





Un silencio inquietante



Drakontos

Director:

José Manuel Sánchez Ron



Un silencio inquietante

La nueva búsqueda
de inteligencia artificial

Paul Davies

Traducción castellana de
Joan Lluís Riera

CRÍTICA
Barcelona

Primera edición: febrero de 2011

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal) Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: *The Eerie Silence*

Diseño de la cubierta: Jaime Fernández
Ilustración de la cubierta: © Getty Images

Composición: Víctor Igual

© 2010 Paul Davies. Todos los derechos reservados

© 2010 de la traducción: Joan Lluís Riera

© 2011 de la presente edición para España y América:

CRÍTICA, S.L., Diagonal 662-664, 08034 Barcelona
editorial@ed-critica.es

www.ed-critica.es

ISBN: 978-84-9892-184-7

Depósito legal: M. 53867-2010

2011. Impreso y encuadernado en España por Brosnac S.L.

*A veces creo que estamos solos en el universo,
y a veces creo que no. En ambos casos, la idea
es turbadora.*

Arthur C. Clarke



Prefacio

En agosto de 1931, Karl Jansky, un ingeniero de radio que trabajaba para Bell Telephone Laboratories en Holmdel, Nueva Jersey, realizó por casualidad un importante descubrimiento científico. A Jansky se le había encomendado la tarea de investigar un irritante ruido de fondo que interfería en la telefonía transatlántica. Para estudiarlo, construyó una simple antena con barras de metal que montó sobre cuatro neumáticos de coche, de modo que pudiera rotar, y procedió a registrar el ruido de radio procedente de distintas direcciones. La salida de aquel destartalado instrumento era un registro de papel y tinta. Jansky no tardó en registrar tormentas eléctricas, incluso a mucha distancia, pero lo que más lo intrigaba era un susurro de fondo que parecía seguir un ciclo de veinticuatro horas. Perplejo, lo estudió más a fondo y descubrió que el período era de 23 horas y 56 minutos, la duración de lo que los astrónomos conocen como día sideral, el tiempo que tarda la Tierra en realizar una rotación completa con respecto a las estrellas lejanas (a diferencia del día solar, que es el tiempo de una rotación con respecto al Sol). La periodicidad sideral implicaba que la fuente del ruido estático de radio provenía de la Vía Láctea. Sin embargo, antes de que pudiera investigarlo más a fondo, hubo de dedicarse a otras tareas que le encargó su empresa.

De esta manera tan poco llamativa había nacido toda una disciplina científica: la radioastronomía. Sin fanfarria ni medallas.¹ Los siguientes progresos se produjeron, como a menudo ocurre en la cien-

10 *Un silencio inquietante*

cia, con la guerra. El desarrollo del radar durante la segunda guerra mundial conllevó un considerable aumento de la potencia y fidelidad de los receptores de radio, y ya en los primeros años de la posguerra, físicos y astrónomos vieron sus posibilidades. Utilizando equipos baratos que habían sobrado de la guerra, construyeron los primeros radiotelescopios de verdad, unos enormes discos que les permitieron recibir las emisiones del universo. Por aquel entonces, en la década de 1950, algunos científicos comprendieron que los radiotelescopios eran lo bastante potentes como para comunicarse a distancias interestelares, de modo que si en otros planetas había seres inteligentes, los humanos podrían recibir sus mensajes de radio. El 19 de septiembre de 1959 la respetable revista científica *Nature* publicaba un artículo escrito por dos físicos de la Universidad de Cornell, Giuseppe Cocconi y Philip Morrison, titulado «En busca de comunicaciones interestelares», en el que los autores invitaban a los radioastrónomos a buscar mensajes de radio procedentes de civilizaciones alienígenas. Cocconi y Morrison concedían que sus ideas eran pura especulación, pero concluían con una observación pertinente: «La probabilidad de éxito es difícil de estimar; pero si nunca buscamos, la probabilidad de éxito será cero».² Al año siguiente aceptaba el reto un joven astrónomo, Frank Drake, a quien va dedicado este libro. Drake utilizó un radiotelescopio de Virginia Occidental para comenzar a buscar señales de radio, y de sus esfuerzos nació el programa internacional de investigación SETI. SETI son las siglas inglesas de Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre, y desde los años 1960 ha animado a una heroica legión de astrónomos a barrer el firmamento en busca de cualquier signo de que no estamos solos en el universo. En 2010, SETI cumple oficialmente cincuenta años, lo que parece un buen momento para hacer balance. Este libro es un tributo a la dedicación, profesionalidad y contagioso optimismo de los investigadores del SETI en general, y, en particular, a la valentía y la visión de Frank Drake.

El tema del que se ocupa el proyecto SETI es especulativo en un grado muy superior al de la ciencia convencional. Hay que poner una gran dosis de cautela en toda discusión sobre civilizaciones extraterrestres. Pero conservar un sólido optimismo no debe impedir que nos acerquemos a SETI de una forma metódica e inquisitiva, armados con

lo mejor del conocimiento que nos aporta la ciencia. Ése es el espíritu que me ha acompañado al escribir este libro. He tenido la precaución de separar los hechos y las teorías en las que tenemos alguna confianza, de las extrapolaciones razonables pero no contrastadas y, sobre todo, de la especulación más libre alentada en buena medida por las ideas de la ciencia ficción.

Yo no era más que un estudiante de secundaria cuando SETI comenzó, y aunque tenía una vaga idea de que existía, mis ideas sobre la vida más allá de la Tierra provenían casi de manera exclusiva de la ciencia ficción. Como tanta gente, aprendí más sobre el SETI gracias a las muchas apariciones en televisión del carismático científico Carl Sagan, cuya novela *Contacto*, y la posterior película que realizó Hollywood a partir del libro, convencieron a muchas personas de que SETI es una aventura humana sin parangón. Más tarde llegué a conocer bastante bien a los principales implicados en el proyecto, gran parte de los cuales trabajan en la actualidad en el Instituto SETI de California. Muchas de las ideas sobre las que he escrito en este libro nacieron de mi larga y fructífera relación con ellos, y especialmente con Frank Drake, Jill Tarter, Seth Shostak y Doug Vakoch.

Pero no quería limitarme a escribir un anodino libro congratulatorio; al contrario, decidí examinar a fondo los objetivos y suposiciones del proyecto. Mientras lo escribía, no dejaba de preguntarme si pasábamos por alto algo importante. A los viejos hábitos les cuesta morir, y a un proyecto que lleva cincuenta años en marcha, puede irle bien que lo sacudan un poco. En febrero de 2008 celebramos un taller en la Universidad Estatal de Arizona que, con el título «El sonido del silencio», animaba a pensar en formas radicalmente nuevas de abordar la evocativa pregunta, «¿Estamos solos?». El contenido de este libro es un buen reflejo de mucho de lo que se discutió durante aquel taller, y por ello agradezco su colaboración a todos los participantes.

También hay otros agradecimientos que debo concretar a continuación. El primero y más importante es para mi esposa Pauline Davies, una periodista y locutora científica, con una mente profundamente escéptica y una rigurosa e inflexible exigencia de precisión factual y escrupulosa argumentación lógica. No sólo cargó contra más de un descuido, sino que me ayudó a expresar de forma más clara muchas de

12 *Un silencio inquietante*

las argumentaciones, y aportó otras tantas ideas propias que aparecen en el texto sin que se le atribuyan de manera específica. Mis puntos de vista sobre el tema del libro fueron tomando forma a lo largo de las muchas discusiones profundas que hemos mantenido con los años. Carol Oliver, antigua periodista y científica del SETI y en la actualidad astrobióloga, ha sido una valiosa colaboradora y un firme apoyo durante mi «carrera en el SETI». Gregory Benford, James Benford, David Brin, Gil Levin y Charles Lineweaver me ofrecieron valiosas críticas de algunas secciones del libro. Mi agente literario, John Brockman, ha sido durante décadas una fuente de estímulo y apoyo para mi carrera de escritor. Mis editores, Amanda Cook y Will Goodlad, han sabido llevar este proyecto con profesionalidad y simpatía; el texto ha mejorado enormemente gracias a las detalladas críticas de Amanda. Por último, quiero dar las gracias muy especialmente a Frank Drake, cuyas inspiradoras conferencias y artículos me atraieron hasta esta disciplina.



¿Hay alguien ahí?

La ausencia de pruebas no prueba la ausencia.

Donald Rumsfeld (refiriéndose a las armas
de destrucción masiva)

¿Y si ET llamase mañana?

Una mañana fría y neblinosa de abril de 1960, un joven astrónomo llamado Frank Drake tomó tranquilamente el control del disco 26m del Observatorio Nacional de Radioastronomía de EE. UU. en Green Bank, en el estado de Virginia Occidental. Pocos comprendieron que ese momento era un punto de inflexión en la ciencia. De forma lenta y metódica, Drake guió el gigantesco instrumento hacia una estrella parecida al Sol conocida como Tau Ceti, situada a once años luz de distancia, ajustó la frecuencia a 1.420 MHz y se dispuso a esperar.¹ Su más fervoroso deseo era que, desde un planeta en órbita alrededor de Tau Ceti, unos seres alienígenas estuvieran enviando señales de radio en nuestra dirección, y que su potente antena pudiera detectarlas.

Drake miró con suma atención el puntero y el gráfico de tinta que registraba la recepción de la antena, cuyos irregulares espasmos iban acompañados de un siseo en los altavoces. Al cabo de media hora lle-



gó a la conclusión de que nada importante venía de Tau Ceti, tan sólo el ruido blanco de la radio y el ruido natural de fondo del espacio. Respiró hondamente y reorientó con cuidado el gran disco hacia una segunda estrella, Épsilon Eridani. De repente, en los altavoces retumbó una serie de estruendos mientras el puntero registrador comenzaba a volar frenéticamente de un lado a otro. Drake casi se cayó de la silla. La antena había captado sin ninguna duda una fuerte señal artificial. El astrónomo se quedó tan pasmado que permaneció clavado en su sitio durante un largo rato. Por fin puso otra vez en marcha su cerebro y movió el telescopio ligeramente, apartándolo de su objetivo. La señal se desvaneció. Pero cuando devolvió la antena a su posición original, ¡la señal había desaparecido! ¿De verdad había captado una fugaz emisión de ET? Drake se dio cuenta enseguida de que captar una señal de una civilización alienígena en el segundo intento era demasiado bueno para ser cierto. La explicación debía estar en una fuente de origen humano, y, en efecto, resultó que la señal había sido producida por una base de radar militar secreta.

Con tan humildes comienzos (un proyecto caprichosamente llamado Ozma en honor a la mítica Tierra de Oz), Frank Drake se convirtió en el pionero del proyecto de investigación más ambicioso, y potencialmente más importante, de toda la historia. El programa SETI persigue dar respuesta a una de las preguntas más grandes de la existencia: *¿estamos solos en el universo?* La mayor parte del SETI es una elaboración del concepto original de Drake de barrer el espacio con radiotelescopios en busca de alguna indicación de un mensaje procedente de las estrellas. No cabe duda de que se trata de una apuesta muy arriesgada. Las consecuencias de su éxito serían realmente trascendentes, y conmocionarían a la humanidad más aún que los descubrimientos de Copérnico, Darwin y Einstein juntos. Pero es como buscar una aguja en un pajar, con el agravante de que ni siquiera sabemos con certeza que la aguja se encuentre allí. Aparte de uno o dos misteriosos incidentes (de los que hablaremos más adelante), a día de hoy todos nuestros intentos se han saldado con un inquietante silencio. ¿Qué nos dice eso? ¿Que no *hay* alienígenas? ¿O que no estábamos buscando lo que debíamos en el lugar adecuado y en el momento adecuado?

Los astrónomos del SETI alegan que el silencio no es ninguna sorpresa: simplemente, todavía no hemos buscado con el suficiente ahínco durante el tiempo suficiente. Hasta el momento, las búsquedas sólo han escudriñado unos pocos miles de estrellas situadas a menos de unos cien años luz. Basta comparar eso con la escala de nuestra galaxia: cuatrocientos mil millones de estrellas distribuidas por más de cien mil años luz de espacio. Pero la potencia de búsqueda aumenta de manera continua, siguiendo su propia versión de la Ley de Moore de los procesadores: se duplica cada uno o dos años gracias a una eficiencia cada vez mayor de los instrumentos, y una creciente velocidad de proceso de los datos. Pronto la capacidad aumentará de manera drástica con la construcción de 350 antenas de radio interconectadas en Hat Creek, en el norte de California. Bautizada en honor del benefactor Paul Allen, la Matriz de Telescopios de Allen permitirá a los investigadores explorar una fracción mucho mayor de la galaxia en busca de señales alienígenas (véase la lámina 1). El complejo será dirigido por la Universidad de California en Berkeley y por el Instituto SETI, donde trabaja Frank Drake en la actualidad. El Instituto sigue siendo optimista acerca de las perspectivas de éxito, y siempre tiene champán fresco a la espera de una detección confirmada.

Es fácil imaginar la escena si se mantiene el optimismo y se descubre algo pronto. Un astrónomo aguarda sentado estoicamente frente a los controles del instrumento, con los pies encima de una mesa repleta de papeles. Hojea distraídamente un libro de matemáticas. Así ha sido el trabajo, para él y para varias docenas de personas del SETI, durante décadas. Pero hoy es diferente. De repente, el aburrido astrónomo despierta de su diurna ensoñación a causa del ruido estridente e inconfundible de una alarma. El alarido lo genera un algoritmo informático diseñado para detectar señales de radio «extrañas» y separarlas del ruido sin orden que continuamente se recibe del espacio exterior. Al principio, el astrónomo da por hecho que se trata de una más de tantas falsas alarmas, por lo general transmisiones generadas por nuestra civilización que se cuelan a través de la red diseñada para filtrar las señales artificiales más obvias, como las procedentes de teléfonos móviles, radares y satélites. Siguiendo un protocolo consagrado por el tiempo, el astrónomo teclea unas simples instrucciones y desplaza

el telescopio ligeramente a un lado de la estrella observada. La señal muere de inmediato. Ahora desplaza el instrumento de nuevo al objetivo; la señal sigue ahí. Tras estudiar con suma atención la forma de las ondas de radio y determinar que la fuente se mantiene en una posición fija en relación con las estrellas, el astrónomo se apresura a llamar por teléfono a otro de los observatorios del proyecto, al tiempo que envía por correo electrónico las coordenadas de la misteriosa señal.

A ocho mil kilómetros de distancia, una astrónoma abandona su lecho para investigar. Soñolienta, camina hasta la sala de control y se sirve un café. Se sacude el sueño y, con la mente alerta, lee su correo e introduce las coordenadas que le han enviado. En menos de un minuto, el segundo radiotelescopio se ha centrado en el objetivo e inmediatamente recoge la misma señal, alta y clara. A la astrónoma se le acelera el pulso. ¿Será posible que esta vez la alarma vaya en serio? Tras décadas de búsquedas sin ninguna recompensa, ¿será ella la primera persona de la Tierra que confirme que de verdad existe una civilización alienígena que transmite señales de radio? Sabe que harán falta muchas otras comprobaciones antes de llegar a esa conclusión, pero los dos astrónomos, enzarzados ahora en excitadas conversaciones de un continente a otro, eliminan de manera sistemática, una tras otra, todas las posibilidades mundanas hasta que, con un 90 por ciento de certeza, infieren que la señal es realmente artificial, no es humana y tiene su origen en un lugar muy distante en el espacio. Mientras los radiotelescopios siguen rastreando la señal de forma sincrónica, registrando cada minuto con sumo detalle, el aturdido par de astrónomos se comporta como en un sueño: atónitos, maravillados, eufóricos, todo a la vez. ¿Y ahora qué? ¿A quién se lo decimos? ¿Qué podemos descubrir con los datos que hemos recogido? *¿Cambiará el mundo para siempre?*

Hasta aquí, la historia (que debo admitir que incurre en ciertas licencias literarias) no exige un gran esfuerzo de la imaginación.² La escena básica ya se ha representado adecuadamente en la película de Hollywood *Contact*, en la que Jodie Foster encarna a una afortunada y sobrecogida astrónoma. Lo que no está tan claro es el siguiente paso. ¿Qué seguirá a la detección confirmada de una señal de radio alienígena? La mayoría de los científicos concuerda en que un descubrimiento

como éste perturbaría y transformaría el orden de las cosas de múltiples maneras. Basta con imaginar la recepción de una señal recibida de quién sabe dónde para que se planteen muchas preguntas: ¿quién la evaluará?, y ¿cómo? ¿De qué manera se enterará de la noticia el público en general? ¿Se producirán disturbios sociales, o incluso cundirá el pánico? ¿Qué harán los gobiernos? ¿Cómo reaccionarán los líderes mundiales? ¿Se recibirá la noticia con temor o con asombro? Y, a largo plazo, ¿qué efecto tendrá sobre nuestra sociedad, nuestro sentido de la identidad, nuestra ciencia, tecnología y religiones? Además de estos imponderables, está la espinosa cuestión de si deberíamos responder a la señal enviando nuestro propio mensaje a los alienígenas. ¿Estaríamos buscando una catástrofe, como ser invadidos por una flota de naves espaciales bien armadas? ¿O significaría la liberación para una especie que tal vez se encuentre en una situación angustiosa?

No hay consenso sobre cómo responder a estas preguntas. El argumento de *Contacto* se aparta de la ciencia establecida en el momento en que se recibe la señal; entonces se zambulle en conjeturas como los viajes a través de agujeros de gusano y cosas espectaculares por el estilo. Eso es ciencia ficción nacida de la fértil imaginación del desaparecido Carl Sagan, el astrónomo de la Universidad de Cornell que escribió el libro en el que se basa la película. En el mundo real, no está nada claro qué ocurriría después de descubrir que no estamos solos en el universo. En 2001, la Academia Internacional de Astronáutica estableció un comité para que se ocupara de las cuestiones de qué hacer tras la detección. Conocido como «Grupo de Trabajo de Postdetección del SETI», su misión consiste en preparar el terreno ante la eventualidad de que el proyecto SETI alcance su objetivo. La idea es que una vez confirmada la recepción de una señal de una fuente alienígena, los acontecimientos se sucederían demasiado deprisa como para que la comunidad científica pudiera deliberar sobre qué hacer. El caso es que en la actualidad soy yo quien preside este grupo de trabajo, y esta posición especial me ha llevado a pensar con bastante detenimiento sobre el SETI en general, y en particular sobre la postdetección.

¿Está el SETI estancado?

He estado asociado con el SETI de un modo u otro durante casi toda mi vida profesional, y siento una enorme admiración por los astrónomos que controlan los radiotelescopios y analizan los datos, así como por el personal técnico que diseña y construye los equipos. Albergó la esperanza de que el inquietante silencio se deba realmente al hecho de que la búsqueda ha sido limitada, y soy un firme defensor de la matriz de telescopios de Allen. Pero también pienso, por razones que discutiré más adelante, que en este momento la probabilidad de recibir un mensaje de las estrellas es muy pequeña, de manera que creo en la necesidad de que, además del programa «tradicional» del SETI del tipo iniciado por Frank Drake, establezcamos un programa de investigación mucho más amplio, una búsqueda de marcas *generales* de la inteligencia, dondequiera que estén impresas en el universo físico. Eso requiere la participación de *todas* las ciencias, no sólo de la radioastronomía. Existe, no obstante, otro factor que debemos tomar en consideración. Al centrarse en una posibilidad muy específica (una civilización alienígena que envía hacia la Tierra mensajes de radio de banda estrecha, de frecuencia aguda), el SETI tradicional se ha quedado estancado en una suerte de atolladero conceptual. Cincuenta años de silencio es motivo más que suficiente para que pensemos en ampliar los horizontes de nuestros pensamientos sobre estas cuestiones. Lo crucial es que liberemos al SETI de los grilletes del antropocentrismo, que desde el principio ha limitado su libertad de movimientos. Para ayudar a iniciar este proceso, en febrero de 2008 organicé un taller de trabajo especial en el Beyond Center for Fundamental Concepts in Science de la Universidad de Arizona, con el objetivo de fomentar un animado intercambio de ideas entre los investigadores tradicionales del SETI y un puñado de pensadores originales y heterodoxos, entre los que se incluían filósofos, escritores de ciencia ficción y cosmólogos. El resultado fue una hoja de ruta para un «nuevo SETI», con algunas fantásticas ideas que describiré en los capítulos que siguen.

¿Cómo es posible que algo tan audaz y visionario como el SETI pueda convertirse en una institución conservadora? En buena parte, se

debe a la tendencia de los seres humanos a extrapolar a partir de su propia experiencia. A fin de cuentas, los fundamentos del SETI descansan sobre la suposición de que nuestra civilización es en algunos aspectos típica, y que deben existir en el espacio otras Tierras con seres sintientes de carne y hueso no muy distintos de nosotros, e igualmente ansiosos por comunicarse. Ante esta premisa, es lógico tomar la naturaleza y la sociedad humanas como modelo de una sociedad alienígena; al fin y al cabo, no tenemos mucho más en lo que apoyarnos. En los primeros tiempos del SETI, cuando se planificaba la estrategia básica, se plantearon muchas preguntas del tipo «¿Qué deberíamos hacer en esas circunstancias?». El resultado, inevitablemente, es un sesgo innato hacia el antropocentrismo.

He aquí un ejemplo clásico. El proyecto SETI se inició cuando se vio que los radiotelescopios tenían la capacidad de emitir y enviar señales hacia el espacio exterior y que, en consecuencia, también era posible que nos llegaran señales alienígenas. La imagen popularizada por Carl Sagan es la de una civilización alienígena que dirige un mensaje a la Tierra en forma de señales de radio de banda estrecha. No tardaron en añadirse los detalles: el mensaje se enviaría modulando una onda portadora y se transmitiría desde una antena a una frecuencia fija y con la potencia suficiente para destacarse por encima del ruido de radio de origen natural. Así es como lo hacen las estaciones de radio terrestres. Es fácil detectar las señales de banda estrecha una vez que la antena receptora ha sintonizado la frecuencia correcta (y, en el caso de los radiotelescopios, que apunten en la dirección correcta). Hay muchas otras maneras de codificar y transmitir mensajes de radio que requieren procedimientos más sofisticados, pero los astrónomos del SETI suponen que una civilización alienígena ansiosa por atraer nuestra atención adoptaría el método más simple apropiado para la tecnología de radio más básica.

Durante la década de 1960, una de las principales preocupaciones de los investigadores del SETI era decidir qué frecuencia concreta podría utilizar ET entre los miles de millones de posibilidades. No todas las frecuencias de radio penetran en la atmósfera terrestre de una manera eficaz, y se esperaba que los alienígenas hubieran adecuado sus señales a los planetas parecidos a la Tierra, usando una frecuencia que

no resulte muy atenuada durante su tránsito desde el espacio exterior. Pero eso todavía dejaba un número enorme de canales de radio posibles. Sería una suprema ironía que un radiotelescopio se dirigiera a la estrella adecuada, pero no sintonizara la frecuencia correcta y por tanto, no detectara el mensaje. Los investigadores argumentaron que los alienígenas se anticiparían a nuestro dilema y escogerían una frecuencia «natural», una frecuencia que probablemente conocieran todos los radioastrónomos. Una conjetura popular era 1.420 MHz, la frecuencia de emisión del gas hidrógeno frío. Todos los astrónomos están familiarizados con la ubicua «canción del hidrógeno», y en cierto sentido es una buena elección. En cualquier caso, ésta fue la frecuencia que Frank Drake escogió para el Proyecto Ozma en 1960. Otros astrónomos propusieron que se multiplicara la frecuencia del hidrógeno por π , un número que los humanos consideraríamos una «signatura de la inteligencia» porque interviene tanto en la geometría como en las ecuaciones fundamentales de la física, y por ello mismo debería resultar familiar para cualquier científico extraterrestre. Pero hay otros números especiales, como la base exponencial e o la raíz cuadrada de 2. Además, estaba la cuestión de si los alienígenas introducirían una corrección para compensar el movimiento de su planeta y/o de nuestro planeta.³ Enseguida la lista de frecuencias «naturales» adquirió una dimensión preocupante. No obstante, esta batalla de las bandas de emisión se desvaneció a medida que se desarrollaron tecnologías que permitían a los radioastrónomos examinar millones o incluso miles de millones de canales de radio (por lo general, de una anchura de 1 a 10 Hz) simultáneamente. En consecuencia, en la actualidad son pocos los investigadores del SETI que se preocupan por intentar adivinar la frecuencia elegida por los extraterrestres. Lo que intento resaltar es que progresos moderados de la tecnología humana han conseguido que, en el plazo de unas pocas décadas, hayamos cambiado nuestro modo de pensar sobre las posibles frecuencias de comunicación de los alienígenas. De este ejemplo se extrae una importante lección: lo inteligente es contemplar la situación a través de los ojos de la civilización que intenta comunicarse con nosotros, y suponer que ésta existe desde hace mucho tiempo, al menos un millón de años, quizá cien millones o más. Aunque los extraterrestres podrían decantarse por la

radio como medio de comunicación (tal vez en beneficio nuestro), no podemos esperar que sepan distinguir entre los niveles de tecnología humana de las décadas de 1950 y 1980: ¿qué son unas pocas décadas en un millón de años?

Otro ejemplo: en la década de 1960, el láser comenzó a verse como un potente medio alternativo de comunicación entre los seres humanos, y muy pronto algunos investigadores del SETI comenzaron a defender que a buen seguro ET, al ser mucho más avanzado, preferiría utilizar esta nueva herramienta en lugar de la anticuada radio. La consecuencia de ello fue el nacimiento del SETI óptico (todavía en marcha): los astrónomos comenzaron a buscar una señal en forma de pulsos de luz de muy corta duración y gran intensidad que, con el instrumental adecuado, pueden distinguirse de la luz de la estrella madre, en conjunto más brillante pero invariable. La comunicación con láser llegó menos de un siglo después de la invención de la comunicación por radio, así que podemos preguntarnos de nuevo, ¿qué importa un siglo para una civilización de un millón de años?

Más provinciano aún resulta el SETI cuando se ve influido por la política humana, e incluso por la economía. Una de las principales incógnitas es la longevidad de una civilización que busca la comunicación. El desafío consiste en conjeturar si ET estará emitiendo durante siglos, milenios o aún más tiempo. Durante la guerra fría, muchos de los defensores del SETI argumentaron que el desarrollo de la comunicación avanzada por radio conllevaría desarrollos tecnológicos de un nivel similar, como el armamento nuclear. Como nuestra sociedad se hallaba entonces bajo un grave peligro de aniquilación nuclear, estuvo en boga defender que, de modo parecido, las civilizaciones extraterrestres no podían durar demasiado. Tendrían su propia guerra fría, que al cabo de algunas décadas se volvería caliente y haría que dejaran de emitir. Cuando la guerra fría (de la Tierra) acabó, las preocupaciones políticas humanas viraron hacia el medio ambiente, y hacia ahí se dirigió la forma de pensar en el SETI. En la actualidad, el tema más candente, para muchos, ya no es la guerra nuclear, sino la conservación. Transmitir potentes ondas de radio a través de la galaxia requeriría un proyecto de ingeniería a gran escala que tragaría enormes cantidades de energía. ¿No deberíamos pensar que una civi-

lización extraterrestre avanzada ajustaría su tecnología para minimizar su impacto ambiental? Tal vez sí, pero esta línea argumental se hubiera recibido con escepticismo en la atmósfera política de la década de 1960, y cabe la posibilidad de que se considere irrelevante de aquí a un siglo, cuando los problemas ambientales sean sustituidos por otro tipo de preocupaciones. No hay razón alguna para suponer que una supercivilización de un millón de años tenga un «problema de conservación». Podría tener otros problemas, desde luego, quizá algunos que ni siquiera podemos concebir, ni podríamos entender si nos los contaran. SETI es el proyecto a largo plazo por antonomasia, y sería necio fundamentar en exceso nuestra estrategia de búsqueda en la moda política del mes. Intentar adivinar las prioridades políticas de una civilización extraterrestre es un juego fútil.

Igualmente fútil es jugar a hacer conjeturas sobre la economía alienígena. Fijémonos si no en la novela *La guerra de los mundos*, de H. G. Wells, en la que los marcianos, hartos de habitar en un planeta inferior, deciden mudarse a la Tierra. Wells dibuja una imagen aterradora de unos alienígenas codiciosos, con una tecnología mucho más avanzada que la humana, que miran nuestro planeta con malicia, «... a través del abismo del espacio, unas mentes que son a nuestras mentes lo que las nuestras son a las de las bestias que cazamos, unos intelectos vastos y fríos y poco compasivos, acechan a nuestra Tierra con los ojos de la envidia, y despacio, pero con mano firme, diseñan sus planes contra nosotros».⁴ Wells escribió su relato en la década de 1890, en el punto más álgido del Imperio británico, cuando el poder y el dinero se medían en acres de tierra, toneladas de carbón y hierro, y cabezas de ganado. Los ricos construían ferrocarriles, poseían grandes barcos, minas de carbón, cobre u oro, y compraban grandes extensiones de pastos. En suma, en la época victoriana la riqueza consistía en cosas físicas. Así que lo natural era pensar que las civilizaciones alienígenas valoraban del mismo modo las tierras y los recursos minerales, y elaboraban planes para dispersarse por el espacio en busca de más, una vez agotadas las minas en su propio planeta. Eso era lo que más motivaba a los marcianos de Wells. Sin embargo, apenas un siglo más tarde, la economía global se había transformado completamente. En la década de 1990, Bill Gates era el nuevo Rockefeller, pero no conse-

guía el dinero comerciando con «cosas físicas» sino con bits de información. Microsoft tenía más peso financiero que la mayoría de los países. Con la economía de la era de la información vino el SETI de la era de la información. Se concluyó entonces que, sin duda, los extraterrestres no podían ser tan primitivos y codiciosos como para recorrer la galaxia en busca de mineral de hierro, menos aún de oro o diamantes. Una comunidad extraterrestre avanzada debía valorar la información; *ésa* sería su moneda, su fuente de riqueza. La información y el conocimiento, unos incentivos más nobles, pasaron a dominar las motivaciones de los alienígenas. La codicia por la información podría impulsarlos a enviar sondas no para obtener materias, sino para explorar y observar y medir, para compilar una base de datos, una verdadera *Enciclopedia Galáctica*.⁵ A día de hoy eso parece razonable, pero cabe preguntarse qué peso tendrá el argumento de la información en 2090, cuando la economía tal vez gire alrededor de algo que todavía no podemos ni imaginar, y mucho menos inventar. Si las prioridades humanas pueden cambiar de forma tan drástica en un solo siglo, ¿qué esperanzas podemos albergar de adivinar las prioridades de una civilización que quizá haya pasado por un millón o más de años de desarrollo económico?

Las mismas críticas generales pueden plantearse respecto a la mayoría de los intentos teóricos por imaginar cómo es una civilización extraterrestre y cómo se comportan sus miembros. Es cierto que la historia de la civilización humana nos da pistas, y que ciertos principios generales *podrían* aplicarse a toda la vida inteligente. El problema es que sólo disponemos de una muestra de vida, una muestra de inteligencia y una muestra de alta tecnología. Se hace muy difícil discriminar entre las características que pueden ser específicas de nuestro planeta y los principios generales, si los hay, sobre la emergencia de la vida y la inteligencia en el universo. En estas condiciones, puede cederse a la tentación inevitable de buscar analogías con la humanidad al tratar de imaginar cómo es ET. Pero esa vía es casi con certeza falaz. Preguntarnos qué haríamos *nosotros* es prácticamente irrelevante. El enfoque estrecho y el provincialismo inherente al SETI tradicional no han escapado a la atención de Frank Drake. «Nuestras señales actuales son muy distintas de las de hace veinte años, las que entonces

considerábamos modelos perfectos de lo que podrían emitir otros mundos en cualquier estado de desarrollo», escribe. «Estábamos equivocados. Si la tecnología puede cambiar tanto en sólo cuarenta años, ¿cuánto podría llegar a cambiar en miles o millones de años?»⁶ Ésa es, en pocas palabras, la cuestión. Sin embargo, este claro reconocimiento por parte del fundador del SETI tradicional todavía tiene que traducirse en aproximaciones nuevas y radicales en el frente de la búsqueda. En mi opinión, el camino que nos permitirá avanzar exige que dejemos de ver las motivaciones y actividades de los extraterrestres a través de ojos humanos. Pensar en SETI requiere que abandonemos todas nuestras presunciones sobre la naturaleza de la vida, la mente, la civilización, la tecnología y el destino de las comunidades. En suma, requiere que pensemos en lo impensable.

Eso es estupendo, pero ¿es ciencia?

Aunque en la actualidad la comunidad científica se siente, en su mayoría, bastante cómoda con el SETI, al público en general le cuesta situar el proyecto en el paisaje científico. La gente quiere saber por qué buscar extraterrestres está bien pero buscar fantasmas no, por qué los mensajes de las estrellas son científicamente respetables pero no los de los muertos. ¿Dónde trazamos la línea entre la ciencia y la pseudociencia? Es una cuestión importante pero sutil que nos lleva directamente al corazón del método científico, y es imposible entender cómo funciona el SETI sin una explicación de esta distinción. Así que ahí va.

Carl Sagan declaró en una ocasión que «las afirmaciones extraordinarias exigen pruebas extraordinarias».⁷ Se refería entonces a las historias sobre ovnis (véase la sección final de este capítulo), pero la sentencia es de aplicación general. Sagan expresaba de una forma coloquial lo que de manera formal se conoce como regla de Bayes para la inferencia basada en la evaluación estadística de la evidencia. Thomas Bayes fue un clérigo inglés del siglo XVIII que comprendió que el peso atribuido a las pruebas dependerá de lo plausible que se juzgue la hipótesis a la que se refieren de antemano (lo que se conoce como pro-

babilidad a priori o inicial). Veámoslo con un ejemplo cotidiano. Me levanto a las seis de la mañana y encuentro una botella de leche en la puerta de mi casa. ¿A qué conclusión llego? Hay dos hipótesis. La primera es que la leche la ha traído el lechero, tal como hace todos los días de la semana, salvo el domingo, porque tengo un contrato con una compañía local, Express Dairy. El lechero suele llegar a las siete de la mañana, pero tal vez hoy ha pasado más temprano. La segunda hipótesis es que la leche la ha dejado ahí una vecina altruista, la señora Jones, que tal vez tuviera una botella de más. La segunda hipótesis es una posibilidad muy remota, así que debemos asignarle una probabilidad a priori menor que a la primera. Para llegar a creerla, necesitamos «pruebas extraordinarias». ¿En qué podrían consistir éstas? Bueno, la señora Jones está apuntada a la compañía rival, United Dairy. Sus botellas de leche llevan grabada la marca «United» en un lado, mientras que las de Dairy Express llevan grabado «Express». Si la botella de hoy lleva la marca «United», volvería a evaluar la probabilidad de la explicación basada en la señora Jones. Pero ¿y si veo «Express»? ¿Elimino la hipótesis 2? No del todo. Tal vez el día anterior Express Dairy le hubiera entregado una botella a la señora Jones por error. Pero cuanto más forzada y extravagante sea la hipótesis, mayor tendrá que ser el peso de la evidencia antes de que pueda tomarla en serio. De hecho, la probabilidad de que cualquiera de las dos hipótesis sea correcta es cero, porque ya nadie entrega la leche en la puerta de casa como solía hacerse, al menos no en los países donde he vivido. Así que este ejemplo es un poco nostálgico. (Pero cierto para Londres hasta la década de 1960. Mi mejor amigo, Brian, era el hijo del lechero, y a veces ayudaba a su padre a hacer el reparto. Recuerda incluso haberlo ayudado en el día de Navidad, tal era la calidad del servicio en los buenos viejos tiempos. Las botellas de leche se transportaban al principio en un carro tirado por un caballo, que solía recibir una zanahoria de regalo por Navidad. Luego los carros se sustituyeron por vehículos eléctricos, sin alma. Más tarde se retiró del servicio a los lecheros, junto con las botellas y el vehículo, que fueron sustituidos por los horribles cartones de los supermercados. Así es el progreso.)

Aplicado a la ciencia y la pseudociencia, la regla de Bayes nos ayuda a asignar factores de credibilidad a afirmaciones contrapuestas.

En un caso célebre, Thomas Jefferson dijo: «Antes creería que dos profesores yanquis mienten a que del cielo caen piedras», tras recibir el informe de unos testigos presenciales de la caída de unos meteoritos.⁸ Como muchos intelectuales del siglo XIX, Jefferson desdeñaba cualquier noticia sobre meteoritos basándose en que la probabilidad a priori que entonces se asignaba a la posibilidad de que hubiera piedras en el cielo era minúscula, mientras que la probabilidad a priori de que un profesor calumnioso se inventase una historia por avidez de fama no era tan pequeña. Hoy sabemos que el sistema solar está repleto de escombros de su formación, así que la probabilidad a priori que hoy asignaríamos a la historia de la caída de un meteorito sería mucho mayor. En consecuencia, nos sentiríamos inclinados a tomar en serio los informes al respecto. (Aunque no sin cautela: un amigo geólogo ha investigado varios informes de testigos presenciales de caídas de meteoritos, y todos resultaron ser interpretaciones erróneas.)

Una queja persistente entre mis amigos que no son científicos es que la física moderna pretende vendernos todo tipo de ideas inconcebibles sobre dimensiones adicionales, materia oscura nunca vista, cuerdas invisibles, universos paralelos, agujeros negros que se evaporan, agujeros de gusano, etc., a pesar de que, en la mayoría de los casos, disponemos de poca o ninguna prueba experimental u observación que las respalde. En cambio, fenómenos como la telepatía y la precognición, que experimentan de primera mano miles de personas, son rechazados de inmediato por los científicos, que los califican de tonterías. ¿No es éste un caso flagrante de doble vara de medir? Hubo incluso quien retó de este modo a los científicos: «¿Cómo podéis negar la existencia de los fantasmas cuando aceptáis la existencia de los neutrinos, que son mucho más fantasmagóricos y nunca nadie los ha visto directamente?». (Los neutrinos son unas esquivas partículas subatómicas que en su gran mayoría atraviesan la materia sólida, lo que las hace extraordinariamente difíciles de detectar.)

La réplica rápida a esta queja es la «regla de Bayes». Lo que hay que destacar de la física moderna es que las entidades extrañas como la materia oscura o los neutrinos no se proponen a raíz de especulaciones aisladas, sino que forman parte de un gran cuerpo de teoría muy detallado que las predice. Están vinculadas a la física familiar y bien

contrastada a través de razonamientos matemáticos coherentes y de gran generalidad. En otras palabras, *ocupan un lugar en una teoría sólida*. En consecuencia, su probabilidad a priori es elevada. La tarea del experimentador es contrastar la teoría. Si uno diseña y ejecuta un experimento para realizar una medición precisa de tal o cual cantidad, el valor exacto de la cual se ha predicho con antelación, el peso de las pruebas requeridas para creer que aquella entidad es real es mucho menor que si alguien simplemente tropezara con ella al azar, sin ninguna teoría que sostenga su existencia.⁹ Por lo que respecta a lo paranormal, la telepatía no es una idea totalmente absurda, pero yo necesitaría muchas pruebas antes de creer en ella porque no disponemos de ninguna teoría sólida que la respalde ni, desde luego, de modelos matemáticos que predigan cómo funciona o lo fuerte que es en distintas circunstancias. Así que le asigno una probabilidad a priori muy baja (aunque no cero). Si alguien concibiera un mecanismo plausible para la telepatía, respaldado por un modelo matemático adecuado que la relacionara con el resto de la física, y si la teoría predijese fenómenos específicos (por ejemplo, que la «potencia telepática» disminuye de un modo bien definido al aumentar la distancia, o que es el doble de fuerte entre personas del mismo sexo que entre personas de sexos opuestos), estaría dispuesto a pensar en ella seriamente. No sería difícil convencerme del todo si los resultados de experimentos confirmasen las predicciones. Por desgracia, no se vislumbra en el horizonte ninguna teoría con estas características, de modo que sigo siendo bastante escéptico sobre la telepatía pese a las muchas historias sorprendentes que he leído al respecto.¹⁰

Pero volvamos al caso del SETI. ¿Cómo se sitúa respecto a la línea que separa la ciencia de la pseudociencia? Con esta pregunta abordamos de inmediato el problema fundamental de todo este proyecto. ¿Qué probabilidad a priori deberíamos asignar a la existencia de una civilización extraterrestre que se comunica? Nadie lo sabe. Si uno dispone de buenas razones para creer que ahí fuera hay algún ET y de una idea bien definida sobre la naturaleza de las señales, se hallará, por así decirlo, «preparado» para la evidencia y será fácil de ganar para la causa. Si uno cree que la sola idea de una civilización alienígena es increíble, necesitará muchas pruebas. En el capítulo 4 argumento que

o bien las civilizaciones extraterrestres son muy comunes, o son extremadamente raras: la posición intermedia de que hay alguna que otra aquí y allá es intrínsecamente improbable.¹¹ Así que quienes piensan que la idea de las civilizaciones extraterrestres es una especulación disparatada e injustificada ponen al SETI en el dominio de la pseudociencia, mientras que otros que creen que la ciencia es plausible lo consideran ciencia real. Usted tendrá que llegar a sus propias conclusiones. Lo que, en cualquier caso, resulta incuestionable es que la *metodología* del SETI es ciencia real. La investigación se lleva a cabo con la tecnología más avanzada en manos de científicos con una sólida formación y utilizando técnicas de investigación y análisis rigurosas; además, los resultados se someten a crítica, como es común a todas las ciencias, mediante el sistema de evaluación externa. No hay duda de que los grupos de investigación realizan ciencia de calidad. Pero ¿intentan cazar una quimera? Mejor leamos un poco más...

Una breve historia de los extraterrestres

Las especulaciones sobre los alienígenas no comenzaron con los radiotelescopios. Hace dos mil quinientos años, el profeta Ezequiel caminaba junto al río Chebar, en la tierra de Caldea, cuando contempló un brillante torbellino que se acercaba desde el norte, del cual emergieron cuatro extrañas criaturas aladas, que de manera superficial «se asemejaban a hombres». Las criaturas venían acompañadas de cuatro ruedas voladoras que brillaban como si fueran de metal bruñido, y tenían unos «ojos» a lo largo de sus márgenes. Al cabo de un tiempo, las criaturas y las ruedas «se elevaron de la Tierra» y se fueron volando.¹²

Este célebre pasaje bíblico no es, por supuesto, nada más que una historia inventada, el relato, tal vez, de un sueño o una visión, o quizá tan sólo una forma vívida de transmitir un mensaje religioso. No debe verse como un hecho histórico, y cabe presumir que nunca se concibió con esa idea. Su valor radica en que nos revela, a través de la lente de la historia, la forma de pensar de una cultura desaparecida hace mucho tiempo. Los israelitas, igual que muchos de sus contemporáneos,

creían firmemente que la humanidad no era más que una forma más de seres sintientes en el universo. En la mayoría de las sociedades antiguas, los dioses, ángeles, espíritus y demonios se consideraban reales. Según se creía entonces, muchos de esos seres que no eran humanos habitaban en algún lugar más allá del cielo. Todos los mitos tradicionales de la creación hacen referencia a uno o más agentes poderosos que dieron origen al mundo, y que siguen visitando la Tierra de vez en cuando.

La idea de que los humanos compartimos el universo con otros seres no fue únicamente el producto de la mitología religiosa; fue también objeto de argumentación racional ya en el siglo v a. C. El filósofo griego Demócrito (460-370 a. C.) propuso la teoría atómica de la materia, según la cual el universo está compuesto en su totalidad por unas diminutas partículas indestructibles (los átomos) que se mueven en el vacío. En la teoría de Demócrito, todas las formas de la materia están constituidas por distintas combinaciones de átomos, y todo cambio no es más que una reordenación de los átomos. Demócrito postuló que si la naturaleza es uniforme, y si los átomos pueden asociarse en una combinación particular que forma la Tierra, poblada por plantas y animales, también en otras partes del cosmos los átomos podrían ordenarse de una manera parecida. Y concluye:

«Hay innúmeros mundos de distintos tamaños. En algunos no hay ni sol ni luna, en otros éstos son mayores que en el nuestro y otros tienen más de uno. Estos mundos se encuentran a distancias irregulares, más en una dirección y menos en otra, y algunos florecen mientras otros están en declive. Aquí llegan a ser, allí mueren, y son destruidos por colisiones entre ellos. Algunos de los mundos no tienen vida animal o vegetal ni tampoco agua».¹³

El argumento fundamental de Demócrito fue captado de forma muy vívida por el poeta romano Tito Lucrecio (99-55 a. C.) en su inspirado *De rerum natura*:

Si las reservas de átomos son inagotables,
mayores en número de lo que pueden contar los seres vivos,
si la misma potencia creadora de la Naturaleza estuviese también
presente

30 *Un silencio inquietante*

para mezclar los átomos en uniones, del modo exacto en que están
unidos ahora,
habrás de confesar entonces
que existen otros mundos en otras regiones del firmamento,
y tribus distintas de hombres, y otras variedades de bestias salvajes.¹⁴

Lejos de frenar las especulaciones sobre los seres extraterrestres, el nacimiento de la astronomía científica las alimentó. En la Edad Media, el modelo del sistema solar de Copérnico situó el Sol en el centro, y describió los planetas no como simples puntos de luz en movimiento, sino como otros mundos. Esta transformación promovió ideas fantásticas sobre la vida en esos otros planetas. En su libro *Somnium (El sueño)*, el astrónomo Johannes Kepler llegó incluso a describir una población lunar de criaturas reptilianas que poseían una inteligencia moderada, a las que llamó subvolvanos o privolvanos, dependiendo de la cara de la Luna en que habitaban. Sostenía asimismo que la Luna «existe para nosotros en la Tierra» y que, por tanto, las cuatro lunas de Júpiter deben existir para los jovianos. «A partir de esta línea de argumentación», declaró, «deducimos con el más alto grado de probabilidad que Júpiter está habitado.»¹⁵ Kepler no era el único que tenía estas fantásticas ideas. El astrónomo holandés Christiaan Huygens produjo un tratado entero que tituló *Cosmothereos*, publicado en su forma final en 1698, en el que intentaba convencer a sus lectores de que había otros planetas habitados.

A lo largo de los tres siglos siguientes, las observaciones astronómicas mejoraron enormemente, y se redujeron las perspectivas de hallar vida inteligente en nuestro planeta. Al entrar en el siglo xx, sólo un planeta permanecía en la lista de candidatos: Marte. Cuando yo estudiaba secundaria, la creencia popular era que el planeta rojo podía estar habitado. Fue siempre el planeta preferido de los escritores de ciencia ficción, y la palabra «marciano» llegó a ser casi sinónimo de «alienígena». No puede descartarse en absoluto la presencia de vida en Marte. Es obvio que es menor que la Tierra, y por tanto tiene menos gravedad, y además está situado a mayor distancia del Sol, por lo que es frío. Sin embargo, posee una atmósfera, aunque fina, y la temperatura de la superficie puede subir a veces por encima del punto de con-

gelación del agua. A mediados del siglo XIX, los telescopios eran lo bastante grandes para revelar muchos rasgos de su superficie. Los astrónomos pudieron observar entonces cómo crecían y se encogían los casquetes polares, así como cambios del color que sugerían la presencia de vegetación.

En 1858, Angelo Secchi, un monje jesuita italiano, comenzó a cartografiar Marte y denominó *canali*, canales, a unos accidentes de aspecto vagamente lineal. Veinte años más tarde, un compatriota suyo, el astrónomo Giovanni Schiaparelli, produjo mapas mejores de Marte, y utilizó también el término de Secchi, *canali*. El sobrenombre se tradujo libremente al inglés como «canales», una palabra que sugería un carácter artificial. Los «canales» de Marte prendieron en la imaginación de un acaudalado escritor y viajero americano, Percival Lowell, quien construyó un observatorio en Flagstaff (Arizona) dedicado a estudiar Marte y buscar pruebas de la existencia de vida. Hacia el año 1900, Lowell estaba convencido de poder distinguir no ya signos de vida, sino de vida inteligente. Comenzó entonces a elaborar detallados dibujos que mostraban complejas redes de líneas, que interpretó como acueductos construidos por una civilización avanzada para transportar el agua fundida de los casquetes polares hasta las áridas regiones ecuatoriales (véase la lámina 2). Más o menos al mismo tiempo, H. G. Wells escribía su obra maestra, *La guerra de los mundos*.

En la época en que Wells y Lowell publicaron sus obras, no faltaban razones para creer que Marte podía albergar vida inteligente, una idea que persistió en algunos círculos hasta los albores de la era espacial. Entonces, en 1963, la NASA lanzó una sonda espacial llamada *Mariner* para sobrevolar Marte. Las imágenes que envió a la Tierra mostraron un paisaje yermo, muy rico en cráteres, que se parecía más a la Luna que a la Tierra. Otras sondas que siguieron a *Mariner* midieron, para decepción de algunos, una presión atmosférica muy baja, sin trazas de oxígeno. Sin oxígeno no puede haber capa de ozono, así que la superficie de Marte es bombardeada por la fulminante radiación ultravioleta procedente del Sol. Un frío terrible, una atmósfera tenue y una superficie bañada por rayos ultravioletas constituyen una combinación bastante letal, de modo que las esperanzas de hallar vida en Marte comenzaron a desvanecerse. Es significativo que las sondas

Mariner no encontraron ni rastro de los famosos canales, aunque fotografiaron sistemas fluviales secos. Los canales de Lowell resultaron ser un producto de su fértil imaginación, un caso más de pensamiento ilusorio que de datos científicos. Es una útil lección que merece la pena recordar al pensar sobre el SETI.

La vida entre las estrellas

Hoy podemos asegurar que las posibilidades de encontrar vida inteligente en otro planeta del sistema solar son nulas. El SETI, sin embargo, se centra en planetas extrasolares. Cuando Drake inició el proyecto Ozma, esto suponía en cierto modo un acto de fe, pues por aquel entonces los astrónomos no estaban seguros de que *hubiera* planetas más allá del sistema solar. Sólo se ha podido identificar algunos en el pasado reciente. Hasta la fecha, se han descubierto cerca de 400 en órbita alrededor de estrellas próximas de nuestra galaxia. En la mayoría de los casos, los hallazgos se han debido a dos métodos. El primero de éstos se basa en el hecho de que un planeta ejerce una fuerza sobre su estrella madre, haciendo que ésta se tambalee muy levemente. El análisis meticuloso de la luz de una estrella puede detectar este movimiento en forma de un desplazamiento periódico en su longitud de onda (lo que se conoce como efecto Doppler). Otra técnica busca ligeros cambios en el brillo de una estrella causados por el paso de un planeta por delante (lo que se conoce como método del tránsito). A día de hoy únicamente se ha podido fotografiar un solo planeta extrasolar como un objeto claramente distinguible de su estrella madre. La razón de que sea tan difícil captar una imagen es que el relumbre de la estrella madre ahoga por completo la débil luz del planeta; es como intentar detectar una luciérnaga contra la luz de un faro. Dado que tanto el método Doppler como el método del tránsito funcionan mejor con los objetos más masivos que describen una órbita cercana a la estrella (bautizados por la prensa como «júpiteres calientes»), pocos de los planetas identificados hasta el momento se asemejan a la Tierra. Recientemente se han catalogado varias «supertierras», unos planetas densos relativamente pequeños, pero todavía con una masa varias ve-

ces superior a la de la Tierra. No obstante, en su mayoría, los astrónomos están de acuerdo en que deben existir abundantes planetas del tamaño de la Tierra, y esperan ansiosos el desarrollo de mejores sistemas ópticos que algún día servirán para captar buenas imágenes de esas «otras Tierras». Entretanto, un satélite llamado *Kepler*, lanzado en marzo de 2009, está realizando un seguimiento en continuo de unas 100.000 estrellas durante tres años en busca de tránsitos. *Kepler* posee la sensibilidad suficiente para detectar planetas lo bastante pequeños, que se parezcan a la Tierra, aunque no para fotografiarlos.

Desde el punto de vista de si albergan o no vida, no basta con que un planeta tenga aproximadamente el radio de la Tierra. Para ser verdaderamente parecido al planeta azul tienen que darse otras características que se consideran esenciales para la biología. Por ejemplo, el planeta debe poseer una atmósfera relativamente gruesa. Probablemente también necesite un interior caliente, tanto para generar un campo magnético que desvíe las radiaciones cósmicas letales como para impulsar una tectónica de placas (el movimiento de la corteza terrestre), importante para el reciclado de las sustancias químicas de la superficie. Sin duda, el requisito más crucial para la vida tal como la conocemos es que haya agua líquida: ninguna vida conocida puede funcionar sin ella. Estas condiciones han sugerido el concepto de «zona habitable», aquella región del espacio alrededor de una estrella donde la superficie de un planeta podría permitir la existencia de agua en estado líquido. En el caso del sistema solar, la zona habitable se extiende desde algún punto entre Venus y la Tierra (Venus es demasiado caliente para que haya agua líquida), hasta más o menos la distancia de Marte (que en su mayor parte, pero no siempre, es demasiado frío).

Estar «en la zona» requiere, idealmente, un planeta parecido a la Tierra en una órbita parecida a la de nuestro planeta alrededor de una estrella parecida al Sol. No obstante, hoy se reconoce que la visión tradicional de las zonas habitables es demasiado restrictiva y que conviene ampliarla para que incluya algunas otras posibilidades interesantes. Por ejemplo, una estrella fría, como las enanas rojas, podría poseer una estrecha zona habitable con un radio pequeño. En 2007, un planeta que podría albergar la vida fue descubierto alrededor de una enana roja llamada Gliese 581. El planeta es una supertierra que orbita

apenas a 11 millones de kilómetros de su estrella madre (la Tierra, en comparación, orbita a 150 millones de kilómetros del Sol). Eso es lo bastante cerca para que el agua sea líquida aunque la estrella sea débil. Por desgracia para la vida avanzada, un planeta tan cercano a una estrella casi con certeza está bloqueado en una fase, con una de sus caras mirando siempre a la estrella, del mismo modo que la Luna siempre enseña la misma cara a la Tierra. Este tipo de bloqueo implica que la mitad del planeta siempre se está asfixiando de calor mientras la otra mitad está congelada, lo cual no es una situación ideal para la biología. No obstante, debería haber en los márgenes una zona de condiciones moderadas, donde podría darse al menos una vida primitiva.

Otra variación de la zona habitable sería el interior de planetas o satélites pequeños y helados. En los propios suburbios fríos de nuestro sistema solar, Europa, una luna de Júpiter, posee un océano líquido bajo una corteza de hielo, calentado gracias a la fricción de las mareas provocada por la gravedad de Júpiter (véase la lámina 3). Más lejos aún, el planeta enano Plutón se reconoce hoy como un miembro más de una gran clase de cuerpos helados, algunos de los cuales son ricos en varias sustancias químicas propicias para la vida. Los más grandes de entre ellos tienen el suficiente calor interior procedente de su formación, o por el efecto de calentamiento de procesos químicos y radiactivos, para permanecer líquidos durante miles de millones de años. Otros sistemas planetarios casi con certeza contienen cuerpos parecidos con superficies heladas pero interiores líquidos. Si la vida apareciese en el interior de estos cuerpos de superficie helada, lo más seguro es que no pasara del nivel microbiano. Pero aunque en ellos evolucionasen entidades biológicas más complejas, no podemos más que especular sobre cómo sería la vida en tales condiciones. ¿Cuánto tiempo necesitarían unos seres sintientes, confinados en un hábitat líquido y absolutamente oscuro por un cielo sólido de cientos de kilómetros de grosor, para descubrir que más allá de su techo aparentemente impenetrable se extiende un vasto universo? Es difícil imaginar de qué modo podrían nunca «escaparse» de su gélida prisión y emitir mensajes de radio a través del espacio.

¿Y qué hay de todas esas historias de ovnis?

Las encuestas nos dicen que nada menos que cuarenta millones de estadounidenses han visto algo que han descrito como un ovni. Pero ¿qué es un ovni? Son las siglas de objeto volador no identificado, así que literalmente significa que nadie sabe lo que es. Pero la prensa ha transformado una negación (no sabemos) en una afirmación (sabemos que es... alguna otra cosa). En la imaginación popular, esa otra cosa es una nave espacial de otro mundo. Así que si alguien ve algo en el cielo que no puede identificar, es, según el razonamiento popular, una posible nave espacial extraterrestre.

Huelga decir que nada de esto impresiona a los científicos. Para empezar, la lógica es errónea. No ser capaz de identificar algo como X no significa que deba ser Y. Podría ser Z. Los ovnis se avistan a millares, y en su mayoría se explican fácilmente como extraños fenómenos meteorológicos, aviones observados en condiciones inusuales, planetas brillantes, etc. Cabe admitir que hay un puñado de casos difíciles, pero no hay ninguna línea divisoria clara que separe los casos que se resuelven de los que no. Así que es tentador concluir que si el 95 por ciento de los avistamientos puede explicarse sin demasiado esfuerzo, también podría explicarse el 5 por ciento restante si tuviéramos suficiente información a nuestro alcance, pues no hay nada que eleve ese residuo por encima del resto, aparte del hecho de que son más problemáticos.

Ésta es ciertamente la posición de muchos gobiernos que han establecido investigaciones sobre los ovnis. El gobierno británico ha registrado 11.000 casos desde 1950. Tras años restándole importancia a este estudio, recientemente hizo público un buen fajo de archivos de ovnis a instancias de la Ley de Libertad de Información. Pero a pesar de algunos casos enigmáticos, la conclusión del gobierno fue que, sea lo que sea ese residuo, no se trata de la obra de alienígenas. «El Ministerio de Defensa no niega que se vean cosas extrañas en el cielo», concedió un portavoz. Pero por otro lado... «ciertamente carece de pruebas de que hayan aterrizado en nuestro planeta naves espaciales extraterrestres».¹⁶

Por su parte, Estados Unidos estableció el proyecto Blue Book en 1950 a fin de evaluar si los ovnis suponían una amenaza para la segu-

ridad nacional. A lo largo de más de veinte años, se examinaron miles de informes y cientos de ellos se revisaron a fondo. Al final de este mastodóntico análisis, Edward Condon, un físico atómico bien conocido, fue requerido para emitir una evaluación. El Informe Condon concluía que alrededor del 90 por ciento de los avistamientos podía explicarse como fenómenos naturales, mientras que el 10 por ciento restante no contenía suficiente valor científico o significado para la defensa como para justificar que el proyecto Blue Book continuase.¹⁷ En consecuencia, se le puso fin. Blue Book tenía contratado a un astrónomo como asesor científico, Allen Hynek, de la Universidad Northwestern de Illinois. Coincidí con este amable fumador de pipa en varias ocasiones mientras realizaba mis estudios postdoctorales, e incluso lo visité en su casa en Illinois, donde tenía una estancia llena de polvorientos archivos de ovnis. Eso fue en 1970. Fue Hynek quien ordenó los informes en varias categorías y acuñó el familiar término «encuentros en la tercera fase», que habría de convertirse en frase hecha después de que Spielberg la adoptara para su famosa película (a cambio de lo cual ofreció a Hynek, con pipa y todo, un cameo en la película). Tras varios años de arduas investigaciones, Hynek estaba convencido de que «ahí hay algo», aunque admitía que sólo una pequeñísima fracción de los casos constituía evidencia de algo verdaderamente extraño. Durante algún tiempo casi me convenció, o al menos me mostré dispuesto a abrir mi mente a la posibilidad. Pero con los años, a medida que fui pensando más en estos avistamientos inexplicables, comprendí hasta qué punto eran antropocéntricos: llevan todas las señales de las mentes humanas, no de las alienígenas. Así era, en especial, para los casos más difíciles, en los que los testigos afirmaban haberse encontrado con seres extraterrestres de carne y hueso. Casi siempre estos «ovninautas» tenían forma humanoide (a veces enanos y otras gigantes), y a menudo las descripciones sugerían algo salido directamente de un cásting de Hollywood. Más adelante discutiremos hasta qué punto es plausible que los viajeros del espacio se parezcan tanto a los humanos en su forma física. Otra característica reveladora era la banalidad de las supuestas intenciones de los alienígenas, que parecían consistir en revolverse en campos y cultivos, perseguir vacas o aviones o coches cual aburridos adolescentes, y abducir a seres hu-

manos para realizar con ellos experimentos al estilo nazi. No es precisamente lo que uno esperaría de unas supermentes cósmicas.

En alguna que otra ocasión he podido resolver yo mismo algunos casos. Algunos fueron fáciles. Uno de ellos consistía en una película que mostraba una luz brillante que se alzaba desde el suelo por el este justo antes del amanecer, y que de manera gradual desaparecía de la vista en una media hora. Como bien sabe todo astrónomo aficionado, esa luz era Venus, presentándose como «lucero del alba» justo antes de la salida del Sol, como siempre ha hecho. Otra de las películas mostraba una serie de luces contra un cielo nublado, que descendían perezosamente con un ligero movimiento de vaivén antes de desaparecer. La película la había filmado una pareja que estaba acampada cerca de Stonehenge, en el sur de Inglaterra, un lugar preñado de historias de la antigüedad y de ambiente místico. Puestos a ver un ovni, no hay mejor lugar. La película resultaba tan sorprendente que Granada Television, en el Reino Unido, decidió emitirla en las noticias de las seis de la tarde, seguida de una tertulia en directo en la cual me pidieron que participara. Llegué al estudio con tiempo y, naturalmente, pedí que me mostraran la película. En cuanto vi la secuencia supe lo que eran las luces: bengalas militares. Tuve suerte, pues poco tiempo antes había presenciado algo muy parecido. Le pedí al operador del estudio que ampliara las imágenes y, tal como esperaba, podían verse las estelas de humo. Las bengalas se habían encendido por encima de las nubes, bajo las cuales emergían después sostenidas por pequeños paracaídas, balanceándose con el viento, de modo que iban apareciendo una a una de las nubes mientras descendían lentamente hasta que se consumían. Una vez conocida la explicación, las luces dejaron de ser misteriosas. A nadie se le había ocurrido pensar que el hecho de que Stonehenge se encuentre cerca de una base de entrenamiento del ejército británico tuviera la menor relevancia. Granada TV intentó sin éxito vender la historia cuando ya estaba clara la explicación, incluidas las entrevistas en directo. Así que pedí a los campistas que describieran la escena. Al parecer habían observado las extrañas luces en la misma área de cielo durante varios días seguidos antes de filmarlas. Quise saber por qué no se habían acercado más si el fenómeno era tan predecible. «Lo intentamos», replicaron, «pero nos lo impidió el ejército, que estaba rea-

lizando maniobras en la zona.» A la vista de todo esto, cabría pensar que mi explicación de las bengalas militares se admitiría de inmediato, pero no fue así. A los ojos de la pareja, y seguramente también de la mayor parte de los televidentes, los objetos que aparecían en la película eran realmente ovnis, sólo que *tenían el aspecto* de bengalas militares. Contra razonamientos como éstos no se puede ganar.

Lo mismo puede decirse de todas las teorías de la conspiración. Muchas personas están convencidas de que «el gobierno» conoce «la verdad» sobre los ovnis, pero la oculta por razones nefarias. Esto es superficialmente plausible, porque los gobiernos tienen, en efecto, la costumbre de ocultar cosas. Le pregunté a Seth Shostak, del Instituto SETI de California, que ha estudiado a fondo la cuestión de los ovnis, qué pensaba de todo ello. «¿Realmente podrían ocultar tan bien algo tan grande como esto?», me respondió, revelando su escepticismo. «Recuerda que éste es el mismo gobierno que gestiona el servicio de correos.» También me hizo notar que los ovnis no son exclusivos de Estados Unidos: se avistan por todo el mundo. No es suficiente con que el gobierno de EE. UU. esconda la verdad durante décadas. ¿Qué pasa con los gobiernos, por ejemplo, de Bélgica y de Botsuana? Cabría esperar que cualquiera de ellos dejara filtrar alguna cosa de vez en cuando.

Nada de esto constituye un «solución» definitiva al «enigma» de los ovnis. No me sorprendería descubrir que una pequeña fracción de los casos correspondan a fenómenos atmosféricos o fenómenos psicológicos poco conocidos. Pero sea lo que sea lo que está detrás de ese terco residuo de casos difíciles de explicar, no veo razón alguna para atribuirlos a las actividades de extraterrestres que visitan nuestro planeta en platillos volantes. Las historias de ovnis, como las de fantasmas, son entretenidas, pero no pueden tomarse en serio como prueba de que hay seres extraterrestres. No obstante, nos sirven como ventana para entender cómo imagina la mente humana a los alienígenas y su tecnología. Lo más sorprendente de todas estas historias no es lo que tienen de extraño y ajeno a nuestro mundo, sino su calidad claramente humana y mundana. De unos extraterrestres deberíamos esperar algo más extraordinario que unos seres humanoides que pilotan el equivalente de un avión militar invisible al radar con tecnología mejorada.

Como enseguida mostraré, el SETI nos obliga a esfuerzos de imaginación *mucho* mayores. Una cita célebre del biólogo británico J. B. S. Haldane dice que «el universo no sólo es más extraño de lo que suponemos, sino más extraño de lo que *podemos* suponer». ¹⁸ Pensar en una verdadera inteligencia extraterrestre y en las marcas de una tecnología de varios millones de años significa que debemos despojarnos de tantos prejuicios mentales como nos sea posible. Olvidémonos de los pequeños seres verdes, de los enanos grises, de los platillos volantes con portillas, de los círculos en los cultivos, de las bolas brillantes y las aterradoras abducciones nocturnas. Aceptar el SETI implica ir más allá de los ovnis, más allá de los estereotipos de la mitología humana, más allá del folclore, las fábulas y la ciencia ficción. Incluso Oz, la tierra de fantasía que usó Drake para bautizar su proyecto Ozma, no es, parafraseando a Haldane, «lo bastante extraña». Para entender plenamente el significado del silencio inquietante tenemos que embarcarnos en un viaje hacia lo *realmente* desconocido.

