



CONTACTO ET

Por primera vez, una revista argentina reunió a tres prestigiosos especialistas para revelar lo que nunca se dijo sobre el Proyecto Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre

LA VERDAD ESTA AHI FUERA

Escriben:

- **Guillermo Lemarchand**, el discípulo argentino de Carl Sagan, sincera, en un artículo inédito, el verdadero papel que cumplió nuestro país en la investigación bioastronómica y cuenta qué pasó cuando las antenas del Instituto de Radioastronomía captaron 32 señales sospechosas.
- **Paul Horowitz**, el prestigioso astrofísico de Harvard, descubre las verdaderas razones por las cuales se cambió la estrategia de búsqueda E.T.
- **Héctor Ferrari**, biólogo especializado en etología de la Universidad de La Plata, explica cómo comprender la inteligencia de un alienígena.



El principal especialista argentino revela los últimos descubrimientos en la búsqueda de vida inteligente en el Universo

"Estamos más cerca que nunca del contacto"



GUILLERMO A. LEMARCHAND
FOTOS: NESTOR GRASSI / FOCUS / CEDOC PERFIL

Guillermo Lemarchand, discípulo argentino de Carl Sagan y uno de los principales investigadores del Proyecto SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence, sigla en inglés de Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre) adelanta para **DESCUBRIR** una síntesis del informe que publicará Scientific American sobre los hallazgos más sobresalientes tras 320 mil horas de observación de la bóveda celeste.

Los seres extraterrestres podrán tener una biología diferente, una cultura diferente y un lenguaje diferente. Entonces, ¿cómo sería posible establecer contacto con ellos? ¿Existirá —como se pregunta Carl Sagan— algún tipo de Piedra Roseta Cósmica? Desde principios de los años sesenta, los científicos comenzaron a utilizar las antenas radioastronómicas más grandes de la Tierra para intentar descubrir alguna señal de radio que pudiera estar dirigida hacia nuestro

planeta por alguna desconocida civilización galáctica. El nombre de este juego es SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) o búsqueda de inteligencia extraterrestre. Durante los últimos cuarenta años se llevaron a cabo casi un centenar de proyectos SETI que involucraron 320 mil horas de observación. Hasta ahora, sin éxito. Esto no tiene nada de raro si se considera que la detección de una señal extraterrestre es equivalente a buscar una aguja en un pajar, ¡que tiene un volumen de unas 400 veces el tamaño del planeta Tierra! Sin embargo, gracias al creciente avance tecnológico, cada día estamos más cerca de detectar alguna señal, si es que realmente existen otras civilizaciones tecnológicas galácticas.

EL ESCENARIO DE CONTACTO. Desde fines del siglo pasado, tanto la literatura de ciencia ficción como su filmografía, han cautivado la imaginación del público sobre los distintos escenarios de contactos extraterrestres. En septiembre de 1997 se estrenaron dos películas, donde se mostró con bastante realismo el tipo de actividad que desarrolla un investigador de SETI. La primera, *Pequeños Milagros*, un film de Eliseo Subiela, muestra a Santiago, un joven físico que pasa sus días rastreando señales de origen extraterrestre desde el Instituto Argentino de Radioastronomía y navegando por Internet buscando un amor. La segunda, *Contacto*, basada en la novela de Carl Sagan, muestra con muchísima precisión las circunstancias que podrían rodear durante el descubrimiento de una señal de inteligencia extraterrestre.

Por el momento, la realidad es mucho más aburrida de la que se ve en el celuloide. Pese a ello, la Academia Internacional de Astronáutica, con sede en París, ha comenzado a gestionar un acuerdo, dentro del marco de las Naciones Unidas, para establecer cuáles son los procedimientos que se deben seguir para anunciar un descubrimiento de semejantes características y quién habla en nombre de la Tierra.

Quienes contamos con la posibilidad de

trabajar en proyectos científicos tan extravagantes, debemos proceder con muchísima cautela antes de hacer cualquier tipo de anuncio. Los descubrimientos extraordinarios tienen que estar apoyados también en evidencias extraordinarias.

A mediados de la década del ochenta se comenzó a rastrear sistemáticamente todo el cielo buscando señales artificiales con analizadores espectrales de altísima precisión. Uno de ellos es META (Megachannel Extra Terrestrial Assay).

En 1985 se inauguró el primer sistema META 1, que es un analizador espectral de 8,4 millones de canales, con una resolución espectral en cada canal de 0,05 Hz. El sistema es una supercomputadora con 144 procesadores que trabajan en forma paralela y que es capaz de procesar 75 millones de instrucciones distintas por segundo. El complejo electrónico fue diseñado por Paul Horowitz, profesor de Física de la Universidad de Harvard, e instalado en una antena de 26 metros de diámetro que la distinguida Universidad posee cerca de la ciudad de Boston. La construcción del sofisticado detector fue posible merced a la donación de unos 100 mil dólares del director y productor de cine, Steven Spielberg.

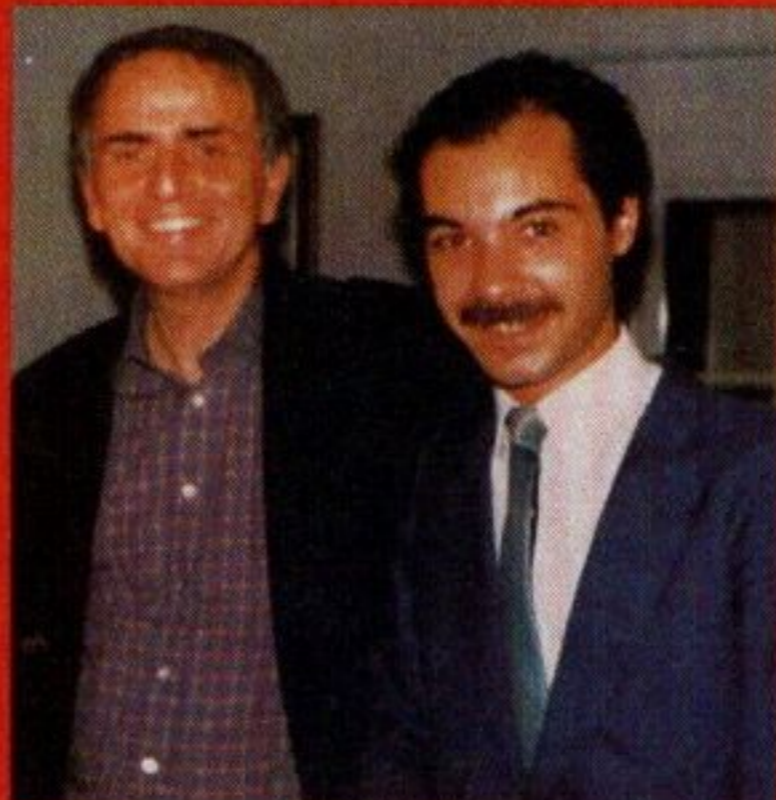
En el año 1989, los ingenieros argentinos Enrique Hurrell y Juan Carlos Olalde, viajaron a la Universidad de Harvard y, bajo la supervisión de Horowitz, lograron duplicar el sistema META. Un año después éste fue instalado en una de las dos antenas de 30 metros de diámetro del Instituto Argentino de Radioastronomía del CONICET, ubicado en el Parque Pereira Iraola, en la provincia de Buenos Aires.

PRIMERA SORPRESA. Luego de seis años de observación continua, observando el cielo del hemisferio Norte, el proyecto META 1, examinó más de 600 billones de canales espectrales diferentes. Al examinar los millones de millones de señales distintas se encontró la presencia de 37 señales que tendrían todas las características que se esperaba de una señal originada en una inte-



EL DISCIPULO ARGENTINO DE CARL SAGAN

Guillermo A. Lemarchand, coordinador para la Sociedad Planetaria del proyecto SETI en la Argentina, es graduado en Física de la Universidad de Buenos Aires e investigador del Centro de Estudios Avanzados. En 1985, organizó en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA las Primeras Jor-



El desaparecido Carl Sagan y Guillermo Lemarchand cuando investigaron juntos en la Universidad de Cornell.

nadas Interdisciplinarias Sobre Vida Inteligente en el Universo. Luego de trabajar junto a Carl Sagan en la Universidad de Cornell, EE.UU., fue invitado a formar parte del Comité SETI de la Academia Internacional de Astronáutica en París, Francia. Es editor de *Bioastronomy News*, publicación de la Comisión 51 de Bioastronomía de la Unión Astronómica Internacional y escribió numerosos trabajos técnicos y el libro *El Llamado de las estrellas* (Lugar Editorial, Buenos Aires 1992).



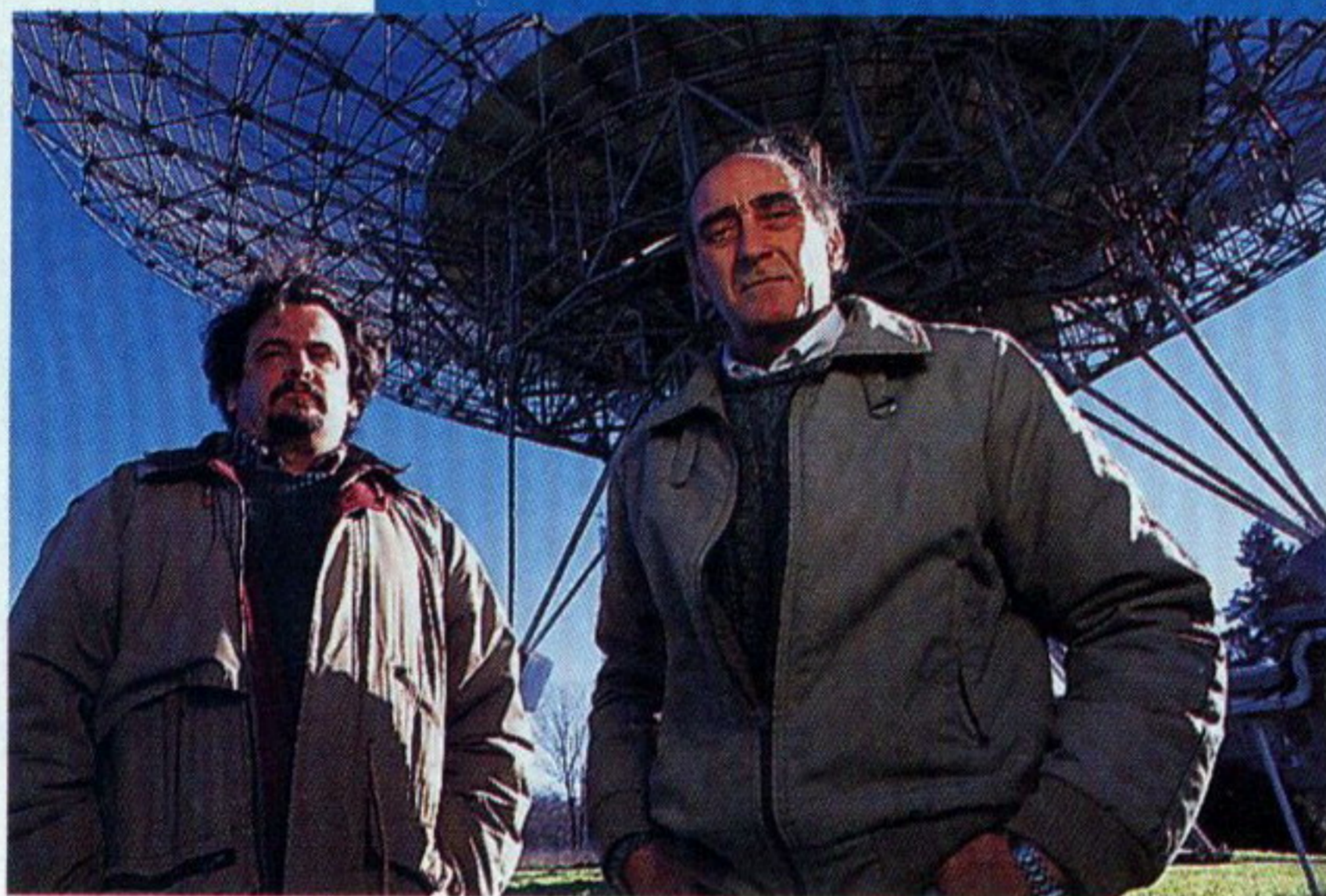
CONTACTO ET

Los radioastrónomos siguen buscando a E.T. pese a que la NASA les retiró el apoyo

Friedman y Colomb, precursores del SETI. Abajo, Santoro y Olalde técnicos del Instituto Argentino de Radioastronomía.



ligencia extraterrestre. Estas señales tienen una intensidad superior a 30 veces el promedio del ruido de fondo medio y tienen anchos espectrales extremadamente estrechos de apenas unas décimas de Hertz. En la Argentina, el proyecto META 2 ha llegado a examinar 240 billones de canales espectrales diferentes, provenientes del cielo del hemisferio Sur. Aquí también se encontraron 32 "alertas" con características similares a los observados en el hemisferio Norte. Sin embargo, aún no es posible asegurar, y menos demostrar, que alguna de estas 69 señales "alertas" hayan sido generadas por alguna civilización extraterrestre.



La característica común de estas "alertas" se centra en sus anchos espectrales "ultra-angostos" presentes en las señales de origen artificial. Los análisis posteriores

no lograron identificarlas con alguna fuente de interferencia terrestre conocida. META debe compensar electrónicamente el efecto Doppler, causado por la rotación terrestre, a fin de que una hipotética señal, que provenga de otra estrella, pueda ser observada siempre en una misma frecuencia fija. En la mayoría de las observaciones radioastronómicas tradicionales, el efecto Doppler de rotación terrestre, suele ser despreciable. Sin embargo, cuando se trata de indagar la existencia de señales "ultra-angostas" provenientes del espacio exterior, éste se vuelve un efecto importante. Como las interferencias originadas en la Tierra, rotan con el mismo planeta, cuando son detectadas por el sistema META, éstas aparecen en pantalla con un espectro muy ancho y, por lo tanto, son descartadas en forma automática.

Otros estudios contrastaron estas "alertas" con las transmisiones de posibles satélites artificiales, pasaje de rayos cósmicos a través de los procesadores, señales de frecuencias armónicas de TV, FM, telefonía celular, etc. Todas estas fuentes suelen dejar impresas características propias que las hacen identificables. Sin embargo, las 69 señales remanentes no logran adecuarse a ninguna de ellas.

Cuando se analiza su distribución espacial en el cielo (ver infografía), las señales más intensas están localizadas, justamente, en la posición del plano galáctico, donde encontramos la mayor densidad de estrellas y, por ende, el lugar del cielo con mayor probabilidad de albergar civilizaciones. Sin embargo, cuando volvemos a apuntar nuestras antenas, en las mismas posiciones del cielo donde se detectaron cada una de estas alertas, simplemente, éstas ya no estaban allí. En general, las señales sospechosas estuvieron "en el aire" por lapsos menores a los 2 minutos y luego desaparecieron. En las subsecuentes observaciones de las mismas regiones del cielo nunca se volvieron a presentar.

Claves de lectura

69 SEÑALES ALENTADORAS

- En 1995, el proyecto META 1 detectó, entre millones de señales ambiguas, 37 "alertas" con todas las características que se esperarían de una inteligencia extraterrestre.
- Las antenas del Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) descubrieron 32 señales similares. Pero todavía no es posible demostrar que alguna de estas 69 señales hayan sido generadas por alguna civilización extraterrestre.
- Las señales estuvieron "en el aire" menos de dos minutos y no se volvieron a presentar. Dos científicos de la Universidad de Cornell, EE.UU., concluyeron que, si bien podrían tratarse de interferencias terrestres no identificadas, no había que descartar que fueran señales de otras civilizaciones galácticas afectadas por el ruido interestelar.
- Estos descubrimientos determinaron un cambio en la estrategia de búsqueda. El ingeniero Paul Horowitz desarrolló el Proyecto BETA, un analizador espectral de dos mil millones de canales con 300 Gbytes de memoria RAM (algo así como un millón de libros de cien páginas).
- La Academia Internacional de Astronáutica comenzó a gestionar un acuerdo en las Naciones Unidas para saber cómo anunciar un descubrimiento de semejantes características y quién responde en nombre de la Tierra.
- Gracias al creciente avance tecnológico, cada día estamos más cerca de detectar alguna señal inteligente, si es que realmente existen otras civilizaciones tecnológicas.



Jodie Foster, en su papel de Ellie, la heroína de *Contacto*. La película refleja el espíritu de búsqueda de Carl Sagan.

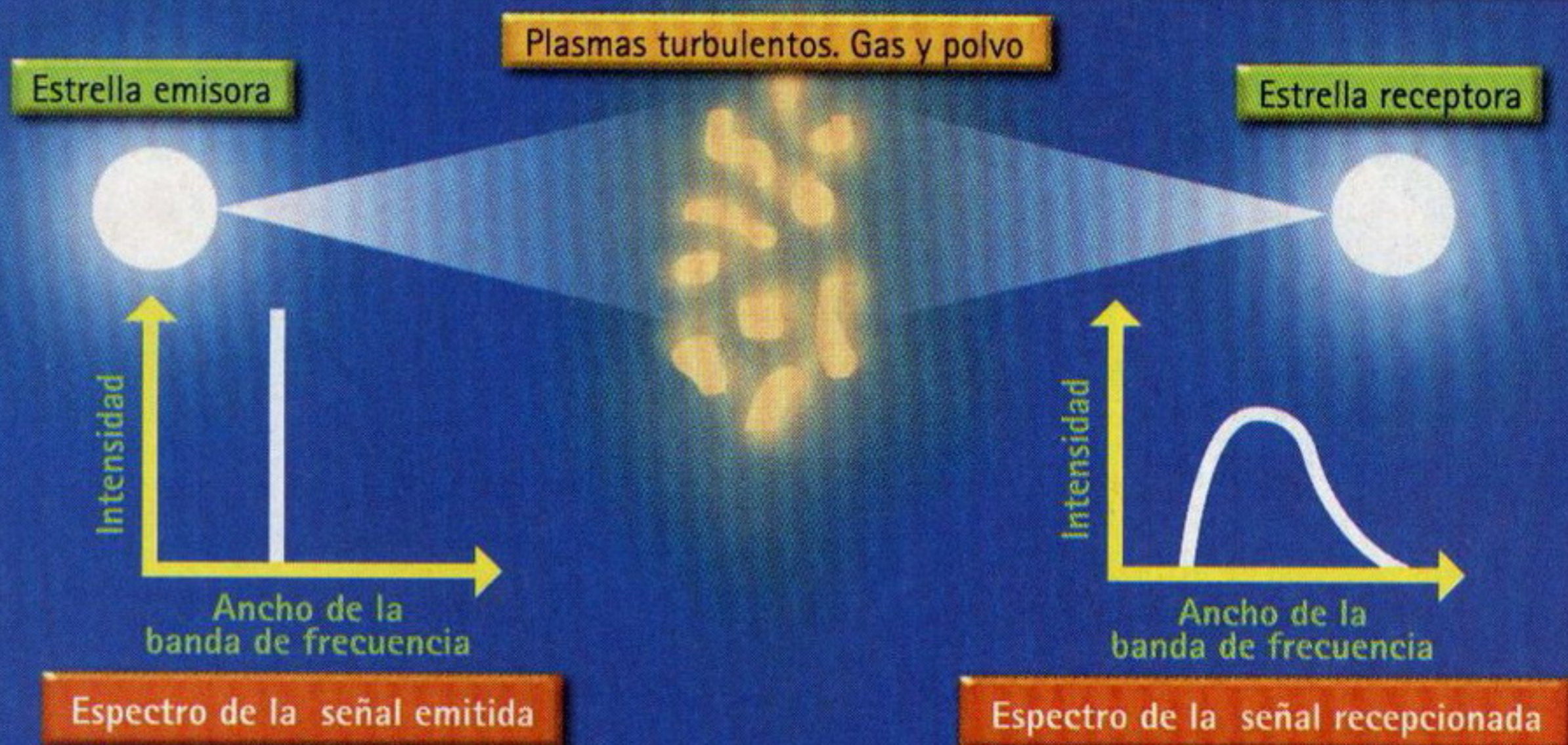
NEBLA DE IONES. Recientemente, James Cordes y Joseph Lazio, de la Universidad de Cornell, hicieron un cuidadoso análisis estadístico de las "alertas" detectadas por los sistemas META y de los efectos que se producen cuando las señales electromagnéticas se propagan a través del medio interestelar. Si se consideran las variaciones de "centelleo" causadas por la presencia de las nubes de partículas ionizadas que se encuentran en el espacio entre las estrellas, estas pueden afectar la detección de las señales de origen extraterrestre en la Tierra. Las consecuencias de los efectos de centelleo son principalmente dos:

1. Las señales artificiales monocromáticas o de anchos espectrales ultra-angostos, al propagarse por el medio interestelar, son ensanchadas como consecuencia del efecto de centelleo.

2. De acuerdo con la distribución espacial de las nubes de partículas ionizadas en la galaxia y sus movimientos propios, bajo ciertas circunstancias, las nubes tienen la propiedad de actuar como amplificadores naturales de las señales originales y, por lo tanto, facilitan su detección. Sin embargo, en la mayoría de los casos, estas señales son atenuadas. De esta forma los detectores terrestres no logran distinguirlos dentro del ruido de fondo del sistema.

El estudio de Cordes y Lazio fue publicado hace unos meses en el prestigioso *Astrophysical Journal*. Utilizando un sofisticado análisis estadístico Bayesiano muestran que las "alertas" no estarían originadas en el sistema detector y que podrían tratarse de interferencias terrestres no identificadas o señales de otras civilizaciones galácticas afectadas por la amplificación y atenuación de las nubes de partículas ioniza-

TURBULENCIAS QUE NO DEJAN OIR



Dado que el medio interestelar está formado por partículas de gas, polvo y plasma, cuando se transmite una señal electromagnética (EM) estrecha, la turbulencia y el movimiento de las partículas producen un ensanchamiento de la señal. Por lo mismo, la señal puede aparecer unas veces amplificada y otras veces (la mayoría de ellas) atenuada.

UN UNIVERSO CON "VENTANAS"



La atmósfera detiene la mayoría de las longitudes de onda de la radiación EM. Sólo existen algunas "ventanas" que permiten ver "qué hay del otro lado" por medio de los radiotelescopios. Observatorios astronómicos como el Hubble abrieron ventanas que ampliaron la visión al infrarrojo, el ultravioleta y la radiación X del espectro EM.

Infografía Descubrir: María Soledad Rodríguez

das. Las estrategias de reobservación de las "alertas" usadas por los sistemas META hasta el presente, no habrían sido las más adecuadas para confirmar su origen.

Si somos optimistas y suponemos que las "alertas" son señales de otras civilizaciones galácticas podríamos, en principio, establecer las coordenadas espaciales de su fuente. El sistema META registra automáticamente la posición en el cielo de la señal. Su distancia a la Tierra puede ser estimada merced a que la localización de las nubes de partículas ionizadas es bien conocida. Si suponemos que META detectó las señales únicamente cuando éstas fueron amplifi-

cadas y nunca cuando fueron atenuadas, el hecho de que el tiempo de duración de las "alertas" siempre fue inferior a dos minutos nos da un parámetro para estimar su distancia cercana a los 20 mil años luz.

Para poder decidir entre el origen terrestre y extraterrestre de las "alertas" fue necesario cambiar el diseño del sistema de adquisición de datos. Nuevamente, con el apoyo económico de la Sociedad Planetaria (una organización internacional fundada por Carl Sagan, a principios de los '80, y que cuenta con más de 120 mil miembros en todo el mundo) el sistema META 2 está siendo mejorado sustancialmente con de-



CONTACTO ET

sarrollos realizados por ingenieros argentinos. Su puesta en marcha está prevista para fines de 1998.

En Harvard, Paul Horowitz, produjo una innovación sustancialmente mayor. Con una inversión cercana a los 500 mil dólares, aportada por la Sociedad Planetaria, NASA y algunas empresas, reemplazó al sistema META por el BETA, un analizador espectral de dos mil millones de canales,

Las alertas recibidas fueron inferiores a 2 minutos, algo así como 20 mil años luz de distancia de la Tierra

capaz de rastrear simultáneamente todas las frecuencias comprendidas entre las líneas espectrales del hidrógeno neutro (1420 MHz) y las del radical oxhidrilo (1720 MHz). De la combinación de estas dos moléculas se forma el agua, fundamental para la vida tal cual la conocemos. Para dar una somera idea de lo complejo del sistema, sólo se dirá que BETA tiene nada menos que 300 Gbytes de memoria

En 1991, el SETI estrenó sede en el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR).

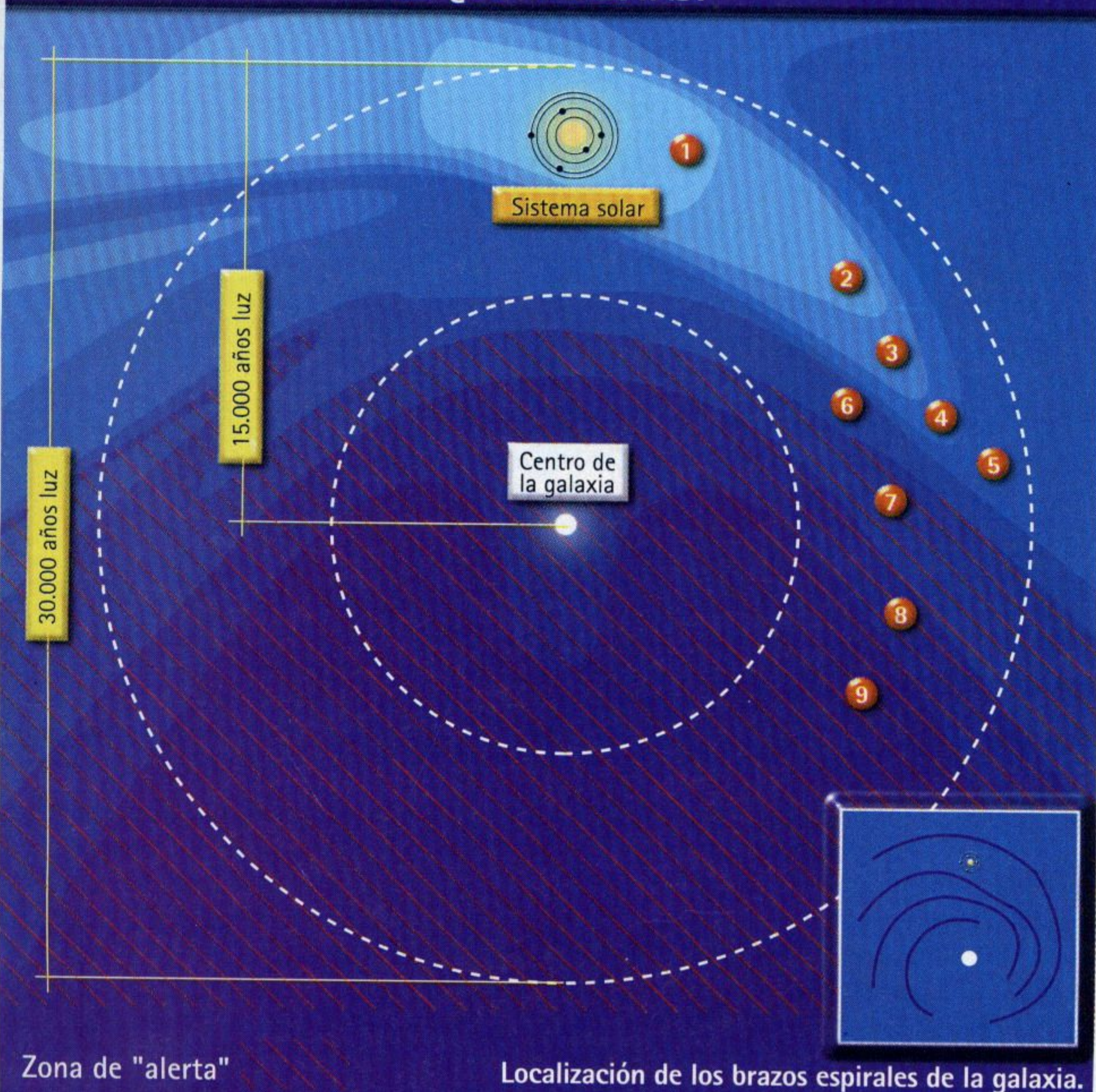


RAM (¡algo así como un millón de libros de cien páginas!).

Por otra parte, el SETI Institute, tiene en marcha el Proyecto Phoenix. A diferencia del tipo de observación realizada por los programas META y BETA, el objetivo de este proyecto es detectar alguna señal inteligente que pudiera estar en alguna de las dos mil estrellas del tipo solar más cercanas a nuestro planeta. Para eliminar la incertidumbre de las "alertas", los investigadores liderados por la astrónoma Jill Tarter, utilizan simultáneamente dos antenas separadas por unos cuantos cientos de kilómetros. En este sistema se basó la escena de detección de la señal de la estrella Vega en la película *Contacto*. Cuando la señal era detectada en el VLA, Ellie Arroway, interpretada por Jodie Foster, acciona una computadora que se conecta con otra antena lejana que confirma la señal. Seguidamente, Ellie besa la computadora, y dice: "gracias FUDD". FUDD -contraseña sólo apta para astrofísicos- por *Follow-Up Detection Device*, es un sistema real diseñado por los ingenieros del SETI Institute que compara las "alertas" detectadas en un observatorio con las señales que, desde la misma posición del cielo, son registradas por otro observatorio a cientos de kilómetros del primero. Este sistema, para satisfacción de sus creadores, resultó ser sumamente eficaz. El Proyecto Phoenix ha logrado identificar como interferencias terrestres todas las señales "alertas" que han descubierto en sus observaciones.

Como alguna vez sostuvo el célebre cosmólogo británico Martin Rees: "*La ausencia de evidencia no es evidencia de la ausencia*". Aún no hemos descubierto ningún mensaje extraterrestre. Pero la búsqueda continúa. **D**

ET ¿DONDE ESTAS?



Localización de los brazos espirales de la galaxia.

Contornos del efecto de "centelleo" causado por las nubes de plasma o de partículas ionizadas de nuestra galaxia. Los círculos punteados indican la distancia al centro de la galaxia. El sistema solar está rodeado por nueve contornos de radio creciente. Si las "alertas" del META fueran reales, éstas deberían estar localizadas en alguna parte de los contornos 7, 8 o 9.

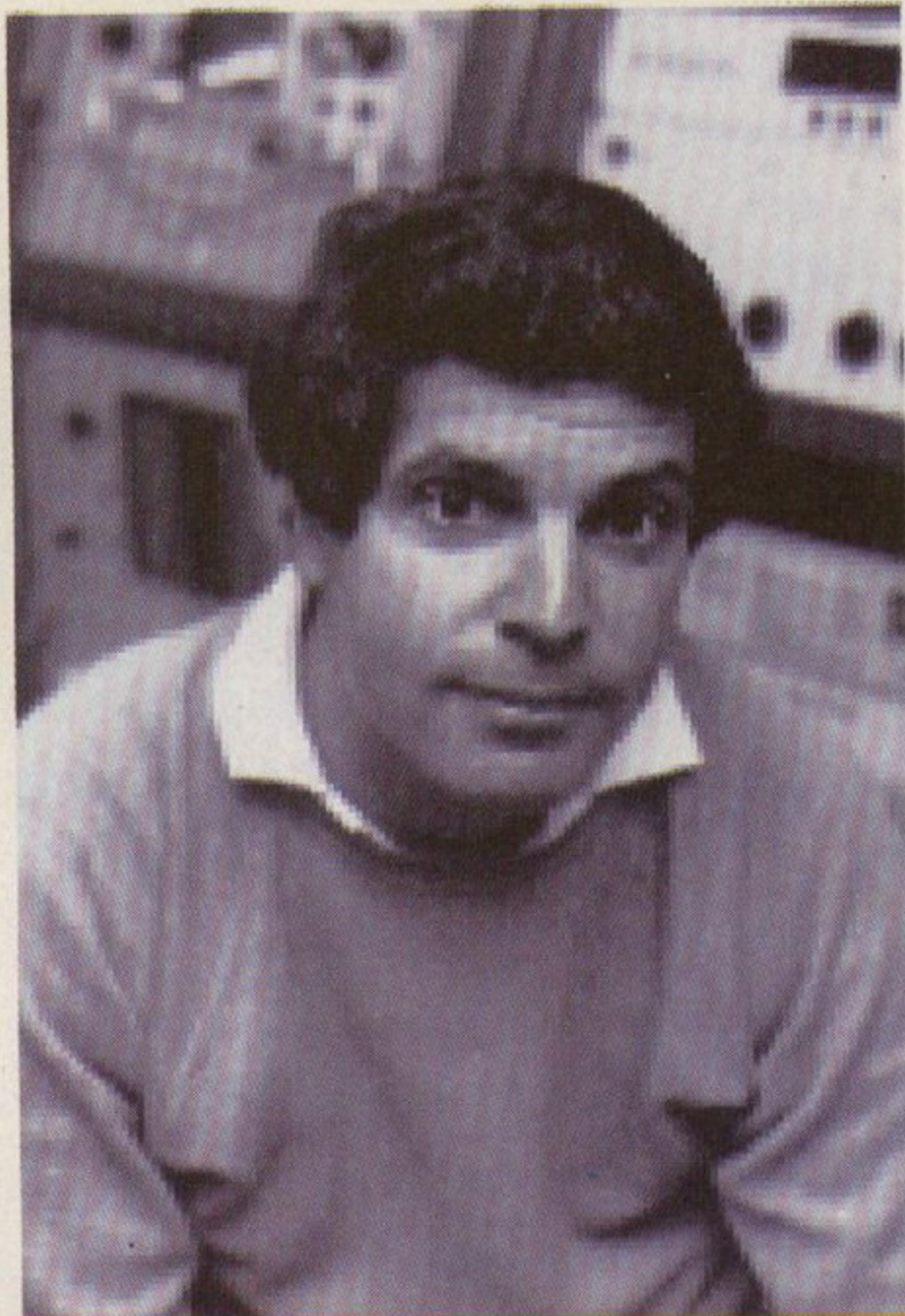
Infografía Descubrir: María Soledad Rodríguez

Reportaje a Paul Horowitz, pionero en el desarrollo de nuevos equipos radioastronómicos y compañero de Carl Sagan

"Otras civilizaciones tratan de comunicarse con nosotros"

CARLOS LAURIA Y A. A.
INFORME: JULIO GUERRIERI
FOTO: CEDOC PERFIL

En 1993, los científicos del Proyecto SETI, en Harvard, casi se caen de sus sillas. Habían captado varias señales que no pudieron explicar. Sus esperanzas se renovaron. Estudios posteriores terminaron por descartarlas. Pero el hallazgo permitió rediseñar la tecnología y empezar de cero.



Paul Horowitz, profesor de física en la Universidad de Harvard y coordinador del proyecto Phoenix.

Profesor de Física en la Universidad de Harvard y coordinador del Proyecto Phoenix (sucesor del SETI), el ingeniero Paul Horowitz continúa actualmente el trabajo iniciado por Giuseppe Cocconi, Phillip Moorrison, Franke Drake y Carl Sagan. En aquellos tiempos, la búsqueda de E.T. era apoyada por el gobierno de los Estados Unidos. Pero, desde 1993, el Congreso decidió cancelar el presupuesto y el proyecto pasó a manos privadas. Horowitz lidera esta nueva etapa. En esta entrevista, Horowitz explica por qué tiene esperanzas y habla de sus últimos hallazgos y progresos.

– ¿Alguna vez se presentó un escenario de alerta parecido al de la película *Contacto*?

– Ocasionalmente se han dado situaciones en las que captamos una señal. El problema es que luego no podemos repetirla. Por eso asumimos que se trata de una señal transitoria. Cuando el experimento comenzó detectamos el Sol, y nos sorprendimos porque no esperábamos una cosa semejante. Le llamamos "evento" –o "alerta"– a la señal que pasa la prueba inicial. A menudo captamos señales que luego descartamos porque no cumplen con cierto criterio.

– ¿Cuáles son los criterios que se deben cumplir?

– Uno es que la señal aparezca primero, en la antena orientada hacia el este y, luego, en la antena que apunta hacia el oeste. Si la señal

proviene del espacio, debería ser captada por ambas antenas. Estudiamos con cuidado cada señal que se traslada de este a oeste.

– Hace cinco años descubrieron 37 señales que habían sobrevivido a un análisis riguroso. Aquel alerta, ¿cambió la estrategia de búsqueda de E.T.?

– El experimento META, mediante el cual descubrimos 37 señales que no pudimos explicar, pero que tampoco pudimos repetir, nos llevó a rediseñar el experimento, llamado ahora BETA. Diseñamos BETA para no quedarnos con tantos misterios sin resolver. A diferencia de META, que usaba una, BETA trabaja simultáneamente con tres antenas, que nos permiten diferenciar una señal circunstancial de otra que se traslada por nuestras antenas.

– En caso de detectar una señal, ¿quién habla en nombre de la Tierra?

– En ese caso existe un protocolo que especifica cómo debe ser manejada la situación. En principio, se debe congregarse a un grupo

internacional de expertos para que analice la información y decida si se trata de un hecho real. Luego, este grupo decidirá quién habla en nombre de la Tierra. Pero aún existen muchas discusiones en torno a este tema.

– La privatización en SETI ¿le dio más independencia a la investigación?

– Es una forma de que los funcionarios políticos no puedan impedir que realicemos nuestros experimentos. Lo bueno de trabajar con el sector privado es que podemos negociar el tiempo de duración de una investigación y su prolongación, en caso de ser necesaria. Sí, la experiencia es buena.

– ¿A qué distancia podrían detectar una civilización transmitiendo señales a la Tierra?

– Depende de cuán avanzados estén y del poder de la antena con la que estén transmitiendo. Si fueran tan avanzados como nosotros y eligieran sus mejores recursos, podríamos detectar una señal de cualquiera de las mil estrellas más cercanas.

– ¿Por qué la gente sospecha que los organismos oficiales ocultan información?

– La gente se siente atraída por el concepto de una posible conspiración gubernamental. Existe cierta paranoia, pero esta búsqueda no es un capítulo de *Código X*. No creo que el gobierno tenga intenciones de ocultar descubrimientos relacionados con SETI. Y si alguno de nosotros llegara a descubrir una señal, sería muy difícil de ocultar. Hay muchas personas involucradas. En California, SETI cuenta con unas 20 ó 30 personas, mientras que en Harvard somos tres.

– ¿Qué es lo que realmente esperan encontrar?

– Nuestra generación es la primera en condiciones de comunicarse con una civilización extraterrestre. En los últimos años, la evolución de la radioastronomía ha sido increíble. Somos los primeros en poder establecer contacto. Estoy convencido de que hay otras civilizaciones en el espacio enviando señales igual que nosotros.

– ¿Qué significaría para usted hacer contacto?

En un sentido profundo, sería el final del aislamiento cultural de la Tierra. También sería el descubrimiento más importante en la historia de la humanidad. **D**



CONTACTO ET

Si una nave venusina choca contra la Tierra y queda un sobreviviente, ¿cómo diferenciar si es el piloto o su mascota? Los procesos mentales de un E.T. son, para nuestra cultura,

La inteligencia menos pensada

LIC. HECTOR R. FERRARI
FOTOS: CEDOC PERFIL

Distintas escuelas científicas explicaban de diferentes maneras lo que los animales hacen, esto es, su conducta. Estaban los conductistas, que interpretaban todo en términos de aprendizaje, de asociar estímulos. Estaban los que interpretaban todo desde el instinto; los seres vivos nacían preprogramados, en términos genéticos, para hacer determinadas cosas en determinadas circunstancias. Con el tiempo, se logró una visión del animal que aceptaba estos dos mecanismos, lo aprendido y lo instintivo. Pero, en todos los casos, se permanecía lejos de la visión popular de los animales astutos, o malignos, o intentando hacer daño.

La mente animal era, en todo caso, un mecanismo. Sin embargo, no todo lo que se veía en el mundo animal podía explicarse en esos términos. Y, por supuesto, casi nada de lo humano. Hasta que comenzaron a surgir voces que reivindicaban la existencia de algún tipo de mente animal e, incluso, de conciencia.

LA PRIMERA PIEDRA. En *El pensamiento de los animales* quedaba acabadamente planteada esta cuestión. Escrito por Donald Griffin, y publicado en 1984, su propuesta era realmente radical: es más sencillo explicar la conducta de los animales aceptando que poseen algún tipo de razón, incluso de conciencia, que recurriendo a los genes. No toda la comunidad científica aceptó esta propuesta tal como fue presentada. Sin embargo, dejó de ser mal visto trabajar en esa dirección.

Pero... ¿qué decimos cuando decimos conciencia? ¿Y qué decimos cuando decimos conciencia de sí mismo? Colin Beer, en 1992, realizó una revisión de estos conceptos. Que es más que bienvenida: sucede que al hablar de conciencia, no sólo tienen la pa-

Sin duda existen pocos valores tan apreciados como el de la inteligencia. Pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de pensar? El fenómeno de la cognición presenta serios obstáculos para su estudio, y, a veces, hasta para su comprensión. Por eso, la búsqueda de señales de inteligencia no humana plantea un desafío completamente nuevo.

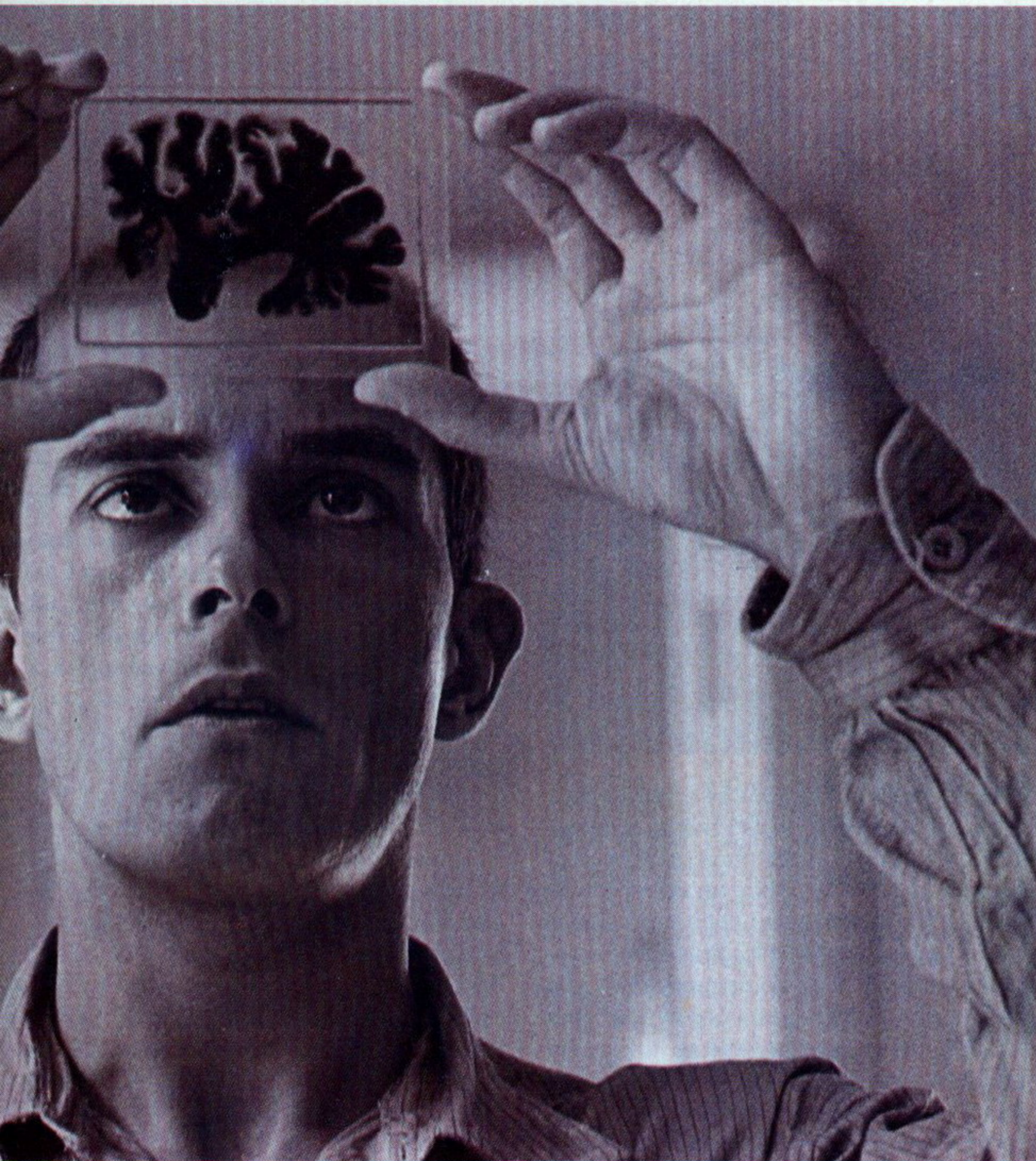


labra los biólogos. También los psicólogos, los médicos y sobre todo los filósofos. Solamente obtuvo una larga lista de alternativas, y ninguna solución definitiva. Probablemente, lo más interesante sea su evaluación sobre la concepción funcionalista. En otras palabras, la idea de que la conciencia, la



Rantés, el alienígena (¿o alienado?) que imaginó Eliseo Subiela, se conmueve ante la información almacenada en un cerebro humano. A la izquierda, desaprensivo mutante galáctico. Así eran en los años '50.

mente, es una función del cerebro.
UN ASUNTO SALADO. Uno de nosotros dice y, por lo tanto, piensa: *“la sal de mesa es cloruro de sodio”*. Ocho palabras. Esto ocupa un determinado lugar en el cerebro. Pero ahora, lo dice y lo piensa un inglés, la frase es *“table salt is sodium chloride”*. Cinco palabras. De hecho, no pueden ocupar el mismo lugar en el cerebro. Si lo ocupan, ¿qué pasa con las palabras de más? Un alemán dice-piensa *“kochsalz ist cholrnatrium”*. Tres palabras. Un francés, en este caso, expresa *“le sel de table est chlorure de sodium”*. Ocho palabras. Pero todos saben de lo que hablan, lo que piden, y cómo usarlo. En detalle, cuando hacen eso (pensar/decir), la actividad cerebral debe ser distinta. Entonces, ¿los conceptos son distintos? Así, un ejercicio tan



sencillo como este pone en duda la identidad mente-cerebro.

UN MODELO NUEVO. Con el tiempo, el enfoque se hizo más general. En 1996, en Arizona, se realizó un simposio sobre cognición y conducta. Allí, Alan Kamil expuso los objetivos y métodos propios para una nueva disciplina, la etología cognitiva: la cognición implica algún tipo de representación interna del medio externo. Es un proceso particular que organiza la información sensorial en modelos internos coherentes de procesos externos, para reaccionar, en el futuro, en relación con esa representación. No es sólo recordar, aunque la memoria interviene en este mecanismo. Se trata de tener en alguna parte del sistema nervioso algo con la misma estructura que lo que hay afuera, para operar sobre él, en vez de ir tanteando en el mundo exterior. Si en ese modelo hay algo que representa al sujeto, y lo representa como distinto de lo demás, ésa es la base de la conciencia.

PROBLEMAS TECNICOS. Todo esto, que se puede decir de manera relativamente clara, no es tan fácil de probar. Se puede suponer que un ser vivo está actuando acorde con un mapa de su entorno, o de las relaciones sociales, o de las estaciones. Pero... ¿cómo se prueba esa afirmación? Si un ave recupera una semilla que enterró meses antes, ¿cómo sabemos que no la huele, o que sólo busca al azar en determinados lugares? Si una araña da un rodeo para atacar una mosca, ¿está siguiendo vibraciones, o ha formado una imagen de la posición, y se mueve según esa imagen? Cuando un mono une dos bastones

¿HACIA UN LENGUAJE UNIVERSAL?

El Proyecto SETI, probablemente el esfuerzo más serio y sostenido por escuchar los cielos, se plantea no sólo oír mensajes, sino, también, llegado el momento... contestarlos. Para eso, parte de sus elaboraciones están orientadas a construir un lenguaje que pueda ser entendido por un probable (o al menos deseado) interlocutor. Los lineamientos escogidos para estructurar ese lenguaje, bajo la forma de cinco supuestos, en realidad dicen qué es lo que SETI espera encontrar. Más exactamente: quién supone la gente de SETI que la puede entender.

Suposición 1: Especies inteligentes capaces de manejar comunicaciones de radio que deben ser capaces de contar y entender los así llamados números naturales (1,2,3,4...), la multiplicación y el uso de ecuaciones.

Suposición 2: Asumiendo que la ciencia es un lenguaje universal, entonces esta inteligencia debería entender fracciones, el uso del cero, los números negativos y los números muy grandes y muy pequeños, todos ellos comunes al quehacer científico.

Suposición 3: Esta sociedad, capaz de enviar y recibir mensajes de radio, debería estar familiarizada con la estructura química del universo.

Suposición 4: Una sociedad extraterrestre orientada tecnoló-

gicamente deberá estar familiarizada con los estados de la materia y el uso del calor para pasar de un estado a otro, por ejemplo de sólido a líquido.

Suposición 5: Una sociedad interesada en el mundo exterior, debería haber aprendido a modelar objetos, tales como planeta y estrellas en, por ejemplo, esferas.

Teniendo en cuenta estas cinco suposiciones, iniciando el proceso con la emisión de señales que representen números, y luego operaciones entre números, SETI propone que se podría evolucionar hasta una comunicación de ida y vuelta.

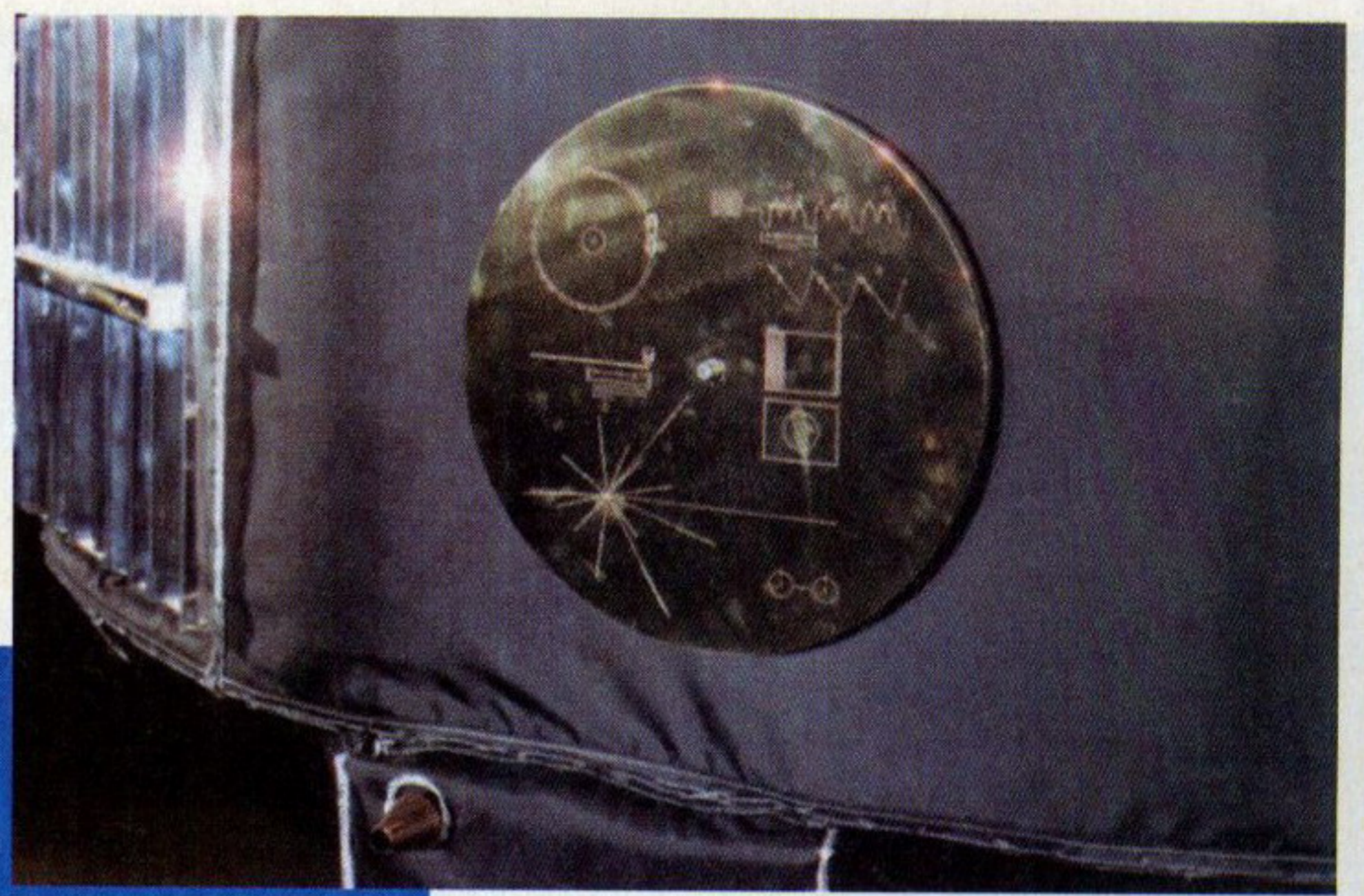
Pero si cualquiera de estos supuestos no funcionara (si los extraterrestres usaran un sistema numérico no decimal; si no emplearan una explicación científica sino mística del mundo; si tuviesen una visión de la química distinta de la nuestra; si los estados más comunes de la materia en su zona de vida no fueran los mismos que en la nuestra; si emplearan un sistema de modelización no basado en las matemáticas), ¿entenderían de qué les estamos hablando? Y cuando por fin los alienígenas se decidan a hablarnos... ¿los entenderíamos?

Fuente: *Bioastronomy News* vol. 9, n°3, de 1997



CONTACTO ET

En realidad, los científicos están buscando una inteligencia como la humana



La sonda Voyager y un mensaje a otros mundos. El dulce E.T. de Spielberg, ícono moderno de un viejo mito.

para alcanzar una banana, ¿sólo hizo movimientos al azar hasta que los conectó, o tuvo la imagen de los dos trozos de madera, y los manipuló hasta tener la imagen de los bastones unidos? Así, no es para nada sencillo investigar este tema. Pero es posible. El esquema básico, es tratar de producir errores. Es decir, que el individuo que se investiga elabore ese mapa, y luego variar las condiciones, de manera que, por seguir el mapa, no logre su objetivo.

Los primeros resultados coinciden con un supuesto teórico: la cognición, en cualquiera de sus formas, aparece cuando es útil, cuando ayuda a sobrevivir. Esto ocurre cuando el mundo que rodea al individuo no es ni muy variable, ni muy estable. Porque si es muy variable, no tiene sentido formar mapas, ni hacer predicciones: actuar al azar es suficiente. Si es completamente estable, tampoco es necesaria la cognición: basta recordar las cosas, porque nunca cambian.

LOS TESTS DE INTELIGENCIA. ¿Cómo saber si alguien es o no inteligente? Básicamente, preguntando. De hecho, que los cuestionarios fueran la herramienta básica para el estudio de la inteligencia hizo que la expresión del pensamiento fuera la prueba básica de la existencia de ese pensamiento. Y se constituyó en un obstáculo para encontrar y probar pensamiento de cualquier tipo en seres sin habla. La mayoría de estos tests son elaborados por gente de una determinada cultura. Pero, a veces las preguntas se refieren a qué tanto se conoce la cultura de quien las formula. Y saber cómo se usa un tenedor, para un chino, es inútil. Lo mismo pasa con los palillos para un occidental. En ambos casos, se trata de conductas aprendidas, no de elaboraciones. No tiene sentido tener que descubrir, cada vez, para qué es y cómo se usa una cuchara: alcanza con recordarlo y hacerlo en forma automática, sin pensar en ello.

¿Y SI NO FUERA TERRESTRE? En esta época en que la ovnimanía es una moda, es inevitable preguntarse: si una nave choca con la Tierra destruyéndose y hay un único sobreviviente, ¿de qué manera puedo saber si es el capitán, o la mascota del capitán? Evidentemente, no hay forma de comunicarse. Sólo de observar. ¿Y qué cosas nos ayudarían a decidir? Por lo pronto, que en un medio completamente nuevo como en el que se encuentra, no se queda sin posibilidad de acción eficiente. Aquí no le serviría lo que aprendió en su planeta (porque no está en su planeta) ni sus instintos (porque los instintos están ajustados a la historia evolutiva de esos seres en su planeta, no en éste). A su vez, esa acción eficiente no debe basarse en ensayo y error. Porque si esta criatura es capaz de formar un mapa de la situación, operará primero sobre ese mapa, y luego sobre la situación. Por lo tanto, los errores que ocurran, deberán ser explicables como desajustes entre el mapa y la situación. Claro que eso ayudaría a saber si se trata de un ser inteligente. Pero resulta que una mascota también podría serlo.

OYENDO EL CIELO. Más seriamente: ¿cómo se descubre si una transmisión de radio es producto de una inteligencia o de algún proceso físico? No basta explorar matemáticamente su estructura para detectar regularidades o repeticiones. Algunas estrellas, además de luz, emiten ondas de radio en patrones regulares. El canto de un sapo también muestra regularidades. Y difícilmente puede considerarse el producto de una civilización. Es que, en realidad, los científicos están buscando una inteligencia como la humana.

Basada en el uso de un lenguaje estructurado, capaz de comunicar mensajes a través de un sistema simbólico y mediante ondas de radio. Y eso, pese a lo normal que pueda parecer, restringe mucho los posibles hallazgos. El arte se ha encargado de mostrar posibles ejemplos, como es el caso de los telepatas, criaturas no sociales o los simbioses (múltiples cuerpos que comparten una única mente). Otro caso: el encuentro de españoles e incas: unos usaban letra escrita, otros quipus, sistemas de nudos en cuerdas. Ninguno entendió, hasta que era demasiado tarde, que los otros eran una civilización. Aún hoy no se puede traducir cabalmente la escritura maya. Y no hay duda de que son inteligentes y humanos. Así, al analizar señales de radio, el hombre no está buscando inteligencias: está buscando inteligencias similares a la suya.

PENSAR COMO SOLUCION. Básicamente, la cognición es una manera de ajustar el comportamiento a las condiciones en que vivimos, de manera de sobrevivir más, y mejor. Nuestro medio ambiente cultural —sumamente estable, lleno de soluciones prehechas y situaciones que se repiten, llamadas rutinas— no parece del todo propicio para el ejercicio del pensamiento. Paradójicamente, una cultura basada en la ciencia, el principal y más elaborado fruto de las actividades de la mente, ha generado un sistema que no la requiere. Podemos pasar días sin necesidad de elaborar un mapa de una situación nueva para actuar en ella. No es una coyuntura prometedora: acostumbrados a que las soluciones predeterminadas, de tipo instintivo o memorístico, son las que todo lo solucionan, siempre recurrimos a ellas. Al fin de cuentas, huir de los problemas es una actitud basada en dos estructuras: una instintiva (apartarse de estímulos nocivos) y otra aprendida (conocer el camino a un refugio). Y en términos de soluciones individuales, esa funciona. Pero el problema sigue ahí, no importa que tan lejos huyamos de él. Para pensar, ¿no? **D**