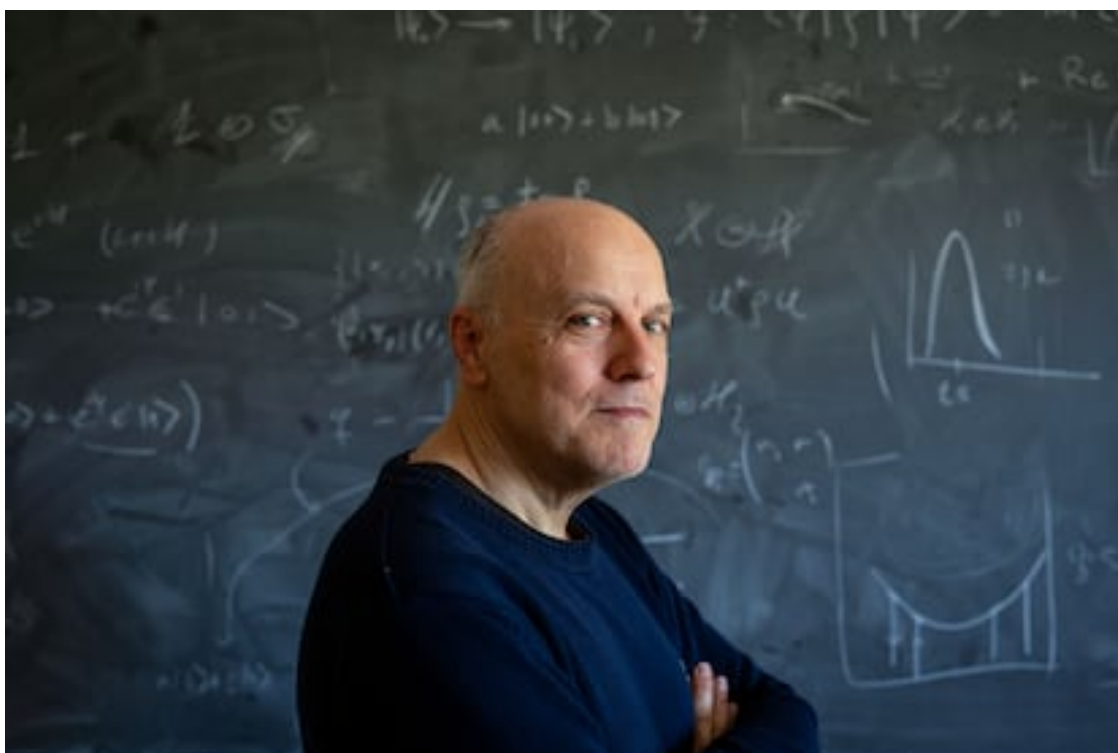


Alberto Casas, físico: “El libre albedrío es una ilusión creada por nuestro cerebro. Todo lo que va a suceder está ya escrito”

El científico publica ‘La ilusión del tiempo’, un viaje por las disciplinas que abordan una esquivada “coordenada para describir el mundo”



Alberto Casas, profesor de Investigación del CSIC en el Instituto de Física Teórica (CSIC-UAM) y autor de 'La ilusión del tiempo'. FERNANDO VILLAR (EFE)

[Raúl Limón](#)

[03 NOV 2025 - 05:20 CET](#)

“La muerte no significa nada. Para nosotros, que creemos en la física, la separación entre pasado, presente y futuro solo tiene el significado de una ilusión, aunque persistente”. Es parte del pésame que el revolucionario físico Albert Einstein envió a la familia de su amigo y excompañero del Instituto Politécnico Federal de Zúrich (Suiza) Michele Besso tras su fallecimiento en 1955. La misiva la recoge el doctor y profesor de Investigación del CSIC en el Instituto de Física Teórica (CSIC-UAM) Alberto Casas en su último libro, [La ilusión del tiempo](#) (Ediciones B, Penguin Random House 2025), el vehículo del científico zaragozano para viajar por las ramas de la física que han contribuido a la comprensión del algo que define como “coordenada imprescindible para describir el mundo”. Y en cada intensa y mentalmente desafiante parada de ese itinerario se despliegan respuestas y preguntas sobre cuestiones fundamentales de la existencia cotidiana.

Pregunta. ¿Es el [tiempo una ilusión](#)?

Respuesta. El tiempo no es una ilusión, pero la manera en que lo percibimos sí lo es. Es una coordenada necesaria para describir el mundo: para identificar un acontecimiento cualquiera necesitas tres coordenadas espaciales para definir dónde se produjo y una coordenada temporal para diferenciarlo de otros que ocurrieron en ese mismo lugar. Ahora bien, la manera en que lo percibimos y, en particular, cómo pasa, sí puede ser una ilusión.

P. Afirma que [ni presente ni pasado ni futuro](#) tienen un significado absoluto.

R. En nuestras escalas cotidianas tendemos a pensar que el presente del universo es el conjunto de todos los acontecimientos que se están produciendo en un instante dado. Sin embargo, la teoría de la relatividad demuestra que, para otro observador, los acontecimientos que se producen simultáneamente son otros y, por lo tanto, no hay un presente objetivo, aunque para todos los observadores en la Tierra los hechos que configuran la realidad son prácticamente los mismos. Pero eso no deja de ser una aproximación. En cuanto al pasado y el futuro, la sensación de que el pasado ya ocurrió y es inamovible, mientras que el futuro aún no ha ocurrido y está abierto, puede ser una ilusión debida a que tenemos mucha más información acerca de los eventos pasados que de los futuros por un efecto sutil que es el incremento de entropía [desorden de un sistema] a medida que el tiempo avanza. Eso hace que ciertos eventos dejen huella, registros, y otros no. Los primeros son los que situamos en el pasado, y nos parece que ya han ocurrido, a diferencia de los que situamos en el futuro.

La sensación de que el pasado ya ocurrió y es inamovible, mientras que el futuro aún no ha ocurrido y está abierto, puede ser una ilusión

P. ¿Quiere decir que el futuro existe, pero no tenemos datos sobre él?

R. Si dejamos por un momento a un lado la [física cuántica](#), las leyes de la física nos dicen que, a partir de un cierto estado, como el actual que vivimos, podemos reconstruir tanto el pasado como el futuro. En principio sería posible porque las leyes de la física te dan una correlación perfecta. Es como una pelota que bota y, en un punto, puedes reconstruir su futuro, que será seguir rebotando en la dirección que sea, y también puedes reconstruir su pasado. Cuando recordamos algo, lo que hacemos es reconstruir o deducir cómo fueron las cosas en otro momento a partir de los datos del presente.

P. Entonces, tanto pasado como futuro están fijados.

R. La única diferencia es que, debido al aumento de entropía, sobre los hechos del pasado tenemos mucha más información que sobre los del futuro. Pero eso no significa que sean más reales. La física cuántica complica esta perspectiva porque puede hacer que, con la información disponible en un momento dado, no sea posible reconstruir totalmente ni los hechos del pasado ni los del futuro, pero seguirían estando al mismo nivel.

Está probado de forma rotunda el viaje hacia el futuro

P. ¿Es posible [viajar en el tiempo](#)?

R. Está probado de forma rotunda el viaje hacia el futuro. La Teoría de la Relatividad nos enseña que el tiempo no transcurre igual en todos los sitios. Una de las ilusiones de nuestra percepción es que el tiempo avanza al mismo ritmo en todos los sitios, pero eso no es así. Para los objetos que se mueven a más velocidad o están en un campo gravitatorio mayor, el tiempo transcurre más lentamente. Por ejemplo, el tiempo transcurre más rápido en la cabeza que en los pies. Esto está probado experimentalmente. Cerca de un agujero negro, para ti, puede pasar un año y lejos de él habrán pasado 100 o 1.000. Es una manera de viajar al futuro. Otra es ir en una nave capaz de alcanzar velocidades cercanas a las de la luz (algo imposible con nuestra tecnología actual). Te das un paseo por el universo y al volver ha podido pasar un siglo.

P. ¿Y al pasado?

R. Es mucho más difícil, pero la [Teoría de la Relatividad General](#) abre la puerta a esa posibilidad con configuraciones de materia y energía muy peculiares (y poco realistas) que den lugar a los llamados bucles temporales cerrados.

P. ¿Pero el pasado sería inamovible?

R. En estos escenarios de materia exótica que generan bucles temporales cerrados no habría paradojas lógicas porque tú volverías al mismo punto del espacio-tiempo y, por lo tanto, volverías exactamente a la misma situación en la que estabas. No percibirías nada, no sentirías que habías hecho el viaje temporal. Entonces no se produciría ninguna paradoja lógica porque vuelves a la misma situación. Habría, tal vez, otra manera de viajar hacia el pasado, que es a través de agujeros de gusano: configuraciones hipotéticas del espacio-tiempo complejas y muy inestables, una especie de túneles. Pero nunca podrías asesinar a tu abuelo porque entonces no habrías nacido en primer lugar. La naturaleza no puede comportarse de manera contradictoria.

Todos los procesos, en realidad, son reversibles

P. ¿Hay sucesos irreversibles?

R. Todos los procesos, en realidad, son reversibles. Un ejemplo clásico es un huevo que cae al suelo y se rompe. Que se recomponga solo y salte otra vez a nuestras manos es extremadamente improbable, pero no imposible. Sin embargo, es tan difícil que suceda que, en la práctica, los llamamos procesos irreversibles.

P. ¿Y el [libre albedrío](#) es una ilusión?

R. Si las leyes de la física son deterministas, entonces es evidente que no tenemos libre albedrío porque todo lo que va a suceder está ya escrito. Pero tampoco la física cuántica, que es intrínsecamente probabilística, facilita el libre albedrío. Los hechos pueden no estar predeterminados, pero sí sus probabilidades, y nosotros no podemos afectarlas de ninguna manera sin violar las leyes de la física, no tenemos control sobre ellas. Por eso creo que el libre albedrío es una ilusión creada por nuestro cerebro, la sensación de que controlamos nuestros actos. Cuando hacemos algo, parece que es el resultado de una libre elección, pero en realidad la decisión ya estaba tomada. Muchos experimentos neurológicos indican que las decisiones están tomadas una fracción de segundo antes de que seamos conscientes de ellas. Desde el punto de vista de la física, no puede ser de

otra manera: no hay ninguna ley física que, en mi opinión, dé espacio a la libre elección de un ser consciente como somos nosotros. No es una conclusión muy agradable, lo reconozco, pero parece ser lo que dice la física.

P. ¿Entonces no somos responsables de nuestros actos?

R. La única manera razonable de comportarse en la práctica es como si fuéramos libres para elegir, porque si no, sería el caos absoluto. Si nos queremos proteger, por ejemplo, de quien comete un delito, tenemos que hacerle responsable de sus actos. Por otra parte, aunque en el fondo no seamos libres, no es lo mismo una decisión tomada conscientemente y de forma consistente con todos tus esquemas de valores morales que una decisión tomada por una persona enferma que no se da cuenta de lo que está haciendo. En la práctica, no podemos atribuirle el mismo grado de responsabilidad, pero eso no impide que, en un nivel muy profundo, carezcamos de control sobre lo que hacemos.

P. ¿El envejecimiento es también por entropía?

R. Los procesos biológicos son procesos en los que la entropía aumenta, lo que implica una degradación natural. Para mantenerlos necesitas un suministro de energía con entropía muy baja, que es la útil. Por ejemplo, el calor de la Tierra sin más no nos sirve para nada porque está casi en equilibrio térmico. Es completamente inútil para procesos biológicos, que se producen gracias al aporte continuo de energía de alta calidad, con muy baja entropía, que nos proporciona el Sol.

No veo ninguna contradicción física en que se pudiera revertir el proceso de envejecimiento

P. Dice la también física Sabine Hossenfelder que morimos por el aumento de la entropía.

R. Es cierto que el proceso de degradación y de muerte de un ser vivo se puede ver como un proceso de aumento de la entropía y de vuelta al equilibrio térmico. Pero dado que tenemos un suministro permanente de energía de baja entropía proveniente del Sol, en principio, sería posible revertir ese proceso de degradación. No veo ninguna contradicción física en que se pudiera revertir el proceso de envejecimiento aprovechando la energía útil que viene del Sol o de otra fuente de energía con muy baja entropía.

P. Entonces no morimos, sino que nos transferimos a un estado macroscópico con diferente entropía.

R. Depende de cómo se defina morir. Si es que tu cerebro deja de funcionar, dejas de estar consciente y la información que tenías se dispersa en el universo, pues entonces sí que morimos. Si defines morir como que la información se destruye completamente, pues, en ese sentido, podemos decir que no morimos porque la información sigue estando ahí, dispersa, de una manera totalmente irrecuperable, pero sigue estando ahí. Es como un libro quemado: la información que contenía pervive en las cenizas y en los gases de la combustión, aunque sea imposible de recuperar en la práctica.

P. ¿Si alguien pudiera ser capaz de revertir ese nuevo estado al estado inicial, podría recrear la existencia?

R. Al fin y al cabo somos sistemas físicos. Es como un coche accidentado. A partir de los restos podrías acabar reconstruyéndolo. Un ser vivo es un sistema complejo muy organizado, pero, en principio, a partir de los restos de una persona fallecida se podría reconstruir la persona como era inicialmente (a costa de aumentar la entropía global). Sería terriblemente difícil, por supuesto, pero no veo ninguna imposibilidad para hacerlo.

Podemos decir que no morimos porque la información sigue estando ahí, dispersa, de una manera totalmente irrecuperable, pero sigue estando ahí

P. La teoría de los muchos mundos, que también desafía nuestra percepción del tiempo, significa que vivimos realidades paralelas, pero que solo somos conscientes de una.

R. Hay que dejar claro que se trata de una hipótesis, concretamente sobre lo que sucede durante el proceso de observación. Según la interpretación ortodoxa, llamada interpretación de Copenhague, cuando un sistema físico está en una superposición de estados y tú lo observas, solo una de esas posibilidades se materializa y el resto desaparece. Esta interpretación es la que todos utilizamos en la práctica, pero tiene problemas conceptuales importantes. Otra interpretación más satisfactoria conceptualmente, en mi opinión, es la debida a Hugh Everett, según la cual no se produce el colapso del estado: el sistema no se materializa en una de las posibilidades, sino que todas siguen coexistiendo en superposición. Desde tu punto de vista, solo eres consciente de uno de los estados cuánticos, pero hay otras versiones de tu yo, en un número gigantesco, que son conscientes de las otras alternativas. Solamente percibes una de las posibilidades de evolución del mundo, pero hay otras sucediendo simultáneamente en el mismo sitio, aunque sean invisibles.

P. ¿Vivimos muchas vidas de forma simultánea pero solo somos conscientes de una? ¿Puedo avisar a mi otro yo de que no firme el crédito?

R. [Ríe] Insisto en que es una hipótesis. Un ejemplo que uso es que si compras un billete de lotería, cuando se celebre el sorteo, algunos de tus “yoes” verán que sale ese número. Es decir, todas las posibilidades se acaban realizando en alguna rama de tu estado cuántico. Pero es solo una hipótesis, aunque perfectamente sería, para interpretar la mecánica cuántica. Hay que añadir, y esto es importante, que la interacción entre “los mundos” es imposible. Es decir, una vez que se han creado, ya no hay posibilidad de comunicación ni de afectarse unos a otros. Comunicarse con otros mundos paralelos quedaría excluido en esta hipótesis.