

ADAM FRANK

EL PEQUEÑO LIBRO

de los

ALIENS

La fascinante búsqueda
de vida extraterrestre


ESPASA

ADAM FRANK

EL PEQUEÑO LIBRO DE LOS ALIENS

La fascinante búsqueda de vida extraterrestre



La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor. La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías. Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.

En Grupo Planeta agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan continuar desempeñando su labor. Diríjase 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 Little Book of Aliens*

© Adam Frank, 2023

© De la traducción, Pedro Pacheco González, 2024

Ilustraciones de apertura de los capítulos: Milan Bozic

© Editorial Planeta, S. A., 2024

Espasa es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664, 08034, Barcelona (España)

www.espasa.com

www.planetadelibros.com

Primera edición: marzo de 2024

Depósito legal: B. 3.083-2024

ISBN: 978-84-670-7210-5

Preimpresión: Safekat, S. L.

Impresión y encuadernación: Black Print

Printed in Spain - Impreso en España



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
1. ¿CÓMO HEMOS LLEGADO HASTA AQUÍ? <i>Nuevas formulaciones de las antiguas preguntas sobre los alienígenas</i>	21
Una pregunta realmente antigua. <i>El debate sobre los alienígenas a lo largo de la historia</i>	22
La paradoja de Fermi. <i>¿Hay un Gran Silencio?</i>	28
La ecuación de Drake. <i>Formular las preguntas adecuadas</i>	36
La llegada de los ovnis. <i>Kenneth Arnold ve platillos volantes. El incidente de Roswell. Los informes gubernamentales</i>	46
Los extraterrestres invaden la cultura pop. <i>¡Están aquí!</i> ...	62
2. ENTONCES, ¿CÓMO LO HACEMOS? <i>Ideas cruciales que influyeron y siguen influyendo en nuestra búsqueda de aliens</i>	67
Proyecto Ozma. <i>La primera búsqueda</i>	71
Zonas habitables. <i>La órbita Ricitos de Oro</i>	78

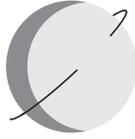
Esferas de Dyson. <i>Megaestructuras alienígenas</i>	83
La escala de Kardashev. <i>Cómo clasificar una civilización alienígena</i>	88
3. ¿WTF SON LOS OVNIS Y LOS FANI? <i>¿Cómo encajan (o no) en la búsqueda de alienígenas?</i>	95
El «factor risitas». <i>Cómo la política y los ovnis casi acaban con la búsqueda de vida extraterrestre</i>	98
Bulos y embaucadores. <i>Un buen timo nunca pasa de moda</i>	102
La crítica de McDonald. <i>Entonces, esos casos inexplicables...</i>	106
Los ovnis se convierten en FANI. <i>El inicio de la era moderna</i>	110
Cómo obtener información real sobre los ovnis. <i>Cómo tendría que ser un estudio auténticamente científico</i>	119
4. ¿Y SI RESULTA QUE SON ALIENÍGENAS? <i>Si los ovnis son extraterrestres, ¿cómo han llegado hasta aquí y qué diablos están haciendo?</i>	125
Viajes interestelares. <i>Si los ovnis fueran alienígenas, ¿cómo habrían llegado hasta aquí?</i>	126
Tecnología alienígena. <i>El garaje de Luke Skywalker</i>	136
Alienígenas interdimensionales. <i>Oye, tío, bájate de mi avión</i>	141
Pero ¿qué están haciendo aquí? <i>«El argumento de las luces de carretera» y otras cuestiones</i>	149
5. UN PASEO POR EL COSMOS. <i>Dónde buscar aliens</i>	153
El origen de la vida. <i>El experimento de Miller-Urey y la abiogénesis</i>	155
Lunas oceánicas. <i>Quién lo iba a decir</i>	161

Exoplanetas. <i>La revolución se producirá gracias al telescopio</i>	165
Planetas a lo loco. <i>El enigma de las supertierras</i>	170
Planetas bola de nieve y planetas oceánicos. <i>Se acerca el invierno, y también las inundaciones</i>	173
Una posibilidad entre 10.000 trillones. <i>¿Qué nos dice la «línea del pesimismo»?</i>	183
6. VIGILANDO EL COSMOS. <i>¿Cómo vamos a espiar a los extraterrestres?</i>	
Biofirmas. <i>Cómo encontrar vida desde la distancia</i>	193
Tecnosferas y noosferas. <i>Cuando la vida inteligente toma el control</i>	200
Tecnofirmas. <i>El día en que la Tierra pareció detenerse</i> ...	204
El ataque de las megaestructuras alienígenas. <i>La estrella de Boyajian</i>	208
Contaminación, luces de la ciudad y destellos. <i>Qué nos pueden decir los cielos alienígenas sobre los extraterrestres</i>	212
Artefactos del sistema solar. <i>¿Has dejado esto aquí?</i>	218
¿Era Oumuamua una sonda alienígena? <i>Alguien ha venido a vernos</i>	222
Terraformación. <i>Cómo diseñar un planeta habitable</i>	226
<i>¿Su planeta no tiene atmósfera?</i>	227
<i>¿Su planeta tiene atmósfera, pero no le sirve para nada?</i>	228
7. ¿HACEN EL AMOR LOS ALIENÍGENAS? <i>¿Qué aspecto tendrán y cómo se comportarán?</i>	
Más allá de la vida basada en el carbono. <i>La molécula del amor</i>	234

ÍNDICE

Plantas rodadoras parlantes o bosques flotantes. <i>¿Cómo serán los extraterrestres?</i>	239
Mentes alienígenas. <i>¿Podemos hablar con un extraterrestre?</i>	249
Ética alienígena. <i>¿Deberíamos escondernos o hacernos ver?</i>	254
¿Será corta la etapa biológica? <i>Bienvenidos, jefes robots ...</i>	258
Alienígenas longevos. <i>¿Cómo son las civilizaciones que han sobrevivido millones de años?</i>	263
8. POR QUÉ LOS ALIENÍGENAS SON TAN IMPORTANTES. <i>No se trata solo de ellos</i>	269
AGRADECIMIENTOS	277
NOTAS	281
LECTURAS RECOMENDADAS	287
ÍNDICE TEMÁTICO	289

1



¿CÓMO HEMOS LLEGADO HASTA AQUÍ?

Nuevas formulaciones de las antiguas preguntas sobre los alienígenas

Fíjese en su mano. Lo sé, es una petición curiosa, pero fíjese en ella durante un momento. Dentro de cada una de las células de su mano y del resto de su cuerpo reside la memoria genética de todos sus antepasados hasta llegar al origen del *Homo sapiens* hace casi 300.000 años. Son más de 15.000 bisabuelos, tatarabuelos, etcétera. Llevamos multitudes en nuestro interior. También puede apostar a que todos esos abuelos y abuelas pasaron una parte de su vida observando el claro cielo nocturno mientras las vigilantes estrellas les devolvían la mirada. ¿Qué significa eso? Que usted no es el único al que le interesa el tema de los extraterrestres; a sus padres les ocurría lo mismo. Y a sus abuelos, bisabuelos, tatarabuelos, etcétera.

De acuerdo, no digo que a *sus* padres o a *sus* antepasados lejanos que vivieron durante el siglo XIV les obsesionara la vida extraterrestre. Sin embargo, puede estar seguro de que alguna persona perteneciente a cada una de esas generaciones pensaba seriamente en ello. Nuestra curiosidad por la existencia de vida en el Universo es tan antigua como nuestra capa-

cidad de razonar. Resulta, pues, que hace mucho tiempo que nos preguntamos si estamos solos.

Los debates sobre la existencia de otros planetas habitados se remontan muy, muy atrás en el tiempo, y es importante entender cómo se planteaban entonces, ya que podían ser bastante acalorados. Y lo que es más importante, el hecho de que esos debates hayan ido cambiando es una demostración del giro que se produjo a mediados del siglo XX y de la gran cantidad de avances que se están produciendo en la actualidad. Después de la Segunda Guerra Mundial, las tecnologías de los cohetes, la radio, el radar y las bombas atómicas transformaron nuestra forma de pensar sobre el espacio y sobre la posibilidad de que existan civilizaciones alienígenas. También propiciaron la aparición de la primera ola de avistamientos de ovnis grabados y publicitados con generosidad, lo que hizo que la idea de los extraterrestres calara hondo en la consciencia popular. En este primer capítulo vamos a analizar esa historia para así poder entender cómo hemos llegado a este loco y asombroso momento en el que una pregunta tan antigua como la humanidad está a punto de ser respondida.

UNA PREGUNTA REALMENTE ANTIGUA

El debate sobre los alienígenas a lo largo de la historia

Podemos rastrear el debate sobre los aliens, al menos en la literatura, hasta los antiguos griegos. Aristóteles, uno de los filósofos más famosos de todos, era lo que llamaremos un *pesimista* en el tema extraterrestre. Puede que usted conozca su historia, pero en caso de que no sea así, haré un breve resumen: vivió

alrededor del año 350 a. e. c. y desarrolló ideas sofisticadas sobre muchas materias, desde la naturaleza del arte hasta la naturaleza de la biología*. En lo que respecta a la vida en otros planetas, Aristóteles estaba seguro de que la Tierra era el único planeta habitado. Y eso era así porque, para él, la Tierra era, literalmente, el centro del Universo: el Sol orbitaba alrededor de la Tierra, y lo mismo hacían los otros cinco planetas conocidos por entonces (los mismos que usted puede ver con un telescopio: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno). Para Aristóteles, la Tierra era tan especial que dividió el cosmos en un mundo sublunar, al que pertenecía todo aquello que se encontraba por debajo de la órbita de la Luna, y un mundo celeste. La vida y todos sus cambios solo se podían desarrollar en el mundo sublunar. El celeste era eterno e inmutable. Es desde esta perspectiva que Aristóteles hizo su famosa afirmación: «No puede haber más mundos que uno». Con esa frase quería decir que no puede existir ningún lugar como la Tierra (con sus seres vivos únicos) en ningún otro lugar del Universo.

Aristóteles tuvo, por supuesto, muchas grandes ideas, una gran parte de las cuales perduraron diecinueve siglos. Incluso la doctrina católica adoptó alguno de sus puntos de vista. Pero eso no significa que todos los demás filósofos griegos del periodo helenístico (hace entre 2.350 y 2.050 años) estuvieran de acuerdo con él. Hubo, por ejemplo, un grupo de pensadores, conocidos colectivamente como atomistas, que creían que la división entre el mundo sublunar y el celeste carecía de sentido. Para

* Para saber más sobre la historia antigua de estos debates una buena fuente es el libro de Steven J. Dick, *Plurality of Worlds: The Extraterrestrial Life Debate from Democritus to Kant*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

atomistas como Epicuro, que vivió alrededor del año 300 a. e. c., todo lo que existía en el Universo estaba compuesto por pequeños fragmentos de materia indestructible llamados átomos (átomos, atomistas, ¡obvio!). A medida que estos átomos se desplazaban por el cosmos, colisionaban entre ellos y se combinaban de todas las formas posibles. Aquí, en nuestra región del cosmos, el resultado de esas colisiones fue la formación de la Tierra y de todos los seres vivos.

Sin embargo, dado que los átomos se hallaban en todas partes y todo estaba compuesto por ellos, Epicuro llegó a la conclusión de que el Universo debía contener muchos más planetas, y muchos de ellos tenían que estar habitados. Ninguna otra opción tenía sentido. Si los átomos estaban presentes en todo el Universo, ¿por qué la Tierra iba a ser especial? Ese punto de vista convirtió a Epicuro en *optimista* en lo que respecta al tema alienígena, y refutó la perspectiva aristotélica cuando escribió que: «Hay infinitos mundos parecidos y diferentes a nuestro mundo. [...] Además, debemos creer que en todos ellos hay animales, plantas y otras cosas que vemos en el nuestro».

Los detalles que caracterizan a estas dos posiciones (la optimista y la pesimista) fueron cambiando con el paso de los siglos, pero resulta bastante sorprendente ver que, en lo esencial, sus escritos mantuvieron el mismo espíritu durante más de dos milenios. Desde entonces han pasado unas 100 generaciones. Por lo que está bastante claro que la gente lleva discutiendo sobre la posible existencia de vida extraterrestre desde hace mucho tiempo.

Tras la caída del Impero romano, alrededor del año 500, la astronomía empezó a progresar sobre todo en los imperios islámicos, especialmente en el persa. Los astrónomos de las grandes

sociedades musulmanas mejoraron la astronomía griega, creando nuevos mapas celestes más precisos y añadiendo nuevas ideas sobre un Universo geocéntrico como el concebido por Aristóteles. En el tema de la vida extraterrestre, a la habitual discusión entre optimistas y pesimistas se añadió una perspectiva teológica islámica. Algunos eruditos afirmaban que el Corán aceptaba la posibilidad de que hubiera vida en otros mundos y de que existieran otros seres humanos. Entonces, en el siglo XVI, mientras Europa dejaba atrás la Edad Media y se empezaban a realizar investigaciones científicas, el debate se acaloró todavía más.

En las últimas décadas de ese siglo, apareció en escena un monje dominico bastante radical, Giordano Bruno. Era copernicano, es decir, creía en la visión del sistema solar propuesta por el astrónomo polaco Nicolás Copérnico, según el cual el Sol estaba en el centro del Universo, no la Tierra. Dado que todos los planetas orbitaban alrededor del Sol, la Tierra fue degradada, y tan solo era «un planeta más», ya no era especial. Este modelo *heliocéntrico* (el Sol en el centro) era contrario a la visión *geocéntrica* de Aristóteles (la Tierra en el centro), que también era la adoptada de forma oficial por la Iglesia católica. Copérnico sabía que a la Iglesia no le gustaba que le tocasen las narices con herejías astronómicas, así que su teoría no se publicó hasta que falleció.

Giordano Bruno no pensaba de la misma forma. Era intelectualmente valiente, pero algo ingenuo. Conseguía enojar a casi todo aquel que le apoyaba. A pesar de que le persiguieron de una capital europea a otra, estaba dispuesto a ir más allá de los límites tolerados por la Iglesia católica en cuanto a ideas heréticas. Para Bruno, si se aceptaba que todos los planetas, entre ellos la Tierra, giraban alrededor del Sol, también se podía aceptar que las estrellas no eran más que otros soles. A partir de ahí,

llegó a la conclusión de que todas las estrellas tenían sus propias familias de planetas que orbitaban alrededor de ellas, y que algunos de esos mundos debían albergar vida al igual que ocurre en la Tierra. La Iglesia, en cambio, opinaba todo lo contrario. Finalmente, los clérigos atraparon a Bruno y lo llevaron ante la tan temida Inquisición. Por toda una serie de razones oficiales, lo declararon hereje, lo llevaron a una plaza de Roma, lo ataron boca abajo a una estaca y le prendieron fuego. Como ya he dicho antes, el debate sobre los extraterrestres fue muy «acalorado» en el pasado.

Unos 80 años más tarde, las discusiones sobre la vida extraterrestre se habían sosegado bastante. En 1687, Isaac Newton puso en marcha la versión moderna de la astronomía con sus leyes sobre el movimiento y su descripción de la gravedad. Por entonces, el modelo heliocéntrico se había impuesto definitivamente: todas las personas con cierta cultura estaban de acuerdo en que el Sol no salía por el horizonte cada mañana. Era el horizonte el que descendía para mostrar el Sol. En este nuevo entorno intelectual, un francés llamado Bernard de Fontenelle escribió, en 1686, *Conversaciones sobre la pluralidad de los mundos*. En este libro, que tuvo una gran acogida, el autor afirmaba que el Universo estaba repleto de planetas y de vida: «Las estrellas fijas son otros tantos soles, cada uno de los cuales ilumina un mundo». De Fontenelle era, sin duda, un optimista en el tema extraterrestre. Un siglo y medio más tarde, la presentación de la teoría de la evolución de Charles Darwin proporcionó un nuevo marco en el que debatir sobre la vida y los planetas. Dicha teoría armaba con más argumentos a los optimistas en este tema. En la Tierra, la evolución fue capaz de crear vida a partir de roca, agua y energía. ¿Por qué no podía ocurrir lo mismo en otras partes?

Sin embargo, con la entrada del siglo xx, los nuevos descubrimientos en el campo de la astronomía, y no de la biología, daban a entender que la vida podía ser asombrosamente rara. Los astrónomos habían llegado a la conclusión de que los planetas como la Tierra debían de ser muy poco comunes. Según la teoría dominante en 1910 sobre la formación de planetas, para que se formase uno, dos estrellas debían acercarse una a la otra hasta prácticamente colisionar. La atracción gravitacional mutua ejercida por las estrellas mientras se aproximaban arrastraría material de ambas hacia el espacio, y ese material se fusionaría posteriormente para formar un planeta. Pero los cálculos demostraron que las estrellas casi nunca se acercan tanto. Eso significaría que casi nunca se forman planetas. Sin planetas, no hay vida, por lo que, a finales de la década de 1940, la mayoría de científicos pensaban que era imposible que existiera ninguna clase de vida alienígena.

Resumiendo. Llevamos unos 2.500 años haciéndonos la misma pregunta una y otra vez. Durante todo ese tiempo, a lo largo de todas esas generaciones, la pregunta se ha ido modificando ligeramente: ¿es la Tierra el centro del Universo? ¿Existen otros planetas? ¿Ha surgido la vida en algún otro lugar? Sin embargo, en todo este tiempo, lo que no ha cambiado es la falta de evidencias. La cuestión extraterrestre se limitaba a discusiones entre los optimistas y los pesimistas, en ocasiones muy enardecidas.

No obstante, en la trascendental década de 1950, las cosas empezaron a cambiar. Como veremos, fue entonces cuando se dieron los primeros y vacilantes pasos que nos conducirían al establecimiento de una *ciencia sobre la vida extraterrestre*. Así pues, aunque las preguntas sobre los extraterrestres sean muy, muy antiguas, solo estamos capacitados para responderlas desde hace muy, muy poco. Esa es la historia que contaré en este libro.

LA PARADOJA DE FERMI

¿Hay un Gran Silencio?

Si nos alejamos lo suficiente de la iluminación artificial, el cielo nocturno es sobrecogedor. En las montañas que están lejos de cualquier ciudad, o en pleno desierto, podremos ver las estrellas en todo su esplendor, incluida la franja luminosa de la Vía Láctea que se extiende de un horizonte a otro. Pero la mayoría de nosotros no hemos podido contemplar nunca ese paisaje porque solemos vivir en ciudades contaminadas por la luz que nosotros mismos hemos fabricado. Es curioso que tantos seres humanos del mundo moderno nos veamos privados de esta ancestral experiencia de asombro por culpa de nuestra necesidad de luz artificial. Todos nuestros antepasados sintieron vértigo al contemplar la inmensa negrura del espacio, una oscuridad dotada de una extraña profundidad. Es como si pudiéramos sentir el vacío del espacio, el cual se extiende hasta... algún lugar. Pero, por encima de todo, nos hermanamos con todos esos seres humanos que cuando han podido contemplar un cielo nocturno cristalino han exclamado: «Dios mío, está lleno de estrellas».

Es precisamente esa sensación visceral que nos invade cuando observamos el cielo nocturno y su aparentemente infinito número de estrellas la que ha impulsado gran parte del longevo debate de nuestra especie sobre la existencia de vida extraterrestre. ¿Cómo es posible que estemos solos en el cosmos cuando puedo ver que existen tantos lugares en los que podría nacer la vida? Pero este argumento no es de gran ayuda si lo que pretendemos es poner en marcha una auténtica ciencia sobre la vida extraterrestre. ¿Cómo podemos saber, por ejemplo, cuántas estrellas hay de cara a averiguar si ha surgido vida en otro plane-

ta? Y en ese caso, ¿cuándo y cómo ha ocurrido? Para hacer ciencia, necesitamos plantear cuestiones específicas con las que elaborar un programa de investigación concreto. Sin estas preguntas, los argumentos se vuelven demasiado dispersos. Es difícil incluso saber si nos estamos acercando a una posible respuesta.

Cuando el siglo pasado se acercaba a su ecuador, la astronomía y la física habían progresado lo suficiente como para ser capaces de afrontar, de forma científica, cuestiones relevantes sobre la vida extraterrestre inteligente (es decir, sobre las civilizaciones tecnológicas extraterrestres)*. Aunque la primera pregunta de este tipo se planteó por accidente, lo que realmente importa es cómo se originó, más que el impacto que tuvo. La primera vez que alguien planteó un problema bien formulado sobre las civilizaciones alienígenas interestelares fue Enrico Fermi con su conocida paradoja. Junto con la ecuación de Drake, ideada diez años más tarde y de la que hablaremos en el siguiente apartado, puso la guinda a la extraordinaria década de 1950.

* Este es un buen momento para decir que debemos ser prudentes con el uso del término «civilización». Nuestra historia está plagada de momentos en los que nos hemos posicionado de formas opuestas en determinados temas, a veces con consecuencias trágicas. «Nosotros» frente a «ellos». A veces, «nosotros» somos los únicos que tenemos civilización, mientras que los «otros» son bárbaros, salvajes o cualquier otra palabra negativa que se utilizase en la época correspondiente. Yo creo que los seres humanos hemos levantado muchas civilizaciones, desde la asombrosa Confederación iroquesa en lo que hoy es el norte del estado de Nueva York, hasta el Imperio romano y la dinastía Tang en China. Sin embargo, lo que nos interesa en este libro son las formas en que una especie tecnológica se organiza para ser visible a través de distancias interestelares. Eso implica la necesidad de obtener mucha energía, y eso es muy posible que requiera un nivel tecnológico que nosotros solo hemos empezado a alcanzar recientemente. Eso es a lo que yo me refiero cuando escribo la palabra «civilización».

Enrico Fermi era el tipo de genio del que siempre hablaba el resto de genios. Podía detectar al instante la clave de problemas científicos que dejaban desconcertados a sus compañeros. Y esto es exactamente lo que ocurrió con la cuestión de las civilizaciones alienígenas. Al final de una mañana de 1950, Fermi y algunos de sus compañeros se dirigían a almorzar en el Laboratorio Nacional de Los Álamos, en aquella época, el principal laboratorio de armamento nuclear de Estados Unidos¹. La conversación derivó hacia los avistamientos de ovnis, cuya primera oleada moderna había comenzado apenas tres años antes. Aunque los científicos se mostraban muy escépticos ante la posibilidad de que los ovnis tuvieran algo que ver con los aliens, empezaron a preguntarse cuáles eran las posibilidades reales de que existieran civilizaciones extraterrestres, debatiendo incluso sobre los detalles técnicos relacionados con la propulsión interestelar. Algo habitual cuando comen juntos los físicos. Al cabo de un rato, la conversación se desvió hacia otros temas y todos se limitaron a disfrutar del almuerzo. Sin embargo, poco después, Fermi soltó lo siguiente: «Pero ¿dónde está todo el mundo?».

En pleno almuerzo, Fermi se dio cuenta de lo siguiente: si existieran muchas civilizaciones alienígenas tecnológicamente avanzadas, *ya* deberían estar en todas partes, incluso en la Tierra. Es una idea sencilla que provoca que el asombro que sentimos al observar las estrellas sea aún mayor. Si la vida surge fácilmente en otros planetas y evoluciona hasta la aparición de seres capaces de construir una civilización avanzada, se preguntaba Fermi, ¿por qué no habían aterrizado los extraterrestres ya en Times Square y se habían dado a conocer? ¿Por qué no estaban ya paseando por aquí y charlando con nosotros por la calle o, quién sabe, haciéndose con el Gobierno? Fermi sabía que, si la vida extraterrestre fuera común, los aliens ya deberían estar

aquí. ¿Cómo lo sabía? La respuesta es sencilla (una vez que alguien como Fermi te la explica).

La lógica de su razonamiento era más o menos esta: nada puede viajar a una velocidad mayor que la de la luz. Es una ley básica de la física. Eso significa que cualquier nave extraterrestre se desplazaría, en el mejor de los casos, a velocidades ligeramente inferiores. La Vía Láctea está formada por miles de millones de estrellas y abarca, de un extremo a otro, unos 100.000 años luz. Si dividimos la distancia (el tamaño de la Vía Láctea) por la velocidad (supongamos que las naves se desplazan a una décima parte de la velocidad de la luz, algo factible si ya se están moviendo por la galaxia), se obtiene la respuesta que se necesita para responder a la pregunta de Fermi. Una civilización tecnológicamente avanzada tardaría cientos de miles de años en atravesar sistemas estelares (puede que estableciendo asentamientos por el camino) y cruzar toda la galaxia. Dada nuestra corta esperanza de vida (aproximadamente un siglo), puede que cientos de miles de años nos parezcan mucho tiempo, pero la galaxia tiene unos 13.600 millones de años de antigüedad. Eso son *muchísimos* años más. Si tenemos en cuenta la edad de la galaxia, cualquier especie alienígena debería ser capaz de llegar a cualquier rincón de la Vía Láctea en un abrir y cerrar de ojos cósmico. Sin embargo, no hemos observado señal alguna de su presencia en la Tierra. Si las exocivilizaciones tecnológicamente avanzadas fueran comunes, ya deberíamos tener pruebas directas de su existencia.

Esa es precisamente la paradoja: no tenemos pruebas de su existencia. ¿Entonces? Se ha reflexionado mucho sobre esta cuestión. El astrónomo Michael H. Hart publicó un famoso artículo en 1975 sobre la paradoja de Fermi en el que argumentaba que la ausencia de extraterrestres en Times Square implica

simplemente que no existen. Para él, la paradoja de Fermi significaba que, en toda la galaxia, solo existe una forma de vida inteligente: la nuestra. Asunto aclarado. Según Hart, el hecho de que haya tantas estrellas y no podamos afirmar de manera fehaciente que hemos tenido alguna visita extraterrestre quiere decir que es muy difícil que existan formas de vida extraterrestre inteligentes. Incluso las formas de vida más sencillas serían extremadamente raras.

Otros científicos, en cambio, no están dispuestos a tirar la toalla. De hecho, existe una gran variedad de artículos científicos cuyo fin es explicar la paradoja de Fermi. Por ejemplo, tenemos la conocida como «hipótesis del zoo», según la cual la galaxia podría estar llena de extraterrestres, pero estos dejan a la Tierra en paz a propósito y nos observan desde lejos, como hacemos nosotros con los animales del zoo. Otra posibilidad, defendida en su momento por Carl Sagan, es que la expansión de las especies extraterrestres en el espacio siempre se acaba deteniendo por falta de recursos. Por esa razón no se llega a poblar la totalidad de la galaxia, y por eso no hay asentamientos alienígenas aquí, en la Tierra.

Hace unos años, formé parte de un equipo de investigación que analizó este tema. Para comprender mejor cómo se podrían expandir los extraterrestres por toda la galaxia, creamos un modelo para simular un asentamiento interestelar. Empezamos suponiendo que una única civilización evolucionaba en un planeta aleatorio que orbitaba alrededor de una estrella igualmente aleatoria de la Vía Láctea. El siguiente paso fue que dicha civilización enviaba naves capaces de cruzar distancias interestelares que se desplazaban a una determinada fracción de la velocidad de la luz. Supusimos que, cuando una de esas naves llegaba a una nueva estrella, su tripulación se establecía en uno de los

planetas y construía nuevas naves que enviaría a otras estrellas cercanas. De este modo, podíamos «observar» cómo una única civilización iniciaba un proceso de creación de asentamientos que se iba expandiendo por toda la galaxia. Tal como predijo Fermi en aquel día de 1950, nuestras simulaciones demostraron que, en unos cientos de miles de años o, en el peor de los casos, unos pocos cientos de millones de años (un corto espacio de tiempo si lo comparamos con la edad de la Vía Láctea), esa civilización habría colonizado toda la galaxia. Nada, ni siquiera las supernovas (explosión de una estrella), que esterilizan partes de la galaxia, podrían frenar la expansión. Incluso si una supernova creara una «zona muerta» de planetas deshabitados, las naves colonizadoras situadas fuera de ella la ocuparían de nuevo. En nuestro modelo, la ola de expansión nunca se detuvo. Sagan estaba equivocado.

Sin embargo, nuestros modelos ofrecieron una solución a la paradoja de Fermi. La historia de la Tierra nos ha enseñado que las civilizaciones no duran eternamente. Las civilizaciones extraterrestres podrían fracasar y desaparecer por razones que no comprendemos, como la política, las guerras, las enfermedades y las catástrofes naturales como las supernovas. También podrían desaparecer por causas que desconocemos o que *nunca* hemos visto, como superparásitos subatómicos que conviertan las tecnologías digitales en zombis asesinos. (Me lo acabo de inventar. Que alguien me sujete la copa mientras llamo a Hollywood para venderles la idea).

La cuestión es que, si en nuestras simulaciones permitíamos que los asentamientos acabaran muriendo a un ritmo constante, aparecía un nuevo efecto. Aunque en un momento dado hubiera muchos aliens dando vueltas entre las estrellas, el hecho de que los planetas colonizados acabaran sin vida significaba que siem-

pre aparecían agujeros en el mapa de la galaxia habitada. Si se daban las condiciones adecuadas, es decir, que las estrellas estuvieran lo suficientemente lejos unas de otras, esos agujeros no se rellenaban hasta pasado mucho tiempo. De esa forma descubrimos que zonas relativamente grandes del espacio se podían quedar con muy poca población durante millones de años. Si nuestro sistema solar estuviera en una de esas zonas deshabitadas (un lugar que se encontraba vacío durante el ascenso relativamente reciente de nuestra especie), tendría sentido que no hubiéramos recibido visitas extraterrestres. Pero también significaría que podrían estar en camino.

Evidentemente, para quienes creen que los ovnis *son* naves que portan visitantes extraterrestres no hay ninguna paradoja que resolver, pues ya están aquí. Pero, en ese caso, la cuestión sería saber por qué se esconden (casi siempre). Como veremos en los siguientes capítulos, si damos por hecho que los ovnis portan extraterrestres, hay que explicar por qué siempre intentan esconderse y por qué lo hacen tan mal.

Cuando, en pleno almuerzo, Enrico Fermi tuvo esa revelación, no podía saber lo importante que esta llegaría a ser. Su paradoja ha perseguido a los científicos y a cualquiera que, desde entonces, haya intentado reflexionar sobre la posible existencia de civilizaciones extraterrestres. Aunque puede ser frustrante e incluso deprimente, la paradoja está detrás de muchas reflexiones sobre la búsqueda de inteligencia extraterrestre, ya que ha proporcionado a los científicos una pregunta bien formulada sobre la que trabajar. Eso significa que es muy importante que cualquier persona que esté interesada en la astrobiología, las tecnofirmas o los ovnis entienda qué es y qué dice la paradoja de Fermi. Pero es igual de importante saber qué es lo que *no* dice.