

Lo que tu cerebro no quiere leer

El divulgador científico David del Rosario convierte la neurociencia en una herramienta para el día a día: nos explica cómo funcionan en organismo y el cerebro humanos en un camino del átomo a las estrellas, que transformará el miedo en confianza y te ayudará a vivir con plenitud.

Hemos seleccionado un fragmento de su libro*; ¡vale la pena leerlo entero!

TEXTOS DE DAVID DEL ROSARIO

Del átomo a las estrellas

Intercalando explicaciones científicas con relatos de su propia experiencia y referencias de la cultura popular, David del Rosario propone en su libro un fascinante recorrido por los secretos del cerebro, la memoria y el pensamiento desde una perspectiva cien por cien práctica y aplicable a la vida diaria. La idea es sustituir el miedo y nuestras imágenes mentales por la plenitud y la confianza en los procesos de la naturaleza.

Nuestro cerebro se aferra con todas sus fuerzas a sus patrones mentales más arraigados y consume buena parte de su energía tratando de resistirse a los cambios en lugar de adaptarse a la naturaleza y a la vida. Pero hoy, gracias a los avances en neurociencia, podemos entender mejor los entresijos de nuestra mente, por qué nos comportamos como lo hacemos, y utilizar ese conocimiento para disfrutar de la vida.

Rebuscando dentro del organismo hemos encontrado hasta ahora unos doscientos cincuenta tipos de células diferentes, las cuales podemos ver a través de un microscopio y descubrir que cada una de ellas es única e irrepetible.

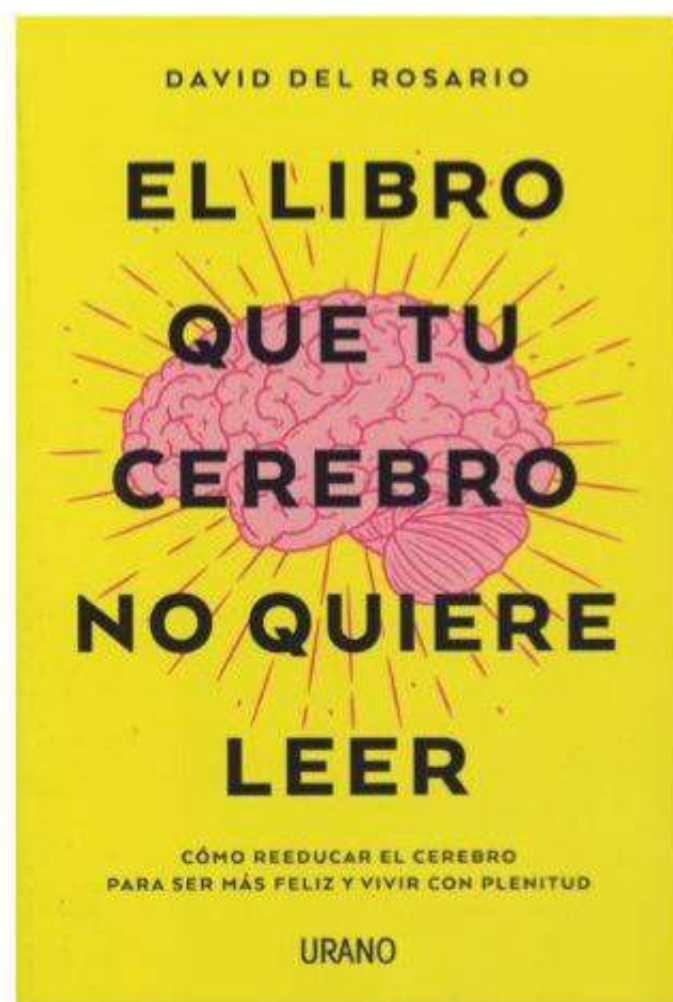
Les encanta agruparse de maneras muy concretas y funcionar como un todo, aunque el porqué y el cómo sigue siendo un enigma.

Todavía no entendemos su lenguaje tanto como para preguntarles a ellas indiscretamente (ya nos gustaría), así que nos conformamos con observarlas y hacerles jugarretas varias en el laboratorio para tratar de comprender el misterio de la vida y del ser humano.

Células, algas y dinosaurios con alas

Abrimos un volumen de biología molecular y celular para leer que la historia comienza, érase una vez, con unos diminutos seres conocidos como cianobacterias, las cuales sumergieron la atmósfera en oxígeno. Tímidas e indecisas, las células tardaron millones de años en lanzarse a la aventura de cooperar y formar microorganismos. A continuación fue el turno de algas peludas, crustáceos gigantes, animales marinos bigotudos, reptiles con enormes cuerpos y diminutas aletas, y un sinfín de creaciones hasta que a un ciempiés con complejo de Indiana Jones no se le ocurrió otra cosa que pisar tierra firme. Las células aprendieron a ejecutar movimientos increíblemente precisos, a digerir, a respirar y a eliminar aquellas sustancias que no les gustan.

De las algas asomaron las plantas; de los peces, los anfibios; luego se entrometieron los insectos, los reptiles; hace ciento cincuenta millones de años les salieron alas a los dinosaurios (sin necesidad de tomar Red Bull) y veinte millones de años más tarde germina-



NUESTRO CEREBRO SE AFERRA CON TODAS SUS FUERZAS A SUS PATRONES MENTALES MÁS ARRAIGADOS Y CONSUME BUENA PARTE DE SU ENERGÍA TRATANDO DE RESISTIRSE A LOS CAMBIOS EN LUGAR DE ADAPTARSE A LA NATURALEZA Y A LA VIDA

ron flores en las plantas, dando el toque de color a un paisaje principalmente azul. Supuso el escenario perfecto para las hormigas y las abejas. Hace sesenta millones de años los astutos mamíferos aprovecharon la extinción de los dinosaurios (dicen que a causa de un meteorito) para tomar el mando y llevarse todo el protagonismo.

Mamíferos de pie

Los mamíferos se pusieron de moda. Mientras focas, nutrias, ballenas o delfines prefirieron vivir con vistas al mar, el resto prefirió la tierra firme. En este último grupo se encontraban los primates. Hace seis millones de años un primate se puso de pie, comenzó a fabricar herramientas, a encender fuego y a cocinar, mientras su cerebro se hacía más y más grande. Hasta que, unos doscientos mil años atrás, sus células, tan hiperactivas como de costumbre,

aprendieron a comerciar, a odiar, a amar, hasta dar lugar a lo que hoy conocemos como *Homo sapiens sapiens*: el hombre que piensa y sabe que piensa.

Vivimos en un mundo medio mareado, en un día a día en el que no hay

ni rastro del verde de los bosques y donde una persona corriente apenas conoce cuatro especies de insectos. Lo único verde que vemos es el mar y huele raro.

Aquí, en la ciudad, el gris está por todos lados y para ver algo que no sea un perro, un gato, una cobaya o un cerdo vietnamita tenemos que ir a un sitio especial llamado zoo y pagar una entrada. Mi planeta particular tiene treinta y siete metros cuadrados y no tiene vistas al mar ni un hermoso jardín porque para eso necesitas una cuenta bancaria con unos cuantos ceros más. No importa que nos hayamos portado bien, haber ido a la escuela, comido lentejas, terminado la universidad, encontrado pareja y que trabajemos diez horas al día. Entre relaciones, Facebook y jornadas de trabajo, la mayoría de las personas buscamos una felicidad que solo encontramos a ratos.

Tal vez sea porque nos falta comprar una casa, tener hijos o jubilarnos, quién



SE AGRADECIDO

sabe, pero si nos preguntamos ahora mismo si somos felices nos daremos cuenta de algo muy extraño: no sabemos a quién se lo estamos preguntando.

Las constelaciones oscuras

Hace algunos años, tras aceptar una oferta disparatada de trabajo, me subí a un avión con destino a Perú para colaborar en un proyecto relacionado con una reserva de plantas medicinales en la Amazonia. En plena selva conocí a Justo. Encantador y respetuoso con la Pachamama, este profesor de biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco no solo me enseñó mis primeras células vegetales a través del microscopio, sino que me introdujo en la cultura de sus ancestros.

Un día, esperando que el alambique terminara de destilar aceites esenciales a pocos metros de una hermosa laguna en el departamento de San Martín, me explicó una historia que cambió por completo mi forma de ver el mundo.

En el valle sagrado de Cusco, durante miles de años, los campesinos se hicieron eco del cielo para saber cuál era el momento idóneo para la siembra y la cosecha. Los hombres sabios se reunían en Urubamba, una comunidad andina de notable altitud, para observar cómo el río Sagrado se unía entrada la noche con la Vía Láctea.

Para el mundo andino el río terrestre tiene su continuación en un río celestial, por eso la Vía Láctea en quechua suena *Hatun-Mayu*, que significa río (mayu) celestial (hatun). Este es un principio que encontramos también en muchas otras culturas, el llamado principio de similitud o correspondencia: «lo que es arriba es abajo».

La mirada

Aquellos hombres sabios buscaban en los cielos las respuestas a sus preguntas, pero curiosamente no atendían a los puntos brillantes del firmamento, sino a los espacios entre las estrellas. En las sombras veían las siluetas perfectas de los animales que habitaban sus tierras: la llama con su cría, el yutu, la serpiente o el sapo. De todos y cada uno de los seres vistos en territorio andino se ha encontrado su similar en los cielos.

(...) Las constelaciones oscuras nos recuerdan que cuando miramos algo lo primero que veremos serán las estrellas, pero existe la posibilidad de presenciar un espectáculo completamente diferente.

Esto es aplicable a cualquier aspecto de la vida: a una investigación, a un libro o a una relación. Allá donde creamos que no hay alternativa, no solo existen otras opciones, sino que están esperando a todo aquel dispuesto a ir

más allá de sus creencias, a aquel que esté dispuesto a volver a mirar.

Materia prima Los ladrillos de la vida y el Euromillón.

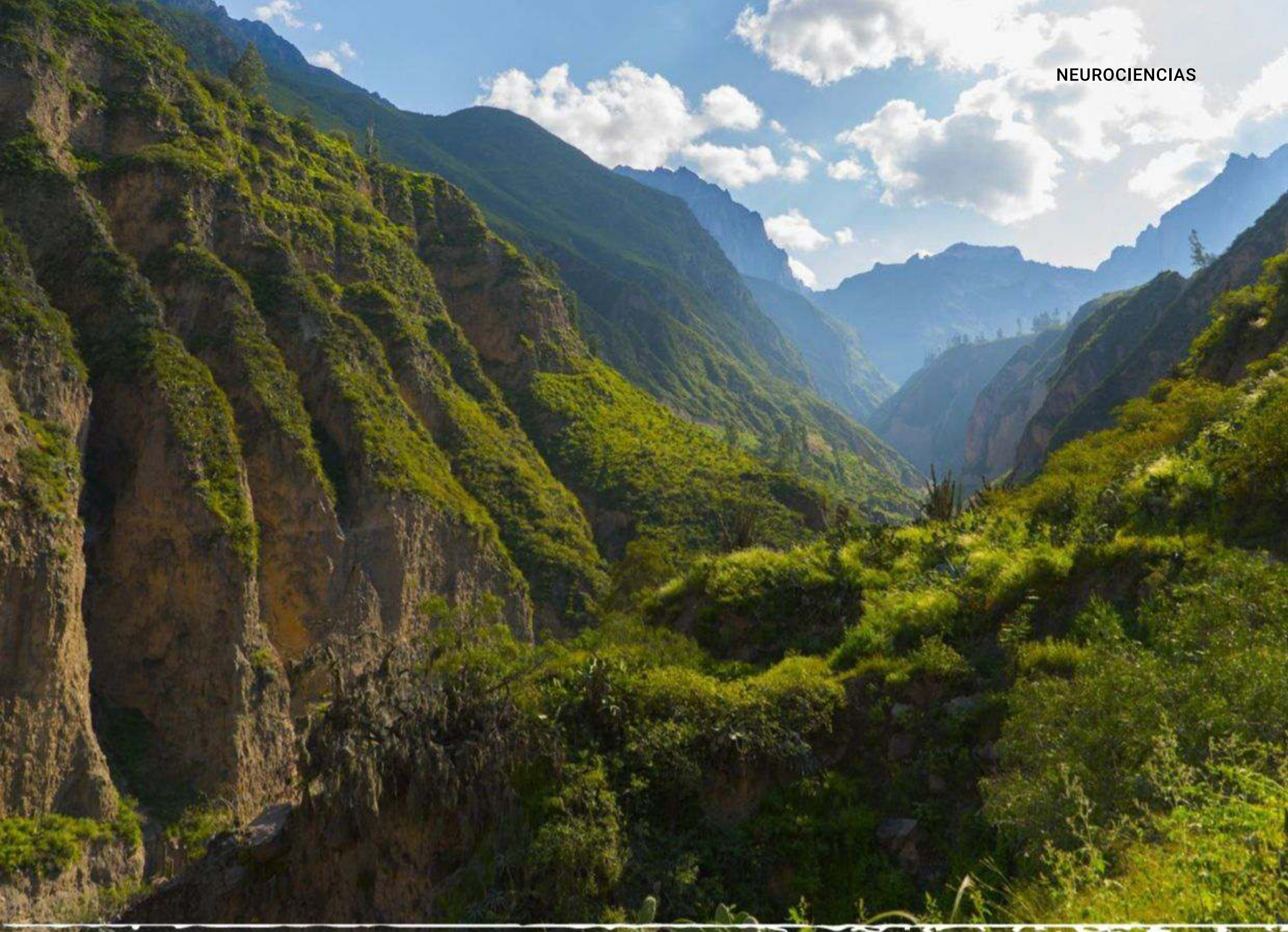
Vivimos en un organismo compuesto por cinco bombonas de oxígeno, diez sacos de nitrógeno para abonar plantas del jardín, hidrógeno para llenar cinco mil globos de helio y carbono equivalente a diez mil minas de un lapicero de grafito. Combinando estos cuatro elementos de diferentes formas (oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y carbono) obtenemos veinte aminoácidos diferentes.

Con estas moléculas, el organismo sintetiza las famosas proteínas, los ladrillos de la vida. Estos ladrillos serán quienes trabajen codo con codo para dar lugar a neuronas, hormonas, músculos, órganos, glándulas, uñas o pelo.

Cada célula de nuestro cuerpo es una combinación de distintos aminoácidos y proteínas, pero... ¿de dónde surgen estos elementos esenciales para la vida? ¿Estaban en nuestro planeta y se encontraron por arte de magia para prender la chispa de la vida?

El azar y la casualidad no son argumentos científicos, son solo palabras que solemos emplear cuando algo no

PARA HACERNOS UNA IDEA DE LA MAGNITUD,
LOS DOS BILLONES DE GALAXIAS CONOCIDAS A DÍA DE HOY
EN EL COSMOS SUPERAN CON CRECES LA CANTIDAD DE GRANOS
DE ARENA QUE EXISTEN EN TODO EL PLANETA TIERRA.



encaja en nuestra forma de ver el mundo. Para poder entender cómo funciona la vida, sigamos la pista de estos ingredientes primordiales al más puro estilo Sherlock Holmes.

Este viaje nos llevará tremendamente lejos, hasta el mismísimo corazón de las estrellas. Los seres humanos hemos explorado el universo apagando y encendiendo una poderosa linterna que llamamos telescopio, capaz de enviar intensas ondas electromagnéticas (como puede ser luz) a través del espacio hasta alcanzar las mismísimas estrellas o planetas.

Sabemos que algunas de las características de una onda electromagnética varían al chocar con algo en base a la composición química de ese algo, lo que podemos aprovechar para descubrir la composición del universo. Una pera modifica la señal electromagnética con la que se encuentra de forma diferente a cómo lo hace el rey de España (esta técnica se conoce como espectroscopia).

Carbono y oxígeno

Dado que un astrónomo ha estudiado de antemano cómo afecta cada elemento químico a una onda concreta, y se ha hecho algo así como el muestrario de colores que nos enseñan en una tienda de pintura, podemos enviar la onda al espacio y esperar que choque con algo para deducir de qué elementos está compuesto ese algo comparándolo con nuestra carta de colores. De este modo hemos descubierto que el carbono y el oxígeno, tan imprescindibles para la vida, nacen en el corazón de las estrellas. Si los telescopios o las ondas nos resultan un lenguaje aburrido, podemos sustituir el telescopio por un cepillo para gatos. Estudiar el universo sería como pasarle a tu mascota el cepillo y luego tratar de imaginarlo a partir de los pelos que han quedado atrapados en sus púas.

Tras estudiar más de ciento cincuenta mil estrellas hemos aprendido que el 97% de los compuestos del organismo

nacen en ellas (un mapa interesante de este estudio se puede encontrar gratuitamente en www.sdss.org).

Carbono en el corazón de las estrellas

Esto significa que no descendemos de los primates o de L.U.C.A., un organismo unicelular que vivió hace tres mil ochocientos millones de años y al que recientemente se ha señalado como antepasado más lejano del hombre, sino que nuestros verdaderos predecesores y los de todos los seres vivos conocidos son las estrellas. Si esto nos resulta sorprendente, abrochémonos el cinturón porque solo acabamos de empezar.

Antes de entender cómo puede formarse carbono en el corazón de las estrellas echemos un vistazo al núcleo de un átomo. La vista es más bien austera, puesto que solo encontraremos neutrones y

protones, pero... ¿por qué estos neutrones siempre están ahí, en el mismo sitio? ¿Por qué no se van a dar un paseo a otros átomos o a coquetear con cargas opuestas? El motivo principal se llama energía nuclear fuerte. Esta fuerza obliga a los núcleos de los átomos a permanecer unidos y a los científicos nos encanta decir que se produce una reacción nuclear cuando dos átomos se encuentran.

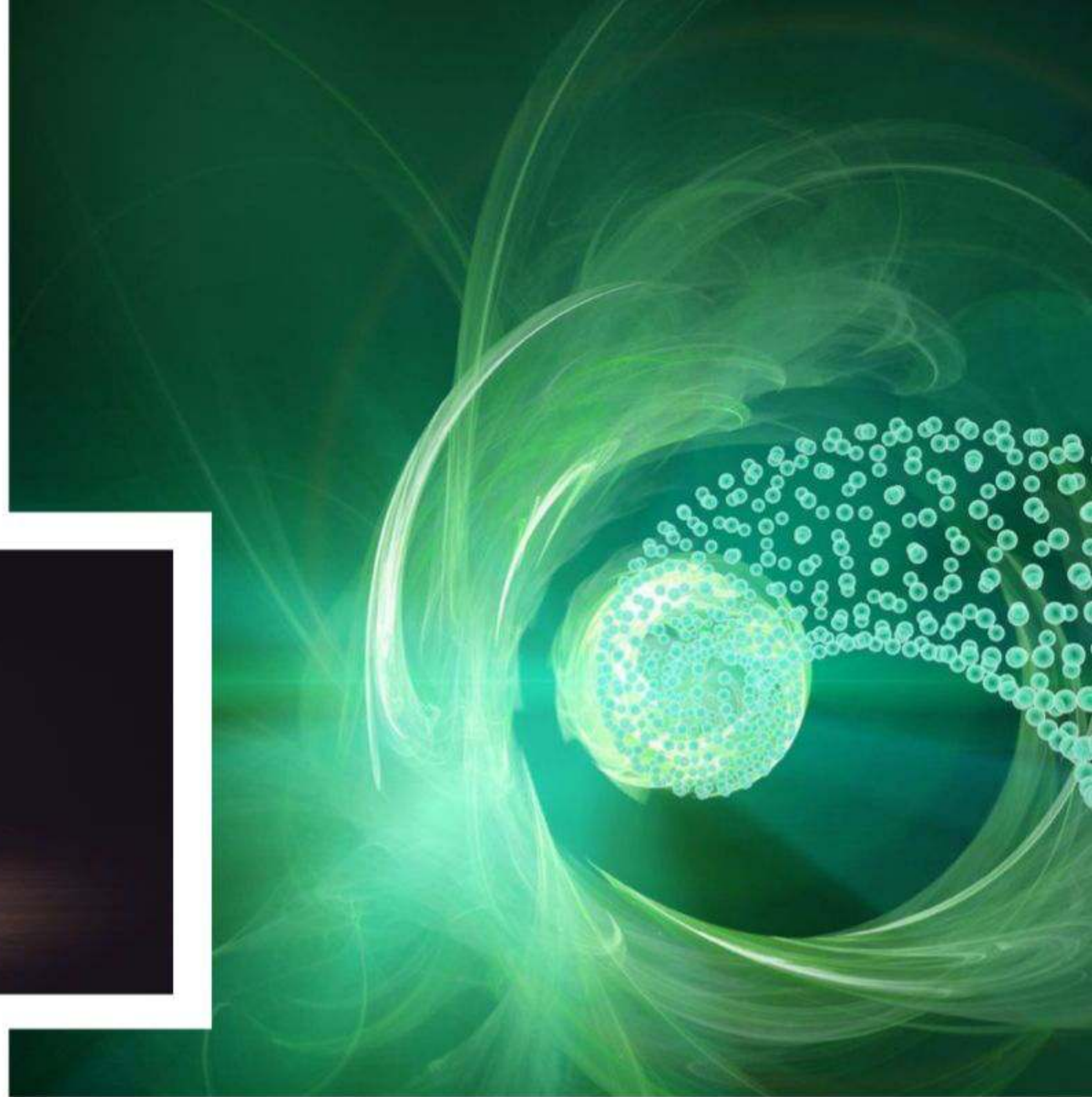


Con estas nociones básicas de física estamos suficientemente capacitados para entender cómo puede nacer el carbono en el corazón de las estrellas. El carbono surge del encuentro en el mismo punto del espacio y en el mismo instante de tiempo de tres núcleos de helio. Un núcleo de helio tiene aproximadamente el tamaño de una célula y, por término medio, el núcleo de una estrella normalita mide unas 27.500 veces más que nuestro planeta.

Así pues, para que el carbono pueda existir, deben coincidir en el mismo punto de ese vasto espacio y en el mismo instante de tiempo, no uno ni dos, sino tres núcleos de helio. Que esto ocurra resulta menos probable que ganar el Euromillón sin hacer una apuesta. A pesar de todo, ocurre constantemente.

Nosotros, tú leyendo y yo escribiendo, somos pruebas vivas de ello. La vida no es fruto de la casualidad. Vivimos en un universo minuciosamente diseñado para la vida. Evidencia de ello son las constantes.

En la física y la química decimos que el cosmos es como es gracias a treinta y cinco constantes. Estas constantes son números intocables, siempre tienen el mismo valor, y deambulan por las ecuaciones que nos permiten aproximar el comportamiento de fenómenos que ob-



EL AZAR Y LA CASUALIDAD NO SON ARGUMENTOS CIENTÍFICOS, SON SOLO PALABRAS QUE SOLEMOS EMPLEAR CUANDO ALGO NO ENCAJA EN NUESTRA FORMA DE VER EL MUNDO.

servamos en el universo. Únicamente con variar un solo decimal de alguna de estas constantes, el equilibrio que rige el universo se rompería y, entre otras cosas, dejaría de gestarse carbono en el núcleo de las estrellas. Como consecuencia, la vida tal como la conocemos nunca habría existido.

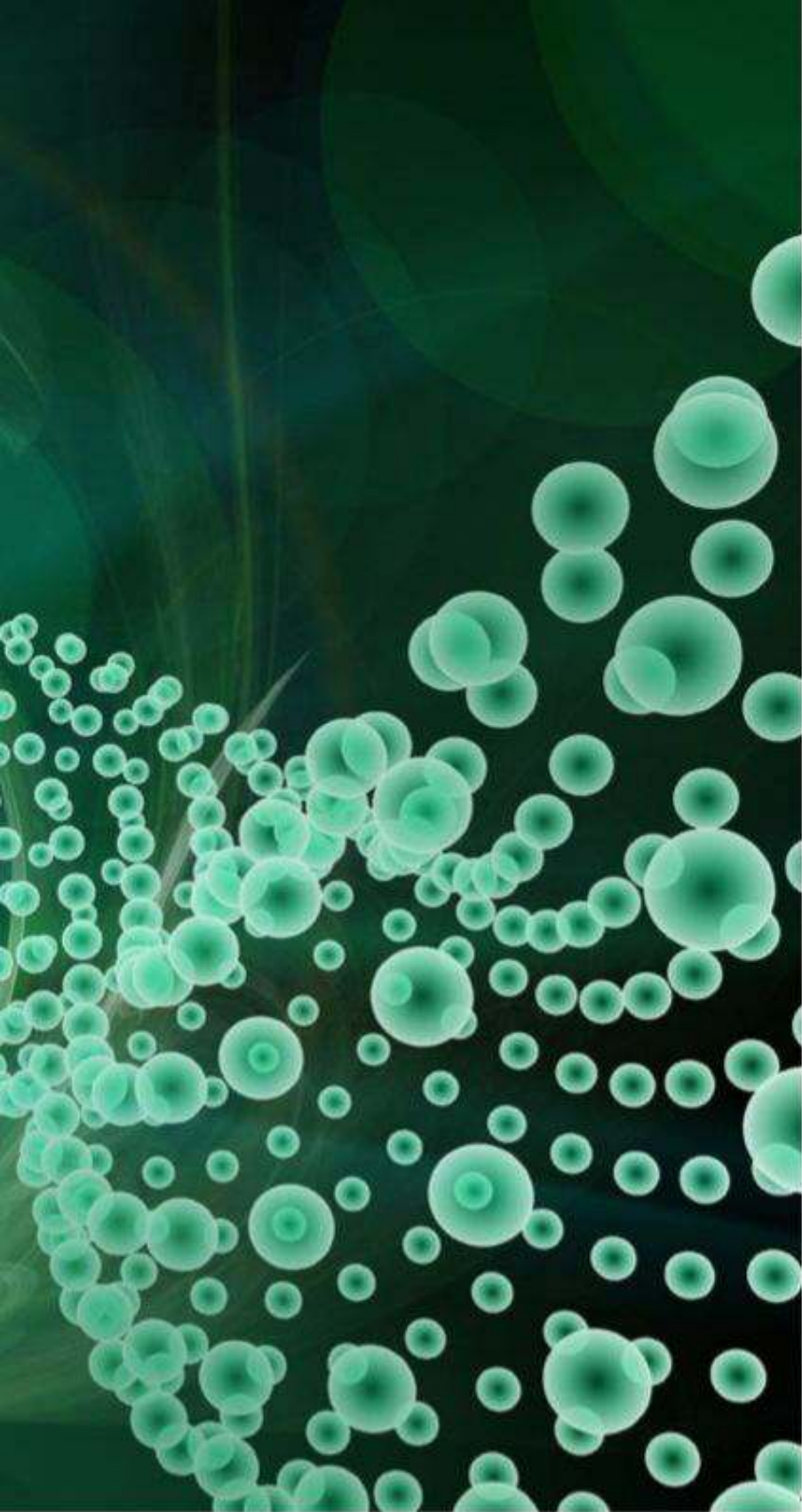
La vida como organizadora del universo

Para nuestros abuelos, Dios hizo en una jornada la noche y el día. Luego el cielo y el mar, las plantas, el sol y la luna, los peces y las aves, los animales y, en último lugar, al ser humano. El

séptimo día se tomó un KitKat y, probablemente, una cerveza.

Para nuestra generación, el universo pasó a ser el resultado de una gran explosión donde la vida surgió por casualidad en un trozo de roca aún caliente después de millones y millones de años de cachondeo atómico. Este argumento, fundamentado en la suerte, puede que tuviera sentido mientras desconocíamos los entresijos de los átomos, las células o los telescopios, pero con el avance científico del siglo XXI ha quedado relegado al guion de una película de alienígenas.

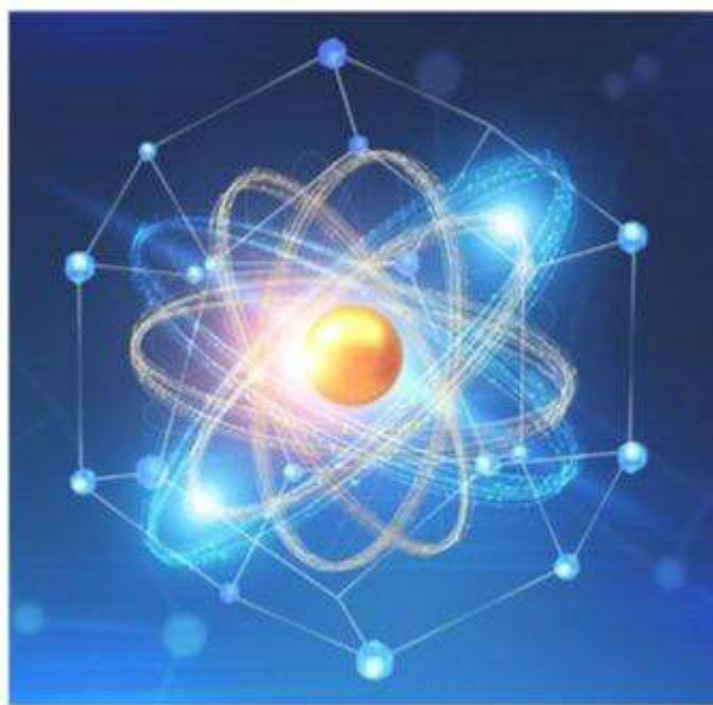
Nos podríamos haber pasado sentados esperando más años luz de los que puedo escribir en una línea a que tres átomos de helio se encontraran en el mismo punto del espacio y en el mismo



La maravilla

Con esa referencia en el bolsillo, la siguiente prueba consistía en poner vida, en concreto ADN humano, en la cámara de dispersión para comprobar si dicho ADN ejercía algún efecto sobre las partículas de luz, las cuales son para nosotros materia pura y dura, sin un cerebro o células de ningún tipo.

La cámara de dispersión tiene la capacidad de generar un universo particular que aísla a los fotones del resto



instante de tiempo. Y no solo somos carbono. Una persona es una parte del universo capaz de sentir, de ir a trabajar, viajar, amar, de hablar o de querer cambiar. Vivimos en una época apasionante donde la ciencia dispone de nuevos argumentos, los cuales pueden ayudarnos a comprender el verdadero papel de la vida en la organización del universo.

Ajenos a Naranjito y a las Olimpiadas de Barcelona de 1992, Peter Gariaev y Vladimir Poponin trabajaban en un experimento que cambió por completo la perspectiva del universo. En los laboratorios de la Academia de Ciencias de Rusia, un láser compuesto por partículas de luz o fotones pasaban por una cámara de dispersión como Pedro por su casa, mientras otros tres cacharros se encargaban de contar el número de fotones (igual que un maestro cuenta a sus alumnos en una fila antes de entrar a clase) y convertir la luz en una señal eléctrica que pudiera entender un ordenador. Dado que la ciencia necesita siempre algo con qué comparar, la primera medida debía hacerse en la soledad de una cámara de dispersión vacía, donde los fotones campaban a sus anchas aleatoriamente.

del mundo. Si la vida es fruto de la casualidad, los fotones no deberían verse influenciados en absoluto por la presencia de vida, y las partículas de luz deberían seguir a su bola danzando de un lado a otro mientras la célula pasaría más desapercibida que la g en la palabra gnomio. La idea de universo que tenemos está a puntito de caer, de modo que es un buen momento para abandonar. No hay marcha atrás.

Los resultados son rotundos y escalofriantes: en presencia de ADN humano, los fotones dejaron de comportarse aleatoriamente y se organizaron de una manera muy concreta, recordando a un ejército que recibe la orden de su superior a formar filas.

Lo increíble del experimento fue que, a pesar de extraer el ADN de la cámara de dispersión, los fotones se mantuvieron organizados en sus posiciones hasta un mes después del experimento.

Y así, sin mirar atrás, con la magia y la nostalgia de un experimento, la vida deja de ser una tómbola de luz y de color (lo sentimos, Marisol) y pasa a organizar el universo. El universo es como es y sus constantes tienen el valor que tienen gracias a la vida. El azar no

posee, poseyó o poseerá la capacidad de dar vida. Es la vida, lo que algunos desde otras ramas de la física han llamado el «observador», la que organiza el universo.

Galaxias y granos de arena en la Tierra

¿Quiere decir esto que el planeta Tierra es suficiente para estructurar un universo infinito? Es poco probable. Entonces... ¿acaso estamos insinuando que ahí afuera existe vida extraterrestre? Pensemos como lo haría un científico en lugar de un escéptico. Los planetas forman sus clanes alrededor de las estrellas. Nuestra estrella madre, el Sol, es una de los cuatrocientos millones de estrellas que forman la Vía Láctea (nuestra querida galaxia), y el universo contiene más de dos billones de galaxias, una cifra que aumenta conforme se agudiza la precisión de los telescopios.

Para hacernos una idea de la magnitud, los dos billones de galaxias conocidas a día de hoy en el cosmos superan con creces la cantidad de granos de arena que existen en todo el planeta Tierra*. De hecho, por cada grano de arena que existe en nuestro planeta hay más de cien planetas en el universo con las condiciones idóneas para la vida. Aunque probablemente no encontremos en ellos a Darth Vader o al guapo de Thor con su martillo y músculos de gimnasio, los científicos estamos convencidos de la existencia de microorganismos y otras formas de vida menos hollywoodenses potencialmente capaces de organizar la materia del cosmos.

*** Encontraréis estos datos y otras interesantes reflexiones en el trabajo de Simon Drive de la Universidad nacional de Australia.**

«El libro que tu cerebro no quiere leer» ha sido publicado por Ediciones Urano.