

# NOVACENO

Del creador de la  
**Teoría de Gaia**

## James Lovelock

La próxima era de la hiperinteligencia

PAIDÓS

**JAMES LOVELOCK**

# **NOVACENO**

---

La próxima era de la  
hiperinteligencia

Traducción de Pablo Hermida

**PAIDÓS Contextos**

Título original: *Novacene*, de James Lovelock y Bryan Appleyard  
Publicado originalmente en inglés por Penguin Books Ltd, Londres

*1.ª edición, septiembre de 2021*

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

© James Lovelock y Bryan Appleyard, 2019. Todos los derechos reservados

© de la traducción, Pablo Hermida Lazcano, 2021

© de todas las ediciones en castellano,

Editorial Planeta, S. A., 2021

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

Avda. Diagonal, 662-664

08034 Barcelona, España

[www.paidos.com](http://www.paidos.com)

[www.planetadelibros.com](http://www.planetadelibros.com)

ISBN 978-84-493-3846-5

Fotocomposición: Realización Planeta

Depósito legal: B. 10.463-2021

El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como papel ecológico y procede de bosques gestionados de manera sostenible

Impreso en España – *Printed in Spain*

# Sumario

Prefacio.....	11
---------------	----

## Primera parte EL COSMOS COGNOSCENTE

1. Estamos solos.....	19
2. Al borde de la extinción.....	23
3. Aprendiendo a pensar.....	33
4. Por qué estamos aquí.....	43
5. Los nuevos conocedores.....	51

## Segunda parte LA EDAD DE FUEGO

6. Thomas Newcomen.....	57
7. Una nueva era.....	61
8. Aceleración.....	67
9. Guerra.....	71
10. Ciudades.....	77
11. El mundo está demasiado con nosotros... ..	83
12. La amenaza del calor.....	87

13. ¿Bueno o malo? . . . . .	99
14. Un grito de alegría. . . . .	107

Tercera parte  
ENTRANDO EN EL NOVACENO

15. AlphaGo . . . . .	111
16. Diseñando la nueva era . . . . .	115
17. El bit . . . . .	123
18. Más allá de lo humano . . . . .	127
19. Hablando con las esferas. . . . .	135
20. Todos vigilados por máquinas de amorosa gracia	143
21. Armas pensantes . . . . .	153
22. Nuestro lugar en su mundo . . . . .	161
23. El cosmos consciente. . . . .	165
 Coda . . . . .	 169
Índice onomástico y de materias . . . . .	177

# CAPÍTULO 1

---

## Estamos solos

Nuestro cosmos tiene 13.800 millones de años. Nuestro planeta se formó hace 4.500 millones de años y la vida comenzó hace 3.700 millones de años. Nuestra especie, el *Homo sapiens*, tiene poco más de 300.000 años. Copérnico, Kepler, Galileo y Newton aparecieron entre nosotros solo en los últimos 500 años. Exceptuando un breve instante de su existencia, el cosmos nunca ha sabido nada de sí mismo. Solo cuando la humanidad desarrolló los instrumentos y las ideas para observar y analizar el desconcertante espectáculo del claro cielo nocturno empezó el cosmos a despertar de su largo letargo de ignorancia.

¿O acaso un despertar semejante sucedió también en algún otro lugar? El torrente inagotable de literatura y de películas sobre extraterrestres sugiere que nos gusta pensar que así fue. Es difícil creer que estemos solos en un cosmos que contiene quizás dos billones de galaxias, cada una de las cuales contiene cien mil millones de estrellas. Algunos piensan que es posible sin duda que hayan existido o que existan

especies muy inteligentes al menos en uno de los otros trillones de planetas que deben orbitar esas estrellas. Al igual que nosotros, serían «entendedores» del cosmos; o tal vez sus sentidos alienígenas perciban un cosmos completamente diferente.

A mi juicio, esto es sumamente improbable, porque estas enormes cifras de objetos cósmicos resultan engañosas. El proceso de evolución a ciegas mediante la selección natural tardó 3.700 millones de años (casi un tercio de la edad del cosmos) en desarrollar un organismo dotado de entendimiento a partir de las primeras formas primitivas de vida. Por otra parte, si la evolución del sistema solar hubiera durado mil millones de años más, no habría ningún ser vivo para hablar de él. No habríamos tenido tiempo de alcanzar la capacidad tecnológica para hacer frente al creciente calor del Sol. Visto desde esta perspectiva, está claro que, por viejo que sea, nuestro cosmos no tiene la edad suficiente para que esta cadena asombrosamente improbable de sucesos requeridos para producir vida inteligente haya ocurrido más de una vez. Nuestra existencia es un caso excepcional y caprichoso.

Pero ahora nuestro planeta es viejo. Resulta curioso que la duración de la vida de la Tierra sea más fácil de entender que la duración de nuestra propia vida. Todavía no sabemos por qué los humanos raramente viven más de ciento diez años y los ratones no mucho más de un año. No es una cuestión de tamaño, pues algunas aves pequeñas viven hasta una edad comparable a la nuestra. En cambio, el tiempo de vida de un planeta se determina fácilmente por las propiedades de la estrella que lo calienta.

Nuestra estrella, el Sol, es lo que los astrónomos llaman una estrella de secuencia principal. Nos dio la vida y nos mantiene. Su calor y su regularidad nos consuelan en medio del sinnúmero de incertidumbres de nuestras vidas. Como el gran pregonero de verdades George Orwell escribió en 1946 en «Some Thoughts on the Common Toad» («Algunas reflexiones en torno al sapo común»): «Las bombas atómicas se acumulan en las fábricas, los policías patrullan por las ciudades, las mentiras fluyen desde los altavoces, pero la Tierra sigue girando alrededor del Sol...».

Pero este gran consolador también es letal. Las estrellas de secuencia principal aumentan lentamente su brillo conforme envejecen. El aumento del calor del Sol amenaza la vida de nuestro planeta. Hasta ahora hemos estado protegidos por el sistema planetario que yo llamo Gaia, que enfría la superficie de la Tierra.

Existen varias razones por las que la temperatura de la Tierra podría llegar a ser inhabitablemente alta. Si no hubiera vegetación para absorber el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), este no podría reducirse hasta sus niveles actuales. Se produciría un efecto invernadero desenfrenado. Continuamente vemos evidencias de este proceso a nuestro alrededor. Si un día caluroso comparamos la temperatura de un tejado de pizarra con la de una conífera negra cercana, descubriremos que el tejado está cuarenta grados más caliente que el árbol. El árbol se enfría evaporando agua. Análogamente, la superficie del mar está fresca porque la vida la mantiene por debajo de  $15^\circ\text{C}$ ; por encima de esa temperatura no puede existir vida marina y se absorbe la luz del Sol, que calienta el agua.



Gaia ha de continuar su tarea de enfriar el planeta, porque este es actualmente viejo y frágil. Con la edad —doy fe de ello— nos hacemos más frágiles. Lo mismo le sucede a Gaia. Hoy podría ser destruida por perturbaciones de su sistema que, en épocas anteriores, la habrían dejado indiferente.

Estoy seguro de que solo la Tierra ha incubado una criatura capaz de conocer el cosmos. Pero estoy igualmente seguro de que la existencia de dicha criatura está en peligro. Somos seres únicos y privilegiados y, por ese motivo, deberíamos apreciar cada momento de nuestra conciencia. Hoy deberíamos estar apreciando esos momentos más aún, porque nuestra supremacía como entendedores principales del cosmos está llegando rápidamente a su fin.

# CAPÍTULO 2

---

## Al borde de la extinción

No quiero decir que vayamos a morir todos en unos cuantos años, aunque existe esa posibilidad. La extinción humana ha supuesto siempre un riesgo inminente. Somos unos entendedores muy frágiles, precariamente aferrados a la Tierra, nuestro único hogar.

Los impactos de asteroides podrían destruir la biosfera de la que dependemos, al igual que uno de ellos parece haber acabado con el reinado de los dinosaurios hace 65 millones de años. Las superficies de la Luna y de nuestro planeta hermano Marte están acribilladas de cráteres que, casi con seguridad, se originaron por impactos de rocas. Hay sobradas razones para creer que la Tierra haya sufrido otros tantos impactos, pero nuestro planeta, que posee una delgada y fluida piel de agua, solo puede mostrar cráteres en la tierra y estos desaparecen por causa de la lluvia incesante. Aun así, si examinamos cuidadosamente las rocas superficiales, como han hecho los geólogos, existen evidencias de numerosos impactos, algunos de los

cuales han dejado cráteres de hasta 320 kilómetros de diámetro.

Más devastador todavía sería un acontecimiento volcánico como el que, hace 252 millones de años, acabó con el período Pérmico y dio origen al Triásico. Se cree que este fue causado por un enorme desbordamiento de magma que formó lo que hoy conocemos como las Trampas Siberianas. Este acontecimiento se designa también con frecuencia como la Gran Mortandad, porque se extinguieron el noventa por ciento de las especies marinas y el setenta por ciento de los organismos terrestres. Los ecosistemas tardaron 30 millones de años en recuperarse.

Eso sucedió hace mucho tiempo, pero todavía no hay motivos para la autocomplacencia. Hace tan solo 74.000 años la población humana se redujo enormemente, quizás hasta cotas tan bajas como unos cuantos millares, a consecuencia del invierno volcánico que se propagó por el globo tras la monstruosa erupción que formó el lago Toba en Indonesia. Y tan recientemente como en 1815, de nuevo en Indonesia, la erupción del monte Tambora oscureció los cielos y bajó las temperaturas de todo el planeta. Se dice que esa oscuridad habría inspirado la novela de Mary Shelley *Frankenstein*, así como el escalofriante poema de Lord Byron «Darkness» («Oscuridad»), que concluye con estos versos: «Los vientos se marchitaron en el aire estancado, / Y las nubes perecieron; la Oscuridad no necesitaba / De su ayuda – Ella era el universo».\* El poeta había vislumbrado

\* «The winds were wither'd in the stagnant air, / And the clouds

la fragilidad cósmica de nuestra existencia. Aun cuando otro acontecimiento semejante no nos borrara por completo de la faz de la Tierra, podría acabar con nuestras civilizaciones y devolvernos a la Edad de Piedra. Entender el cosmos no ocuparía entonces un puesto destacado en nuestra lista de prioridades.

Algunos de estos riesgos pueden ser mitigados. Gracias a nuestra capacidad de comprensión, disponemos ya de cohetes y de armas nucleares que se podrían utilizar para desviar un asteroide que amenazara la Tierra. Debería ser una fuente de orgullo —aunque tal vez solo de manera temporal— el hecho de que hayamos sido capaces hasta ahora de no emplear esas mismas armas para destruirnos a nosotros mismos. Si tenemos la voluntad internacional de construir un cohete dotado de un paquete de desvío, entonces, por primera vez, un planeta del sistema solar, la Tierra, habrá desarrollado la capacidad de percibir la aproximación de una gran roca que ande dando tumbos por el espacio en rumbo de colisión mortal y, más aún, habrá desarrollado los medios y la capacidad de desviar su peligrosa trayectoria y salvarse a sí mismo. En términos cósmicos, se trata de un desarrollo sumamente significativo.

No todos los planes de supervivencia son tan prometedores. Una idea verdaderamente disparatada para la supervivencia humana aparece a intervalos regulares en los medios de comunicación y en las mentes de los aventureros. Se

---

perish'd; Darkness had no need / Of aid from them – She was the Universe». (*N. del T.*)

trata de la idea de que Marte podría ser un refugio para la humanidad si nuestra vida en la Tierra estuviese en peligro. La asunción parece ser que la superficie de Marte no es tan diferente de la de los desiertos sahariano o australiano. Todo cuanto se necesitaría sería excavar hasta un acuífero, como se hace en ciudades como Phoenix o Las Vegas en Estados Unidos. Entonces podríamos llevar una vida marciana civilizada y confortable, repleta de casinos, campos de golf y piscinas.

Desgraciadamente, una cosa que las expediciones no tripuladas a Marte nos han enseñado es que el desierto marciano es absolutamente hostil a cualquier forma concebible de vida terrestre. La atmósfera es unas cien veces más delgada que en la cima del Everest y no ofrece ninguna protección contra la radiación cósmica o la radiación ultravioleta del Sol. El fino aire de Marte contiene un noventa y nueve por ciento de  $\text{CO}_2$  y es totalmente irrespirable. Existen rastros de agua en el planeta, es cierto, pero es tan salada como las aguas del mar Muerto y es imbebible. El pionero y aspirante a navegante espacial Elon Musk ha dicho que le gustaría morir en Marte, aunque no a consecuencia de un impacto. Las condiciones marcianas sugieren que la muerte por un impacto podría ser preferible.

Quizás Marte pueda ofrecer celdas eremíticas para los multimillonarios dispuestos a gastarse la mitad de sus fortunas en viajar voluntariamente hasta allí. El dinero sobrante podría invertirse en construir y mantener una diminuta cápsula de vida de la que fuese imposible escapar. En realidad, sería mucho menos cruel permitirles construir sus celdas so-

bre el casquete de hielo de la Antártida. Al menos allí el aire es respirable.

Planear estas aventuras ignorando al mismo tiempo el verdadero estado de la Tierra se antoja algo extraordinariamente perverso. La esperanza de descubrir algún diminuto oasis marciano no justifica en realidad los enormes gastos que implica, especialmente cuando las investigaciones que cuestan una mera fracción de la exploración planetaria podrían proporcionar datos cruciales sobre la Tierra. No debemos olvidar jamás que este es el planeta en el que vivimos y que la información sobre la Tierra, aunque menos emocionante que las noticias de Marte, puede ser la que asegure nuestra supervivencia.

Así pues, ¿qué necesitamos saber sobre la Tierra para garantizar que dure nuestra comprensión del cosmos? Necesitamos concentrarnos en el calor, la amenaza más apremiante y probable para nuestro hogar y nuestra existencia.

Me ocuparé de ello con más detalle en la siguiente parte de este libro, pero ahora he de hacer algunas precisiones. En los últimos años hemos descubierto miles de «exoplanetas», es decir, planetas más allá de nuestro sistema solar. Esto ha despertado un enorme entusiasmo, y no solo entre los astrónomos. Muchos han empezado a especular que podríamos estar a punto de descubrir señales de vida extraterrestre orgánica e inteligente. Pero sospecho que esas personas están siendo excesivamente antropocéntricas. Para empezar, es importante que los cazadores de alienígenas distingan los planetas regulados por formas de vida orgánica de los regulados por la vida electrónica. El hecho de que esta última se

desarrolle a partir de la primera constituye el tema de este libro. Es probable que cualquier civilización más avanzada que la nuestra sea electrónica, por lo que no tiene mucho sentido buscar criaturas pequeñas con enormes cabezas y grandes ojos rasgados.

Luego está la cuestión de la temperatura de esos exoplanetas. Particularmente emocionante ha sido el descubrimiento de que algunos se hallan dentro de la «zona de habitabilidad». Esta se designa a veces como la Zona Ricitos de Oro, llamada así porque, como las gachas de Ricitos de Oro, es perfecta: ni demasiado caliente ni demasiado fría. Un planeta Ricitos de Oro estaría a la distancia justa de una estrella para que la vida fuese posible: ni tan lejos de ella como para convertirse en un mundo de hielo ni tan cerca como para ser esterilizado por el calor.

Ahora bien, como digo, no creo que haya seres inteligentes ahí fuera, pero supongamos por un momento que los hay y que están haciendo exactamente lo mismo que estamos haciendo nosotros: buscar planetas en esa zona habitable. Esos astrónomos alienígenas rechazarían Mercurio y Venus, que están obviamente demasiado cerca del Sol, pero también rechazarían la Tierra, porque también está demasiado cerca; seguramente concluirían que Marte es el único candidato.

La Tierra absorbe e irradia una cantidad tan prodigiosa de calor que es imposible ubicarla dentro de la zona habitable. Un astrónomo extraterrestre que viese el sistema solar estaría obligado a preguntarse por la anómala temperatura de la superficie de nuestro planeta comparada con la de

Venus. La temperatura efectiva de la Tierra cuando se ve desde el espacio exterior es más caliente, no más fría, que la de Venus. Sin embargo, la Tierra está un treinta por ciento más lejos del Sol que Venus. La temperatura efectiva de la Tierra es alta porque nuestra atmósfera contiene solamente una cantidad ínfima de dióxido de carbono en comparación con Venus. Para mantener el equilibrio térmico con el Sol, la Tierra debe irradiar más energía térmica, y lo hace a las largas longitudes de onda del infrarrojo, lo cual consigue que la atmósfera superior al borde del espacio esté caliente, pero, en esa misma medida, mantiene fría la superficie de la Tierra.

Creo que la idea de la zona de habitabilidad es errónea porque ignora la posibilidad de que un planeta que soporte la vida tienda a modificar su entorno y su clima de un modo que favorezca la vida en él, como hace el nuestro. Se puede haber perdido mucho tiempo durante la búsqueda de vida en otros lugares debido a la falsa asunción de que el ambiente actual de la Tierra es simplemente una cuestión de casualidad geológica. La verdad es que el entorno de la Tierra se ha adaptado masivamente en aras de la habitabilidad. Es la «vida» la que ha controlado el calor del Sol. Si acabásemos completamente con la vida en la Tierra, sería imposible habitarla porque se calentaría demasiado.

Así pues, hemos sido hechos por nuestra estrella, que proporciona la energía para la vida, pero también estamos amenazados por ella. Esta estrella es una entidad cósmica de mediana edad, relativamente pequeña y perfectamente ordinaria; una estrella de secuencia principal de 5.000 millones



de años. Los modelos del Sol explican cómo este se mantiene caliente fusionando su hidrógeno en helio en las regiones ultraincandescentes de su interior. Pero, al igual que la combustión de carbón en oxígeno produce dióxido de carbono, la fusión de hidrógeno produce helio. Tanto el dióxido de carbono como el helio son gases de efecto invernadero: el primero calienta la Tierra, el segundo calienta el Sol. Esto hace que las regiones interiores del Sol estén más calientes, lo cual aumenta la velocidad de fusión; el calor adicional hace que el Sol se expanda y, de su mayor área superficial, escapa más calor que calienta la Tierra. Continuará aumentando su emisión de calor hasta que, dentro de 5.000 millones de años, se convierta en una estrella gigante roja y absorba lentamente la Tierra y los planetas interiores del sistema solar.

Hasta el momento, el calentamiento del Sol ha sido lo suficientemente lento como para permitir la evolución de la vida, un proceso que tarda millones de años. Por desgracia, el Sol está ahora demasiado caliente para que prosiga el desarrollo de la vida orgánica en la Tierra. La emisión de calor de nuestra estrella es demasiado grande para que comience de nuevo la vida, como lo hizo a partir de las sustancias químicas simples del período Arcaico, desde hace 4.000 hasta 2.500 millones de años. Si desaparece la vida sobre la Tierra, no volverá a empezar otra vez.

Pero este no es el problema inmediato. La auténtica amenaza consiste en que, aunque por el momento se encuentra estable, el Sol está aumentando gradualmente su emisión de calor. De hecho, durante los últimos 3.500 millones de años,

su producción se ha incrementado en un veinte por ciento. Esto debería haber bastado para elevar la temperatura superficial de la Tierra hasta los 50°C y provocar un efecto invernadero desenfrenado que habría convertido el planeta en estéril. Pero no ha sucedido tal cosa. Desde luego, ha habido lo que consideramos períodos calientes y eras glaciales, pero la temperatura media de la totalidad de la superficie planetaria no parece haber variado más de unos 5°C con respecto a su temperatura actual: 15°C.

Esto es obra de Gaia. En la mitología griega, Gaia es la diosa de la Tierra y, por sugerencia del novelista William Golding, puse su nombre a la teoría que desarrollé hace cincuenta años. Esa teoría sostiene que, desde que comenzó, la vida ha trabajado para modificar su entorno. No resulta fácil explicar esto de forma detallada, pues se trata de un complejo proceso multidimensional. No obstante, puedo ilustrar su funcionamiento con una simple simulación por ordenador. Con el nombre de Mundo de Margaritas o Daisyworld, lo publiqué en 1983 junto con el científico atmosférico Andrew Watson.

Una estrella de secuencia principal como nuestro Sol calienta gradualmente el planeta Daisyworld, hasta que este alcanza la temperatura suficiente para que una especie de margaritas negras colonice toda su superficie. Las margaritas negras absorben el calor, por lo que prosperan en esas bajas temperaturas. Pero existen margaritas blancas mutantes que reflejan el calor y, conforme se eleva la temperatura, estas empiezan a florecer. Así pues, Daisyworld se enfría con las margaritas blancas y se calienta con las negras. Una sim-

ple flor es capaz de regular y estabilizar el ambiente a escala planetaria. Además, esa estabilización surge a partir de un proceso estrictamente darwiniano.

Si aumentamos la escala de este modelo para incluir toda la flora y la fauna de la Tierra, tenemos el sistema que he llamado Gaia. De hecho, en realidad no podemos aumentar su escala porque el sistema es excesivamente complejo; tan complejo que estamos muy lejos de comprenderlo del todo. Tal vez nos cueste entenderlo porque somos una parte intrínseca de él. Pero sospecho que la dificultad obedece también a que hemos sido demasiado dependientes del lenguaje y del pensamiento lógico, y no hemos prestado la atención suficiente al pensamiento intuitivo que desempeña un papel tan importante en nuestra comprensión del mundo.

En resumidas cuentas, los humanos podemos llegar a extinguirnos en cualquier momento debido a fuerzas que escapan con creces a nuestro control. Pero podemos hacer algo para salvarnos aprendiendo a pensar.