

ARCADIO POVEDA RICALDE



Arcadio Poveda Ricalde nace en Mérida, Yucatán, en donde pasa su infancia y primera juventud y realiza sus estudios desde la primaria hasta la preparatoria, esta última en la Universidad de Yucatán (1945-1947). Un año más tarde se traslada a la Ciudad de México para ingresar a las carreras de física teórica y matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (1948-1951), mismas que concluye en la Universidad de California en Berkeley (1951-1953), donde también realiza su doctorado en astronomía (1953-1956).

Su actividad profesional comienza cuando es todavía estudiante e ingresa primero al Observatorio de Tacubaya (1949) y posteriormente al Leuschner Obsevatory de la Universidad de California (1951-1956). A su regreso a México se incorpora como investigador al Instituto de Astronomía de la UNAM (desde 1956 a la fecha). Ha sido investigador visitante en el Institute d'Astrophysique de París (1963); en la Universidad de Columbia, Nueva York (1967); en el Kitt Peak National Observatory, Tucson, Arizona (1981-1984) y en el Center for Astrophysics and Space Science, San Diego, California (1983). Como docente, sus actividades se han centrado en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde ha motivado a muchos jóvenes a dedicarse a la investigación astronómica; ha impartido también cursos en las universidades de Nebraska y Nueva York.

La actividad científica de Arcadio Poveda, notablemente diversa, incluye desde estudios sobre galaxias hasta estudios sobre meteoritos. Tiene, así, su obra, importancia en campos muy diversos de la astronomía. Sus trabajos de investigación científica original suman más de 60, publicados en revistas y libros internacionales de prestigio.

A lo largo de más de 40 años de labor, la obra astronómica del doctor Poveda ha sido ampliamente reconocida a nivel internacional. Algunos de sus artículos sobre la dinámica de los sistemas estelares y de las galaxias son ya clásicos de la literatura astronómica. No obstante su vocación teórica, el doctor Poveda ha sido impulsor del crecimiento de la capacidad instrumental y observacional de la astronomía de nuestro país. Resultado de esta actividad es la existencia del Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir, B.C. y la instalación, en el mismo, del telescopio de 2.12 m que, desde 1979, es la herramienta fundamental de nuestra actividad observacional. Cabe destacar la dificultad que estos logros implican en la realidad económica y de infraestructura tecnológica de México.

Uno de los primeros campos en que trabajó Arcadio Poveda fue el de las galaxias, donde desarrolló un método para determinar las masas de las galaxias individuales, esféricas y elipsoidales (masas que hasta ese momento eran desconocidas). Este método se conoce internacionalmente como “Método Poveda” y ha sido utilizado para determinar las masas de varias decenas de galaxias esféricas y elipsoidales. También ha sido aplicado para conocer la masa de cúmulos de galaxias. A más de 40 años de su publicación, continúa vigente y en uso en el mundo astronómico.

La aplicación de su método llevó a Poveda, en 1961, al descubrimiento de una relación entre la masa de un sistema estelar libre de polvo y su luminosidad total: el cociente masa entre luminosidad crece al crecer la masa del sistema, esto es, la eficiencia lumínica de un sistema estelar, disminuye al aumentar el número de estrellas que lo compone. Esta relación abarca desde los cúmulos globulares (que consisten de varios cientos de miles de estrellas) hasta los cúmulos de galaxias (que

contienen miles de galaxias, cada una de ellas compuesta por cientos de miles de millones de estrellas), es decir, su validez comprende sistemas cuyas masas difieren por un factor de hasta diez mil millones. Esta relación contribuye a entender el proceso de condensación de la materia bariónica (materia ordinaria) en las estructuras de materia oscura que se forman después de la gran explosión.

Otra aportación de Poveda se relaciona con las supernovas. Estas son estrellas que hacia el fin de sus vidas, se autodestruyen en una gigantesca explosión. Anteriormente se pensaba que al ocurrir dicha explosión, la estrella se deshacía de casi toda su masa original (decenas de masas solares), arrojándola violentamente al espacio. Las investigaciones de Poveda mostraron en 1964 y 1968, que la cantidad de masa que la estrella arroja durante la explosión es de apenas unas décimas de la masa solar. Poveda demostró también que, en las longitudes de onda entonces accesibles a la observación, la explosión, si bien muy violenta, es mucho menos energética de lo que se pensaba.

En un estudio realizado en 1968 en colaboración con L. Woltjer, de la Universidad de Columbia, Poveda descubrió una relación entre el brillo superficial en radiofrecuencias de un remanente gaseoso de supernova y su diámetro. Esta ley se conoce como la “relación Sigma-D”, y permite determinar la distancia a la que se encuentra el remanente. Contiene, también, información valiosa sobre la física y la evolución de estos objetos. A más de 30 años de haber sido formulada, esta relación ha sido comprobada con nuevos datos observacionales, en particular, con los restos de supernovas en las Nubes de Magallanes. La investigación mostró también, por primera vez, que existe una relación entre los remanentes de supernova y las fuentes de rayos x galácticos, que entonces empezaban a observarse. Asimismo, ofreció la primera evidencia de que el brillo en rayos x de un remanente disminuye al aumentar su edad.

El estudio teórico de los procesos que dan origen a las estrellas llevó a Poveda, entre 1964 y 1967, al planteamiento de un esquema evolutivo para las estrellas recién nacidas y a la predicción de varias consecuencias

observables: (i) que las estrellas muy jóvenes serían brillantes en el infrarrojo; (ii) que en la vecindad de los llamados objetos Herbig-Haro deberían existir estrellas brillantes en el infrarrojo que serían su fuente de excitación; y (iii) que asociados a las estrellas muy jóvenes se presentarían flujos bipolares, resultado de la colimación de la radiación corpuscular (vientos estelares) por un disco protoplanetario. El choque de esta radiación corpuscular con pequeñas nubes en el entorno de la estrella recién formada sería la fuente de la energía emitida por los objetos Herbig-Haro. El advenimiento, en las décadas de 1970 y 1980, de las técnicas de observación en el infrarrojo y en radio permitió la realización de observaciones que corroboraron las predicciones de Poveda, las cuales constituyeron el punto de partida para el campo de la cosmogonía estelar infrarroja moderna.

Como una consecuencia de sus ideas sobre los procesos asociados al nacimiento de las estrellas, y sobre la poca masa arrojada durante las explosiones de supernovas, Poveda propuso en 1966, que las estrellas masivas de alta velocidad conocidas como estrellas desbocadas, son resultado de las interacciones dinámicas que se dan en los grupos de estrellas recién formadas, en vez de ser producto de las explosiones de supernova, como hasta entonces se creía. El origen dinámico para las estrellas desbocadas fue recibido en un principio con escepticismo, pero ha sobrevivido a la crítica internacional, y en la actualidad, a más de 35 años de su publicación, se ha convertido en la explicación más aceptada para este tipo de estrellas.

Posteriormente, las investigaciones de Poveda se centraron en las estrellas dobles y múltiples. El estudio de los movimientos de los sistemas múltiples de tipo trapecio llevado a cabo en 1974, en colaboración con C. Allen, del Instituto de Astronomía de la UNAM y con C. Worley, del US Naval Observatory, mostró que contrariamente a lo que se creía, estos sistemas estelares no se encuentran en expansión sino en un estado de equilibrio dinámico, del cual ocasionalmente se escapa una estrella. El estudio, también, mostró que dinámicamente, la vida media de un

trapezio masivo es comparable a la vida nuclear de sus estrellas y muy superior a las edades citadas anteriormente en la literatura.

Un extenso trabajo sobre las propiedades estadísticas de las estrellas dobles y múltiples permitió a Poveda y a Allen establecer que la fracción intrínseca de duplicidad y multiplicidad visual entre las estrellas de campo es del 90 por ciento.

Más recientemente, en colaboración con Miguel Ángel Herrera, Christine Allen, Guadalupe Cordero y Claudia Lavalley, ha publicado el más exhaustivo compendio de las estrellas dobles y múltiples de la vecindad solar donde, por primera vez, se les clasifica entre jóvenes y viejas. Poveda, Allen y Herrera han encontrado que las estrellas dobles del entorno solar muestran claramente el efecto de la disociación producida por las interacciones gravitatorias con las nubes moleculares; este resultado tiene consecuencias importantes sobre el tamaño de la nube de cornetas solares y pone en duda la existencia de la hipotética compañera estelar del Sol: Némesis.

Por otra parte, al estudiar las órbitas de las estrellas de muy alta velocidad en el potencial galáctico de Allen y Martos, Poveda y Allen han encontrado que el halo de nuestra galaxia se extiende hasta unos 325 000 años luz, y que este halo tiene una masa del orden de 10^{12} masas solares.

En fechas recientes, y como parte de su preocupación por entender el evento colisional que dio lugar al cráter de Chicxulub, en Yucatán, ha encontrado la distribución de diámetros de los asteroides cruzadores de la órbita de la Tierra. Como una aplicación interesante de esta distribución, ha podido encontrar el número esperado de impactos de meteoritos con automóviles y aviones. Esta predicción teórica coincide con el número conocido de impactos con automóviles a nivel mundial. De sus investigaciones recientes en este campo se concluye que el objeto que produjo el cráter de Chicxulub muy probablemente fue un cometa y no un asteroide.

Paralelamente a sus actividades como investigador, Arcadio Poveda ha sido siempre promotor de la astronomía, tanto en el campo de la do-

ciencia, como en el caso de la divulgación. Fundó en la revista *Ciencia y Desarrollo* del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la sección permanente “Descubriendo el Universo”, en colaboración con C. Allen y J. de la Herrán, sección que se ha publicado ininterrumpidamente desde 1979; en *Naturaleza, Ciencia y Desarrollo, Información Científica y Tecnología, R&D México* y en otras, ha publicado poco más de 90 artículos de divulgación sobre diversos temas astronómicos; en instituciones educativas y culturales ha impartido numerosas conferencias de divulgación. La asistencia a sus ponencias es siempre una grata experiencia, dada su gran capacidad como expositor y la claridad de sus ideas. En el año 2001, fue invitado a ser miembro del Consejo Consultivo para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología del CONACYT.

La labor de Poveda a favor del desarrollo de la ciencia ha tenido impacto a nivel nacional, ya que él ha sido un eficaz creador de instituciones de investigación científica principalmente fuera de la Ciudad de México. Durante los 12 años que fungió como director del Instituto de Astronomía de la UNAM (1968-1980), Poveda creó y desarrolló lo que es hoy el mayor observatorio nacional de América Latina, en un sitio idóneo para la observación astronómica, a casi 3000 metros sobre el nivel del mar. Este observatorio cuenta hoy con tres telescopios (el mayor de ellos de 2.1 m de diámetro en su óptica principal) y con un moderno instrumental de apoyo, y se ha destacado entre los observatorios del mundo.

Como parte del esfuerzo para establecer el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, Poveda se percató de la necesidad de fundar en Ensenada, no sólo una base de apoyo técnico y administrativo para San Pedro Mártir, sino también un verdadero centro de investigación científica, que se potenciara académicamente con el observatorio. Como resultado de gestiones ante la UNAM y el CONACYT se creó, en 1973, el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada y posteriormente, en 1980, se estableció la sede del Instituto de Astronomía en Ensenada (IAUNAM-Ensenada). Gracias a la labor pio-

nera de Poveda, de Nicolás Grijalva y de un pequeño grupo de investigadores, Ensenada, que antes no figuraba en el mapa de la ciencia se convirtió, en los 12 años de su administración, en uno de los principales centros de investigación científica de provincia. En forma paralela, y con apoyo del gobierno de Guanajuato, de la UNAM y del CONACYT, en 1980 promovió con Daniel Malacara, la creación en León, Gto., del Centro de Investigaciones en Óptica. En la actualidad León, Gto., es otro notable polo de desarrollo científico.

Las actividades académicas no le han impedido a Poveda colaborar con la UNAM o con el país en labores administrativas, cuando ha sido requerido. Durante su gestión como coordinador de la Investigación Científica, se hizo realidad el viejo sueño de los investigadores de participar con voz y voto en las decisiones del Consejo Técnico de la Investigación Científica.

Arcadio Poveda es miembro fundador de la Academia Mexicana de Ciencias (antes Academia de la Investigación Científica); miembro de la Unión Astronómica Internacional; de la American Astronomical Society (de la cual fue consejero), de la Royal Astronomical Society y de la New York Academy of Sciences.

El doctor Poveda fue fundador y primer director del Centro Internacional de Física y Matemáticas Aplicadas de Cuernavaca, Morelos (1981-1982) y del Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial de la UNAM (1990-1991). En 1996 impulsó, en colaboración con el doctor Fernando Magaña Solís, la carrera de ingeniería física en la Universidad Autónoma de Yucatán. También ha formado parte de comisiones dictaminadoras institucionales en la UNAM, en el Sistema Nacional de Investigadores y de diversas comisiones de arbitraje de revistas internacionales.

Desde 1989 es miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y de 1991 a 1995 del Consejo Asesor del CONACYT. Fue miembro, también, del Órgano de Gobierno del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica de Tonantzintla, Pue.

(1992-2000), así como consejero técnico del Centro de Investigaciones en Óptica de León, Gto., desde 1996. De 1991 a 2000 fue miembro de la Junta de Gobierno de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Entre los reconocimientos con que se ha distinguido a Arcadio Poveda sobresalen el premio Dorothea Kumpke de la Universidad de California (1955); el Premio de la Academia de la Investigación Científica (1966); el Premio Nacional de Ciencias y Artes (1975); la medalla Eligio Ancona del gobierno de Yucatán (1977); el doctorado *honoris causa* por la Universidad de Yucatán (1977); la medalla Luis G. León de la Sociedad Astronómica Mexicana (1987); el nombramiento de miembro de El Colegio Nacional (1989); el nombramiento de investigador nacional emérito del Sistema Nacional de Investigadores (1994); el nombramiento de investigador emérito por la Universidad Nacional Autónoma de México (1997); el doctorado *honoris causa* por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (1998); el doctorado *honoris causa* por el Centro de Investigaciones en Óptica (2000) y el doctorado *honoris causa* por la Universidad Nacional Autónoma de México (2001).

Christine Allen