

Desarrollo de la Astronomía en la Humanidad

(5ª parte)

José Alberto Illera Soto

A finales del siglo XIX se inicio un enriquecimiento mutuo entre la ciencia y la técnica, esta iniciativa no surgió de la industria que tenia el capital para afrontar estos nuevos retos que se veían llegar, sino que surgió de una revolución realmente cultural, el de las universidades.

Aunque si es cierto la industria a sido la integradora de todas las áreas del conocimiento.

Por un lado la creciente profesionalización de los conocimientos llevo a los científicos teóricos a la búsqueda de soluciones globales, debido a que estas ya se habían manifestado en algunas leyes universales.

Por otra parte el establecimiento de nuevas ramas de las ciencias aplicadas ponía de manifiesto esta unión entre la técnica y la investigación.

El desarrollo de la física atómica estableció su relación entre lo muy grande y lo muy pequeño de forma que la astronomía tomo como pilar fundamental la forma del átomo para el sistema solar, y como todos los cuerpos celestes estaban relacionados de forma directa o indirecta. Así mismo daba explicación a las fuerzas que rigen el universo.

Interacción Fuerza relativa
Se manifiesta

Fuerza nuclear fuerte: mantiene unido el núcleo del átomo. 10 elevado a la $38.(10^{38})$ E n el núcleo del átomo.

Fuerza electromagnética: mantiene unido a los elementos que forman el átomo. 10 elevado a la $35.(10^{35})$ Entre neutrón, protón, electrón)

Fuerza nuclear débil: provocada por la fisión del núcleo del átomo. 10 elevado a la $33.(10^{33})$ Desintegración radioactiva.

Fuerza gravitatoria: mantiene unido al sistema solar. 1 Desde la caída de una manzana a la fuerza entre las galaxias.

Los considerables perfeccionamientos del microscopio hasta llegar a los electrónicos permiten un incremento exponencial de los conocimientos médicos y biológicos. En astronomía el desarrollo de sistemas que permiten un análisis espectral (rayos gamma, rayos X, etc.). Ver mas allá de lo que el ojo humano percibe, abre las puertas a un mundo de posibilidades aun desconocidas para una sociedad moderna.

En los primeros años del siglo XX, Albert Einstein formula la teoría de la relatividad, inicia así una revolución en los fundamentos de la física practicada hasta estos momentos.

La física clásica se desarrollo a partir principalmente de Galileo Galilei en 1642, de Christiaan Huygens en 1695, siendo los fundamentos matemáticos de Isaac Newton en 1727, estos confirieron las bases necesarias para que Einstein manejara en sus teorías las magnitudes de espacio y tiempo. Las consecuencias son de todos conocidas.

Entre 1905-1907 el astrónomo danés Ejnar Hertzsprung publica los trabajos en los que da a conocer un descubrimiento de gran transcendencia para la comprensión de las modificaciones que experimenta una estrella a lo largo de su vida, establece la forma en la que una estrella nace, evoluciona y muere. Lo investiga utilizando los espectros y la emisión de unas características observadas con los movimientos propios que las estrellas tienen. Resultados a los que llega de forma independiente Norris Russel llegando a las mismas conclusiones.

H.S. Leavitt descubre la relación periodo-luminosidad de las estrellas variables cefeidas. Este hallazgo permite la determinación correcta de las distancias intergalacticas, como consecuencia de esto; la modificación de la escala del universo.

Estas estrellas variables de las que en 1895 ya se conocían 33 y que en la actualidad supe-

ran las 600 en nuestra galaxia y mas de 2.000 fuera de ella, son estrellas de periodo corto caracterizadas porque las fluctuaciones de su brillo son regulares y están relacionadas con su luminosidad real.

De este modo, cuanto mas largo es su periodo mas luminosa es su estrella, hecho que se aprovecha como utilidad directa para la determinación de la distancia a la que se encuentra los sistemas de los que forman parte.

En 1919 se crea la Unión Astronómica Internacional U.A.I. Tras la reanudación de las relaciones internacionales después de la Primera Guerra Mundial, el Consejo Internacional de investigacio-

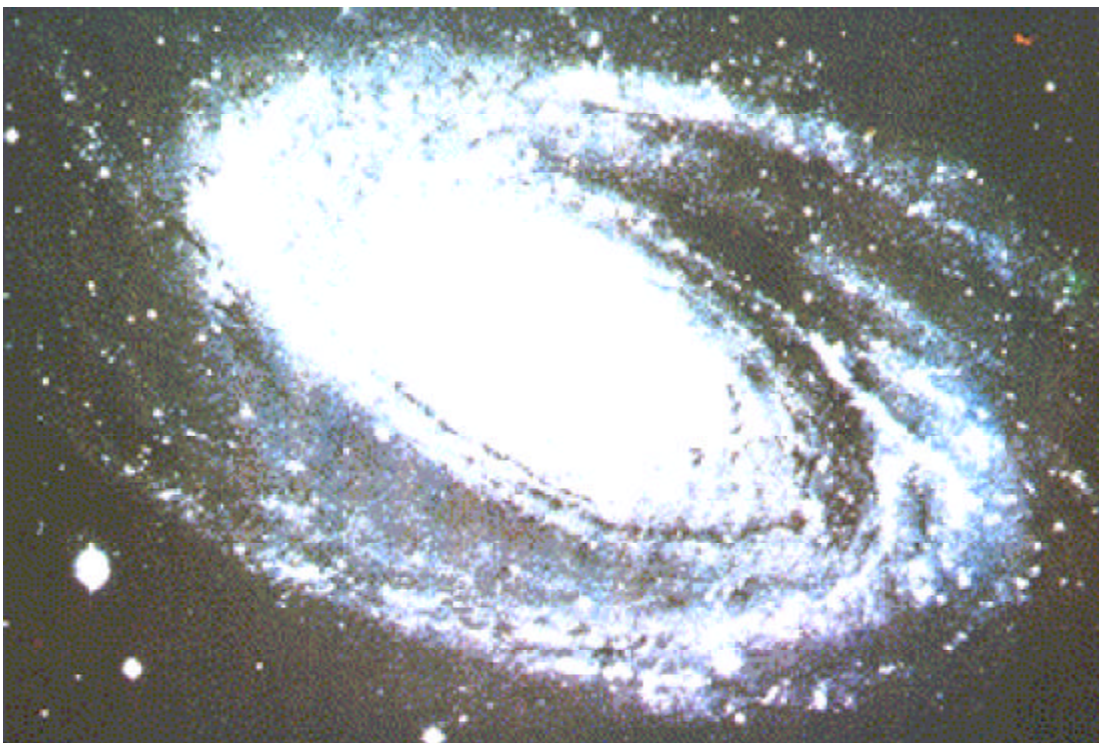
Esta organización celebra su primera reunión general a la que asisten 30 países en 1922 en la ciudad de Roma, como sede se establece en Inglaterra, en la universidad de Cambridge. Entre las diversas actividades de dicha organización destacan los trabajos en astronomía de posición, instrumentación para la observación, heliofísica, estudio de cometas, observación y búsqueda de planetas, satélites, espectrometría, etc. Como misión tiene, unificar los criterios para nombrar y clasificar cada cuerpo del espacio exterior.

En este mismo año el matemático A. Friedmann consigue demostrar que el problema

de la gravitación a nivel cosmológico, etc. todas estas cuestiones coinciden por las estudiadas por E. Hubble en 1928.

Edwin Hubble publica la ley de los desplazamientos espectrales, que mas tarde se conocerá por la ley de Hubble, que se interpreta como la relación distancia-velocidad. Los trabajos en este campo los había iniciado en 1924 W. M. Slipher; quien midió entre los años 1912-22 la velocidad radial de 42 galaxias, descubriendo que tenían un valor muy alto 1.800 Km/s.

Cuando Hubble descubrió en 1924 las cefeidas en galaxias cercanas a nuestra Vía Láctea, empezó a medir las distancias a las



nes decide crear la U.A.I. con el fin de promocionar la cooperación entre astrónomos de todos los paises y potenciar el desarrollo de las diversas ramas de la Astronomía.

cosmológico posee una infinidad de soluciones cuando se abandona la hipótesis de que el universo es cerrado, los nuevos modelos propuestos concuerdan con observaciones acerca de la recesión de algunas galaxias, materia total contenida en el universo, efectos

que se encontraban las galaxias para las cuales se había determinado las velocidades radiales. De este modo logra descubrir que el corrimiento de las rayas de los espectros de dichas galaxias es proporcional a su alejamiento. En la actualidad se sabe que las distancias determinadas por Hubble

son excesivamente pequeñas y que la constante tiene un valor de 75 km/s/megaparsec.

El 16 de febrero de 1930 el astrónomo estadounidense C. Tombaugh descubre un cuerpo situado a 6 grados de la posición que se había provisto inicialmente. Era Plutón, era el planeta mas exterior del sistema solar.

De nuevo en 1934 Edwin Hubble logra demostrar que los objetos astronómicos llamados hasta la fecha "nebulosas", están situados fuera de la Vía Láctea y establece que se trata de galaxias semejantes a la nuestra pero a gran distancia.

Estas "nebulosas" vistas con los aparatos existentes en esos momentos dan la sensación de ser objetos sin forma definida, pero posteriormente descubren que en realidad son galaxias gigantes, lejanas situadas fuera de nuestro entorno mas próximo.

Hubble clasifica por primera vez estos sistemas extragalacticos en galaxias: elípticas, espirales, barradas, irregulares, etc.

En el año 1937 se construye el primer radiotelescopio por el radioaficionado Grote Reber para recibir unas ondas electromagnéticas del centro de nuestra galaxia. El radiotelescopio construido por el mismo le da la característica propia de "plato hondo" o parábola.

A partir de 1948 se generaliza el empleo de los ordenadores electrónicos para la realización de tareas asociadas al calculo de ciertos parámetros del movimiento de

los planetas. de este modo es posible calcular las efemérides directamente sin necesidad de emplear teorías analíticas, el calculo numérico de sistemas de ecuaciones diferenciales y procesar también el gran flujo de datos procedentes de las observaciones directas sobre las trayectorias de dichos cuerpos. Este avance permitirá calcular las tablas para cinco planetas así

intensas correspondientes a longitudes de onda que se resistían a toda identificación.

Inicialmente se les denominó "radiofuentes cuasi estelares". A partir del desplazamiento de las rayas principales del espectro hacia el rojo, dichos objetos se mueven a velocidades de hasta un 96 % de la velocidad de la luz.



Los astrofísicos A. Penzias y W. Wilson descubren en 1964 la existencia de una radiación electromagnética de origen cósmico, que incide sobre la Tierra desde todas las direcciones con igual intensidad. Recibe el nombre de radiación de fondo o radiación de tres grados Kelvin. La banda de su espectro (longitudes de onda comprendidas entre 1 y 100 mm) corresponde a la radiación de un cuerpo negro a una temperatura de 2,7 Kelvin » - 270,5° C. Esta radiación se interpreta como un resto de la radiación térmica liberada durante la explosión del Big Bang que origino la expansión del universo.

como para el Sol, también ir dando las modificaciones que fueren oportunas.

Maarten Schmidt del observatorio Hale en California logra resolver en 1963 el problema del espectro óptico de los cuasar. Estos objetos descubiertos tres años antes presentan espectros ópticos semejantes a las estrellas si bien se caracterizan por ser fuentes muy intensas de ondas de radio detectadas por los radiotelescopios, sus espectros no se asemejan en nada conocido hasta entonces, ya que mostraban rayas de emisión muy

El 3 de febrero 1966 después de que los soviéticos intentasen colocar en cuatro ocasiones durante 1965 y sin éxito, una sonda espacial sobre la superficie de la Luna. La sonda soviética Luna 9 logra por primera vez posarse sobre la superficie lunar. Se había lanzado al espacio 31/01/1966 y se posaba 79 horas después, sobre la superficie del planeta terrestre, durante tres días la sonda transmite imágenes a la Tierra.



Este mismo año la sonda estadounidense Surveyor 1, se posa en la superficie lunar, tras 63 horas aproximadamente de su lanzamiento el 30 de mayo. Esta sonda envía a la Tierra a lo largo de dos meses y medio 12.150 imágenes de la superficie de la Luna.

Entre los días 20-21/julio/1969 los norteamericanos pisan la Luna.

Ya en los años 70 El Instituto Max-Planck de Astrofísica, instalada cerca de Bonn un radiotelescopio equipado con una antena de 100 metros de diámetro. La antena registra señales situadas a 12.000 millones de años luz. Este instrumento es el mayor del mundo cuya antena se puede orientar libremente en dos planos, de forma que puede apuntarse en cualquier dirección.

En la isla caribeña de Puerto Rico se inaugura en 1971 en la localidad de Arecibo un importan-

te radiotelescopio de 340 m. de diámetro. Es el mayor instalado hasta el momento. Se ha instalado no solo para su empleo en investigación de carácter radioastronómico al igual que otros radiotelescopios anteriores, sino también para la emisión de información al universo en forma de ondas de radio. La señal acústica empleada para ello será la más intensa que nunca antes se haya generado en la Tierra. Su potencia será 25 veces superior a la producida por todas las centrales eléctricas del mundo juntas, y tan clara como un millón de soles. La señal emitida que dura 3 minutos y esta compuesta por impulsos aislados de corta duración, se repitieron con frecuencia y contiene información codificada dirigida a inteligencias extraterrestres que vivan en el cúmulo M13, situado aproximadamente a 24.000 años luz de la Tierra.

Esta señal se podrá recibir en aproximadamente 300.000 estrellas que se encuentren en su camino. La probabilidad de que la señal sea recibida por una civilización inteligente la estiman los científicos 1:2. La señal se puede transformar fácilmente en una imagen formada por 23 espacios y 73 líneas que reproduce simbólicamente los números correspondientes a los componentes químicos del ácido desoxirribonucleico y la antena de Arecibo. La señal se emitió por primera vez en 1974.

En este mismo sentido el 2 de marzo de 1972 la sonda espacial estadounidense Pioneer 10 se lanza al espacio, pasa cerca de Marte y vuela junto a Júpiter, en el 79 llega a Urano, quince años después de su lanzamiento llega a Plutón, después abandona el sistema solar. Esta sonda dispone de un mensaje gráfico dirigido a posibles inteligencias extraterrestres,

en dicho mensaje se muestra un patrón nuclear, la propia sonda, a un hombre y una mujer en gesto de paz, y la situación de la Tierra dentro del sistema solar.

En 1978 se realiza el lanzamiento del HEAO-2, el segundo observatorio astronómico de alta energía para la observación de los rayos X cósmicos. Esto proporciona a los astrónomos un telescopio cuya sensibilidad iguala a la de los instrumentos que operan en las regiones del espectro electromagnético.

Es un telescopio de rayos X con 58 centímetros que logra registrar todas las clases importantes de objetos astronómicos cuyas emisiones ópticas y de radio no han podido ser detectadas por los mayores telescopios situados en la Tierra.

Gracias a su empleo ha sido posible aumentar a más de 5.000 el número de fuentes cósmicas de rayos X, entre las que destaca explosiones de supernovas, cuásares, y galaxias de gran actividad.

En el estado de Socorro, Nuevo México entra en servicio un nuevo radiotelescopio, se ha construido siguiendo el principio de la "Very Large Array" V.L.A., es decir antena de gran tamaño. Aparte del tamaño que se ha dado a las antenas cada vez mayores hasta de 600 de diámetro. Este sistema V.L.A. parte de la base de que varios telescopios de menor tamaño y repartidos a lo largo de una superficie mayor, comunicados entre sí a través de un ordenador, forma parte de un telescopio mayor pudiendo obtener re-

sultados semejantes a los de un telescopio gigantesco hasta ahora imposible realizar por falta de técnica capaz de realizar objetos de tal envergadura, consiguiendo por contra un mejor mantenimiento.

El V.L.A. dispone de 27 antenas parabólicas móviles, cada una de 25 m. de diámetro, dispuestas a lo largo de una estructura en forma de Y cuyos brazos miden 21 Km. De esta forma el conjunto de radiotelescopios logra la misma resolución que una antena parabólica de aproximadamente 35 km. de diámetro.



Los astrónomos han observado la galaxia más lejana localizada hasta el momento. Dicha galaxia, designada con el nombre de 4C41.17, se encuentra situada a una distancia de unos 15.000 Mill. de años luz, lo que equivale a afirmar que se observa con el aspecto que presentaba solo unos mill. años después del Big Bang.

Este valor se ha determinado identificando en primer lugar la fuente de ondas de radio entre 51 galaxias estudiadas. Más tarde se realizaron estudios realizados para varias frecuencias, desde los radiotelescopios de Socorro (Nuevo México).

Posteriormente se identificó ópticamente el objeto desde el observatorio de Kitt Peak. Finalmente se estudió el espectro óptico, deduciéndose la distancia a la que se encuentra a partir del corrimiento al rojo de las rayas del valor adjudicado a la constante de Hubble.

Este valor de corrimiento al rojo implica que 4C41.17 se encuentra a 90% de la distancia del límite visible del universo, es decir, la distancia máxima a la que a podido llegar la luz suponiendo que nació en el instante del Big Bang.

Haciendo un breve resumen hemos viajado desde el primer capítulo en el que el hombre era el centro del universo a aglutinar por medio de otras ciencias y el propio de la astronomía hasta un viaje que en el año 2000 todavía no acababa de comenzar a escribir la historia de la humanidad, por ejemplo con la estación internacional que brillara como una estrella pero que significara un puente hacia nuevos avances.

Aunque parezca paradójico la supervivencia de la humanidad será la de buscar un nuevo planeta porque la Tierra se nos queda pequeña; y en las novelas de ciencia ficción toda vida extraterrestre está interesada en colonizar o conquistar nuestro planeta.

Si esto parece ser así "cuidemos nuestro planeta" para seguir disfrutando de las maravillas que esta nos muestra cada día.