

APUNTES PARA LA HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA EN ESPAÑA

La historia de la Astronomía en España está llena de vaivenes, de momentos álgidos y de períodos decadentes producidos por diversas circunstancias políticas, sociales y científicas.

Al margen de las manifestaciones astronómicas conocidas desde tiempos prehistóricos (objeto de estudio de la Arqueoastronomía) en la Península Ibérica puede decirse que el primer interés por fomentar los estudios astronómicos comienza en la Edad Media, concretamente sobre el siglo VIII con la invasión de los árabes, civilización muy proclive al avance del conocimiento el cual difundían allá en donde se establecían. En la Europa medieval no se produjeron grandes avances científicos, por lo que la Ciencia que se cultivaba en la Península servía posteriormente de referencia en nuestro continente.

Por aquel entonces, los conocimientos astronómicos eran los provenientes de la época de la Grecia clásica, que

a su vez había heredado buena parte de ellos de, fundamentalmente, las civilizaciones babilónica y egipcia. Dominaba la concepción ptolemaica, con la Tierra en el centro del Universo y los planetas y el Sol girando alrededor de ella en círculos concéntricos a velocidad constante. Para explicar las posiciones de los planetas en el cielo (esfera de estrellas fijas), éstos se movían en unos pequeños círculos denominados epiciclos. El cielo se consideraba “incorruptible”, por lo que la aparición de un cometa, por ejemplo, era un fenómeno inexplicable considerado como algún “aviso divino”.

El problema principal de la Astronomía de la época era la medida del tiempo. Para la Astrología (por entonces prácticamente coincidente con la Astronomía), el principal objetivo era el cálculo de las posiciones futuras de los planetas (efemérides), para determinar el futuro de un monarca o un pueblo.

De esta época, merece la pena mencionar las contribuciones de Maslama de Madrid y de su hija Fátima (siglo X), así como las de Azarquiel (siglo XI). Del primero se conoce

una adaptación de las tablas de Al-Jwarizmi y de una traducción y comentarios al *Planisferio* de Ptolomeo, mientras que de Fátima se conoce especialmente su *Tratado del Astrolabio*. De Azarquiel se destaca la elaboración de las tablas de Toledo y varios tratados sobre instrumentos astronómicos.

Posteriormente, en los territorios “reconquistados” se recogen los frutos de esta intensa actividad. Así, en Castilla, el Rey Alfonso X el Sabio (siglo XIII) mandó elaborar unas tablas astronómicas que fueron un referente en Europa (durante casi dos siglos) y con el que el reino castellano consiguió la hegemonía en este campo. Además, recopiló todo el conocimiento existente en Astronomía en *Los Libros del Saber de Astronomía*, los cuales, aunque con un fin astrológico, contienen todo lo necesario (con descripción y uso de los principales instrumentos astronómicos) para elaborar las efemérides. Por todo ello, esta rama de la Ciencia alcanzó un momento culminante en la Península.

Tras el fallecimiento del rey sabio se entró en una fase de decadencia producida, quizás,

por la sensación de que el trabajo hecho era insuperable.

Saltando al siglo XV, en Europa comienza la revolución científica focalizada en el campo de la Astronomía en las figuras de Nicolás Copérnico, Tycho Brahe y Johannes Kepler. El primero elaboró un nuevo modelo del Universo colocando al Sol en el centro del mismo y en donde los planetas giraban a su alrededor en órbitas circulares. Con este modelo se podían calcular las posiciones de los planetas más fácilmente que con el sistema ptolemaico. Esta teoría tuvo inicialmente muchos detractores. Brahe era uno de ellos y elaboró un nuevo modelo de compromiso en el que los planetas giraban en torno al Sol y todos ellos a su vez se movían alrededor de la Tierra que estaba en el centro del Universo. Tycho obtuvo las medidas más precisas de la época de las posiciones de Marte con el fin de probar la exactitud de su modelo pero falleció en 1601 sin poder hacerlo. Kepler, copernicano convencido, heredó los datos de Brahe y los utilizó en sus cálculos llegando a la conclusión de que los planetas (incluida la Tierra) giran en

órbitas elípticas alrededor del Sol que ocupaba uno de sus focos. También probó que los planetas se mueven a una velocidad inversamente proporcional a su distancia con el astro rey (posteriormente Isaac Newton explicaría la naturaleza física de estos movimientos con la formulación de la Ley de Gravitación Universal). Además, Galileo Galilei observó el cielo por primera vez con un telescopio en 1609 descubriendo la existencia de satélites en Júpiter, las manchas solares o las fases en Venus, entre otras contribuciones.

Mientras tanto en la Península, a finales del siglo XV, se libraban los últimos años de la “Reconquista” y tras la finalización de la misma se expulsó a árabes y judíos (los que más fomentaban el avance del conocimiento). Todo ello, unido al esfuerzo que desde entonces se promovió por los problemas de la Cosmografía, principalmente desde la Corte de Castilla, provocó la pérdida de la hegemonía conseguida.

Aunque está ampliamente admitido que entre los siglos XV y XVIII (ambos incluidos), apenas se ha desarrollado la Astronomía en la Península

Ibérica, trabajos recientes (y no tan recientes) indican que dicha apreciación no es del todo correcta. Es cierto que no hemos tenido una figura al más alto nivel, pero sí ha habido varias personas que han realizado trabajos de índole astronómica con cierta calidad.

Estos trabajos pueden considerarse, salvo algunas excepciones, como aportaciones de tipo individual. Sin embargo, se ha comprobado que estos personajes estaban ligados a algún tipo de institución que fomentaba en mayor o menor medida estudios de carácter científico, por ejemplo trabajando al servicio de la Corte o para algún mecenas, docentes en universidades (especialmente, catedráticos de astrología de la Universidad de Salamanca) y en otras instituciones como la Academia de Matemáticas (y su “heredero” el Colegio Imperial de Madrid) la Casa de Contratación o el Colegio de San Telmo en Sevilla.

Entre los personajes que deben mencionarse, en el siglo XV, son reseñables los trabajos de Abraham Zacuto, de origen salmantino, aunque sus aportaciones (especialmente su *Almanach Perpetuum*) tuvieron

una mayor acogida y trascendencia en Portugal.

En el XVI podemos destacar las aportaciones de Jerónimo Muñoz, quien estudió la “nova” de 1572 en el *Libro del nuevo cometa*, deduciendo su carácter supralunar, y las de Diego de Zúñiga, quien en su obra *In Job Commentaria* (1584) hace una defensa del copernicanismo (esta obra sería declarada herética en 1616).

El siglo XVII parecía que iba a ser favorable para el desarrollo de la Astronomía en España, dadas las importantes contribuciones de astrónomos en otros lugares de Europa al comienzo del mismo. Además, en los Estatutos de la Universidad de Salamanca (de 1625) se ordenaba leer a Copérnico y las Tablas Pruténicas de Reinhold. Sin embargo, el pensamiento contrario de la Inquisición al copernicanismo frenó ese avance que se esperaba. No obstante, encontramos en estos años figuras destacadas como las de Benito Daza de Valdés, Juan Caramuel, Vicente Mut y José de Zaragoza. De Daza de Valdés se destaca su obra *Uso de los anteojos* (1623) con conte-

nidos de óptica. Juan Caramuel publicó varias obras de física y de matemáticas entre 1638 y 1644. Vicente Mut se caracterizó por una gran precisión en sus observaciones destacando sus cálculos de la trayectoria del cometa de 1664. José de Zaragoza escribió en 1675 el libro *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos*, referente a 14 instrumentos que él mismo construyó con ayuda de varios colaboradores.

A finales del siglo XVII (y principios del XVIII), en Valencia, cultivaron los temas matemáticos y astronómicos Juan Bautista Corachán y Tomás Vicente Tosca, entre otros. Estos personajes, a los que se les ha denominado “novatores”, pretendieron en aquel momento “poner al día” los conocimientos matemáticos y astronómicos en el territorio peninsular, y disminuir así el atraso científico que se venía padeciendo. Del primero se conocen varios manuscritos que no fueron publicados en su momento y el segundo es autor del *Compendio Matemático*, una obra de carácter enciclopédico que contiene un amplio tratado de Astronomía.

Ya entrado en el siglo XVIII, las contribuciones más notables en España han sido las proporcionadas por Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa. Ambos se formaron con importantes astrónomos franceses durante la expedición que tuvo lugar en Ecuador para la medida del arco meridiano.

Poco a poco, la nueva concepción copernicana (y en general la nueva Ciencia) se va imponiendo en España y en el resto de Europa a pesar de instituciones como la Inquisición. La mejor comprensión de los fenómenos celestes con esta visión y los constantes errores del modelo ptolemaico contribuyeron a ello.

Sin embargo, la entrada de la Ciencia moderna no se pudo hacer en un principio desde la universidad, a pesar del empeño que pusieron en ello los monarcas ilustrados. La “regeneración científica” llegó a España, en un primer momento, gracias a que se crearon instituciones científicas no universitarias, ya que en éstas no se plasmaba el cambio. Nos referimos a instituciones como la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, las Sociedades Económicas de

Amigos del País, Seminarios de Nobles, Tertulias y Academias, Observatorios Astronómicos, Juntas de Comercio, etc. Además de las instituciones señaladas, hay que añadir las Escuelas Militares y ya en el siglo XIX las Escuelas Especiales de Ingenieros.

En Europa, entre los siglos XV al XVIII, hay que reseñar que se observa una relación directa en los Estados (especialmente en Inglaterra y Francia) que han promovido la investigación astronómica en centros específicos (como por ejemplo la Royal Society -1660-, Observatorio de Greenwich -1675-, Academia de Ciencias de París -1666-, Observatorio de París -1669-), con un avanzado conocimiento científico y un alto grado de beneficio económico y social. En España, ese interés del Estado por la Ciencia llegó mucho más tarde que en otras regiones. Así, no se crearía el primer Observatorio Astronómico oficial (el Real Observatorio de Cádiz dependiente de la Academia de Guardias Marinas) hasta 1753 (y posteriormente el de Madrid en 1790).

El primer Observatorio mencionado fue creado a instancias de Jorge Juan (como réplica al Observatorio de Greenwich) para el estudio de los problemas de la navegación en alta mar y el segundo (a semejanza del Observatorio de París) más enfocado a las tareas de la Mecánica Celeste y la Cartografía.

Tras un período de decadencia que se inicia con la guerra de la independencia y se prolonga en el reinado de Fernando VII, no será hasta mediados del convulso siglo XIX español cuando la actividad científica cogió nuevo auge. Lentamente, las actividades en los dos observatorios mencionados fueron creciendo en intensidad y calidad gracias a la formación de buenos astrónomos y a la diversa instrumentación adquirida. Por otra parte, en la universidad española poco a poco los contenidos científicos van introduciéndose en los planes de estudio y en los últimos años del XIX aumenta el número de catedráticos dedicados a disciplinas como la Cosmografía y la Geodesia.

¿Y en Europa? A pesar de que en los distintos países

Europeos también se vivieron momentos difíciles, la extensa red de instituciones científicas y observatorios astronómicos que se constituyeron permitieron seguir con los descubrimientos. Entre la segunda mitad del XVIII y el siglo XIX se han construido telescopios cada vez más potentes con los que se han divisado nuevos cuerpos no contemplados anteriormente. Además, se generaliza el uso de la fotografía astronómica, se desarrolla la fotometría y la espectroscopía, permitiendo el nacimiento de una nueva disciplina: la Astrofísica.

Además de las técnicas comentadas que han permitido un despegue significativo en el conocimiento astronómico en Europa, tenemos que hablar de importantes avances en los campos de la Mecánica Celeste, Astrometría y Astronomía de posición.

Entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX se produce en España otro salto hacia delante en el campo de la Astronomía. Esto es debido a distintos factores entre los que podemos destacar la sucesión de varios fenómenos astronómicos singulares que tuvieron

lugar en territorio español (tres eclipses totales de Sol en 1900, 1905 y 1912 así como la aparición del cometa Halley en 1910), la creación de nuevos observatorios astronómicos (Cartuja, Fabra, Ebro y los universitarios de Barcelona y Valencia), el comienzo del amateurismo y la consolidación de la presencia de la Astronomía en los planes de estudio en la Universidad.

En cuanto a la hegemonía en el campo de la Astronomía, los Estados Unidos desbancaron a Europa gracias, entre otras circunstancias, a la instalación de telescopios de gran tamaño financiados por mecenazgos que ansiaban notoriedad.

Volviendo a España, entre 1920 y 1936 se vivieron años de grandes avances en los que se destaca la participación del Observatorio de Marina en proyectos de calado internacional (como la elaboración de la Carta del Cielo), el comienzo de actividades astrofísicas en el Observatorio de Madrid y los descubrimientos de Josep Comas Solà y Ramón María Aller, entre otras contribuciones.

La guerra civil truncó el progreso obtenido hasta entonces y en la posguerra la

situación de la Astronomía en España dejaba bastante que desear a pesar de los esfuerzos de los catedráticos de Astronomía de la época (José María Torroja Menéndez en Madrid, Ramón María Aller Ulloa en Santiago de Compostela, Rafael Cid Palacios en Zaragoza y Juan José de Orús Navarro en Barcelona) y de la creación de nuevos observatorios como el Observatorio Astronómico de la Universidade de Santiago de Compostela o el Observatorio del Teide.

De José María Torroja se destacan sus trabajos sobre eclipses y de cálculo de órbitas de asteroides y cometas durante los años cuarenta y cincuenta (posteriormente abandonó los trabajos astronómicos para dedicarse fundamentalmente a la Geodesia). Ramón María Aller Ulloa (al margen de su actividad previa en su Observatorio privado de Lalín) trabajó fundamentalmente en la observación y cálculo de estrellas dobles y creó en Santiago de Compostela una importante escuela de astrónomos, Rafael Cid Palacios fue el padre de la Mecánica Celeste en España y formó a una veintena de discípulos que han ocupado puestos docentes tanto en la Universidad de Zaragoza como en otras universidades. Juan José de Orús, se esforzó por abrir nuevas líneas de actuación en la Universitat de Barcelona y de crear un núcleo amplio y fuerte de investigación astronómica en la misma. En el Observatorio del Teide se realizaron en los sesenta trabajos de prospección del cielo nocturno a cargo del doctor Francisco Sánchez Martínez.

La década de los setenta supone el relanzamiento de la Astronomía española a modo de intento por recuperar aquel entusiasmo de las décadas de los veinte y comienzos de los treinta. En esta década se crearon nuevos centros de investigación e instalaciones astronómicas como el Centro Astronómico Hispano Alemán (CAHA) auspiciado por la Sociedad Max Planck de Astronomía de Heidelberg, el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) promovido por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) —creado mediante Acuerdo entre la Universidad de la

La década de los setenta supone el relanzamiento de la Astronomía española a modo de intento por recuperar aquel entusiasmo de las décadas de los veinte y comienzos de los treinta. En esta década se crearon nuevos centros de investigación e instalaciones astronómicas como el Centro Astronómico Hispano Alemán (CAHA) auspiciado por la Sociedad Max Planck de Astronomía de Heidelberg, el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) promovido por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) —creado mediante Acuerdo entre la Universidad de la

Laguna, el CSIC y los cabildos insulares- y la Estación de Seguimiento de Satélites de Villafranca del Castillo (VILSPA) auspiciada por la ESA. En el CAHA los astrónomos españoles dispusieron inicialmente de un 10% del tiempo de sus telescopios (a cambio de instalarlos en suelo español), en el IAA se trabajó en un principio en fotometría estelar y aeronomía, en el IAC en física solar y estudios de alta atmósfera (posteriormente también en trabajos de astronomía infrarroja) y en VILSPA se aprovecharon las visitas de importantes astrónomos especialistas en el ultravioleta.

Además en estos años el Observatorio de Madrid comienza una importante expansión y adquiere nuevo instrumental que se localizaría en Yebes (Guadalajara) y en Calar Alto (Almería) formándose así en su conjunto el Observatorio Astronómico Nacional (OAN). Ese cambio de denominación no es algo anecdótico, es la personificación de una institución distinta que ha derivado sus líneas de investigación hacia la Radioastronomía (disciplina que nació en la década de los

treinta). También en este período se inicia la recuperación del Observatorio Astronómico de la Universitat de Valencia, se organizan los primeros congresos destinados específicamente a la incipiente comunidad astronómica y se crean las primeras cátedras y agregadurías en Astrofísica en la universidad española (la de la Laguna en Canarias fue la pionera) separadas de la enseñanza de la Astronomía clásica, en las secciones de Física de las Facultades de Ciencias.

Sobre el análisis de la enorme evolución de la Astronomía española acaecida desde entonces hasta la actualidad, tradicionalmente se ha venido afirmando que ha sido debida a la instalación de nueva instrumentación astronómica de distintos países en suelo español (con la consecuente llegada de personal de alto nivel científico del exterior), sin embargo, se tiende a olvidar que también han existido una serie de personas que tras finalizar sus estudios, viajaron al extranjero para formarse y realizar fuera sus tesis doctorales. Otros, en cambio, tuvieron que formarse en la España de entonces con el esfuerzo que ello suponía.

Unos y otros contribuyeron a crear escuela y formar a su vez a nuevos astrónomos. Es obvio que todo esto no sería posible sin la presencia (cuestionada o no) de los catedráticos de la época quienes les tocó vivir una época muy difícil y aún así su aportación ha sido crucial y a veces no valorada para poder llegar a donde estamos ahora.

Por lo tanto, el despegue de la Astronomía española entendemos que no puede sólo atribuirse a la calidad del cielo de Canarias o de Andalucía, sino también al mayor contacto internacional y sobre todo al esfuerzo de muchas personas. Fue un momento en el que la Astrofísica comenzó a imponerse a las ramas clásicas de la Astronomía como la Astrometría o la Mecánica Celeste. Este fenómeno se dio en España en una época muy tardía con respecto a otros países de nuestro entorno. Ello se debió a varios hechos. Un motivo fue que en la posguerra el Observatorio de Madrid se dedicó principalmente a realizar tareas propias de la Astronomía de posición. Las causas fueron el exilio de algunos astrónomos, la formación más matemática de los científi-

cos que trabajaron durante aquellos años y también la responsabilidad que tuvo este Observatorio de elaborar las efemérides de pequeños planetas lo que le consumió buena parte de su esfuerzo. Dicho encargo fue muy importante pues ayudó a evitar la expulsión de España de la International Astronomical Union (IAU). Otro motivo a tener en cuenta fue la penuria económica de aquellos años. Bastante se hacía con tener los instrumentos existentes en funcionamiento y a nadie se le ocurría pensar en nueva instrumentación de calidad. Apenas se recibían publicaciones internacionales y las salidas al extranjero para asistencia a congresos o reuniones de organismos internacionales eran una odisea. El país vivía en una autarquía, las contribuciones científicas se plasmaban en publicaciones nacionales como *Urania*, *Las Ciencias*, o los boletines de los distintos centros (*boletín del Observatorio de Madrid*, *boletín mensual del Observatorio del Ebro*, *boletín mensual del Observatorio de Cartuja...*). Esa era la cultura del momento.

Por todos estos hechos, se ha formado una imagen de una Astronomía española en dichos años como rancia. Como la Astronomía que se cultivaba era la relativa a las ramas clásicas, éstas han sufrido a nuestro entender un cierto desprestigio que no se merecen. Otras partes de la Astronomía, como la Astrofísica o la Cosmología, merecían una mayor atención durante aquellos años pero las circunstancias no lo permitieron.

En la década de los ochenta también tienen lugar sucesos que merecen ser destacados. Son unos años en los que se produce una gran expansión en el número de docentes en la universidad española, gracias entre otras actuaciones, a las pruebas de idoneidad celebradas en 1984 al amparo de la Ley de Reforma Universitaria (LRU). La más beneficiada en este sentido fue la Universitat de Barcelona que pudo estabilizar a un buen número de astrónomos para el hoy denominado Departamento de Astronomía y Meteorología. Además, en el ámbito universitario hay que destacar la recuperación científica del Observatorio Astronómico de la Universidad de Santiago de Compostela

(desde 1983 con la denominación de Observatorio Astronómico Ramón María Aller) y la creación del Grupo de Mecánica Espacial en la Universidad de Zaragoza. También es de destacar el cambio de status del IAC que pasó a tener rango de Consorcio Público de Investigación (lo que le concedió una mayor autonomía) y la entrada de España como miembro de pleno derecho en el Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) en el año 1990. En cuanto a la Astronomía Espacial, España poco a poco fue teniendo un papel más relevante. Así, han surgido grupos especializados en el diseño y fabricación de instrumentación espacial y también de grupos científicos cuyo campo de trabajo sería la explotación de los datos obtenidos en estas misiones.

La década de los noventa trae consigo la creación de nuevos centros de investigación como el Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental (LAEFF), el Instituto de Física de Cantabria (IFCA), el grupo de Astrofísica dentro del Instituto de Estructura de la Materia (hoy

Departamento de Astrofísica Molecular e Infrarroja

–DAMIR–), el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) y la División de Astrofísica del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales

y Tecnológicas (CIEMAT). También en estos años se constituye la Sociedad Española de Astronomía (SEA) y se crea el Plan Nacional de Astronomía y Astrofísica (PNAYa), una herramienta de financiación de proyectos científicos de gran importancia, en especial para los pequeños grupos de investigación de las universidades.

En el terreno científico se abren nuevos campos de investigación como la búsqueda de exoplanetas, la Astrobiología y se aplican nuevas técnicas como la Robótica.

Ya en el presente siglo tenemos que destacar la creación del Centro de Astrobiología (CAB) y también de redes temáticas de trabajo para una mayor cooperación y aprovechamiento de los recursos astronómicos. Ejemplos de trabajo en coordinación los tenemos, por ejemplo, en la Red Española de Bóridos y Meteoritos (SPMN), la Red

Española de Planetas (REP) o el proyecto ASTRID en la Comunidad de Madrid. Es recientemente cuando se pone en marcha el Gran Telescopio de Canarias (GTC) y cuando al fin se ve colmada una vieja aspiración de la Astronomía española: la entrada de España en el European Southern Observatory (ESO). En el año 2008 se han producido también las inauguraciones de dos nuevas instalaciones como el Observatori de Aras de los Olmos y del Observatori del Montsec. En el aspecto académico, ha aumentado considerablemente el número de universidades en las que en mayor o menor medida se imparte docencia y se investiga en Astronomía.

Todo ello sin olvidarnos de las actividades realizadas en las últimas décadas en centros clásicos como el Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA), el Observatori Fabra, el Observatori de l'Ebre o el Instituto de Astronomía y Geodesia.

La presencia de españoles en cargos científicos de la IAU debe ser también digna de mención. Desde que en 1976 Alberto Orte Lledó tuviese el

mérito de ser el primer español en presidir una Comisión de la IAU (Hora), no se había producido otra situación similar hasta 2006 en que Valentín Martínez Pillet tuvo la responsabilidad de dirigir la Comisión de Estructura y radiación solar. También en 2006, Álvaro Giménez fue nombrado presidente de la División V de Estrellas Variables.

En 2009, coincidiendo con el Año Internacional de la Astronomía, nuestro país tendrá a una astrónoma y dos astrónomos en la presidencia de tres comisiones de la IAU.

Por último, y en clave de futuro hay proyectos muy interesantes en suelo español como el del Observatorio de Javalambre que también hay que tener en cuenta. En el campo internacional, los astrónomos españoles esperan con optimismo su participación en proyectos como ALMA o el E-ELT.

Lo aquí expuesto constituye un brevísimo resumen de la tesis doctoral de quién suscribe (Aproximación histórica al desarrollo de la Astronomía en España), leída recientemente, bajo la dirección del profesor José Ángel Docobo, en la

Universidade de Santiago de Compostela (USC). El trabajo completo está a disposición de los/las interesados/as en formato CD en el Servicio de Publicaciones de la USC.

Ivan Fernández