

Existencia de vida en la Galaxia

# ¿Dónde están todos?

por Guillermo Mattei\* gmattei@df.uba.ar

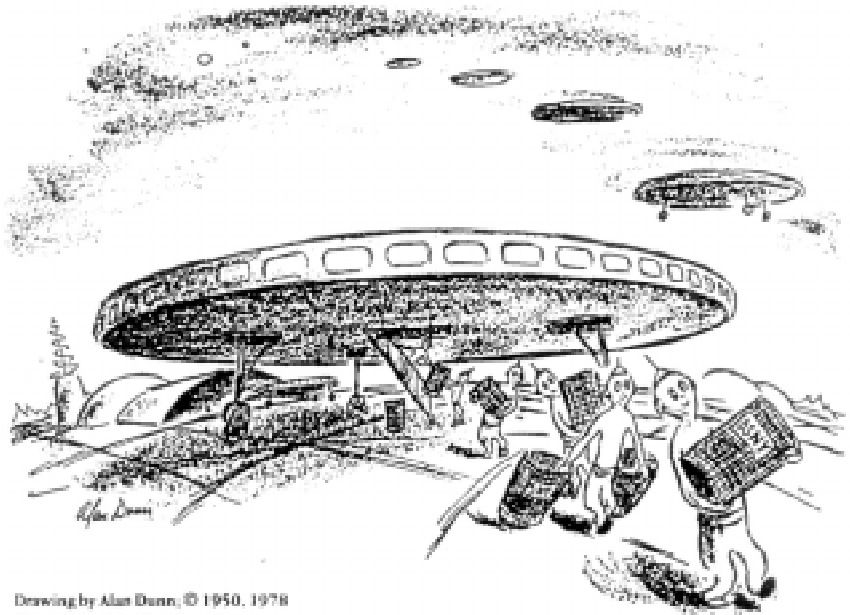
*¿Es posible que la versión terrícola de civilización inteligente sea la única de la Vía Láctea y tal vez del universo todo? La ciencia enfrentó este enigma secular varias veces y no son pocos los esfuerzos intelectuales actuales por abordar esta temática, aun en un contexto donde la pseudociencia, el sensacionalismo y el pensamiento mágico hacen un trabajo sostenido en los medios masivos de comunicación.*



A principios de los 50 todavía era muy vivida la impronta de la Segunda Guerra Mundial, sobre todo en un lugar como el Laboratorio Nacional Los Alamos (Nuevo México) perteneciente al Departamento de Energía de los Estados Unidos. Una de las figuras más trascendentes de la física y de la historia de aquel conflicto bélico fue Enrico Fermi (Nobel 1938) quien dirigiera, en 1944, el Proyecto Manhattan de control tecnológico de la primera bomba atómica. Sin embargo, muy probablemente en el verano de 1950, tuvo lugar una conversación distendida, durante el almuerzo en la cafetería del Laboratorio, entre Fermi y los físicos Erwin Teller, Herbert York y Emil Konopinski. Esa conversación también hizo historia, aunque esta vez no por quedar ligada a un genocidio.

En mayo de 1950, la discusión de moda en los medios neoyorquinos era la misteriosa desaparición en la vía pública de los tachos destinados a excrementos caninos. La revista *The New Yorker* satirizaba la discusión con la caricatura de un plato volador del cual descendían humanoides con antenas y descargaban los tachos en un planeta evidentemente más adelantado que la Tierra. En la cafetería de Los Alamos, el comentario de la caricatura disparó todo tipo de especulaciones y cálculos mentales entre los físicos: las condiciones de los viajes interestelares, la

Ilustración de la revista *The New Yorker*, de mayo de 1950, donde se satirizaba sobre la desaparición de tachos de descarte de excrementos caninos que «asolaba» Nueva York.



Drawing by Alan Dunn, © 1950, 1978  
The New Yorker Magazine, Inc.

marginalidad del Sol en la Vía Láctea, el tamaño de la galaxia, las probabilidades de existencia de planetas extrasolares parecidos a la Tierra, de vida, de seres inteligentes y de altas tecnologías de comunicación, movilidad y supervivencia. Fermi, haciendo gala de su gran capacidad de analizar los problemas con una globalidad poco común, sintetizó todas las especulaciones en una pregunta que pasó a la historia como su paradoja: “¿Dónde están todos?” (ver recuadro “La paradoja...”). En otros términos: ¿por qué el cielo no está infestado de naves espaciales si todas las magnitudes del problema indican que así debería ser?

**Los argumentos a favor de la vida en el universo se asocian a que luz, agua y aminoácidos son elementos muy comunes.**

Una década después, muchos científicos encaraban este interrogante no sólo en las cafeterías universitarias sino en multidisciplinarios congresos de búsqueda de inteligencia extraterrestre. Nuevas conclusiones, ahora mejor formalizadas, potenciaban aún más la Paradoja de Fermi: en pocos millones de años, una civilización tecnológicamente avanzada debió haber colonizado toda nuestra galaxia y, sin embargo, no hay evidencia de tal cosa.



### Dos magnitudes audaces

A la hora de organizar el conocimiento disponible acerca de la vida en la Tierra y cómo hacer inferencias razonables en relación con otros mundos, los astrofísicos y exobiólogos tienen muy en cuenta dos magnitudes claves: el tiempo que le demandó a la vida aparecer en la Tierra, condicionada por las reacciones bioquímicas y la evolución de las especies, y el tiempo de vida del Sol, gobernado por las reacciones termonucleares en su interior. Si bien hasta aquí se trata de fenómenos modelizados y experimentados de manera robusta y autoconsistente, los especialistas también hipotetizan sobre estas dos magnitudes en los casos de planetas con las características de la Tierra orbitando

estrellas con las características del Sol. En este contexto conceptual, las investigaciones de uno de los padres de la física de los agujeros negros, el británico Brandon Carter, llevan a la conclusión de que las civilizaciones extraterrestres serían una rareza aún si las condiciones favorables para el desarrollo de la vida fueran relativamente comunes.

Sin embargo, la investigación de uno de los actuales directores del Telescopio Espacial Hubble, el físico y divulgador científico Mario Livio, no sólo apuntó a demostrar que la conjetura de Carter no es tan terminante como parece sino que, basándose en la historia cósmica de la producción de carbono en el universo, precisó el momento de aparición de las civilizaciones inteligentes en el universo: no más allá de los cuatro mil millones de años posteriores al Big Bang.

### La lotería de la vida

Los argumentos a favor de la plausibilidad de la vida en el universo están asociados al hecho de que tanto las estrellas similares a nuestro Sol –que cuentan con planetas en órbitas propicias para que estructuras complejas como las de la vida sean estables– como las fuentes de energía del tipo de la luz de las estrellas y el agua, los aminoácidos y otras moléculas orgánicas serían, todos, muy comunes y



vulgares. Pero hay otro argumento a favor: la vida surge rápido.

Según estudios de 1995, la edad de la Tierra es de cuatro mil quinientos sesenta y seis millones de años –con una incerteza de dos millones de años de más o de menos–. En términos de la vida, los científicos descomponen este lapso de tiempo en otros tres. El primero corresponde al intervalo de setecientos millones de años en el que la vida no estuvo presente debido a factores ambientales frustrantes o esterilizantes. El segundo período –el de la llamada biogénesis, o lapso que le demandó al caldo primordial contar con moléculas que se replicaran a sí mismas– dura no más de cien millones de años. El tercer intervalo de tiempo, de tres mil ochocientos cincuenta millones de años, es aquel en el cual dominan las formas vitales. Comparando las duraciones de cada una de las etapas surge una conclusión por demás llamativa: en el planeta Tierra la biogénesis fue rápida. En otras palabras, en cuanto las condiciones lo permitieron no hubo demora alguna y la vida floreció a ritmo vertiginoso.

Afirmar que la rápida biogénesis terrestre implica alta probabilidad de existencia de vida en planetas que ahora orbitan estrellas parecidas a nuestro Sol suena demasiado audaz. Sin embargo, el astrofísico Charles Lineweaver de la Universidad de Nueva Gales del Sur (Sidney, Australia) construyó un modelo teórico que generaliza la manera en la que se pue-

### Hombrecitos verdes casi oficiales

SETI es un emprendimiento privado de investigación y desarrollo, iniciado por el planetólogo Carl Sagan en 1984, auspiciado por reconocidas instituciones académicas y científicas y uno de cuyos proyectos es el análisis de los datos recogidos por diversos radiotelescopios del mundo con el objetivo de decodificar eventuales mensajes inteligentes entre señales aleatorias e interferencias terrestres.

A la base de datos del SETI convergen quince millones de reportes diarios que siguen una rutina de chequeos internos que permite seleccionar el conjunto de datos con alguna mínima chance de corresponder a una señal inteligente. Estos reportes con indicios de ser ciertos pasan, a su vez, por otros protocolos de corroboración tales como los de repetir las medidas varios días diferentes. Lamentablemente y hasta el momento, todos los reportes sospechosos pasaron a formar parte de señales no adjudicables a vecinos de otras estrellas.

Sin embargo, en su edición de setiem-

bre de 2004 y bajo el título de “Señales misteriosas provenientes de mil años luz de la Tierra”, la revista de alta divulgación científica *New Scientist* informó sobre el descubrimiento de “la mejor candidata a señal de inteligencia extraterrestre en los seis años que van del proyecto SETI”, incluidas eufóricas citas textuales del grupo de investigadores. Evidentemente, el redactor de la nota no había entendido la dinámica del proceso de verificación de señales y su interpretación errónea, pero escrita en una revista prestigiosa, tardó muy poco en rebotar por los medios masivos de comunicación con apariencia de noticia seria.

Después del inevitable rebote por los nodos de la comunicación globalizada, SETI tuvo que salir a aclarar el incidente. Pero, como sucede en la mayoría de casos similares, las aclaraciones detalladas, modestas y rigurosas no son tan contundentes como una simple, espectacular e imprecisa noticia.

den extrapolar ciertas características de la aparición de la vida terrestre a la hipotética vida más allá del Sistema Solar. Lineweaver hace un análisis estadístico similar al que permite extraer propiedades de la dinámica de la lotería diaria sin conocer específicamente sus mecanismos aleatorios y sus conclusiones logran afinar las predicciones de la llamada Ecuación de Drake. Esta ecuación (ver **EXACTAMENTE** número 27) aporta una estimación del número de civilizaciones comunicativas de la Vía Láctea mediante la consideración del ritmo de formación de estrellas en la galaxia, de la fracción de estas estrellas que son del tipo Sol, de la fracción de estas estrellas con planetas tipo Tierra, de la fracción de estos planetas en los que florece la vida, de la fracción de estos planetas en donde hay vida inteligente, de la fracción de planetas con seres inteligentes tecnológicamente comunicativos y de su capa-

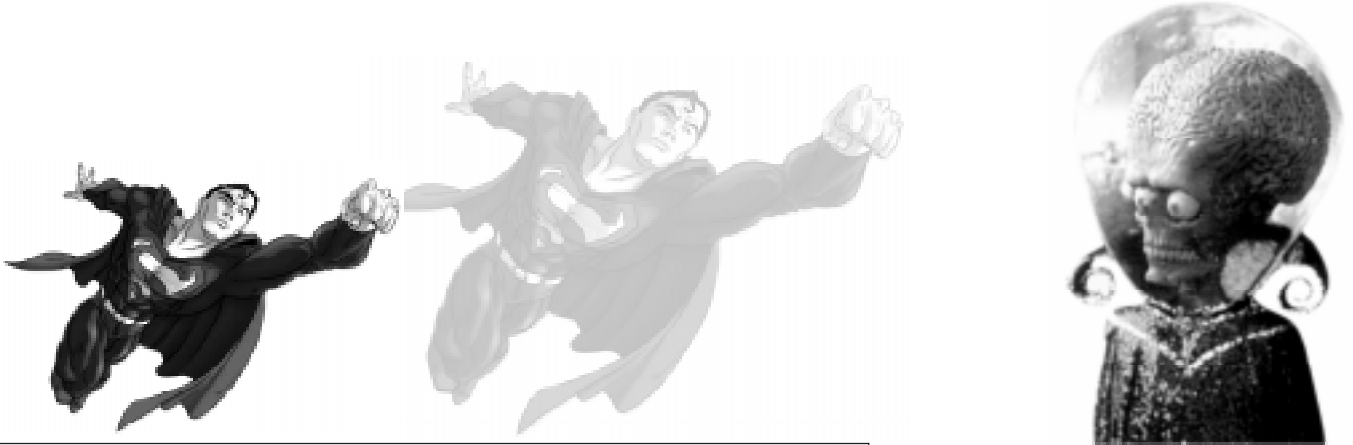
cidad de sobrevivir a la autodestrucción. La “lotería biogenética” de Lineweaver indica, respecto de la fracción de planetas tipo Tierra, que en más de un 13 por ciento de aquellos que superan los mil millones de años, la ocurrencia de la biogénesis es casi inevitable.

### *Las explosiones de rayos gamma serían la causa de muerte colectiva de vida inteligente en las galaxias.*

Los vecinos deberían hacerse notar en el barrio, pero no. ¿No hay vecinos? ¿No pueden hacerlo? ¿No pueden aún?

### Los rayos gamma al banquillo

El astrofísico experimental James Annis, del laboratorio de física de altas energías Fermilab (Batavia, Estados Unidos), investigó la naturaleza de las explo-



### La paradoja de Fermi, en números

Nuestra galaxia de la Vía Láctea tiene diez mil millones de años de antigüedad, un diámetro de cien mil años luz y, en promedio, una estrella por año luz. El tiempo promedio que le demanda a una civilización moverse entre dos estrellas determina su capacidad de expansión por la galaxia. A la velocidad orbital de la Tierra, un diezmilésimo de la velocidad de la luz, tomaría diez mil años. Si bien las tecnologías que permitan viajes a un décimo de la velocidad de la luz y tardar diez años en un viaje interestelar no parecerían ser

de ciencia ficción, la mejor estimación podría ser una velocidad de un milésimo de la de la luz y mil años de viaje. En este caso, el tiempo que le demandaría a una civilización colonizar todo un diámetro completo de la galaxia sería de cien millones de años. ¿Esto es mucho tiempo? En términos de escalas temporales galácticas, no: la edad de la Vía Láctea es mucho mayor. Una vez que una civilización alcanzó la tecnología suficiente, la colonización sería tan inevitable como la propagación del fuego en un reguero de pólvora.

siones de rayos gamma que se registran en diversos puntos del universo y, en su modelo, éstas serían la causa de un ciclo de nacimiento, florecimiento y muerte colectiva de las formas más avanzadas de la vida en las galaxias. “Los responsables *prima facie* del delito de genocidio sistemático de civilizaciones en la galaxia, agravado por el vínculo, son las fuentes de rayos gamma”, diría un hipotético juez universal.

Las explosiones de rayos gamma son *flashes* que duran diez segundos y que portan partículas llamadas fotones, muy energéticas ellas en este caso, a un ritmo de trescientas veces al año y desde posiciones equidistribuidas por toda la bóveda celeste. Las mejores estimaciones estadísticas indican que a cada galaxia le corresponde una de estas fuentes.

Para fijar ideas, si una explosión tuviera lugar en el centro de la Vía Láctea, la Tierra recibiría, durante unos pocos se-

gundos, un *flash* energético equivalente a un décimo del flujo solar. Desequilibrar, aunque sea por poco tiempo, los mecanismos atmosféricos que protegen a los ecosistemas de los rayos gamma, podría tener consecuencias letales para casi todas las actuales formas de vida terráqueas.

***Nuestro sistema solar luce virgen. La ausencia de señales radiales inteligentes ya tiene un nombre en jerga científica: el Gran Silencio.***

En el modelo de Annis, cada estallido gamma equivale a una extinción masiva a escala galáctica y, así, estas fuentes de energía se convierten en los reguladores de la vida y de la comunicación inteligente. Algo así como que las explosiones gamma son a la vida en la Tierra como el gran meteorito a los dinosaurios o el Vesubio a Pompeya.

Mediciones y cálculos indican que, actualmente –a trece mil quinientos millones de años del Big Bang–, los estallidos se producen en el orden de magnitud de los cientos de millones de años, que es el mismo orden que lo que le demanda a la vida afirmada sobre tierra firme evolucionar a vida inteligente. En los cientos de millones de años rondaría, también, la escala temporal de colonización de la galaxia por parte de una civilización inteligente. ¿Estaremos transitando épocas galácticas en las cuales la mayoría de las civilizaciones estén tratando esforzadamente de superar situaciones bélicas autodestructivas, degradación de sus ecosistemas, superpoblación planetaria, agotamiento de sus recursos naturales y desigualdades sociales suicidas al mismo tiempo que intentan comunicarse entre sí? Probablemente, ya que descartando las inefables historias que aparecen en los medios de comunicación del orbe, no hubo ninguna clase de contacto con inteligencias extraterrestres aún. Nuestro Sistema Solar luce virgen –sin huellas de los megaproyectos de ingeniería interestelar de esa civilización que inevitablemente debió haber colonizado toda la galaxia– y la ausencia de señales radiales inteligentes hasta ya tiene nombre en la jerga científica: el Gran Silencio. Según parece, habrá que esperar la parte del ciclo en la cual el florecimiento de las civilizaciones alcance el nivel mínimo necesario para que la comunicación sea posible antes de la siguiente extinción. ■

\* Asistente de la Coordinación de los Laboratorios Básicos de Enseñanza del Departamento de Física, FCEyN.