



Revista colombiana de filosofía de la ciencia

ISSN: 0124-4620

ISSN: 2463-1159

Universidad El Bosque

Bula, Germán; Pérez-Lora, Oscar Javier
Sobre la hipótesis de la tierra rara como solución a la paradoja de Fermi:
desde la humildad copernicana hasta la gratitud ante gaia y el asombro activo
Revista colombiana de filosofía de la ciencia, vol.
22, núm. 44, 2022, Enero-Diciembre, pp. 11-34
Universidad El Bosque

DOI: <https://doi.org/10.18270/rcfc.v22i44.3814>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41473752001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

SOBRE LA HIPÓTESIS DE LA TIERRA RARA COMO SOLUCIÓN A LA PARADOJA DE FERMI: DESDE LA HUMILDAD COPERNICANA HASTA LA GRATITUD ANTE GAIA Y EL ASOMBRO ACTIVO*

ON THE RARE EARTH SOLUTION TO FERMI'S PARADOX: FROM COPERNICAN HUMILITY TO GAIAN GRATITUDE AND THE COLLECTIVE AMAZEMENT

GERMÁN BULA
Universidad de la Salle
Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-1296-0610>
prefesorbula@yahoo.com

OSCAR JAVIER PÉREZ-LORA
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-4242-6929>
ojperezl@unal.edu.co



RESUMEN

La humildad copernicana establece que el universo es un lugar homogéneo en el que las leyes aplican indistintamente en cualquier lugar, es decir, no existe un centro o lugar privilegiado. En ese sentido, el lugar que ocupa la Tierra en el universo es como cualquier otro, nada especial y mucho menos relacionado al favor de un Dios omnipotente cuya creación favorita sea el ser humano. Siendo esto así, sería factible pensar la existencia de muchos otros planetas que como la Tierra alberguen vida y sustenten civilizaciones tan o más avanzadas como la nuestra. Sin embargo, ¿por qué aún no hemos contactado con

* Este artículo se debe citar: Bula, Germán & Pérez-Lora, Oscar. "Sobre la hipótesis de la Tierra rara como solución a la paradoja de Fermi: desde la humildad copernicana hasta la gratitud ante Gaia y el asombro activo". *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 22.44 (2022): 11-34. <https://doi.org/10.18270/rfc.v22i44.3814>

otras civilizaciones? Esto último se conoce como la paradoja de Fermi. ¿Por qué si la Tierra es solo un punto más en el universo parece que no hay otras Tierras y otros seres inteligentes con quienes contactar? Una posible solución que intentamos discutir en el presente texto es la hipótesis de la Tierra rara, según la cual, en efecto, el planeta Tierra es una cosa extraordinaria en el universo. Más allá de discutir la plausibilidad de esta hipótesis frente a otras, interesa puntualizar algunos corolarios que se siguen de esta, y su implicación para el copernicanismo desde un punto de vista filosófico.

Palabras clave: Gaia; humildad copernicana; tierra; vida; paradoja de Fermi.

ABSTRACT

The Copernican humility says that the Universe is a homogeneous place where the laws apply indistinctly everywhere, it means that it doesn't exist a center or privileged place. In that sense, the place that the Earth occupies in the Universe is like any other, nothing special and much less related to the favor of an omnipotent God whose favorite creation is the human being. This being the case, it would then be feasible to think of the existence of many other planets that, like Earth, harbor life and support civilizations as or more advanced as ours. However, why haven't we contact with other civilizations? That is known like the Fermi's Paradox. If the Earth is only a dot in the Universe why we can't find others "Earths" and other intelligent beings to contact with? One possible solution that we are trying to discuss in this text is the Rare Earth Hypothesis, according to which, indeed, planet Earth is an extraordinary thing in the universe. Beyond discussing the plausibility of this hypothesis compared to others, it is our interest to point out some corollaries that follow from this, and its implication for the copernicanism from a philosophical point of view.

Keywords: Gaia; Copernican humility; Earth; life; Fermi's Paradox.

EL CARDENAL MUY VIEJO (rechazándolo, a Galilei). —Usted quiere degradar a la tierra, a pesar de que viva sobre ella y que de ella todo lo recibe. Usted ensucia su propio nido! Ah, pero no lo voy a consentir! (Deja a un lado al monje y comienza a pasearse con orgullo.) Yo no soy un ser cualquiera que habita un astro cualquiera que da vueltas por algún tiempo. Yo camino sobre la tierra firme, con pasos seguros. Ella está inmóvil, ella es el centro del Todo y yo estoy en su centro y el ojo del Creador reposa en mí, solamente en mí, giran, sujetas en ocho esferas de cristal, las estrellas fijas y el poderoso Sol que ha sido creado para iluminar a mi alrededor. Y también a mí, para que Dios me vea. Así viene a parar todo sobre mí, visible e irrefutable, sobre el hombre, el esfuerzo divino, la criatura en el medio, la viva imagen de Dios, imperecedera y... (Se desploma.)

Bertholt Brecht, *Galileo Galilei*

1. INTRODUCCIÓN

El esquema aristotélico-ptolemaico del universo pone a la Tierra en el centro del cosmos: el plan exacto en los cielos refleja el plan preciso de Dios para la humanidad; incluso los erráticos planetas, en tanto alejados del Primer Motor, fueron *diseñados* para mostrar su movimiento errático. En concordancia con la teología cristiana, la tierra es lugar de mutación y corrupción, los cielos son bien ordenados e inmutables, y los planetas cercanos a la Tierra ocupan un lugar intermedio.

Con Copérnico (y quizás con Nicolás de Cusa 1985), la visión del cosmos cambia tanto en lo astronómico como en lo filosófico: el universo no es regido por causas finales, la materia es igual en todas partes, y, lo que es más importante, la Tierra no es el centro del universo. El cómodo antropocentrismo medieval se ve amenazado (cfr. Primavesi 2003 20) por lo que Yirmiyahu Yovel, en referencia a Spinoza, llama la “ilustración oscura”: despertar al hecho de que el universo no ha sido diseñado para el gozo humano, y que es indiferente a nuestro comportamiento y destino (Yovel 1990 166); abrirse a la posibilidad de que el pretendido orden y

belleza del universo no son más que una superstición (Bruno 1981 52), de que la teleología sea un error fuente de múltiples errores (Spinoza 1999 1ap).

Esto es lo que nosotros llamamos la *humildad copernicana*. Esta perspectiva tiene valor epistemológico y ético, nos recuerda que el mundo no tiene una estructura ni antropomórfica ni antropotética, y que la perfección de las cosas no debe medirse según si agradan o no a nuestros prejuicios o a nuestros sentidos (Spinoza 1999 1ap).

El principio de mediocridad, un principio heurístico que asume que la humanidad no es nada extraordinario en el plan del universo, es un legado del copernicanismo. Manteniendo el principio de mediocridad, autores del siglo XVI y XVII como Bruno, De Bergerac, Huygens, Fontanelle y Leibniz concluyeron que existe con seguridad vida inteligente en otros planetas. Hoy, el campo de la astrobiología se enfrenta con la paradoja de Fermi, esto es, la falta de evidencia convincente de vida extraterrestre frente a su aparente alta probabilidad. En 1950, aplicando el principio de mediocridad, usando el conocimiento disponible y teniendo en cuenta 1) la enorme cantidad de estrellas y planetas en el universo, 2) la edad de la galaxia, 3) los procesos por los que evoluciona la vida y el tiempo que toma, y 4) los procesos por los que emerge la tecnología, Enrico Fermi calculó que los terrícolas tendrían que haber contactado con o detectado señales de vida extraterrestre desde hace mucho tiempo. ¿Dónde están los demás?

¿Qué pasa con la humildad copernicana a la luz de la paradoja de Fermi? ¿Se ve amenazada la ilustración oscura por el hecho de que, al parecer, estamos solos en el universo? Esta es la pregunta que exploramos en este texto a la luz de una posible solución a la paradoja de Fermi: la *hipótesis de la Tierra rara*, según la cual, en efecto, el planeta Tierra es una cosa extraordinaria en el universo.

El conocimiento científico adquirido después del cálculo de Fermi (como una mejor comprensión de la evolución prebiótica, el hallazgo de cientos de planetas extrasolares y el descubrimiento de extremófilos como el tardígrado, que puede sobrevivir en temperaturas muy altas y muy bajas, y en un rango muy amplio de condiciones químicas, cfr. Cavichioli 2002) solo exacerba la paradoja (ver Ćirković 2009). Si el principio de mediocridad es científicamente válido y los planetas capaces

de sustentar la vida son el producto de un conjunto de leyes naturales, parece muy extraño, *por lo que sabemos*, que la Tierra sea el único planeta, entre un sinnúmero, habitado por formas complejas de vida. ¿Dónde están los demás?

“Por lo que sabemos”: esta cláusula debe adjuntarse a toda afirmación sobre astrobiología, un campo del que no se conocen objetos. ¿Y si las formas de vida que no son basadas en carbón son posibles? ¿Y si es posible viajar a través de agujeros de gusano a velocidades más rápidas que la velocidad de la luz? ¿Y si las formas de vida alienígena son invisibles, angelicales o han subido su conciencia a una nube inmateral? Nada puede decirse acerca de tales posibilidades, excepto que muchas de ellas agudizan la paradoja de Fermi: si la vida es posible de más maneras de las que conocemos, y si hay más tecnologías posibles que las que podemos predecir, entonces también hay más posibilidades de vida inteligente detectable. ¿Dónde están los demás?

Muchas soluciones a la paradoja de Fermi han sido propuestas. Por ejemplo:

- Mientras que la vida extraterrestre es común en el universo, el contacto es mucho más difícil de lo asumido normalmente.
- Las formas de vida inteligente que desarrollan tecnologías complejas (que, por lo tanto, podríamos detectar, como las ondas de radio) tienden hacia la autodestrucción, por ejemplo, a través de la guerra nuclear.
- Por el contrario, las formas de vida inteligentes tienden a alcanzar también la sabiduría, y abandonan el desarrollo tecnológico y la exploración del espacio exterior en pro de una vida más sencilla y espiritual, haciéndose indetectables a larga distancia.
- Los extraterrestres han tomado medidas a fin de evitar el contacto con nosotros.
- La conciencia (y el subsiguiente desarrollo tecnológico) no son resultados comunes o típicos de la evolución, dado que la conciencia no es indispensable para sobrevivir (desde el punto de vista de la longevidad de la especie, los productos más exitosos de la evolución son animales como el tiburón, ver Bazzi 2021).

- Las ráfagas de rayos gamma producto de las explosiones periódicas de supernovas aniquilan civilizaciones frecuentemente, de modo que la vida es rara en el tiempo, mas no en el espacio (ver Ćirković 2009).

En este artículo vamos a examinar algunas implicaciones éticas y espirituales de una de las soluciones propuestas, la *hipótesis de la Tierra rara* (HTR). Esta hipótesis sostiene que, debido a que existe un número de factores que permiten la evolución de formas de vida complejas en un determinado planeta, la Tierra es en realidad un planeta bastante inusual. No vamos a examinar la plausibilidad de esta hipótesis frente a otras (lo que corresponde al campo de la astrobiología), sino algunos corolarios que se siguen de esta y lo que implicarían para el copernicanismo desde un punto de vista filosófico.

La HTR amenaza la humildad copernicana y el principio de mediocridad: la idea de que, en principio, si se observa un fenómeno cualquiera, es más probable que se parezca a la mayoría de los fenómenos del mismo tipo en lugar de ser una excepción. Si uno ve un escarabajo amarillo, uno imagina que los de su especie son amarillos también y no que uno se ha topado, justamente, con un ejemplar mutante de una raza de escarabajos azules. Aplicado a la Tierra, el principio de mediocridad produce la expectativa tanto de que se trata de un planeta común y corriente, como de que otros planetas sean capaces de albergar vida compleja. El hecho de que al parecer no sea así abre la puerta al retorno de una concepción teleológica y teológica del universo en la que la Tierra fue producida adrede por un creador (p. ej, Craig 1990).

Se propondrá que la HTR puede ser aceptada sin ir en contra de la humildad copernicana; por el contrario, a través de la HTR, la humildad copernicana se ve complementada por lo que llamaremos gratitud gaiana. En lo que sigue propondremos una explicación naturalista de los orígenes de la vida compleja en la Tierra que, sin embargo, permite considerar a la Tierra un milagro y un regalo, algo dado libremente que debe ser tratado con asombro y gratitud.

En lo que sigue, vamos a complementar la cosmovisión copernicana de la modernidad temprana, siendo este el momento en el que la cultura filosófica asimila el copernicanismo y sus implicaciones éticas y ontológicas. Para ello examinaremos

el trabajo de Giordano Bruno, Baruch Spinoza y, especialmente, el *Cosmotheoros* de Christiaan Huygens, el cual es posiblemente el primer texto de astrobiología científica (cfr. Bula 2011). Luego pasamos a explicar cómo, aún siendo la HTR un desafío a la humildad copernicana, puede no obstante coexistir con esta, complementada por la gratitud gaiana.

2. TIERRA COPERNICANA

La Tierra, en el paradigma ptolemaico, no era un planeta. De hecho, era el único punto fijo en el universo, lo cual es completamente opuesto a ser un *planetes*, un “errante”. No obstante, esto no confería un estatus de dignidad a la Tierra:

[T]he central position was not the most honourable, but, on the contrary, the most unworthy. It was, in effect, the lowest, and consequently suited to the earth's imperfection. Perfection was located above, in the celestial vault [...] whilst ‘Hell’ was deservedly placed beneath the surface of the earth. (Primavesi 2003 21)

De cualquiera manera, el estatus de la Tierra es único en este esquema; para bien o para mal, nuestro lugar en el mundo es central, especial y el foco de la mirada divina. Este esquema recuerda el egocentrismo adolescente, en el que juegan un papel importante la “fabula personal” (la idea de que se es único y especial) y el “auditorio imaginario” (la idea de que uno siempre está siendo observado y juzgado) (Harvey 2012). La superación del egocentrismo adolescente pasa por darse cuenta de que uno es “uno más”: algo así intenta Christian Huygens, quien extrapola de la astronomía copernicana la idea de que la Tierra debe ser un planeta del montón, con características similares a todos los demás. Si Dios dio igual importancia a cada planeta, Él debió haberlos poblado con vida, belleza e inteligencia como el nuestro; y dado que los planetas son externamente similares, estos deben ser asimismo internamente similares:

Having thus explained [the Copernican system], there's no body I suppose but, sees, that in the first the Earth is made to be of the same sort with the rest of the Planets [...]. Now since in so many things they thus agree, what can be more probable that in others they agree too; and that the other Planets are as beautiful and as well stock'd with Inhabitants as the Earth? [...]

If anyone should be at the dissection of a Dog, and be there shewn the intrails, the Heart, the Stomach, Liver, Lungs and Guts [...] could such a Man reasonably doubt whether there were the same Contexture and Variety of Parts in a Bullock, Hog, or any other Beast, tho he had never chanc'd to see the like opening of them? (Huygens 1698 17-18)

Para Spinoza, imaginar que nuestro mundo es el único es una ignorante estrechez de miras comparable con la de un pastor que, al ir a buscar a su vaca perdida, se sorprende de que haya campos y ríos más allá de sus tierras de pastoreo (Spinoza 1990 libro II 3, 2-3). Del mismo modo, Giordano Bruno considera que es imposible que un espíritu racional y despierto sea incapaz de imaginar muchos mundos aparte del nuestro y más magníficos (1981 135-136), y entender que nuestra Tierra es solo el centro de nuestro mundo, como la Luna sería para el de los selenitas (1981 91-92): el universo tiene infinitos centros, pues en una esfera infinita, el medio está en todas partes (1981 177; cfr. De Cusa 1985). Mientras que Huygens (como científico) parte del principio de mediocridad, Spinoza y Bruno parten del postulado filosófico del poder infinito de Dios: si la Tierra fuera el único mundo habitado, el poder creativo de Dios estaría inexplicablemente constreñido, limitado (Bruno 1981 73).

A partir de la infinita creatividad de Dios, Spinoza concluye que no hay una razón en concreto para que los humanos seamos como somos; somos simplemente una manifestación más del poder de Dios:

Y a quienes preguntan: ¿por qué Dios no ha creado a todos los hombres de manera que se gobiernen por la sola guía de la razón? respondo sencillamente: porque no le ha faltado materia para crearlo todo, desde el más alto al más bajo

grado de perfección; o, hablando con más propiedad, porque las leyes de su naturaleza han sido lo bastante amplias como para producir todo lo que puede ser concebido por un entendimiento infinito. (Spinoza 1999 1ap)

La perspectiva de Bruno, Huygens y Spinoza parece sana y consistente con la racionalidad moderna y el espíritu científico. Sin embargo, la anticipación de que sea fácil encontrar vida compleja en otros planetas (repetida por Fermi) se ha visto frustrada por la falta de evidencia empírica. ¿Dónde están los demás, dónde se han metido?

Una posibilidad es que la Tierra, después de todo, tenga algo de especial: que no sea un planeta como todos los demás sino una clase de cosa diferente, sui generis en nuestra vecindad galáctica, si bien no en el universo, y esto no por razones teológicas sino estrictamente científicas. ¿Qué tal que la Tierra, como totalidad, se comporte como un ser vivo? ¿Que la operación de los diferentes sistemas vivos que la componen formen un sistema de orden superior que permite la vida en la Tierra? Esta idea, la *hipótesis de Gaia* (Lovelock 1979), fue anticipada por Humboldt y Goethe (De Castro 2020 16) en el contexto del romanticismo alemán y el interés por la forma, los patrones en movimiento, de lo vivo. También fue anticipada por Bruno en el contexto renacentista de la exploración del infinito (ver De Cusa 1985): si el poder de Dios es infinito, nada puede ser menos de lo que podría ser: cada parte del universo, en cada escala, está dotada de vida. Para Bruno, la Tierra es un “animal divino” (Bruno 1981 174): sus arroyos, mares, montañas y valles corresponden a los huesos y arterias de un animal; sus tempestades y terremotos, a sus fiebres y resfriados. La Tierra de Bruno no es una masa estática, sino que tiene una vida que se lleva a cabo a través de intercambios materiales, de flujos y reflujos (lo que recuerda también los cuerpos compuestos de Spinoza, hechos más bien de procesos que de átomos; Spinoza 1999 2p13esc; Bula 2012): Bruno imagina la geofisiología que hoy autores como Volk (1998) llevan a cabo. Más adelante veremos qué tiene que ver la hipótesis de Gaia (HG) con la HTR, pero antes debemos completar el cuadro del universo tal como lo concebían los pensadores modernos a la luz del copernicanismo.

3. EL UNIVERSO COPERNICANO: ASOMBRO Y CONOCIMIENTO

Para Huygens, el universo que describe el sistema copernicano (enorme, lleno de planetas semejantes a la Tierra) no pudo ser creado por Dios para el exclusivo beneficio humano, toda vez que existen muchísimas estrellas que nada tienen que ver con nosotros y enormes distancias en el espacio exterior:

And these Men themselves can't but know in what sense it is that all things are said to be made for the use of Man, not certainly for us to stare or peep through a Telescope at; for that's little better than nonsense. Since then the greatest part of God's Creation, that innumerable multitude of Stars, is plac'd out of the reach of any man's Eye; and many of them, it's likely, of the best Glasses, so that they don't seem to belong to us; is it such an unreasonable Opinion, that there are some reasonable Creatures who see and admire those glorious Bodies at a nearer distance? (Huygens 1698 7-8)

No solo los planetas son infinitos, ellos contienen infinita biodiversidad (porque, existiendo muchos planetas como la Tierra, estos deben contener numerosos tipos de animales como en nuestro propio planeta) (Huygens 1698 35). Tanto para Huygens como para Bruno, la infinita bondad divina es concebida en términos de generosidad: un Dios que solo haya creado una Tierra es, para Bruno, miserable; por lo mismo, Huygens concibe infinitos planetas con seres dotados de sentidos como la vista o el oído y de razón. Spinoza es más escueto: “De la necesidad de la naturaleza divina deben seguirse infinitas cosas de infinitos modos (esto es, todo lo que puede caer bajo un entendimiento infinito)” (1999 1p16).

¿Qué debemos pensar o sentir ante la inmensidad, belleza y generosidad del universo? Para Bruno, esto debería conducir a la serenidad y a la contemplación: en un universo infinito, todo lo que sea posible se hará real, en algún momento y en algún lugar, por lo que nada debe sorprendernos, y todo bien y todo mal debe ser recibido con ecuanimidad (1981 56).

Huygens explica de forma similar el propósito moral de su *Cosmotheoros*:

[...] here we may mount from this dull Earth, and viewing it from on high, consider whether Nature has laid out all her cost and finery upon this small speck of Dirt. So, like Travellers into other distant Countrys, we shall be better able to judg of what's done at home, know how to make a true estimate of, and set its own value upon every thing. We shall be less apt to admire what this World calls great, shall nobly despise those Trifles the generality of Men set their Affections on, when we know that there are a multitude of such Earths inhabited and adorned as well as our own. And we shall worship and reverence that God [...] and adore his Providence and wonderful Wisdom which is displayed and manifested all over the Universe [...]. (1698 10-11)

Para Huygens, el propósito de la razón es el estudio de la obra de Dios:

For without Knowledge what would be Contemplation? And what difference is there between a Man, who with careless supine negligence views the Beauty and use of the Sun, and the fine golden Furniture of the Heaven, and one who with learned Niceness searches into their Courses; who understands wherein the Fixt Stars, as they are call'd, differ from the Planets [...]. Or between such and one as admires perhaps the nimble Activity and strange Motions of some Animals, and one that knows their whole Structure, understands the whole Fabrik and Architecture of their composition? (Huygens 1698 60-61)

Huygens distingue entre el asombro ocioso y la contemplación científica, y sugiere que esta última es el verdadero propósito de la razón humana: contemplar la obra divina. Su Dios magnánimo y generoso también tuvo que darle el regalo de la razón a los extraterrestres: “For supposing the Earth, as we did, one of the Planets of equal dignity and honor with the rest, who would Venture to say, that no where else were to be found any that enjoy'd the glorious sights of Nature's Opera?” (Huygens

1698 62). La opera, nacida en Italia en 1597, era para la época de Huygens una forma de arte 1) espectacular (pues combinaba en sí misma muchos artes) y 2) popular (en tanto se llevaba a cabo fuera de las cortes, sostenida por la venta de boletos). Es decir, la obra de Dios es el espectáculo más grandioso que hay y está disponible a todos. Ahora bien, para contemplarlo como se debe, hay que hacerlo científicamente.

¿En qué se diferencia la contemplación supina y floja del universo de un verdadero contemplar la “Ópera de la Naturaleza”? Huygens quiere hacer un contraste entre quien, en plan de ocio, mira las estrellas o mira una flor y se deja embelesar por alguna belleza superficial, por un lado, y quien aborda la naturaleza con espíritu científico, sistematizando sus observaciones y encuadrándolas en un marco más amplio de leyes naturales. Lo primero parece, a primera vista, más deseable (así hemos llegado a odiar el trabajo en nuestro tiempo moderno), pero quizás podemos imaginar lo que dice Huygens con el siguiente ejemplo: por un lado, un visitante a un parque natural que camina un par de horas en la selva se saca un par de fotos y dice que todo estuvo bonito, y, por otro lado, un visitante al mismo parque natural que conoce su biología y ecología, y puede observar, en su visita, un sinnúmero de detalles, particularidades, relaciones e instanciaciones de su saber ecológico: sin duda, la visita de la segunda persona es más rica y más plena. Otra forma de hacer esta distinción (añadiendo un término adicional) es acudir a la distinción que hace Spinoza (1999 2p40esc2) entre tres géneros de conocimiento: un primer género de conocimiento asociado directamente con la experiencia; un segundo género de conocimiento que se identifica con el conocimiento por deducción y en el que se incluye el científico (que asocia unos eventos con otros a través de leyes), y un tercer género de conocimiento: el racional de Dios, una visión sintética de la totalidad en cuanto totalidad (Yovel 1990).

Lo mismo que Huygens, Spinoza no tiene el asombro en alta estima. Para Spinoza, el asombro proviene de la ignorancia, y es un signo y una causa de debilidad. Es a través del asombro que los líderes religiosos tienen sometido al pueblo (cfr. Spinoza 2008 1ap):

Y de aquí proviene que quien investiga las verdaderas causas de los milagros, y procura, tocante a las cosas naturales, entenderlas como sabio, y no admirarlas

como necio, sea considerado hereje e impío, y proclamado tal por aquellos a quien el vulgo adora como intérpretes de la naturaleza y de los dioses. Porque ellos saben que, suprimida la ignorancia, se suprime la estúpida admiración, esto es, se les quita el único medio que tienen de argumentar y de preservar su autoridad.

¿Qué causa asombro? Mientras que la mente generalmente pasa del pensamiento de una cosa a la de otra a través de conexiones causales o imaginativas, una cosa que es única para una mente dada produce un estado de fijación porque el observador no conoce cómo aquello está conectado a otras cosas. Para que algo produzca asombro, debe ser concebido por la mente como *sui generis*, único en su clase (*cfr* 4p56esc2, 4ap Cap.4).

El asombro se opone al tercer tipo de conocimiento. Mientras que lo asombroso es una idea desconectada de otras, el tercer género de conocimiento es una poderosa síntesis de ideas en la que las cosas individuales son percibidas como conectadas a un orden amplio del universo y a la eterna necesidad de Dios. Es por esta vía que Spinoza plantea un tipo de salvación inmanente y de eternidad (ver Yovel 1990).

Para la modernidad temprana, el avance de la ciencia coincide con el retroceso del asombro y de la ignorancia. Mientras más sabemos, más normal nos parece todo, más regido por reglas que conocemos; conocer a Dios es conocer sus leyes: regulares, inmutables, indiferentes. Ahora bien, el conocimiento astronómico actual ha llevado a la comunidad científica a creer que la posibilidad de vida extraterrestre es abundante (si bien no está presente en todo el planeta, como creían Bruno y Huygens), cercana y detectable, lo que justifica su búsqueda. Hasta ahora, la búsqueda no ha dado resultados. La vida extraterrestre no es, por lo menos, tan abundante que sea fácil de encontrar, mucho menos la vida inteligente y capaz de contemplar la “Ópera de la Naturaleza”, como pensaba Huygens. ¿La ausencia de vida extraterrestre amenaza la humildad copernicana, la mística racional espinosista, la idea de un Dios impersonal? ¿Hemos de retornar a la arrogancia precopernicana, y a sentirnos y actuar como si nosotros fuéramos el centro y propósito del universo? ¿Si la Tierra es, de hecho, única, entonces deberíamos evitar la contemplación racional del universo y maravillarnos de lo que parece ser un milagro que burla las leyes de la naturaleza, en lugar de ser la Tierra una instanciación de dichas leyes?

4. LA TIERRA RARA

La paradoja de Fermi pone en entredicho algunos de los supuestos más básicos del pensamiento científico moderno (Ćirković 2009 2). El hecho de que no hayamos encontrado vida extraterrestre cuestiona una o varias de las siguientes ideas: que la vida evoluciona naturalmente donde quiera que encuentre circunstancias favorables (naturalismo); que el cambio biológico y tecnológico ocurre gradual y continuamente en el tiempo (gradualismo); que la Tierra no es un lugar especial en el universo, sino que las leyes naturales son las mismas en cualquier parte (copernicanismo, principio de mediocridad). La paradoja de Fermi implica abandonar por lo menos uno de estos supuestos (ver Ćirković 2009). Si postulamos que la vida fue especialmente creada en la Tierra o que la Tierra es un planeta excepcional o que el proceso de evolución o el proceso de cambio tecnológico no ocurre de forma gradual en el tiempo (debido, por ejemplo, a eventos catastróficos como explosiones de supernova que pueden causar extinciones en masa), entonces la paradoja de Fermi se disuelve (ver Ćirković 2004). Una solución a la paradoja de Fermi, entonces, es que la Tierra no es un planeta ordinario, lo cual es conocido como la *hipótesis de la Tierra rara*.

Christian Huygens se refiere a la Tierra como una “pequeña mota de polvo”, un ordinario y diminuto planeta. Si, por el contrario, la Tierra es un lugar especial, se le puede ver como un tipo de cosa diferente a los demás planetas que conocemos: nuestra atmósfera contiene gases que son altamente reactivos entre sí (como el oxígeno y el metano) que coexisten en altas proporciones, lejos del equilibrio químico (Capra 1996 101). Tal configuración atmosférica es el resultado de, y la condición para, que haya seres vivos. Procesos como la respiración animal y la fotosíntesis de las plantas mantienen la composición atmosférica que la vida necesita para florecer. La Tierra es entonces un sistema autopoietico y homeostático: un planeta vivo.

La *hipótesis de Gaia*, la idea de que la Tierra es un planeta vivo, se la debemos a James Lovelock (1979): de aquí ha nacido la *geofisiología*, el estudio de los ciclos vitales de este superorganismo, de este animal de segundo orden: por ejemplo, analizar los ciclos anuales que gobiernan los niveles de dióxido de carbono o el papel de las bacterias en la fijación de nitrógeno, clave para reciclar algunos elementos clave en

el sistema-Tierra (ver Volk 1998). El sistema-Tierra, como totalidad, es producto de largos procesos de *coevolución*, de ajustes de las partes entre sí y al entorno a lo largo del tiempo (ver Volk 1998 ix). A través de la coevolución, la Tierra gana *historicidad*, tiene una biografía que pesa en su presente: si un asteroide de cierto tamaño golpea a Marte, deja a lo sumo un cráter, pero el golpe de un asteroide en la Tierra produce un cambio en la clase de animal (mamífero o dinosaurio) que es la especie dominante (Arz, Arenillas & Molina 2000). Desde este punto de vista, la Tierra no es solo un planeta más: astronómicamente, la Tierra es parecida a Marte o Venus, pero geofisiológicamente es distinta y única entre los planetas que conocemos.

Existe evidencia de vida microscópica en Marte y es probable que esta sea relativamente común en el universo, lo que es raro es que la vida extraterrestre sea lo suficientemente compleja y diversa como para que pueda regular la atmósfera de un planeta. Solo en un planeta como el de Gaia se podría sostener la vida el tiempo suficiente para que evolucione la vida inteligente (Watson 2004).

¿En qué clase de planeta puede prosperar un sistema de vida autorregulada? Según Ward y Brownlee (2000), un planeta tipo Gaia probablemente necesita, entre otras cosas, 1) estar en zona habitable, esto es, dentro de cierta distancia de su estrella de tal forma que no esté ni muy fría ni muy caliente; 2) tener una luna grande que pueda estabilizar los ejes del planeta, permitiendo estabilidad climática, y 3) cumplir las condiciones que requiere lo que en la Tierra fue la explosión cámbrica, esto es, las condiciones para una repentina diversificación y expansión de la vida como ocurrió en la Tierra. A esta lista podría sumarse la evolución de la fotosíntesis, que convierte a la estrella cercana en fuente de energía (Watson 2004). Si estas son condiciones *sine qua* non para la evolución de la vida compleja, entonces se puede argumentar que planetas tipo Gaia son poco probables y muy escasos en el universo. No se trata, solamente, de que surja la vida en forma primitiva, sino de que haya condiciones de permanencia en el tiempo, evolución y coevolución para que pueda emerger la vida compleja (Leduc 2009 124).

La hipótesis de la Tierra rara depende de postular que las posibilidades de que emerja vida compleja en un planeta dado son astronómicamente pequeñas (digamos 10-100). Ćirković (2009 10), siguiendo a Fry (1995), argumenta que tales condiciones hacen a la hipótesis insostenible:

[...] a curious situation arises in which an opponent can argue that supernatural origin of life is clearly a more plausible hypothesis! Namely, even a fervent atheist could not rationally claim that her probability of being wrong on this metaphysical issue is indeed smaller than 10-100, knowing what we know of the fallibility of human cognition. According to the dominant rules of inference, we would have been forced to accept the creationist position, if no other hypothesis were present.

El argumento es que la probabilidad de que los creacionistas estén equivocados es seguramente menor que 10^{-100} . Este argumento es falaz: la hipótesis de la Tierra rara no establece que planetas como Gaia sean extremadamente improbables *en el universo*. Más bien, afirma que es extremadamente improbable que un *planeta dado* sea del tipo *Gaia*. En la siguiente sección se expondrá en detalle la naturaleza de esta falacia: un evento extremadamente improbable en una *oportunidad dada* de hecho es necesario que ocurra si tiene una cantidad suficiente de oportunidades en las que puede ocurrir. Esto no viola el naturalismo, más bien es una consecuencia de la ley de los grandes números.

5. MILAGROS

En un fortuito mes de julio, la señora Joan Ginther, de Texas, ganó la lotería por cuarta vez (Hawley 2010): la probabilidad de que esto pase es de unos doscientos millones contra uno. Uno podría pensar (con buen fundamento) que ganar la lotería cuatro veces es milagroso, que Dios mira con especial beneplácito a la señora Ginther. Sin embargo, en este caso, el Dios de la fortuna no quiebra las leyes de la probabilidad sino que las confirma. Dado el número total de personas en el mundo que compren boletos de lotería y la cantidad de años que las loterías han estado en existencia, el que alguien alguna vez la ganara cuatro veces es prácticamente un hecho necesario, según las leyes de probabilidad. Ese alguien que ganó la lotería cuatro veces en su tiempo de vida es un evento muy afortunado, que esto le ocurra a una *persona específica* es extremadamente improbable.

La probabilidad de lanzar unos dados y sacar un par de unos es de $1/36$ ($1/6 \times 1/6$). Ahora bien, si alguien lanzara un par de dados cuarenta veces, sería muy extraño que en *una de las ocasiones* no sacara un par de unos. Sacar un par de unos cinco veces seguidas es un evento muy improbable; la probabilidad es menor a uno en seis millones: $1/60'466.176$. Sin embargo, si se hicieran sesenta millones y medio de intentos, las leyes de probabilidad dictaminan que en algún momento (quizás al primer lance) obtendré este resultado: “an event with a low probability of occurrence in a small number of trials has a high probability of occurrence in a large number of trials” (Shermer 2004 32).

Por lo tanto, desde la perspectiva de una tercera persona, no debemos sorprendernos de que los milagros ocurran: si a una persona le cancelan la conferencia que iba a dar y esto impide que aborde el avión que se estrelló, es porque hay muchas conferencias y muchos vuelos que se estrellan; si una herencia llegó justo cuando alguien iba a perder su hogar, es porque en el mundo se emiten muchas herencias y mucha gente se cuelga en la hipoteca. Los eventos fortuitos y positivos altamente improbables (que comúnmente se entienden como milagros) tienen una explicación naturalista.

No obstante, regresemos a la señora Joan Ginther de Texas. ¿Debió asombrarse ella por su enorme fortuna? ¡Por supuesto! ¡Sus posibilidades de ganar ella la lotería eran extremadamente pequeñas! (lo necesario, naturalista y esperable es que alguien tuviera esa buena fortuna). Para Joan Ginther, los sentimientos de asombro y agradecimiento son completamente apropiados.

La ley de los grandes números nos proporciona una perspectiva doble respecto a los milagros. La perspectiva de la tercera persona explica cómo los milagros son una cosa esperable y consistente con la necesidad estadística, y tienen, por tanto, un origen natural y no requieren de una explicación sobrenatural. Sin embargo, la pregunta de a quién le ocurre el milagro es cosa aparte. Desde la perspectiva de primera persona, los milagros son ciertamente milagrosos y el individuo que recibe el milagro puede considerarse muy afortunado. Esto no requiere de una explicación teleológica (un Dios bajo cuya mirada estamos y que ha decidido que esto ha de pasar), pero puede seguir siendo adecuado tener una actitud de gratitud, incluso de gratitud religiosa.

Según la hipótesis de la Tierra rara, el hecho de que en *algún lugar* del universo haya vida compleja no es ni improbable ni un fenómeno que requiera de explicaciones teológicas o teleológicas; ahora bien, *que en un planeta dado* haya vida compleja es algo muy improbable. El universo es suficientemente grande y tiene un número suficiente de planetas para que la vida compleja ocurra en *alguna parte*. La Tierra ha sido un planeta extremadamente afortunado. Por lo tanto, los humanos somos testigos y protagonistas de un evento extremadamente improbable, por pura suerte.

¿Es decir que, por pura suerte, estamos justo en el planeta en el que la vida es posible? Esto parece una trampa en la argumentación, como decir que las pirámides de Centroamérica se produjeron por la caída fortuita de algunas piedras. Esta impresión se disipa si tenemos en cuenta la autoselección del observador (ver Watson 2004). La única forma en que se puede observar el universo es si un observador lo observa, pero un observador solo puede ocurrir precisamente en la parte extraña e improbable del universo en donde los observadores pueden evolucionar. Por ello, si hay un observador, este está observando, necesariamente, una parte del universo muy extraña e improbable. Es razonable suponer, *ceteris paribus*, que cualquier parte del universo que observe es típica (principio de mediocridad), pero también es cierto que hay eventos atípicos. En el caso de un planeta vivo como Gaia, la razón por la que puedo observarlo es *porque es un planeta atípico*.

Distinguiendo entre la perspectiva de primera persona y la de tercera persona sobre los hechos altamente improbables, queremos conservar la humildad copernicana que postula leyes naturales impersonales que no están enfocadas hacia nosotros, y, al mismo tiempo, sostiene que la vida en la Tierra puede ser concebida, legítimamente, como un milagro digno de asombro y gratitud. En palabras de Thomas Hardy, “Let me enjoy the earth no less / because the all-enacting Might / that fashioned forth its loveliness / had other aims than my delight” (1998 214). La Tierra viviente, en su improbabilidad, puede ser vista como un milagro. En lo que sigue exploraremos las implicaciones espirituales de tal milagro, comprendiendo la vida en la Tierra como un regalo, siguiendo a Anne Primavesi.

6. LA VIDA COMO REGALO

Supongamos que la hipótesis de la Tierra rara es correcta, esto es, que las posibilidades de que un planeta tipo Gaia acoja formas de vida inteligente es de 1 en 10-100. ¿Qué significado tiene que nuestro planeta esté vivo, si esto puede considerarse un milagro? La cuestión no es trivial:

Being aware of the greater whole within which we live arouses feelings and emotional responses, such as Darwin's awe, Huxley's admiration as well as Volk's or Sagan's gratitude that are not anthropological curiosities but a necessary part of human reaction to the world. The emotional impact Nature makes on us is also a part of its meaning for us [...] and meanings give things their value. (Primavesi 2003 124-125)

Según la hipótesis de la Tierra rara, somos el producto de una extraordinaria serie de eventos afortunados que hubieran podido salir de otro modo, de muchas maneras. Nada de lo que tuvo que pasar fue mérito nuestro: es un don dado, al parecer, sin que obligue a ningún tipo de pago. Primavesi (2003) nos invita a pensar en Gaia como si fuera un regalo, cuya preparación se llevó a cabo muchísimo tiempo antes de que llegáramos a existir:

[...] long before we emerged to do things to Gaia, Gaia was doing things for us: things that would prove essential for our eventual emergence as a species and for our lives here and now. The support systems essential for our survival evolved over deep time through the synchrony of favourable conditions within three critical parameters: water availability, temperature and nutrient supply. (124)

¿Cuál es la manera correcta de recibir un regalo? Un regalo, dado libremente, invita a la gratitud, la cual, a su vez, debe ser dada libremente, de lo contrario tenemos un intercambio, una transacción económica (Primavesi 2003 99).

Una vía para entender el don es contrastándolo con el comercio. Desde el punto de vista económico, dar algo gratuitamente es un sinsentido económico (Primavesi 2003 113). Examinemos la columna del conservador Terry Savage titulada *There is no Free Lemonade*, en la que nos cuenta cómo él y su hermano se toparon con tres niñas pequeñas que habían montado un pequeño puesto de limonada. Su hermano preguntó por el precio del producto:

“Oh, no,” they replied in unison, “they’re all free!”

I sat in the back seat in shock. Free? My brother questioned them again: “But you have to charge something? What should I pay for a lemonade? I’m really thirsty!”

His fiancée smiled and commented, “Isn’t that cute. They have the spirit of giving.”

[...]

“No!” I exclaimed from the back seat. “That’s not the spirit of giving. You can only really give when you give something you own. They’re giving away their parents’ things -- the lemonade, cups, candy. It’s not theirs to give.” [...]

“You must charge something for the lemonade,” I explained. “That’s the whole point of a lemonade stand. You figure out your costs [...] and then you charge a little more than what it costs you, so you can make money. Then you can buy more stuff, and make more lemonade, and sell it and make more money.” (Savage 2010).

Ni Savage ni su hermano entienden lo que está pasando. Quien da un regalo no espera recibir un pago como individuo, más bien enriquece el sistema del que él o ella hace parte. Las niñas de la historia de Savage están haciendo la vida más agradable en su comunidad e invitan a los hermanos Savage a participar de este ejercicio. Además, la idea de ofrecer limonada gratis a extraños implica entender que estos también sienten sed. El intercambio de regalos presupone un sentido de pertenencia y de que dependemos de recursos comunes (Primavesi 2003 115). Esto se relaciona

con la conciencia de hacer parte de una totalidad. El regalo de Gaia nos hace conscientes de la gran historia de la cual hacemos parte, y del parentesco y dependencia que tenemos en tanto que terrestres.

Un cambio significativo en nuestra forma de vida, en relación con el ambiente, no vendrá sin un cambio de nuestras actitudes fundamentales hacia la Tierra. El azúcar, los limones, el agua, son dones gratuitos de la Tierra y convertirlos en mercancías trae sus consecuencias:

[...] if the gift aspect of our relationship with earth is ignored and the sources of what we receive go unrecognized, responses to the supply of vital components we receive are reduced to our saying [...] 'It's mine!' We take those components and turn them into possessions; into commodities for cash profit. When this happens on a global scale, as it now does, we are in effect treating the earth as a possession to be traded for monetary advantage. This premise, and its conclusion, was expressed succinctly by an anonymous nineteenth century Native American:

Only when the last tree has died and the last river has been poisoned and the last fish has been caught will we realize that we cannot eat money (Primavesi 2003 115).

Para Huygens, el tamaño y diversidad del universo da cuenta de la gloria del creador (Huygens 1698 11). En *Cosmotheoros*, la maravillosa diversidad de la Tierra es multiplicada en cada planeta y nosotros como observadores de esta gran ópera hemos de ver en esto una señal de la magnificencia divina. Pero si la Tierra es rara o única, nuestra reacción ha de ser un tanto diferente: la inmensa complejidad de la Tierra, su carácter vivo, se destaca sobre un fondo enorme pero inerte, un vecindario cósmico extraño, impresionante y estéril.

Si se acepta la hipótesis de la Tierra rara, el regalo que Huygens pensaba que fue dado al universo entero (los dones de la vida y la razón) resulta un don más bien exclusivo del que, da la casualidad, puede gozar el ser humano. El asombro reveren-

cial que produce la contemplación de la imponderable edad y las vastas distancias del universo se acopla, ahora, con un asombro reverencial por nuestra propia capacidad de contemplar lo primero.

Según Spinoza, nos asombramos ante un objeto que consideramos *sui generis*. Ahora bien, para Spinoza el asombro es una emoción pasiva, producto de nuestra ignorancia: el carácter de *sui generis* no viene del objeto contemplado, sino de nuestra ignorancia respecto a cómo entra dentro de la red de causas del universo: es el asombro del niño ante el truco del mago. Pero si la Tierra es un objeto escaso en el universo y único en nuestro vecindario galáctico, es posible tener ante ella un asombro activo producto de nuestro conocimiento: de lo que hace falta para que haya vida compleja en un planeta, de los múltiples bucles homeostáticos de Gaia, de lo que es un superorganismo, de los otros planetas que conocemos y cómo decepcionan las expectativas copernicanas.

Para finalizar, podemos retomar los tres géneros del conocimiento. En principio, el milagro y el asombro hacen parte del primero de estos, pues no entiende las relaciones causales que generaron aquello que nos asombra. Pasar al segundo género de conocimiento implica conocer las causas y por ello mismo despojar de cualquier sorpresa o misticismo a aquello que en algún momento generó el asombro. No obstante, lograr comprender, en el caso de la hipótesis de la Tierra rara, la fina sincronía causal y lo inusual de su existencia nos lleva necesariamente al tercer género de conocimiento que eleva el asombro a la gratitud.

TRABAJOS CITADOS

- Arz, José Antonio, Arenillas, Ignacio & Molina, Eustoquio. “El impacto de un asteroide en Yucatán y la gran extinción del límite Cretácico/Terciario”. *Ciencia UANL* III.2 (2000): 154-159.
- Bazzi, Mohamad. *100 million years of shark macroevolution*. Uppsala: Uppsala University, 2021. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1514605/FULLTEXT01.pdf>

- Brecht, Bertolt. *Vida de Galileo. Madre Coraje y sus hijos*. Madrid: Alianza, 2012.
- Bruno, Giordano. *Sobre el infinito universo y los mundos*. Buenos Aires: Orbis, 1981.
- Bula, Germán. "Cosmotheoros: Spiritual Corollaries to the Rare Earth Solution to Fermi's Paradox". *The Trumpeter* 27.3 (2011): 123-146.
- . "Spinoza: empoderamiento y ética de la composición". *Universitas Philosophica* 58.29 (2012): 197-215.
- Capra, Fritjof. *The web of life*. Londres: Harper Collins, 1996.
- Cavicchioli, Ricardo. "Extremophiles and the Search for Extraterrestrial Life". *Astrobiology* 2.3 (2002): 281-292.
- Ćirković, Milan M. "Cosmic Irony: SETI Optimism from Catastrophes?". *Contact in Context* 2.1 (2004): Pág-6.
- . "Fermi's Paradox: The Last Challenge for Copernicanism?". *Serbian Astronomical Journal* 178 (2009): 1-20.
- Craig, William Lane. "The Teleological Argument and the Anthropic Principle". *The Logic of Rational Theism: Exploratory Essays*. Ed. Mark S. McLeod. Nueva York: Edwin Mellen, 1990. 127-153.
- De Castro, Carlos. *Reencontrando a Gaia*. Málaga: Del Genal. 2020. https://www.lanzarotebiosfera.org/wp-content/uploads/2020/06/REENCONTRAN-DO-A-GAIA_Difusion-Prologos.pdf
- De Cusa, Nicolás. *La docta ignorancia*. Buenos Aires: Biblioteca de Iniciación Filosófica, 1985.
- Hardy, Thomas. *Collected poems*. Londres: Penguin Books, 1998.
- Harvey, Aimee Marie. "Adolescent Egocentrism and Psychosis". Tesis de doctorado: University of Birmingham, 2012. <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/3931/1/Harvey13PhD.pdf>
- Hawley, Garrett. "Joan Ginther Wins Lottery- Again". *Weekly World News*, 7 jul. 2010. <<http://weeklyworldnews.com/headlines/18664/joan-ginther-wins-lottery-again/>>
- Huygens, Christian. *Cosmotheoros*. Londres: Timothy Childe, 1698. <http://www.phys.uu.nl/~huygens/cosmotheoros_en.htm>

- Leduc, Timothy B. "Anne Primavesi: 2009. Gaia and Climate Change: a Theology of Gift Events". *Climatic Change* 95.1 (2009): 289-295. <<https://doi.org/10.1007/s10584-009-9608-0>>
- Lovelock, James. *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Londres: Oxford University Press, 1979.
- Primavesi, Anne. *Gaia's Gift*. Londres: Routledge, 2003.
- Savage, Terry. "There is no Free Lemonade". *Chicago Sun Times*, 5 jul. 2010. <<http://www.suntimes.com/business/savage/2464546,CST-NWS-savage05.savagearticle>>
- Shermer, Michael. "Miracle on Probability Street". *Scientific American*, 2004. 32.
- Spinoza, Baruch. *Tratado breve*. Madrid: Alianza, 1990.
- _____. *Ética*. Madrid, Alianza, 1999.
- _____. *Tratado teológico-político*. Madrid: Alianza, 2008.
- Volk, Tyler. *Gaia's body*. Nueva York: Springer-Verlag, 1998.
- Ward, Peter D. & Brownlee, Donald. *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*. Nueva York: Springer-Verlag, 2000.
- Watson, Andrew J. (2004). "Gaia and Observer Self-Selection". *Scientists Debate Gaia: The Next Century*. Eds. Stephen H. Scheider, James R. Miller, Eileen Crist & Penelope J. Boston. Cambridge, MA: MIT Press, 2004. 201-208.
- Yovel, Yirmiyahu. "The Third Kind of Knowledge as Alternative Salvation". *Spinoza: Issues and directions*. Eds. Edwin Curley & Pierre-François Moreau. Leiden: Brill, 1990. 157-175. <https://doi.org/10.1163/9789004246638_016>