

# LA ASTROFISICA

Por Marino GOMEZ-SANTOS

**E**STA parte de la astronomía estudia las propiedades físicas de los astros: las radiaciones que recibimos de las estrellas; las condiciones de equilibrio de las masas gaseosas que constituyen las estrellas; las propiedades de la materia en estado difuso, tal como se encuentra en el espacio interplanetario, en el espacio interestelar y en las galaxias. Una de las partes más modernas es la constituida por la radioastronomía, que registra y analiza las radiaciones en frecuencias de radio.

Para realizar este informe hemos acudido a la competencia de don José Pensado Iglesias, astrónomo, director del Observatorio Astronómico Nacional, licenciado en Ciencias Exactas e ingeniero de Construcción y Electricidad.

## DEFINICION Y TECNICAS

Para don José Pensado la definición correcta de la astrofísica es la parte de la astronomía que estudia la física de los cuerpos selectes y no sólo de éstos, sino del espacio en que se encuentran.

—Porque el espacio no está vacío; el espacio absoluto no existe. Si consideramos el sistema solar, por ejemplo, entre los astros existe materia, aunque no se haya detectado directamente todavía. Por consiguiente, la astrofísica lo que estudia son las propiedades físicas de esas materias: cómo está constituida esa materia, qué radiaciones emite y cómo evoluciona.

—¿En los últimos tiempos en qué han variado las técnicas de la astrofísica?

—Las técnicas de la astrofísica han variado mucho. Cualquier invento o modificación que se ha introducido en la física se ha aplicado inmediatamente a la astrofísica. Por ejemplo, los aparatos receptores, que actualmente son mucho más sensibles que lo eran en tiempos pasados, se han aplicado también a la astrofísica. Prácticamente la astrofísica tradicional se limitaba a estudiar la luz que venía del universo, de los cuerpos. Es decir, que estudiaba el espectro visible únicamente porque no había otro medio. En cambio hoy, estamos estudiando la radiación electromagnética total, es decir, no solamente la parte visible, sino también la del ultravioleta, la del infrarrojo, la parte de ondas de radio y los rayos X. Naturalmente, esto no se puede hacer todo desde la Tierra; muchas observaciones es preciso hacerlas fuera de la atmósfera, porque en el infrarrojo—por ejemplo—la radiación emitida por los cuerpos celestes es absorbida en su mayor parte por la atmósfera. Entonces hay que irse fuera de ésta para observarlo. Lo mismo ocurre con



los rayos X; la atmósfera terrestre es completamente opaca a dichos rayos y aunque se suponía que los cuerpos celestes emitían también rayos X, no se han podido detectar hasta que los satélites artificiales nos permitieron observar desde el exterior de la atmósfera.

Lo mismo ocurre con la región ultravioleta del espectro, que en su mayor parte es absorbida por la atmósfera, de manera que hay que ir a gran altitud dentro de ésta, o fuera, para poder observarlo.

## EN UN CUARTO DE SIGLO

—¿Qué se puede prever para dentro de veinticinco años en lo relacionado con la astrofísica?

—Un plazo de veinticinco años parece que es un plazo corto, pero, en realidad, es muy largo, puesto

que hay que contar que el progreso de la física y de la técnica se produce actualmente de una manera tan acelerada, que veinticinco años contados de ahora en adelante van a suponer un periodo de cien o doscientos de hace un siglo. Es de suponer que para entonces se haya avanzado muchísimo en la parte de detección y en todas las técnicas de astrofísica; pero no se puede predecir hoy exactamente a dónde llegaremos. Desde luego, el problema principal que se plantean la astrofísica y la astronomía en sí es explicar cómo han nacido y cómo evolucionan las estrellas y todos los cuerpos del espacio, lo cual está bastante lejos de resolverse. Sabemos que las estrellas nacen, que se forman en el universo y que, al final, mueren o se convierten en cuerpos opacos. Tenemos ya idea de cómo nacen esas estrellas en las nubes de hidrógeno; pero

aún no hemos llegado a dominar perfectamente el mecanismo de cómo nacen, aunque tengamos algunas ideas bastante claras. Supongo que dentro de veinticinco años este problema esté perfectamente claro.

## ASTRONOMIA Y MEDICINA

A nuestra pregunta acerca de la relación posible entre la astronomía y la Medicina, don José Pensado desdobra la respuesta en dos aspectos muy diferenciados: la relación de las radiaciones celestes sobre el hombre en el espacio—el astronauta—o sobre el hombre que vive en la superficie de la Tierra protegido por la atmósfera.

—Los astros envían radiaciones, las cuales pueden influir en el cuerpo humano y de hecho parece que sí influyen. Hay médicos

que realizan trabajos sobre este tema y piensan que las partículas solares influyen en la vida humana. Naturalmente que las radiaciones que vienen de cuerpos muy lejanos son muy poco intensas y no pueden influir apenas. No hay que pensar, como algunos dicen, que la Luna influya en la vida humana. No; la Luna no influye prácticamente nada, ni ningún planeta del sistema solar, ya que las energías que emiten son pequeñísimas; incluso de las estrellas nos llegan energías pequeñísimas; las ondas de radio que también llegan del universo son inferiores en potencia a las de cualquier emisora que recibamos nosotros de la Tierra. Ahora bien, la energía solar es enorme, sobre todo en ciertos periodos de actividad nos envía cantidades apreciables de rayos cósmicos, de protones, etc., que así pueden influir en la vida, y creo que, de hecho, influyen.

## RESULTADOS PRACTICOS

Parece que lo mismo para la vida del hombre que para la técnica, muchas cosas prácticas pueden desprenderse del estudio de la astrofísica.

—Es ésta una ciencia que hace desarrollar la física, del mismo modo que ésta hace desarrollar la astrofísica. En realidad, las distintas ciencias están relacionadas íntimamente entre sí, y el avance en una trae como consecuencia el avance en las demás. Un ejemplo característico: los astrofísicos sabían que en las estrellas debía generarse alguna forma de energía entonces desconocida que permitiese que la estrella irradiara las cantidades enormes que se observan y sin que prácticamente cambiase de constitución durante un período del orden de un millón de años.

En el laboratorio se descubrieron algunas reacciones en cadena en las que se producían fusión de núcleos, en que las masas no se conservaban, sino que la masa de los núcleos resultantes era algo inferior a la de partida.

—Este defecto de masas se convertía en energía de acuerdo con la célebre igualdad de Einstein,  $E = mc^2$ . Aplicado esto a las estrellas se supuso que el hidrógeno se convertía en helio en el interior de la estrella y el defecto de masa producido en esta fusión nuclear aparecía como energía que al final se radiaba al exterior. Este proceso de fusión nuclear, que el hombre sabe realizar de una manera catastrófica en la bomba de hidrógeno y que intenta poder controlar, lo hacen las estrellas en su interior de una manera gradual y ordenada.

Los vuelos espaciales han ayudado a la astrofísica y suponen un avance para la astronomía al permitir el estudio de las estrellas, el sol y todos los cuerpos del sistema solar fuera de la atmósfera. Esta es una capa de gran importancia para la vida del hombre, puesto que amortigua todas las radiaciones que vienen del espacio, sin lo cual no podríamos vivir.

—En cambio, para el astrónomo la atmósfera es un medio que le dificulta que lleguen algunas radiaciones de fuera, lo cual hace imposible su estudio. Los vuelos espaciales han permitido llevar aparatos fuera de la atmósfera y estudiar campos del espectro electromagnético completamente desconocidos desde Tierra.

En España la astrofísica está poco desarrollada.

—¿Por falta de interés de los estudiosos?

—No; se debe a las pocas plazas que existen en esta especialidad, lo cual motiva la escasez de astrofísicos. Pero, en general, en América, en Francia y en los países desarrollados la astrofísica ocupa un lugar muy importante.