


Tras recientes resultados de investigaciones científicas se suman nuevos y reveladores indicios sobre la posible existencia de planetas capaces de albergar vida y hasta civilizaciones más avanzadas que la humana.





*El hombre piensa que no está solo en el Universo  
y va en busca de otras civilizaciones cósmicas*

# Aquí, planeta Tierra escuchando...

**L**a radioastronomía, convertida en una poderosa herramienta para explorar desde la Tierra los confines del Universo, encara con avanzados adelantos técnicos y nuevas estrategias la búsqueda sistemática de vida extraterrestre.

A partir de 1990 la Argentina contará con la mayor base del hemisferio Sur para la detección de señales inteligentes procedentes de otras posibles civilizaciones cósmicas.

El físico Fernando Raúl Colomb, destacado investigador argentino, se refiere en este artículo a distintos aspectos de esta actividad de la astronomía internacional, considerada al momento como uno de los más apasionantes intentos científicos de este siglo: "La búsqueda de se-

res de otros mundos".

Con el fin de lograr una mayor penetración en el tema, de por sí complejo, se han incluido además teorías y consideraciones de destacados científicos del mundo y los datos más recientes que provienen de las investigaciones que se están realizando en materia de exobiología, donde la astrofísica y la astroquímica cumplen un relevante papel de esclarecimiento sobre la posibilidad de vida en otros puntos del universo. Quizás esas existencias que se prevén en esta búsqueda nada tengan que ver con lo hasta ahora pensado por el hombre. Lo inimaginable podría estar dado en la respuesta reveladora que produzca un hecho semejante, la certeza de que están allí.



# Aquí, planeta Tierra escuchando...

Para la comunidad astronómica de nuestros días el asombro sobre lo desconocido es cosa superada desde que las experiencias espaciales, sus resultados y posibilidades, demuestran que en cada nuevo alcance la realidad supera la ficción. Esta idea, ya admitida implícitamente por los investigadores del cosmos como un producto de la futurología fantástica verniana, propone dentro de la certeza de lo factible que la futura historia de los terráqueos será escrita entre planetas y estrellas, tal como quizá ya lo estén haciendo civilizaciones más evolucionadas que la nuestra en otros puntos del Universo.

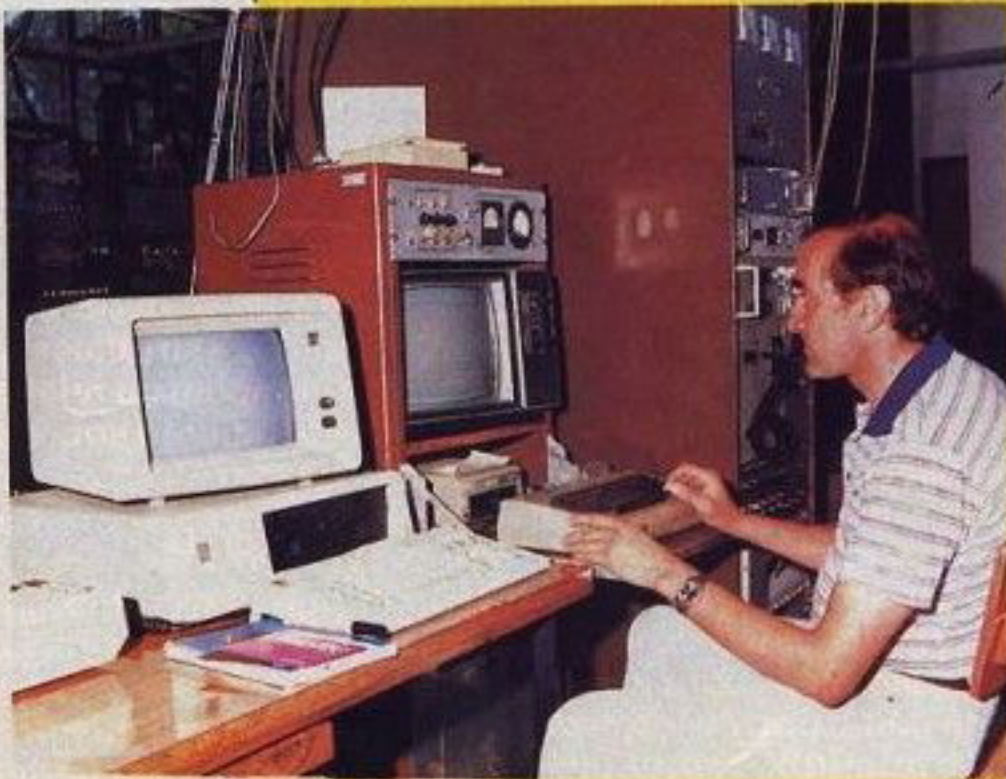
REVELAR  
ENIGMAS DE  
LA VIDA TERRA-  
QUEA PARA  
CONOCER LA  
COSMICA

La "búsqueda de inteligencias extraterrestres" constituye hoy una preocupación relevante en las investigaciones del espacio exterior, abriendo un espectacular panorama de insospechados alcances reveladores.

Estas "exploraciones" que se están realizando apuntan a la localización y contacto de comunicaciones con otras civilizaciones planetarias que darían respuestas a las grandes incógnitas de la humanidad: quiénes verdaderamente somos, de dónde venimos y qué seremos en el futuro en el ámbito de la convivencia entre civilizaciones de otros mundos. Pero ante estos interrogantes la pregunta que surge de inmediato es: ¿realmente existirán esos otros mundos habitados por seres inteligentes o será solamente esa ancestral inadmisión del hombre de su soledad en el Universo?

Para el físico Fernando Raúl Colomb, director del Instituto Argentino de Radioastronomía, "existe una cierta posibilidad basada en el conocimiento actual que se tiene del Universo".

Un hecho concreto es que hay en nuestra galaxia 500 mil millones de estre-



Parte del nuevo receptor que será destinado al plan sistemático de búsqueda de señales de vida extraterrestre. Actualmente es utilizado en la realización de un mapa del hemisferio Sur celeste.

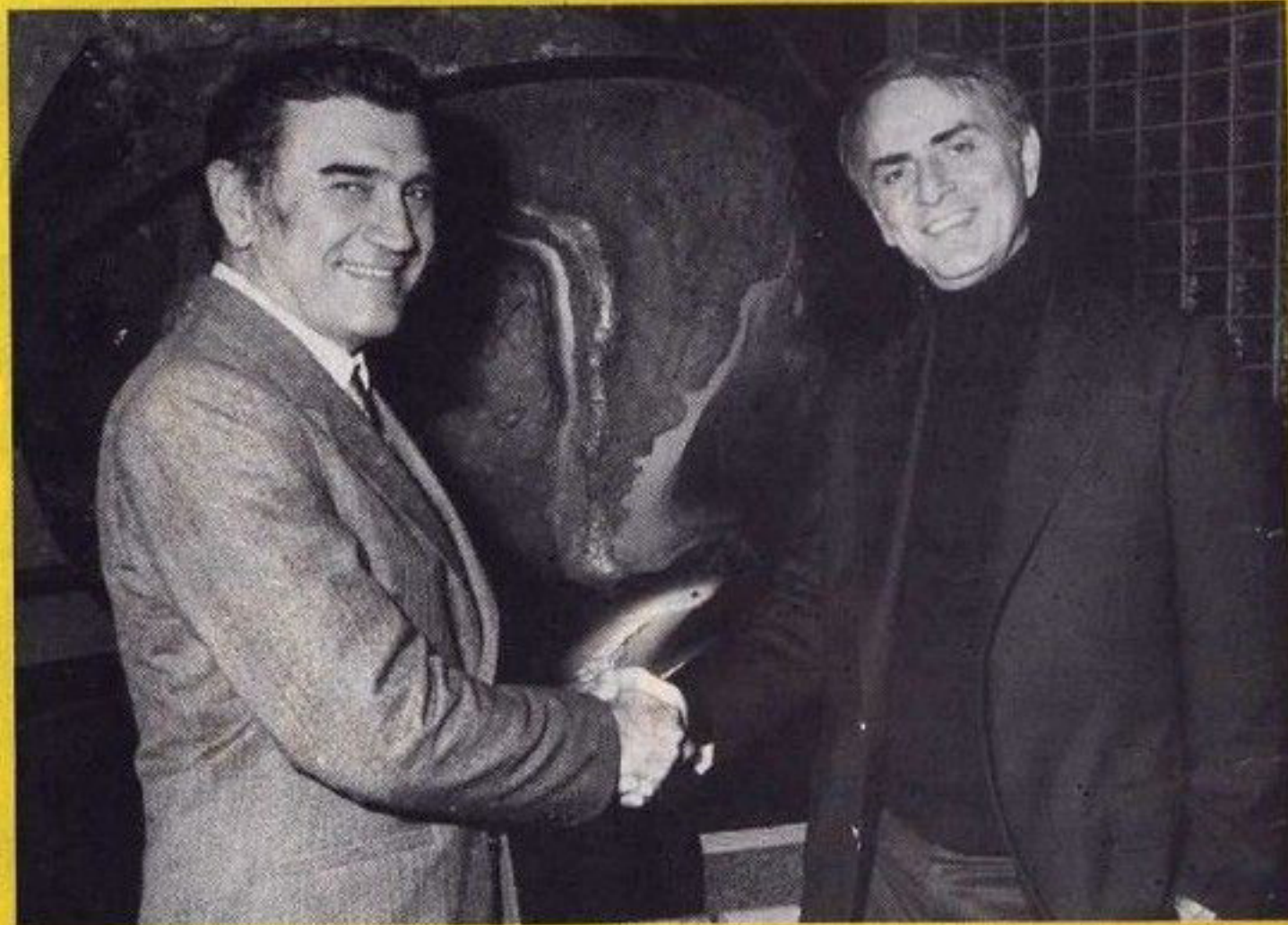
## La Argentina en busca

A partir de 1990 la Argentina contará con la mayor base del hemisferio Sur para la detección de señales de vida extraterrestre. Se trata de la construcción e instalación del META (Megachannel Extraterrestrial Assay), avanzado aparato radioastronómico capaz de captar señales provenientes del espacio exterior a distancias siderales de millones de años de luz de nuestro planeta.

El desarrollo del META es producto de un convenio reciente entre el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), de-

pendiente del Conicet, y la Sociedad Planetaria de los Estados Unidos, dirigida por el astrónomo Carl Sagan.

Dado el acuerdo, dos investigadores argentinos, J.L. Olalde y E. Hurrel, permanecerán durante un año en la Universidad de Harvard para consustanciarse con el complejo equipamiento y estrategias de búsqueda. A su regreso, ambos científicos estarán a cargo de poner en marcha el plan META, lo que permitirá que la totalidad del cielo del hemisferio Sur sea escrutado diariamente por lapsos de 12 ho-



Nuestro entrevistado, Fernando Raúl Colomb (izq.) es argentino y doctorado en física. Actualmente se desempeña como Director del Instituto Argentino de Radioastronomía. Es además investigador principal del Conicet, asistente de investigación del National Radio Astronomy Observatory (EE.UU.), Presidente de la Asociación Argentina de Astronomía y Presidente del Comité Directivo del Complejo Astronómico El Leoncito (provincia de San Juan). En la foto lo vemos estrechando la mano del célebre astrónomo Carl Sagan (der.) en oportunidad de celebrarse la Conferencia Internacional de SETI (Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre) realizada en Toronto, Canadá, en octubre de 1988 y patrocinada por el Centro de Ciencias de Ontario, donde se anunció el convenio de investigaciones conjuntas entre la Sociedad Planetaria (EE.UU.) y el Instituto Argentino de Radioastronomía.



## de señales del cosmos

ras a lo largo de una continuidad de 3 años, por medio de un analizador espectral dotado de una capacidad con más de 8 millones de canales de frecuencia.

El funcionamiento de este aparato, juntamente con su similar (los dos únicos en el mundo) instalado en el observatorio Oak Ridge de Massachusetts, posibilitará por primera vez en la historia de la astronomía abarcar la totalidad del cielo, permitiendo con máxima seguridad, sea cual fuere la procedencia de una señal extraterrestre, que ésta sea captada desde la

Tierra.

Actualmente en el IAR se están realizando observaciones sobre 88 estrellas cercanas y de tipo solar, lo que constituye las primeras operaciones sistemáticas del hemisferio Sur.

La Argentina ha sido además designada por la Unión Astronómica Internacional (UAI) como sede mundial de la Asamblea General de ese organismo para 1991.

El encuentro contará con la participación de más de 2.000 científicos procedentes de distintas partes del mundo.



Consola de control del radiotelescopio en funcionamiento con la antena parabólica apuntando hacia un determinado lugar de observación galáctica del hemisferio Sur, situado a millones de años de luz.



Computadora central para análisis de las observaciones obtenidas por los radiotelescopios.



Instalaciones del equipo receptor, línea 21 cm operando en observaciones.



Antenas parabólicas de 30 metros de diámetro operando en captaciones sobre galaxias externas y la Vía Láctea a distancias de millones de años de luz. Estas antenas fueron construidas en el IAR, donde operan en longitud de onda de 18 y 21 cm. La primera en la foto será destinada al proyecto META.

llas similares al Sol, que es la estrella de nuestro sistema planetario y fuente de energía para el desarrollo de la vida en la Tierra; por lo tanto, en las mismas condiciones debería ocurrir en otros planetas. Es decir, así como entendemos que nuestro Sol no es el único tampoco debe serlo el sistema de planetas, y la vida en cualquiera de ellos es un fenómeno más del cosmos.

"También existen otras evidencias indirectas sobre la posible existencia de esos planetas. Esto surge del movimiento de las estrellas. Han sido detectadas perturbaciones, producto de estos movimientos estelares. Con las nuevas posibilidades tecnológicas y de ubicación que brindará la capacidad del telescopio espacial que lanzará la NASA durante este año, estas y otras incógnitas podrían ser reveladas. También para el futuro inmediato se esperan grandes avances en la investigación, dado que en la próxima década la Agencia Espacial Europea pondrá en funcionamiento el proyecto KUASAT, consistente en un sistema de antenas espaciales con órbitas elípticas

LA  
FISONOMIA  
DE OTROS  
SERES SERA  
ACORDE CON  
SU MEDIO  
NATURAL



# Aquí, planeta Tierra escuchando...

ubicadas hasta 15.000 kilómetros de distancia de la Tierra que trabajarán en forma conjunta con una red de antenas terrestres.

"Otros proyectos en desarrollo son los telescopios espaciales con sistemas de detección en infrarrojo, y ya a más largo plazo se prevé la instalación de instrumental astronómico en la cara no visible de la

Luna, ya que éste es un lugar ideal para la observación y captación por estar libre de toda interferencia procedente de nuestro planeta, como luz, radio, televisión y radares; entre otros objetos perturbadores."

Lo que habría que preguntarse también es qué tipo de evidencias de existencia de inteligencias extraterrestres consideran los científicos como válidas. ¿No sería posible que desde hace mucho tiempo ya estuvieran presentes entre nosotros y no han sido advertidas?

Al respecto, Colomb explica que "nuestro desarrollo científico actual, si bien muy avanzado, sólo nos permite reconocer la radiación electromagnética



Gabinete del autocorrelador de 1008 canales. Este equipamiento es parte del telescopio de Arecibo, Puerto Rico, el mayor del mundo, cedido al IAR por convenio con la Natural Science Foundation. En la actualidad se lo considera el más potente del hemisferio Sur en resolución espectral.



**MENSAJES  
HUMANOS  
ATRAVIESAN  
EL COSMOS  
HACIA DESTI-  
NARIOS  
ET**

## A través de las ondas

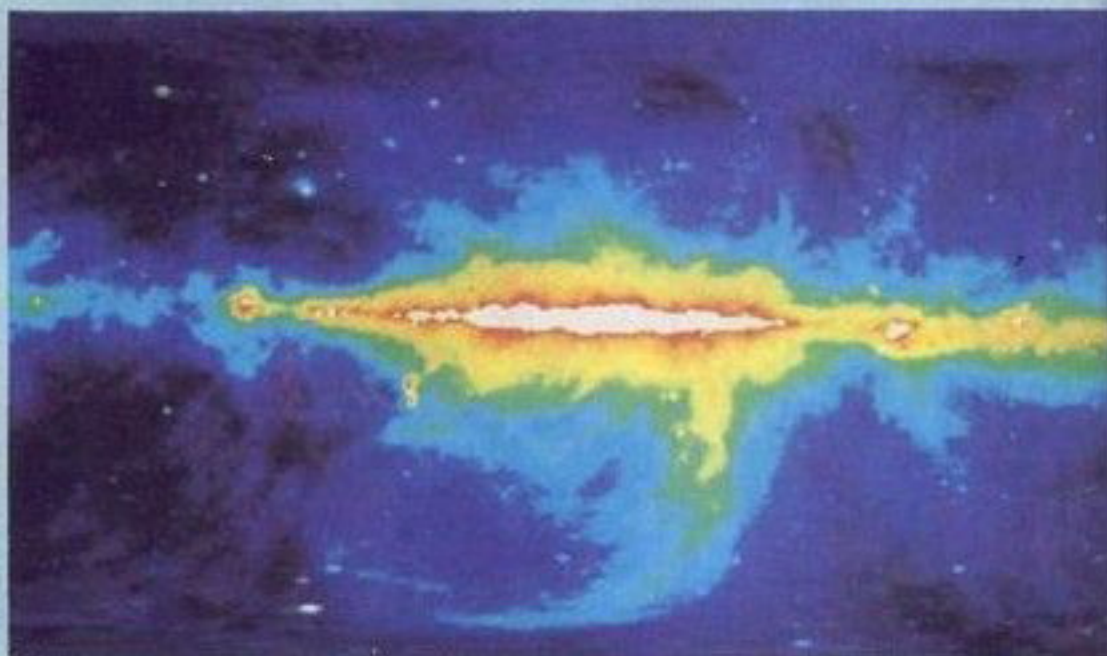
**E**l avance tecnológico de la astronomía de hoy permite conocer los objetos celestes a través de la radiación que éstos emiten en todo el espectro electromagnético, logrando determinar su ubicación, propiedades físicas y químicas y la etapa de su evolución.

Los telescopios ópticos detectan una delgada banda del espectro: longitudes de onda en el rango visible en porcen-

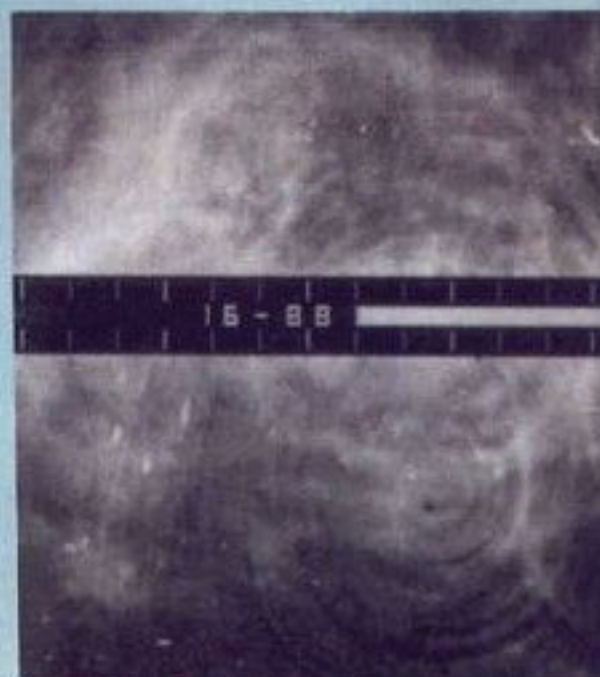
tajes de ultravioleta e infrarrojo. Pero son los radiotelescopios actualmente los que posibilitan mayores campos de alcance, dada su capacidad de recibir las emisiones de los objetos celestes en la amplia banda de longitudes de onda de radio, que permite obtener información de regiones mucho más lejanas.

Esto convierte a la radioastronomía en una poderosa herramienta para explorar

Radiomapa del cielo en 408 MHz, realizado sobre observaciones de los hemisferios Norte y Sur por Haslam y colaboradores en el Instituto Max Planck de Radioastronomía de Alemania y los observatorios de Australia e Inglaterra. En la parte central (color blanco) se distingue claramente la Vía Láctea, nuestra galaxia.



Centaurus A, galaxia en el hemisferio Sur, a distancia de 16 millones de años de luz de la Tierra. Sobre ella se realizan observaciones en el IAR.



Mapa de distribución de hidrógeno neutro, el elemento más abundante en el espacio



El complejo material de instrumental es permanentemente controlado en el laboratorio electrónico, donde además se han realizado construcciones de avanzada tecnología.



Uno de los proyectos en desarrollo del IAR es la construcción de un receptor enfriado a muy bajas temperaturas (253 GC). El equipo será instalado en una de las antenas para la captación de las señales más débiles provenientes del espacio ultraterrestre.

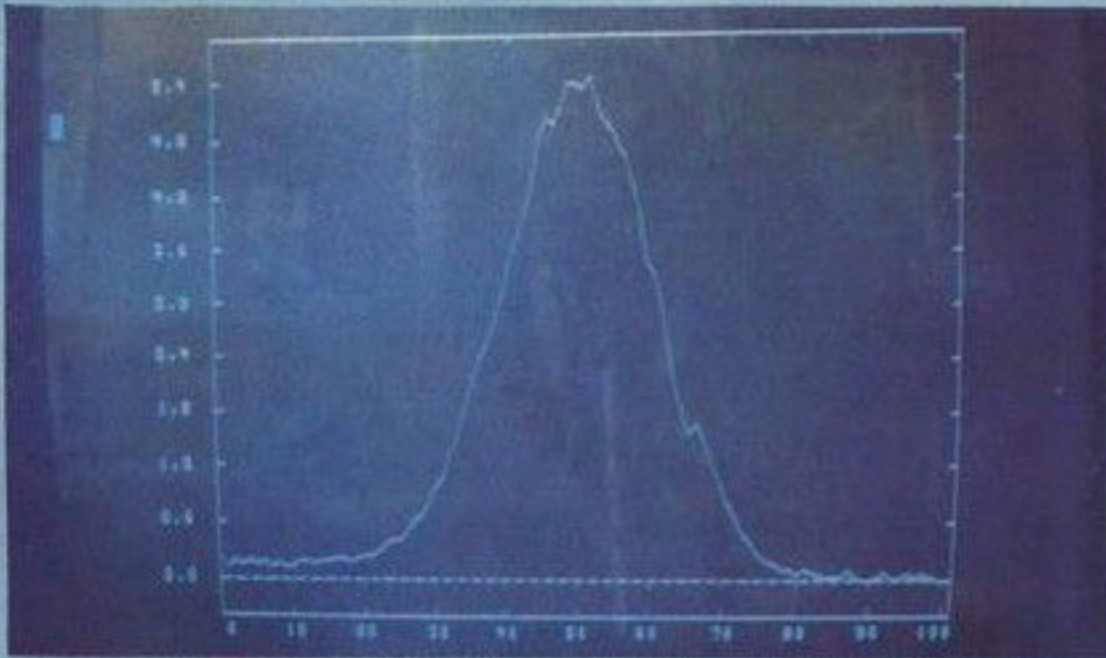
## conocer el Universo

desde la Tierra los confines del Universo.

Actualmente funcionan 85 radioobservatorios en el mundo, de los cuales sólo 8 están en el hemisferio Sur, y de éstos únicamente 2 poseen receptores para la línea de 21 cm de longitud de onda. Uno de ellos está instalado en el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), donde se llevan a cabo diversos programas de investigación, algunos juntamente con

los principales organismos internacionales referentes a la distribución del hidrógeno neutro en nuestra galaxia y en galaxias externas, nubes de alta velocidad, gas asociado a regiones de hidrógeno ionizado y a objetos tales como remanentes de supernovas, pulsares, cúmulos estelares y el relevamiento general de la emisión continua en 1420 MHz de todo el hemisferio Sur celeste.

Resultado de la detección de una radiofuente extragaláctica situada en el hemisferio Sur a millones de años de luz.



Andrómeda, galaxia situada en el hemisferio Norte, a 2 millones de años de luz.



interestelar, realizado en el IAR, y observaciones de investigadores de la Universidad de Berkeley.

como único medio de establecer una conexión entre dos civilizaciones que estuvieran separadas por varios años de luz de distancia. Los investigadores trabajamos con lo que conocemos. Si se plantea la cuestión a la inversa, el planeta Tierra se viene manifestando desde hace más de 40 años en forma inteligente hacia el Universo. Todas las portadoras de TV, radares militares, astronómicos, etc., atraviesan el espacio ultraterrestre alejándose de nuestro planeta a la velocidad de la luz. Por ejemplo, cualquier civilización desarrollada que se hallara a una distancia menor de 40 años de luz de la Tierra pudo ya habernos detectado. En el año 1974, desde Arecibo, Puerto Rico, el radioobservatorio-radar más grande del mundo envió una señal a un cúmulo globular de unas 300.000 estrellas ubicado a unos 24.000 años de luz de distancia. Su respuesta llegaría a nosotros dentro de 48.000 años. Actualmente, con nuestra tecnología, podríamos detectar esas mismas emisiones espontáneas (portadoras de TV, radares, etc.) de alguna otra civilización cercana a nuestro sistema solar.

"Es posible que algunas otras inteligencias, de existir, estén tratando de comunicarse con nuestro planeta con la fi-

EL HOMBRE  
EN SU SOLEDAD  
COSMICA BUS-  
CA SERES DE  
OTROS  
MUNDOS



# Aquí, planeta Tierra escuchando...

nalidad de un posterior contacto. Otra posibilidad es que nosotros detectemos las señales propias de una intercomunicación. Un ejemplo sería la estrella Alfa Centauro. Una civilización en ese sistema con capacidad tecnológica similar a la alcanzada en la Tierra nos podría haber detectado a través de sus radiotelescopios."

## ¿Cómo serían ellos?

Las conjeturas hechas sobre bases científicas indican que no debe imaginarse que la vida inteligente en otros sistemas planetarios será necesariamente parecida o semejante a la de los humanos.

Por su parte, la ciencia ficción ya ha dado suficientes muestras del grado imaginativo del hombre para describir a esas extrañas criaturas procedentes de remotos mundos al mismo tiempo, por lo menos hasta ahora, también imaginarios. Pero por más que así sea, una razonable curiosidad humana

impone la pregunta: ¿cómo serían esos seres? Colomb da su respuesta: "Sus formas, sus fisonomías, pienso, deberán estar acordes con las exigencias ambientales. Es decir, que sus caracte-

AUN EL  
ESPACIO  
CALLA,  
Y CUANDO  
RESPONDA,  
¿QUE?



**N = Número de civilizaciones técnicas que existen en nuestra galaxia.**

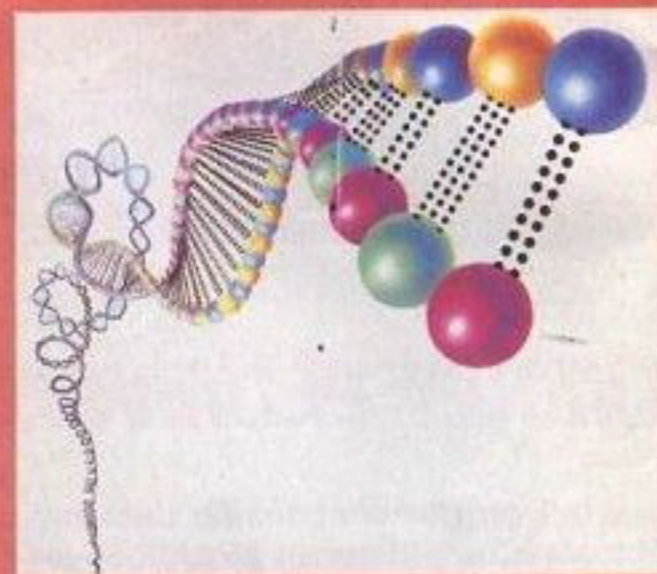
**R = Tasa media anual de formación de estrellas en nuestra galaxia.**

## Nuestros vecinos de la galaxia

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_i \times f_c \times L$$

**E**n 1961 se creó, con el auspicio de un grupo de astrónomos capitaneados por Frank Drake y Carl Sagan, una ecuación matemática que había de hacerse famosa en todo el mundo. Se trata de la fórmula que en teoría debería indicarnos el número de civilizaciones que pueblan la Vía Láctea, nuestra galaxia.

A cada uno de los factores que componen la fórmula se les ha asignado valores máximos y mínimos que dan los resultados más altos y más bajos para la ecuación. Desgraciadamente, todos los factores tienen que ser arbitrarios, puesto que las cifras exactas son desconocidas en la mayoría de los casos. En otros, sólo tenemos los datos referidos a nuestra civilización.



**f<sub>i</sub> = Fracción de esos planetas en los que de verdad se desarrolla la vida.**



**n<sub>e</sub> = Número medio de planetas en cada sistema planetario con condiciones ecológicas favorables para la vida.**



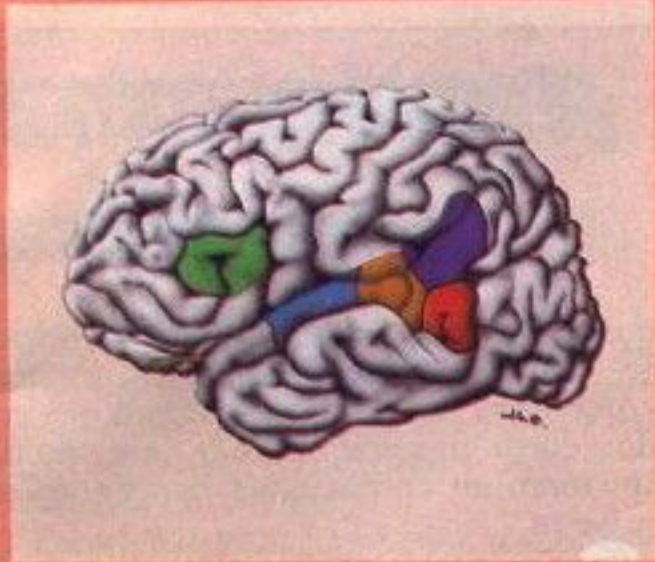
**f<sub>p</sub> = Fracción de estrellas con sistemas planetarios.**



Concordante con opiniones científicas de no pocos investigadores, el astrofísico alemán Rudolf Kippenham asegura en su libro "Cien millones de estrellas" que la mayoría de esos cuerpos celestes que se encuentran aislados deben configurar sistemas planetarios; por lo tanto, no sería casual encontrar en esos planetas algunas civilizaciones en estado muy avanzado de evolución.

Este tipo de aseveraciones científicas son las que, en gran medida, han impulsado la puesta en marcha del programa de investigación de Inteligencias Extraterrestres (SETI), donde la Argentina tendrá una participación relevante, de la que se hace referencia en este artículo.





$f_i$  = Fracción de planetas con vida en los que surge la inteligencia.



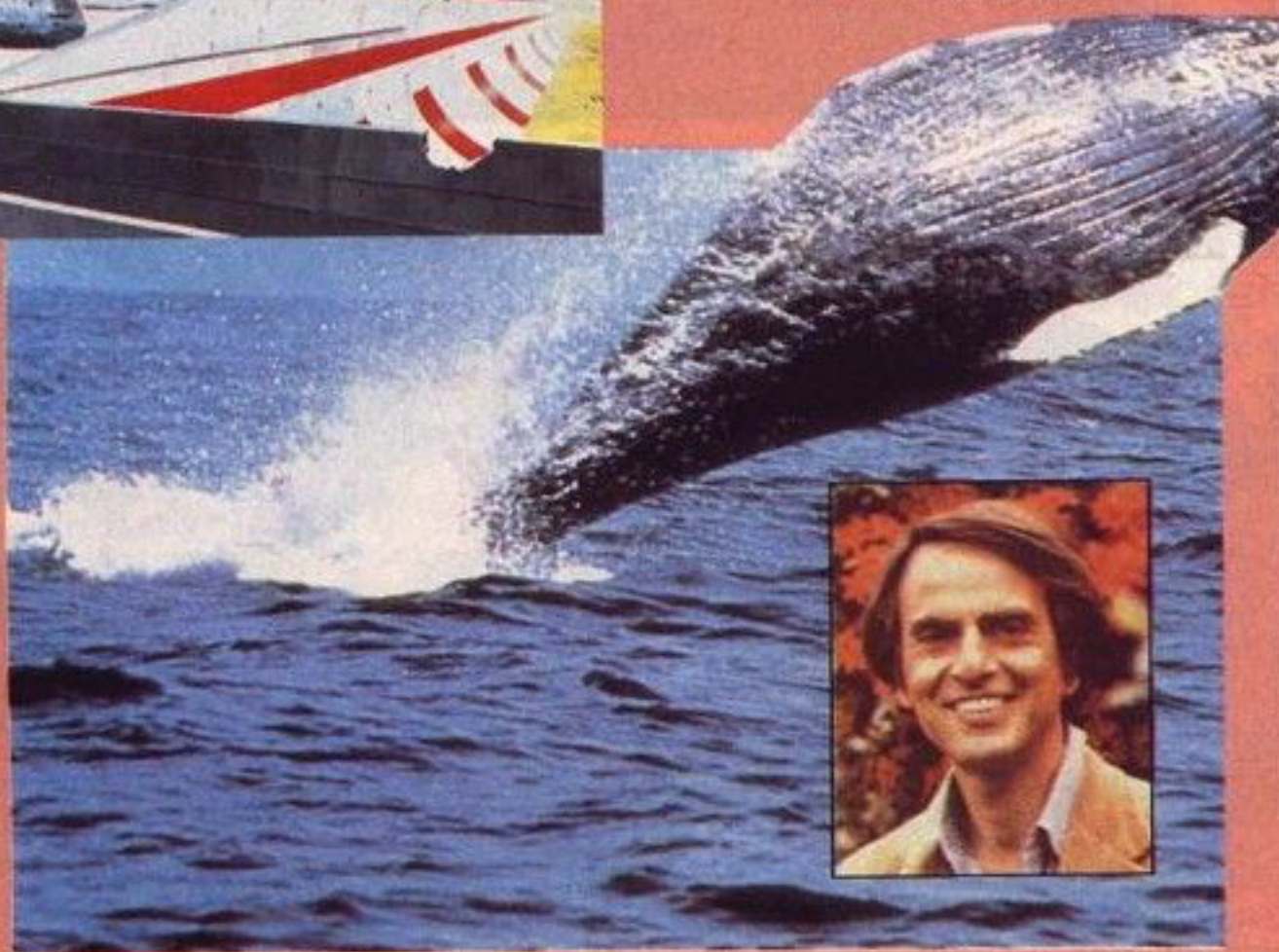
$f_c$  = Fracción de planetas con vida inteligente en los que aparece una civilización técnica avanzada.

La capacidad humana está dispuesta a aceptar la existencia de otros mundos como un hecho natural del cosmos. Un antecedente para ser tenido en cuenta es que cuando, en los comienzos de 1965, se conoció la noticia de una supercivilización en STA-102 —una radiofuente situada

a 6 millones de años de luz de la Tierra, aunque la información fue rápidamente rectificada, pues se trataba de un cuasar— se registró un hecho más que significativo: el hombre aceptó la posible existencia de otras civilizaciones y que éstas podrían dirigirse a la Tierra.

*El famoso astrónomo y divulgador científico Carl Sagan está convencido de que no estamos solos en nuestra galaxia. Para él, las criaturas que pueblan la Tierra, hasta los ejemplares más atípicos, como las ballenas de yubarta, no constituyen una excepción en el Universo.*

*"El primer contacto que tendrá la humanidad con inteligencias extraterrestres será, seguramente, con una civilización mucho más avanzada que la nuestra", es la afirmación de Sagan, que lejos de los contornos de las predicciones se sitúa en las posibilidades propuestas por los adelantos tecnológicos alcanzados por la radioastronomía.*



$L$  = Vida media en años de una civilización técnica avanzada.

ísticas estarán estrechamente relacionadas a la conformación del medio en que se desenvuelvan naturalmente."

### ¿Dónde están?

A esta pregunta correspondería una respuesta basada, aunque sea, en una razonable sospecha. Pero, ¿cómo poder precisar ese lugar sideral y afirmar "ellos están allí" en momentos en que aún sólo se transita por la búsqueda de señales de esas existencias cósmicas?

"Hasta ahora las investigaciones en nuestro sistema planetario han sido negativas —afirma Colomb— pero por lo que respecta a nuestra galaxia podría existir esa posibilidad, y, por supuesto, también en los millones de galaxias que pueblan el Universo. Hasta el momento los sistemas empleados han dado resultados insuficientes. La respuesta estará dada a través de una búsqueda sistemática de todo el espectro electromagnético y en todo el cielo. Deberíamos sintonizar nuestros radiotelescopios en aquellas frecuencias donde naturalmente se dan las condiciones de transmisión —y éstas están dadas entre aproximadamente las frecuencias de 1.500 y 10.000 MHz— lo que significa buscar cien millones de canales por cada punto en el espacio. Por otra parte, hay que tener en cuenta que si bien contamos con grandes adelantos tecnológi-

TAL VEZ  
ESTAMOS EN  
DIMENSIONES  
DIFERENTES  
EN TIEMPOS  
Y BIOLÓGICAS



# Aquí, planeta Tierra escuchando...

cos y nuevas estrategias de búsqueda, todo esto es muy reciente, dada la magnitud de lo que representa este desafío científico. Capacidad tecnológica para recibir señales extraterrestres tenemos, y, de hecho, estamos transmitiendo las nuestras camino hacia el Universo.

"Es de destacar el significado que tiene para nosotros el emprender una investigación de estas características, y creo que, como casi toda investigación básica, tiene un valor doble.

"Por un lado están el significado científico en sí mismo y el profundo impac-

to que tendrá en el posterior desarrollo de la humanidad. Aun si después de

muchos años de intensas búsquedas llegamos a la conclusión

de que la vida inteligente y con desarrollo tecnológico similar o superior al nuestro

es escasa en el Universo, aprenderemos cuán único es nuestro patrimonio biológico y cultural e intensificará

nuestras responsabilidades para preservarlo. También es previsible que surjan

de estas investigaciones nuevos descubrimientos en el campo de la astronomía.

"Por otra parte, está incluido en estos estudios el desarrollo tecnológico necesario para llevar adelante las investiga-

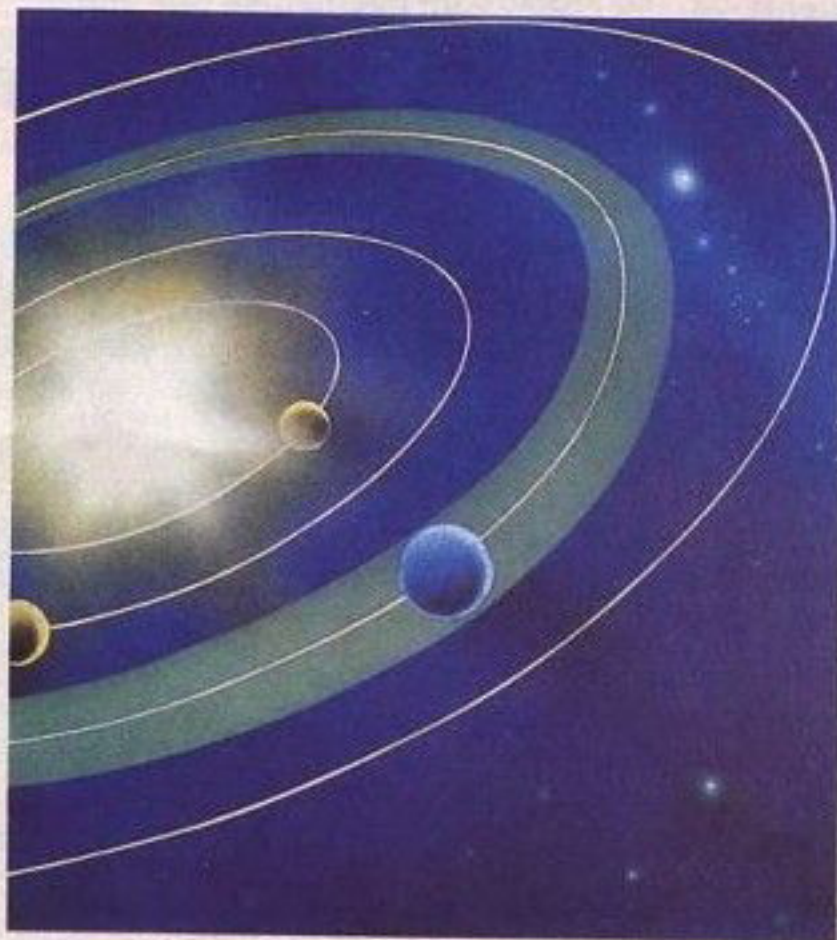
**ANTES QUE  
NADA, HACE  
FALTA AVERI-  
GUAR COMO  
SURGIO LA  
VIDA AQUI**

**L**as investigaciones de los cometas, que representan los cuerpos más primitivos que quedaron tras la formación del Sol y los planetas del sistema, y en especial del Halley —exhaustivamente investigado en su último acercamiento a la Tierra, en 1986, por seis sondas espaciales, entre ellas la Giotto, con una máxima aproximación a su núcleo—, han dejado al descubierto la existencia de moléculas complejas en su contenido cósmico que forman una larga cadena. Estas reveladoras circunstancias indicarían, según algunos científicos, que la vida en

## ¿También somos Los cometas

nuestro planeta habría tenido su origen en esas moléculas complejas, viajeras cometarias, de la misma manera que pudo ocurrir en otros cuerpos celestes del Universo en condiciones semejantes al nuestro.

Pero esta tesis de diseminación germinal de la vida sobre la Tierra y otros planetas proveniente de los espacios estelares se remonta a los comienzos de este siglo, cuando fue anunciada por su inspirador, el premio Nobel Svante Arrhenius. El fisicoquímico sueco sostiene la existencia de elementales formas de vida en todo el



La idea del principio antrópico, formulada por los científicos Brandon Carter y Stephen Hawking, sostiene que el cosmos está planificado para la existencia del ser humano. Estos investigadores entienden que el menor desequilibrio en todos los parámetros cósmicos, incluidos los terrestres, así como la órbita que el planeta mantiene en el sistema solar, provocarían la extinción de la vida hasta en sus formas más primitivas. En caso de ese desequilibrio, si la Tierra comenzara a orbitar alrededor del Sol tan sólo un uno por ciento más hacia afuera un clima glacial impediría toda evolución de la vida, hasta su desaparición total. En cuanto a si el desplazamiento orbital fuera en la misma medida más cerca del Sol, el calor sería insoportable hasta para aquellas bacterias de mayor resistencia. En la ilustración, la estrecha franja orbital (color verde) de la Tierra respecto a otros planetas más cercanos y alejados del Sol. En ambos casos la vida tal como la conocemos sería imposible.



Nuestro origen de vida en el planeta no sólo ha tenido diversidad de conceptos en antiguos dogmas míticos y religiosos. Las actuales ciencias más avanzadas llevan a opiniones encontradas al respecto. El exobiólogo alemán Sebastián von Hoerner niega toda posibilidad de descendencia humana de otras remotas civilizaciones ultraterrestres.



# extraterrestres? portadores de la vida

Universo que por medio de la fuerza irradiante de las estrellas, a modo de un polen cósmico, son trasladadas a planetas en condiciones de albergar y fecundar la "siembra de la vida".

Esta idea de la *panespermia*, como se ha denominado a la teoría, tiene seguidores, con algunas variantes. Los astrofísicos Fred Hoyle y Chandra Wickramasinghe proponen la idea de que estos traslados cósmicos de elementos químico-orgánicos llegan a los planetas por medio de los acercamientos cometarios, tanto erráticos como los cíclicos orbitales. A

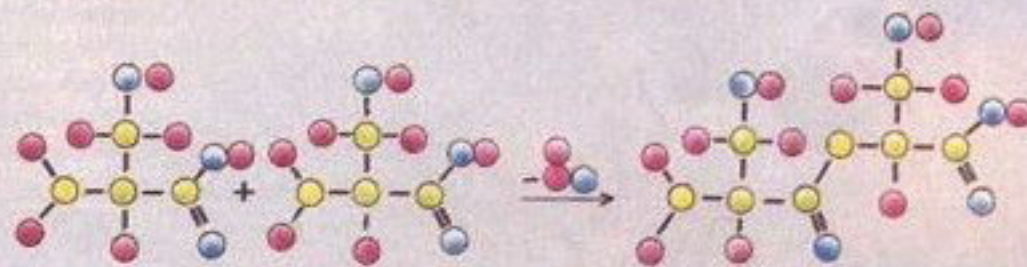
estos últimos pertenece el Halley, cuyo próximo acercamiento máximo a la Tierra se producirá en el 2062.

Otra idea está basada en la participación directa que tuvo una avanzada civilización galáctica que por razones experimentales o de colonización biológica planetaria dispersó los gérmenes en momentos en que la Tierra, por su evolución, sería un aceptable caldo de cultivo para el desarrollo de vida. Esta hipótesis, una variante más de la *panespermia*, pertenece al científico Francis Crick, uno de los padres del descubrimiento del ADN.

Imagen del mensaje interestelar emitido desde el radiotelescopio de Arecibo (Puerto Rico) en 1974 y que en estos momentos se encuentra atravesando el cosmos a la velocidad de la luz con rumbo a las estrellas hacia posibles destinatarios ultraterrestres. Su contenido en la fila superior establece una convención para contar en binario. El bloque rojo expresa los pesos atómicos de los elementos de los que estamos compuestos. Sobre la estructura del ADN informan los bloques verdes y azul. Al lado izquierdo de la silueta humana figura su estatura: a la derecha, la población terrestre. La fila amarilla indica la representación de nuestro sistema solar, y el dibujo violeta señala el radar emisor del mensaje. Esta señal terrestre fue dirigida hacia el cúmulo globular M 13, que se encuentra a 25.000 años de luz de la Tierra.



ARCHIVO MUY

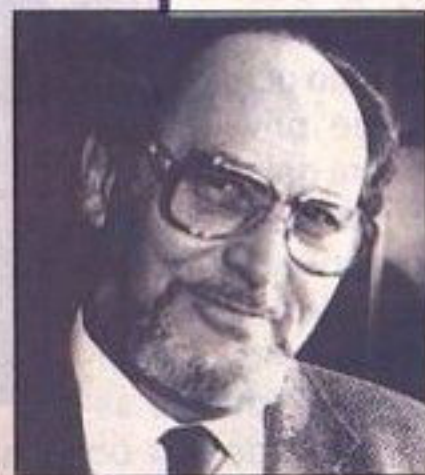


Si las condiciones primigenias de un planeta son adecuadas, el aporte de energía exterior fuerza la aparición de aminoácidos (izquierda).

- H = Hidrógeno
- O = Oxígeno
- C = Carbono
- N = Nitrógeno



La combinación (izquierda) de aminoácidos conduce a la formación, tarde o temprano, de proteínas, base de toda estructura celular (arriba).



FOCUS

El paleontólogo alemán Heinrich K. Erben no cree en las inteligencias alienígenas, aunque admite la posibilidad de vida extraterrestre.

ciones. Las aplicaciones que se derivan de este emprendimiento tienen vastas aplicaciones a otras ramas de la ciencia y de la tecnología, en especial a la computación y al desarrollo de algoritmos para el análisis de señales. Es suficiente decir que para estas investigaciones ya se han desarrollado equipos capaces de realizar 4.500 millones de operaciones aritméticas por segundo.

"Pienso, entonces, que este proyecto es otro claro ejemplo de que la ciencia y la tecnología avanzan juntas hacia las fronteras del conocimiento y que los adelantos tecnológicos no pueden producirse sin haber alcanzado un adecuado nivel científico."

## Desde Copérnico hacia el futuro

La ausencia de pruebas de que haya otras civilizaciones en el Universo no quiere decir que éstas no existan. Esta es la reflexión científica generalizada en el ám-

LOS ASTRO-  
NOMOS HAN DE-  
TECTADO MOLE-  
CULAS ORGA-  
NICAS EN EL  
ESPACIO



# Aquí, planeta Tierra escuchando...

bito de la investigación astronómica mundial. Hoy esa posibilidad de vida de seres de otros mundos emana de la suma de los conocimientos científicos y adelantos tecnológicos alcanzados por la humanidad del presente.

La búsqueda de vida extraterrestre quizás constituya un paso más hacia la culminación de la revolución copernicana en su sentido filosófico más profundo. El célebre astrónomo polaco propuso a la humanidad de su tiempo, el Renacimiento, que el planeta que habitamos no ocupa un lugar privilegiado para comprender el movimiento de los cuerpos celestes dentro del sistema solar. En su momento no fue admitido. Pero durante la primera mitad

EL ESTUDIO  
DETALLADO DE  
LOS ASTEROIDES  
PODRÍA  
DEPARAR  
SORPRESAS

de nuestro siglo hemos aprendido que tampoco el sistema solar en su conjunto ocupa un lugar de privilegio en nuestra galaxia y que, en realidad, habitamos en un suburbio de la Vía Láctea.

Tal vez los esfuerzos de la ciencia astronómica de hoy por descubrir la existencia de vida extraterrestre logren en el futuro demostrar que desde el punto de vista biológico la Tierra tampoco es un lugar privilegiado, que el surgimiento de la vida en el planeta no es producto de un hecho milagroso y exclusivo de los terráqueos y que, en definitiva, en este inmensurable Universo, al que se trata de conocer e interpretar, el hombre no está solo.

Juan Carlos Arbuco

Fotos Milo Deretich

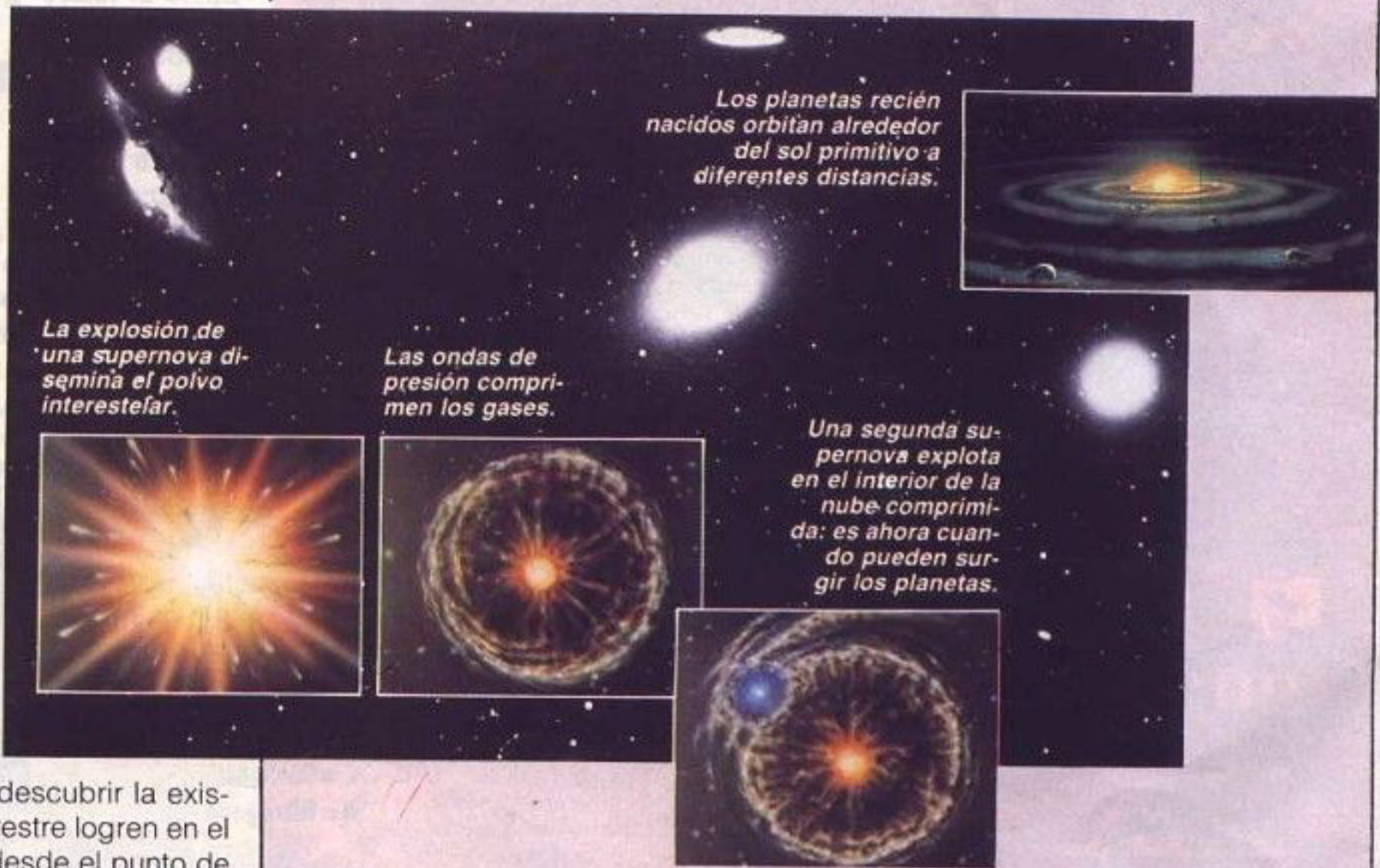
## La posibilidad de seres en otros mundos

La creencia de la existencia de seres inteligentes habitantes de otros mundos proviene de las culturas más antiguas y diversas. Pensadores y científicos de todos los tiempos han impulsado estas ideas, incluso al costo de su propia vida, como es el caso del filósofo italiano Giordano Bruno, condenado a la hoguera en el 1600.

Las investigaciones exobiológicas actuales, orientadas hacia el descubrimiento del origen de la vida y la posible existencia de la misma en el Universo, se basan en que si las macromoléculas orgánicas se han formado en la Tierra de modo automático, de la misma manera pueden haberse formado en todos aquellos pun-

cluyen átomos de carbono, elemento indispensable para la formación de vida, lo que confirma un grado de evolución química estelar proclive a la aparición de conjuntos complejos moleculares.

Otros aspectos de la investigación de vida ultraterrestre son los estudios de los meteoritos que impactan sobre nuestro planeta, dado el alto grado de información que contienen respecto a la evolución química en nuestro sistema. Recientes análisis realizados en los laboratorios de la Universidad de Maryland, EE.UU., sorprendieron a la comunidad científica al detectarse en ellos elementos químicos fundamentales para el desarrollo de la vida, como las bases del ADN y el ARN.



La explosión de una supernova disemina el polvo interestelar.

Las ondas de presión comprimen los gases.

Una segunda supernova explota en el interior de la nube comprimida: es ahora cuando pueden surgir los planetas.

Los planetas recién nacidos orbitan alrededor del sol primitivo a diferentes distancias.

tos cósmicos donde hayan existido las mismas condiciones iniciales.

Estas teorías fueron fortalecidas por avances técnicos de la radioastronomía al producir por medio de las microondas el descubrimiento de la existencia de moléculas en nubes interestelares. Del mismo modo, en el Centro de Investigación Astronómica de la Universidad de Berkeley, California, se logró detectar agua y amoníaco en el centro de la Vía Láctea, nuestra galaxia. A partir de estos indicios, ya suman un buen número de hallazgos las combinaciones atómicas que in-

Las actuales investigaciones sobre la aparición de nuestro sistema solar en el escenario cósmico indican que la formación de los cuerpos celestes que lo componen fue el producto de una formidable explosión de dos supernovas en un periodo relativamente corto, considerando la magnitud de los tiempos astronómicos en sus lapsos de evolución.

Según esta teoría, apoyada por relevantes personalidades científicas pero aún no probada, de esta hecatombe espacial de muerte doble surgió más tarde la vida sobre el planeta.