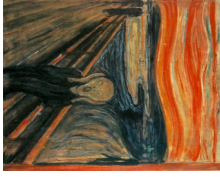


Todavía no sabemos si el Universo es finito o infinito...

5



12

El griego, pintado por E. Munch en 1893, es ahora un símbolo de la ansiedad y soledad de nuestra era.

¿Por qué por la noche el cielo es oscuro? Imagina un Universo infinito lleno de estrellas. Cuanto más lejos ves, más estrellas puedes ver, y el aumento en su número compensa el descenso en su brillo. El cielo debería verse tan brillante como la superficie del Sol. Esta es la paradoja de Olbers, y llevó a que J. Kepler concluyera en 1610 que el Universo es finito.

Hoy sabemos que la oscuridad del cielo se debe principalmente a la edad finita del Universo: la luz de las estrellas que están afuera del Universo observable no ha tenido tiempo de alcanzarnos. ¡Esta solución la propuso por primera vez el escritor E. A. Poe!

Si estás en medio de un bosque grande y espeso, todas tus líneas de visión acaban encontrando un árbol.

Cambia 'árboles' por 'estrellas', y obtienes la paradoja de Olbers.

Imagen de Cephei Kopanets

En un Universo infinito, todo lo que es posible que pase pasará, un número infinito de veces. Podemos imaginarnos infinitas versiones de nosotros mismos viviendo infinitas variaciones de nuestras vidas. Si estás teniendo un mal día, ¿te alegrará pensar que alguna versión de ti mismo tiene un día estupendo en algún lugar del Universo?



Un Universo finito es también una idea loca. ¿Tiene límites? Si es así, ¿qué hay más allá? ¿O se enrolla el Universo sobre sí mismo en alguna configuración alucinante?

4

Vivimos en una simulación por computadora.

9

Es extremadamente improbable que las civilizaciones avanzadas corran simulaciones por computadora de sus ancestros.

Es probable que nuestra especie se extinga antes de que alcance un desarrollo avanzado.

El filósofo N. Bostrom propone que al menos una de las siguientes afirmaciones debe ser cierta:

No sería interesante crear simulaciones por computadora que exploren historias alternativas para civilizaciones similares a la nuestra?

Supongamos que la humanidad sobrevive hasta alcanzar un desarrollo tecnológico consistente con las limitaciones que conocemos. ¿No sería interesante crear simulaciones por computadora que exploren historias alternativas para civilizaciones similares a la nuestra?



Test



¿Cuáles de estas ideas no pueden refutarse?

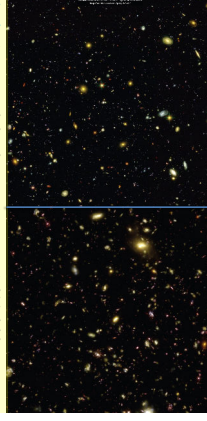


Respuestas al dorso

Mucha gente piensa que esta no es una buena teoría científica. No es fructífera ni refutable, y no está claro si el Universo o la consciencia pueden simularse en una computadora.

8

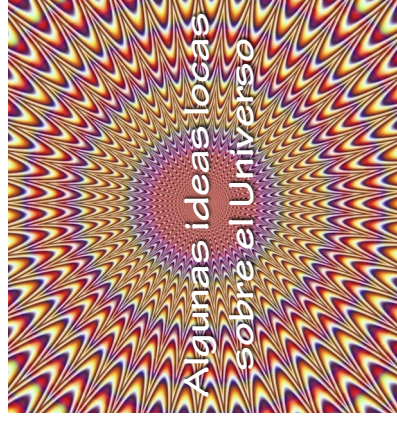
Si existen en el Universo civilizaciones con capacidades técnicas muy avanzadas, podrían ser capaces de simular universos que desarrollen seres vivos conscientes. ¡El número de seres simulados podría ser mucho mayor que el número de seres reales!



Nota: imagen del telescopio espacial Hubble

(Extreme Deep Field) Nota: parte de la simulación cosmológica ilustra. Ilustración traza el comportamiento de casi 20 mil millones de partículas desde el inicio del tiempo. Impresionante, pero un gramo de arena contiene muchos más átomos!

El Universo en mi bolsillo



Mónica Rodríguez
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
México

La hipótesis Omphalos nunca ha sido muy popular, ya sea porque implica que el creador del Universo nos engaña o porque no es una idea científica.



Las amonitias son moluscos ya extintos que vivieron hace más de 60 millones de años. Imagen de Ondrej Synek.

Esqueleto de triceratops (Museo de Historia Natural de Los Angeles). Los triceratops se extinguieron hace 60 millones de años. Imagen de Allie Caulfield procesada por MarkKnight.



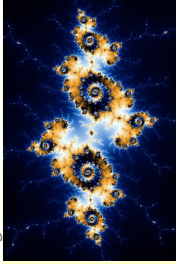
La hipótesis Omphalos (P. H. Gosse, 1857) reconcilia la edad de la Tierra que implica la Biblia con la edad mucho mayor deducida con la evidencia geológica y los fósiles. Para ello propone que la Tierra se creó ya con toda esta evidencia.

La idea de que el Universo se creó hace cinco minutos fue explorada por el físico y matemático B. Russell. Puede considerarse una extrapolación de la hipótesis Omphalos.

de años luz de distancia; el trabajo de Y. Kusama ilustra a la perfección el concepto del infinito. Imagen de

El tema predice que las fluctuaciones cuánticas crean continuamente nuevos universos en distintas regiones del espacio. La teoría de cuerdas propone que nuestro Universo coexiste con infinitos universos que tienen todas las leyes físicas posibles. El Universo matemático de Tegmark postula que todas las posibles estructuras matemáticas existen en algún lugar del Universo.

Región del conjunto de Mandelbrot, una estructura matemática creada con la función $f(z) = z^2 + c$ (Binette228).

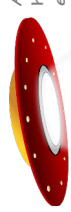


Nuestro conocimiento actual no nos permite refutar esta idea.

No podemos refutar esta idea ahora (pero podríamos probar que es cierta encontrando un mensajero de los programadores).

Esta idea puede refutarse encontrando clara evidencia de vida fuera de la Tierra. Sin embargo, nunca puede probarse que sea cierta.

Esta idea no puede refutarse.



Algunos piensan que no hay paradoja, que los extraterrestres ya están aquí. Como evidencia, mencionan los avistamientos de OVNIs (Objetos Voladores No Identificados), los círculos en los cultivos encontrados en muchos lugares del mundo, o las personas que afirman haber sido secuestradas por extraterrestres. Como reflejan muchas películas y libros, nuestro primer contacto con una civilización extraterrestre sería memorable. Por tanto, aplica el afonismo popularizado por el astrónomo C. Sagan: 'Las afirmaciones extraordinarias requieren evidencia extraordinaria'. Todas las afirmaciones de contactos con extraterrestres que aportan información suficiente para ser investigadas han llevado a explicaciones basadas en fenómenos naturales o engaños.

También nos gusta creer en cosas interesantes. ¿No sería bueno que los extraterrestres ya estuvieran aquí y quisieran ayudarnos a resolver nuestros problemas?



Para saber más sobre esta serie y sobre los tópicos presentados en este libro, por favor visita <http://www.tumip.org>

Imagen de portada: Ilusión óptica de Thiemson. Imagen en la página 8: Colaboración Ilustría. Página 12: parte del Hubble Extreme Deep Field (NASA/ESA/G. Illingworth, D. Magee, y P. Oesch, R. Bouwens, y el equipo HUDF-09). La imagen de la Tierra en la página 12 fue tomada por la tripulación de la Apollo 17 (NASA). El principio se basa en los dibujos de A. de Saint-Exupéry. Otras imágenes son de Wikipedia.

Este libro fue escrito en 2019 por Mónica Rodríguez, del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México, y revisado por Stan Kurtz, de la UNAM, México. Para leer sobre las teorías científicas actuales sobre el Universo, ver los TUMIPs 12 y 13.

El Universo en mi bolsillo no, ¡6

¿Un Universo lleno de extraterrestres?

En las últimas tres décadas, hemos descubierto miles de planetas alrededor de estrellas cercanas (ver TUMIP 8). Podría haber miles de millones de planetas solo en nuestra galaxia. Y seguramente algunos se formaron miles de millones de años antes que la Tierra. Aunque solo una pequeña fracción de estos planetas desarrolle vida y civilizaciones con capacidad tecnológica, la galaxia debería estar repleta de civilizaciones extraterrestres. Entonces, ¿dónde están todos?

Esto se preguntó E. Fermi en 1950, lo que llevó al nombre más popular de este problema (discutido ya en 1933 por K. T. Sjolkvist): la paradoja de Fermi. Se han propuesto muchas explicaciones de esta paradoja, conocida también como el Gran Silencio, pero es difícil encontrar una explicación que funcione para todas las civilizaciones posibles.

Por tanto, esta idea no es una teoría científica. Las teorías científicas deben ser fructíferas, y debe ser posible refutarlas.

No hay ninguna forma en absoluto de probar que esta idea es falsa. Y tampoco hay forma alguna de probar que es cierta. Además, la idea no proporciona ningún conocimiento útil sobre el Universo.

Según esta idea, esas cosas nunca sucedieron. Fuiete creado hace cinco minutos, ya con todos tus recuerdos, al mismo tiempo que se creó el resto del Universo.

¿Un Universo de cinco minutos?

Probablemente recuerdas haberte levantado de la cama esta mañana y lo que desayunaste. Puede que también recuerdes tu primer beso o la alegría de tu primer paseo en bici.

Según esta idea, esas cosas nunca sucedieron. Fuiete creado hace cinco minutos, ya con todos tus recuerdos, al mismo tiempo que se creó el resto del Universo.

¿Una infinidad de universos?

Un número infinito de universos, el multiverso, es una predicción de varias teorías locales.

La mecánica cuántica, una de nuestras teorías más exitosas, tiene implicaciones contraintuitivas, como partículas que existen en varios sitios al mismo tiempo y que pueden comunicarse con otras partículas instantáneamente. La interpretación de los muchos mundos de esta teoría propone que cada vez que una partícula interacciona, el Universo se desdobra en universos diferentes, cada uno con un resultado diferente para la interacción.

Otras teorías tentativas que predicen un multiverso son: la teoría de cuerdas, la inflación eterna y los universos matemáticos de Tegmark.