. A diferencia de Aristóteles, para quien forma y materia tienen su propia realidad, enfatiza ibn Sina la desigualdad ontológica de ambas. Según él, la forma es el principio de la materia o lo que la vincula con el ser; sin forma, la materia no existe.

Ibn Sina rechaza las distintas formas de atomismo tal como están expuestas por an-Nazzam, ash-Shahrastani y otros teólogos y filósofos, y su corolario, la existencia del vacío, mediante argumentos metafísicos, lógicos y experimentales³³. Expone los argumentos de Aristóteles contra el vacío, por ejemplo, que un cuerpo que posea una velocidad finita en el agua o en el aire pueda tener una velocidad infinita en el vacío. Ofrece también como evidencia experimental el caso del cántaro invertido que no pierde su agua y el de las placas de succión que no se pueden separar. En ambos casos, arguye que la causa de ello es que la naturaleza no permite crear un vacío³⁴.

Al discutir la composición de los cuerpos, ibn Sina rechaza los puntos de vista de los antiguos atomistas como el de an-Nazzam, quien considera que es posible dividir un cuerpo indefinidamente. Discute los problemas de la división indefinida planteados por Zenón, oponiéndoles unas respuestas basadas en Aristóteles, y critica a Demócrito que creía que los cuerpos están constituidos por partículas indivisibles corporales.

³² Véase: Goichon, A.M., *La philosophie d'Avicenne et son influence en Europe médiévale*, p. 47; ibn Sina, *Kitab al-Isharat wal-Tanbihat*, versión de A.M. Goichon, París: Vrin, 1951, p. 271.

³³ Cf. Ibn Sina, *'Uyun al-Hikmah*, pp. 24-25.

³⁴ Cf. Ibn Sina, *Kitab al-Isharat wal-Tanbihat*, p. 275.

Sus argumentos en contra del atomismo incluyen aquel que dice que todo lo que ocupa un espacio puede ser dividido en virtud del hecho de que todo espacio tiene un comienzo, un medio y un fin, pudiendo, él mismo, ser dividido. Ofrece también algunos argumentos geométricos similares a los utilizados en su discusión con al-Biruni. Por ejemplo, ibn Sina afirma que si se debe aceptar la existencia de un átomo y este átomo puede ser puesto entre otros dos, debe tocarlos en dos partes distintas, y en este caso ya no sería geoméricamente indivisible; o, debe tocarlos en todas partes, y entonces ya no habría distinción posible entre ellos. O no podría tocar otros átomos de ningún modo y entonces no se podría aceptar que un cuerpo esté constituido por átomos. Puesto que las tres posibilidades se excluyen, debe rechazarse la existencia de los átomos. El atomista podría argumentar que el movimiento procede por saltos instantáneos, sin embargo esto también sería difícil de aceptar, porque de acuerdo al argumento un cuadrado formado por puntos regularmente dispuestos tendría su diagonal igual a su lado, ya que habría el mismo número de puntos en la diagonal y en los lados³⁵.

La opinión de ibn Sina en relación a este espinoso asunto lo lleva a aceptar la división de un cuerpo en cualquier punto sin que tenga importancia cuán lejos pueda ser ejecutada esta división; es decir, supone que un cuerpo es indefinidamente divisible en potencia, pero no actualmente. Aun cuando un cuerpo sea indefinidamente divisible en potencia, el proceso de división no es infinito³⁶. En realidad, todos los cuerpos están constituidos de forma y materia, siendo la forma corporal, en su esencia, continuidad (*ittisal*); la materia posee la disposición de aceptar tanto la continuidad como la división o discontinuidad (*infisal*), siendo estos dos rasgos, la discontinuidad esencial y la posibilidad de división, característicos de todos los objetos corporales.

Todos los cuerpos, además de consistir de forma y materia, existen en el estado corporal en virtud del tiempo y del espacio. En la filosofía natural peripatética, el núcleo de lo que constituye el problema del movimiento, es decir, los parámetros del tiempo y del espacio en términos de los cuales es posible describir el movimiento, son de la mayor importancia. No obstante, el tiempo y el espacio nunca son considerados independientemente de los cuerpos, sino como dos condiciones de la manifestación corporal. En este punto,

³⁵ Cf. Ibn Sina, *Danesh Nameh. Tabi'iyat*, pp. 77-81.

³⁶ Las dificultades que se suscitan cuando se aplican números, que son cantidad pura, al ámbito físico, son la indicación de que el espacio no es cantidad pura ya que posee una naturaleza cualitativa que no puede negarse.

la equivalencia establecida durante el siglo XVII entre el espacio geométrico y el espacio físico en el que están ubicados los cuerpos distingue radicalmente la física moderna de la concepción que estamos estudiando. Para ibn Sina, la idea de la existencia del espacio y del tiempo independientemente de los cuerpos es absurda. No hay espacio si no hay existencia corporal porque el espacio es una condición de este estado de manifestación y no una realidad independiente.

Ibn Sina subraya que el cuerpo es anterior al espacio geométrico: “Sabes que el cuerpo es anterior a la superficie en cuanto a la existencia, la superficie anterior a la línea y la línea anterior al punto; esto ha sido probado por los investigadores. En cuanto a la formulación inversa: que el punto con su movimiento engendre la línea, la línea a la superficie y la superficie al cuerpo, corresponde a una forma de hablar idónea para hacer comprender, concebir, imaginar”³⁷. La noción de espacio está ligada estrechamente al lugar natural de las cosas en el universo. Cada elemento simple posee su lugar natural³⁸.

A la luz de esta teoría, el lugar de un cuerpo se identifica con los límites que lo rodean; por ejemplo, el lugar del fuego se encuentra dentro de los cielos y, el del aire, dentro del fuego. Ahora bien, el agua que está en un continente, está rodeada por las superficies de la vasija que la contiene, vasija que es, entonces, su lugar (*makan*). El lugar de un objeto, o lo que se presenta ante nosotros como el espacio que lo circunda, no es, en consecuencia, más que el límite de aquello que contiene al objeto.

La noción de espacio está ligada estrechamente a la de dirección y de orientación. La jerarquía implica dirección y orientación. Puesto que la ciencia medieval está basada en la noción de jerarquía, el significado de la dirección es central. En las obras de ibn Sina que aquí tenemos en cuenta, no son considerados explícitamente los aspectos del simbolismo espacial; sin embargo, el significado conferido a las direcciones de arriba y abajo y a la jerarquía que deriva de él es afirmado como absoluto e independiente de cualquier relatividad subjetiva³⁹.

Ibn Sina relaciona las seis direcciones del espacio con las direcciones del cuerpo humano: derecha e izquierda, anterior y posterior y arriba y abajo. Las cuatro primeras son relativas, mientras que las dos últimas son absolutas, correspondiendo al cielo y a la tierra. Puesto que los cuerpos en movimiento

³⁷ Ibn Sina, *Kitab al-Isharat wal-Tanbihat*, p. 273.

³⁸ Cf. *ibid.*, pp. 283-284.

³⁹ Cf. *ibid.*, pp. 275-277.

rectilíneo no pueden determinar una dirección absoluta, corresponde hacerlo a las esferas celestes. El centro de la esfera del cosmos está en la dirección hacia abajo y su circunferencia hacia arriba. Además, los cielos tienen una dirección este-oeste que corresponde a los lugares del ascenso y descenso de las estrellas, una dirección vertical que corresponde al lugar del sol a mediodía y al horizonte de la tierra, una dirección hacia adelante y hacia atrás que corresponde a la dirección del movimiento de los cielos (*aflak*) y a su opuesta, y, finalmente, una dirección hacia la derecha y hacia la izquierda, siendo la derecha el este y la izquierda el oeste. En virtud de esta correspondencia, los cielos son como un ser vivo orientado hacia el polo norte⁴⁰.

Gracias a esta diferenciación del espacio, el mundo tiene las tres dimensiones básicas: longitud, ancho y espesor. La longitud es el plano entre los dos polos, la anchura entre la derecha y la izquierda y el espesor entre lo que está delante y lo que está detrás. Curiosamente, el Polo Sur es ubicado en la dirección ascendente y el Polo Norte en la descendente porque, dice Ibn Sina: “si alguien está tendido mirando los cielos, y con su mano derecha hacia el Este, su cabeza estará orientada hacia el Sur”⁴¹. En consecuencia, se puede comprender que la dirección y la orientación dependen de los cielos y solo tienen una existencia nominal si se las considera en relación al mundo de los elementos. Es únicamente en relación a los cielos que la indefinición del espacio puede ser cristalizada en sus direcciones básicas, que confieren al espacio un aspecto cualitativo de importancia fundamental.

El tiempo posee una naturaleza más cualitativa que el espacio y no puede ser definido o medido tan fácilmente. Mientras el espacio se puede medir mediante una unidad elegida, el ser humano no posee una facultad por la cual pueda realizar el mismo tipo de medida directa del tiempo. La medida del tiempo depende del movimiento. Ibn Sina define el tiempo (*zaman*) como la cantidad o medida del movimiento. Consecuentemente, el tiempo depende por completo del cambio: “si no hay cambio ni movimiento, no hay tiempo”⁴². Así como los cuerpos no existen en un espacio uniforme y el espacio es una condición de la corporeidad, así el movimiento no se realiza en un tiempo uniforme ya que el tiempo es una de las características del movimiento (el

⁴⁰ Cf. Ibn Sina, *Fann-i sama’-i tabi’i*, p. 325. La analogía en la orientación espacial del cosmos y del microcosmos es evidente (*al ’alam al-Kabiru wa al-’alam as-saghuru*, respectivamente).

⁴¹ *Ibid.*, pp. 325-326.

⁴² *Ibid.*, p. 204.

cual, en su sentido más general, significa cambio). Si no hubiese nacimiento y desaparición de los seres, no habría ni antes ni después.

El tiempo es una cantidad continua que puede ser dividida indefinidamente sin que se pueda llegar hasta “un átomo de tiempo”⁴³. La prueba de su existencia reposa en la observación de dos cuerpos que, partiendo del mismo punto, no llegan a tierra juntos sino uno después de otro. Esta prueba de la existencia del tiempo depende de la continuidad del movimiento e implica, indirectamente, la continuidad del tiempo. En cuanto continuo, el tiempo, como el espacio, es susceptible de división (*fasl*), cuyo límite es el momento (*an*). Este momento no posee una actualidad, como en la teoría de los Ash’aritas que creen en el “átomo de tiempo”, sino que existe solo potencialmente (*bi-l-quwwah*) e imaginativamente (*bi’il-tawahhum*).

Un punto en el espacio puede ser concebido como la parte indivisible de una línea o como la entidad geométrica que, con su movimiento, genera una línea. Un momento del tiempo puede ser concebido igualmente de dos maneras: como el instante que es una parte del tiempo y cuya existencia depende del tiempo, o como el instante cuyo flujo genera el tiempo. Para ibn Sina el punto espacial, así como el momento temporal, solo tiene una existencia imaginaria (*tawahhum*), no real (*haqiqi*). No obstante, la irrealidad del momento no compromete la realidad del tiempo, que depende del alma universal y del movimiento circular de los cielos. Si no hubiera la rotación celeste no habría tiempo, así como no habría direcciones del espacio ni ningún tipo de movimiento. En consecuencia, los cielos definen el espacio y el tiempo, así como permiten la existencia del movimiento rectilíneo en la región sublunar⁴⁴.

El problema del movimiento se vuelve importante en la filosofía natural una vez que la naturaleza ha dejado de ser concebida como principio vital; es decir, cuando se ha establecido una distinción irreductible entre las cosas vivas y la materia inerte. La pregunta acerca de cómo se mueven los seres vivos nunca se presenta a la mente en la misma forma en que se plantea cuando se trata de cuerpos concebidos como privados de todo movimiento innato. Por esta razón, el problema del movimiento es central en la física aristotélica ya que el universo vivo de los antiguos ha cesado de ser concebido enteramente como tal. Y en este punto se encuentra precisamente el aspecto vulnerable de

⁴³ Ibn Sina, *Danesh Nameh. Ilahiyat*, edición de Mo’in, Teherán: Anjuman-i atar-i milli, 1952, p. 128.

⁴⁴ Cf. Ibn Sina, *Fann-i sama’-i tabi’i*, pp. 214-217.

la filosofía natural peripatética, donde han de concentrarse los ataques que destruirán la estructura de la física medieval.

En cambio, en una concepción contemplativa de la naturaleza no hay una distinción radical entre lo que está muerto y lo que está vivo. Todos los fenómenos naturales y todos los seres terrestres son símbolos del mundo espiritual, tornándose más centrales en la medida en que asciendan en la jerarquía ontológica. El problema del movimiento, en este contexto, se vuelve periférico. Por esta razón, en las obras de ibn Sina que tratan de la visión espiritual del mundo, este tema es de poca monta. Sin embargo, en sus escritos peripatéticos es un tópico central. Lo trata en una forma que incluye aspectos cualitativos y teológicos del cambio, así como, también, tomando en consideración el movimiento como cambio de lugar.

Según ibn Sina, siguiendo aquí a Aristóteles, el movimiento “es el paso de la potencialidad a la actualidad en el tiempo en un modo continuo o en un modo no inmediato”⁴⁵. Cuando un objeto se encuentra entre la potencialidad y el acto, está en movimiento. El movimiento también debe ser considerado como la primera entelequia (*kamal*) de aquello que está en potencia y la actualización gradual, que depende del tiempo, de lo que está en potencia. Un objeto se mueve porque hay en él algo que aún está en potencia y es, en consecuencia, imperfecto; por ello, buscará su perfección como parte del propósito total del universo. El movimiento depende no solo del motor y del móvil, del tiempo y del espacio, sino también de un origen y de un fin. Cualquier discusión sobre el cambio que no incluya la finalidad, no toma en cuenta todos los factores implicados.

Hay tres tipos de movimiento:

1. Accidental – (*bi'l-arab*)
2. Violento – (*bi'l-qasr*)
3. Natural – (*bi'l-tab*)

El movimiento accidental tiene lugar en el caso de un cuerpo que se encuentra dentro de otro cuerpo que está en movimiento. El movimiento violento no es causado por la esencia del cuerpo movido, sino por una fuerza exterior, por ejemplo, cuando se tira un objeto o se lo quema. El movimiento

⁴⁵*Ibid.*, p. 102. A nuestro juicio, la introducción más clara a la filosofía natural de Aristóteles se encuentra en Lindberg, D., *The Beginnings of Western Science*, Chicago: University of Chicago Press, 1992.

natural procede del mismo objeto, por ejemplo, cuando el aire o el fuego ascienden. La distinción entre el movimiento natural y el violento depende de la distinción entre el movimiento de los cielos que es circular y el movimiento sublunar que es rectilíneo⁴⁶.

Ibn Sina utiliza igualmente otra clasificación del movimiento o cambio que es más amplia que la inspirada por la dinámica. Comprende cuatro tipos: crecimiento, disminución, compresión y expansión. Considera, también, las dificultades del movimiento de los proyectiles; movimiento que, desde la época de Juan Filópono (siglo VI), era el punto neurálgico de la física aristotélica. La solución que propone ibn Sina es que un cuerpo en movimiento recibe (*istifadah*) del motor una inclinación (*mail*) que le permite continuar su movimiento. La inclinación transmite toda la fuerza que mantiene al cuerpo en movimiento, pero difiere de la fuerza impulsora (*quwwah muharrikah*), que continúa existiendo aun cuando el movimiento haya cesado. La inclinación provee la fuerza al movimiento hasta que la resistencia del medio la agote.

Ibn Sina intentó establecer una relación cuantitativa para esta forma de movimiento y afirmó que un cuerpo movido por una fuerza dada tendría una velocidad inversamente proporcional a su "inclinación natural" (o peso) y que la distancia recorrida por un cuerpo que se mueve a una velocidad constante es directamente proporcional a su peso. Esta teoría, refinada por Abu-l Barakat al-Baghdadi, influyó sobre pensadores musulmanes posteriores.

La teoría de ibn Sina fue adoptada por al-Bitruji antes de ingresar al mundo latino y ser traducida como *inclinatio violenta* (*mail qasri*). Esta expresión recibió el nombre de *impetus impressus* de manos de Juan Buridan (siglo XIV) y fue definida como el producto de la masa y la velocidad, que equivale a la noción de momento lineal en la física moderna. El *impeto* de Galileo, nombre que confirió al momento, no fue sino el concepto elaborado por Juan Filópono e ibn Sina, aun cuando ya no poseía la connotación que tuvo entre los escritores medievales. Mientras para los científicos medievales el *impetus* era concebido como la causa eficiente del movimiento, para Galileo se convirtió en un medio de describir el movimiento matemáticamente, haciendo posible, de este modo, un nuevo tipo de física: la moderna⁴⁷.

Ibn Sina distingue tres tipos de *mail*: *mail nafsani*, *mail tabi'i* y *mail qasri* (psíquico, natural y violento, respectivamente). Esta distinción, así como el

⁴⁶ Cf. Ibn Sina, *Fann-i sama'i tabi'i*, pp. 401-402.

⁴⁷ Véase: Duhem, P., o.c.; Moody, E., *Studies in Medieval Philosophy, Science and Logic*, Los Ángeles: University of California Press, 1975.

vocablo *mail* mismo, que significa también deseo, implica que el estudio del movimiento no concierne únicamente a las cosas inertes. Al identificar esta *inclinatio* con el amor omnipresente en el universo, ibn Sina vuelve a la concepción de un mundo vivo, en el cual todo movimiento se debe a la simpatía existente entre los seres y al amor del universo, orientado hacia Dios⁴⁸.

⁴⁸ Cf. Ibn Sina, *Danesh Nameh. Ilahiyat*, p. 145.