

Mercurio  *Volante*

ANTIMATERIA
ENTRE
NOSOTROS



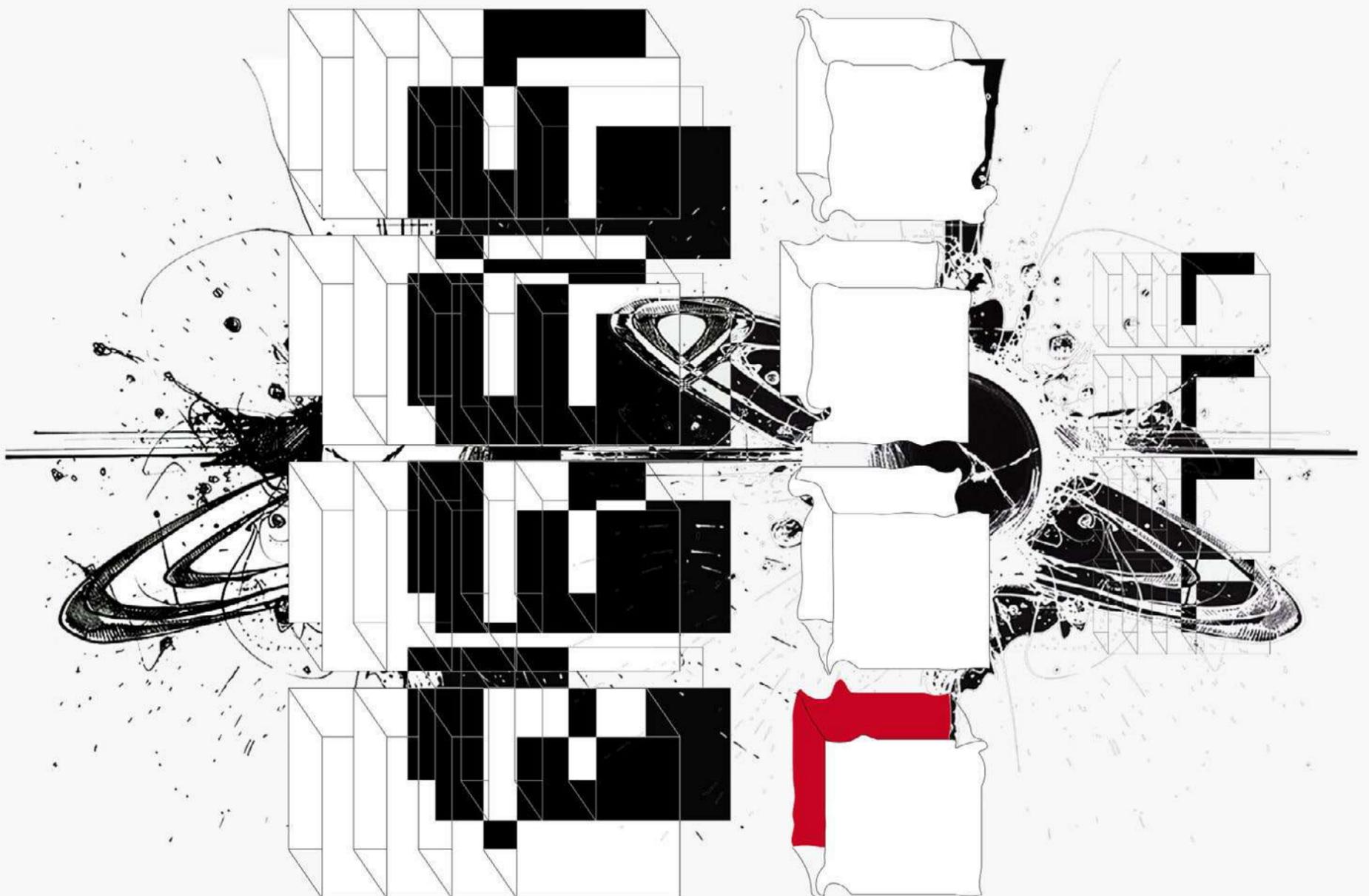
Materia, antimateria y el origen del universo: una leve inclinación

JOSÉ GORDON

Cuando hablamos de la antimateria estamos ante un drama cósmico que podría plantearse así: En el principio era la simetría de la materia y la antimateria. Una sutil inclinación rompió la simetría en favor de la materia, en favor del mundo que conocemos. ¿Por qué ahora solo vemos materia en el universo?

Esto nos hace reflexionar en algo parecido que ocurre en los dramas humanos: una leve inclinación nos lleva a un destino que podría haber sido opuesto. ¿Quién es el otro que pudimos haber sido?

Por lo pronto, Gerardo Herrera, en su libro más reciente, *Antimateria* (Sexto Piso, 2024), nos interna en las partículas y antipartículas que investiga la física: ¿Qué es la antimateria? ¿Cómo se crea mediante experimentos científicos? ¿Cuál fue el pequeño margen por el cual la materia prevaleció y la antimateria desapareció? ¿Desapareció o hay regiones del universo con antimateria que aún no hemos visto?





Antimateria del universo una leve inclinación

En la conciencia colectiva popular la antimateria — nos dice Gerardo Herrera— es objeto de especulaciones como las que aparecen en películas como *Ángeles y demonios*, basada en una novela de Dan Brown. La antimateria fabricada en el CERN (en el mismo lugar en donde trabaja Gerardo) es robada de los sótanos del laboratorio por una secta secreta que intenta acabar con el Vaticano haciendo explotar el dispositivo.

Esa es la fantasía. Sin embargo, lo que es cierto es que en el CERN efectivamente hay una fábrica de antimateria, y que Gerardo se ha interesado en investigarla, como lo narra en su libro, desde los tiempos en los que empezaba sus estudios de partículas subatómicas, en donde se observaba una interesante oscilación entre materia y antimateria en el experimento Argus llevado a cabo en Hamburgo.

De esta manera asistimos junto con Gerardo al recorrido de primera mano que le hizo acercarse a lo que se hacía en el laboratorio DESY, el sincrotrón alemán de electrones, fundado en 1959. Y nosotros lo acompañamos en el libro, como si estuviéramos ahí, en el lugar de los hechos y antihechos.

Tal vez así se despierta la idea seminal del libro *Antimateria* que registra con asombro la posibilidad de ver por un instante cómo una partícula subatómica puede ir y venir entre materia y antimateria. Esto, nos dice Gerardo, parece tener algo de mágico: el tránsito entre lo que algo es para luego ser casi lo opuesto en un vaivén asombroso.

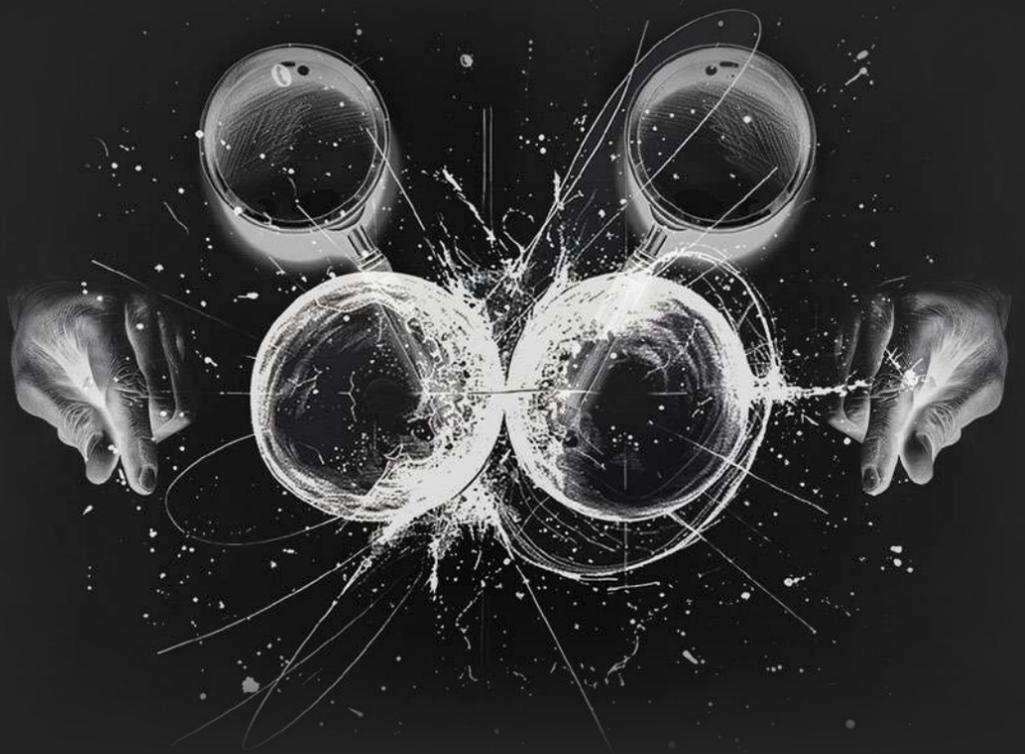


Gerardo comparte de manera muy clara y generosa la historia, así como el estado del arte de estas investigaciones de vanguardia. Nos va llevando paso a paso en una pesquisa detectivesca que nos habla de electrones y antielectrones (que se llaman positrones), de quarks y antiquarks, de hidrógeno y anti-hidrógeno. Este libro, hermosamente editado, contiene gráficas y explicaciones detalladas que serán un referente preciso de extraordinario valor para los estudiantes de física e investigadores científicos. Se trata de un libro original que debería ser traducido a otras lenguas, ya que los mapas que propone no aparecen integrados de esta manera tan ordenada y sistemática en ningún libro de divulgación científica sobre el tema.

La diversidad de ángulos que se abordan bajo este paraguas ensancha la mirada y la curiosidad sobre lo que se sabe y lo que no se sabe de la física de partículas. Las preguntas oscilan una tras otra: ¿podría haber antimateria cuántica? ¿Los antielectrones son también partículas y ondas al mismo tiempo? ¿El neutrino de Ettore Majorana podría ser partícula y antipartícula mismo tiempo? ¿Qué tipo de experimentos se están llevando a cabo? ¿En dónde estamos parados?

Por supuesto, encontraremos hallazgos fascinantes, tan fascinantes como las mismas preguntas. Por ejemplo: ¿Dónde está oculta la antimateria? La respuesta es en verdad interesante. Está en un isótopo del potasio de los plátanos, lo cual quiere decir -nos cuenta Gerardo con humor- que la antimateria forma parte de nuestra dieta.

En este marco, nosotros mismos somos una fábrica de antimateria. Sin embargo, hay una sutileza en este libro lleno de sutilezas que tiene consecuencias mayores en nuestras perspectivas y conocimientos. Aunque todos emitimos antimateria, ésta no llega muy lejos porque los positrones se aniquilan con los electrones que abundan en su vecindad.



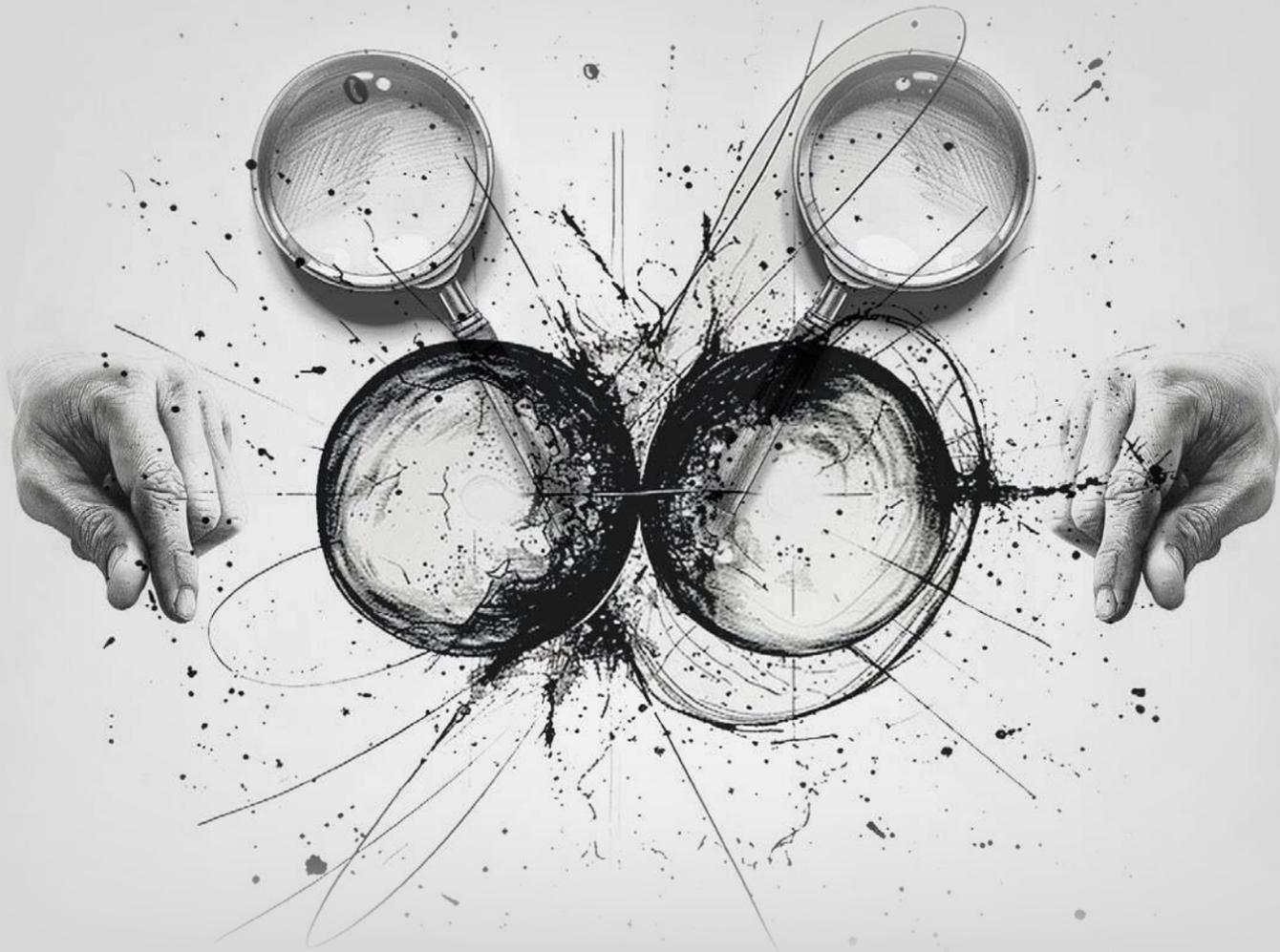
La idea de una realidad que se esconde de esta manera hace que Gerardo nos invite a reflexiones de primer orden: Si la materia y la energía del universo permanecen ocultos a nuestros aparatos y métodos de medición, ¿por qué no habrían de hacerlo otras fuerzas?

La ciencia nos dice que lo que podemos ver y tocar el universo representa tan solo un 4 por ciento de lo que está ahí; el resto es algo extraño que hemos llamado materia y energía oscura.

Si en tan solo 4 por ciento del contenido total del universo actúan cuatro fuerzas básicas (electromagnetismo, interacción fuerte, interacción débil y la fuerza de la gravedad), ¿por qué no pensar que en el 96% restante pueden existir otras interacciones? ¿Podría existir una quinta fuerza de la naturaleza? ¿Existen también las antifuerzas?

Las preguntas oscilan una tras otra: ¿podría haber antimateria cuántica? ¿Los antielectrones son también partículas y ondas al mismo tiempo? ¿El neutrino de Ettore Majorana podría ser partícula y antipartícula mismo tiempo? ¿Qué tipo de experimentos se están llevando a cabo? ¿En dónde estamos parados?





Lo interesante es que la antimateria en verdad existe y tiene aplicaciones prácticas. Gerardo nos dice que se usa de manera común en los hospitales. Cuando los médicos quieren analizar las anomalías de un órgano afectado por algún tumor se obtiene una imagen tomográfica de la emisión de positrones en el órgano enfermo (volvemos a recordar que los positrones son antielectrones). Uno de los capítulos más provocadores sobre la promesa de las aplicaciones de la antimateria es lo que Gerardo denomina “Salud antimaterial”, en donde nos habla de terapia con protones contra el cáncer.

Dice Gerardo: “Los antiprotones conservan las características que hacen a los protones una radiación de calidad para el tratamiento de cáncer, pero además de que ocasiona menor daño al tejido sano que se encuentra en el trayecto y de depositar toda la energía al final de su viaje, los antiprotones proporcionan algo más: al llegar a su destino se aniquilan con protones que están formando parte del tejido cancerígeno. Esta desintegración de materia con antimateria aporta un complemento de energía destructiva del tejido maligno”.

Esto implica cuatro veces menos destrucción del tejido sano.

¿Qué otras aplicaciones podrían darse? Volvemos a la ciencia-ficción, a la película *Ángeles y demonios*, pero ahora desde la perspectiva de la ciencia: ¿Podría pensarse en una bomba de antimateria? Uno de los problemas principales es el almacenamiento de la antimateria: la suma de toda la antimateria producida hasta ahora asciende solo a 15 nanogramos. El CERN ha generado tan solo un nanogramo.

Gerardo nos dice que las dificultades técnicas son mayores. Se ha logrado conservar un poco de antimateria en una botella magnética, manteniéndola aislada de la materia que provoca su desvanecimiento instantáneo. Se debe evitar que la sustancia toque las paredes porque, al hacerlo, se encuentra con átomos que propician el final de su existencia. Un paréntesis para curiosos. Gerardo incluso da un esquema de cómo sería el diseño de una bomba de antimateria.

Podemos apreciar su sonrisa que parece decirnos: “Ahí nos avisan cuando generen un nanogramo de antimateria y lo puedan almacenar”.

Lo interesante es que la antimateria en verdad existe y tiene aplicaciones prácticas. Gerardo nos dice que se usa de manera común en los hospitales. Cuando los médicos quieren analizar las anomalías de un órgano afectado por algún tumor se obtiene una imagen tomográfica de la emisión de positrones en el órgano enfermo (volvemos a recordar que los positrones son antielectrones).



Algo que quisiera subrayar. Aunque el libro está lleno de referencias y conceptos técnicos que podrían interesar sobre todo a los estudiantes y maestros familiarizados con estos temas, las preguntas que suscita son universales. Dos de ellas que tienen que ver con los misterios más profundos del universo: ¿Qué significa la simetría? ¿Por qué el universo es imperfecto?

Esto nos adentra en una profunda reflexión filosófica y artística que Gerardo no rehúye. Eso en verdad se agradece. La portada de su libro hace alusión al Yin Yang, en una versión que parece obra de Manuel Felguérez. *Yang*, nos dice Gerardo, significa la ladera luminosa de la montaña y *Yin*, ladera oscura de la montaña. Lo que integra estos principios, esta dualidad de luz y sombra, es la montaña. Aquí entramos a un tema que nos apasiona en nuestros largos años de amistad: lo que nos dicen las dualidades de la física moderna: la dualidad onda-partícula, la dualidad de Maldacena, la dualidad de materia-antimateria, de las partículas reales y virtuales. ¿Podemos abrazar las paradojas?

Gerardo se asombra ante las variaciones insignificantes, ocultas y escondidas, que rompen el equilibrio y que, sin embargo, al mismo tiempo nos abren a una promesa de perfección. Esto me recuerda algo que solfa decir mi querido amigo el novelista Mauricio Molina. El Zohar, el libro del Resplandor, dice “El mundo solo existe por el secreto”. En los términos que estamos planteando, diríamos que solo por ese casi imperceptible secreto se sostiene el universo.

En este marco un pensamiento iluminador es justamente el del físico Niels Bohr, quien decía que “lo opuesto de una verdad profunda puede ser muy bien otra verdad profunda”. No es de extrañar que cuando Bohr fue condecorado por la monarquía danesa y tuvo que diseñar su escudo heráldico, eligió el símbolo del Yin Yang y la frase: “Los contrarios se complementan”.

Si esto es así, llegamos, creo yo, a la pregunta clave del libro: ¿Por qué se tienen que romper las simetrías? Si la física está hablando de la búsqueda de supersimetrías, ¿por qué el universo es imperfecto? ¿Cuál es la pluma que derrumbo al camello? ¿Cómo está relacionada con la fuerza de interacción débil? ¿Cómo se rompe la simetría cuando los átomos se aglomeran para formar estructuras grandes?



Gerardo se asombra ante las variaciones insignificantes, ocultas y escondidas, que rompen el equilibrio y que, sin embargo, al mismo tiempo nos abren a una promesa de perfección. Esto me recuerda algo que solía decir mi querido amigo, el novelista Mauricio Molina, citando *El Zohar*, el libro del Resplandor, donde afirma que "El mundo solo existe por el secreto". En los términos que estamos planteando, diríamos que solo por ese casi imperceptible secreto se sostiene el universo.

¿Por qué se da esa leve y misteriosa inclinación, tanto en la ciencia como en el arte, a la belleza de las rupturas de simetrías?

El cineasta Amos Gitai me ofreció una hermosa respuesta:

"Desde mi perspectiva, la belleza nunca es la perfección. La perfección es autoritaria. No me gustan los modelos porque, para mí, una persona hermosa tiene un poco de defecto o asimetría. En las artes también esto es belleza. Eso lo aprendí en los años que pasé estudiando arquitectura en Berkeley. Tuve un gran maestro, Christopher Alexander, quien era un gran coleccionista de alfombras musulmanas, utilizadas para el rezo, del siglo XVI. Colgó diez alfombras y nos pidió a los estudiantes de doctorado que las analizáramos comparativamente para escribir sobre ello y luego tratar de discutir qué era lo más hermoso. Llegamos a la conclusión de que lo más hermoso siempre tiene algún defecto.

Por ejemplo, algún cambio del color del tejido de blanco a un pequeño rojo (*aquí, subrayo, aparece la leve inclinación que rompe la simetría*). Tal vez el tipo de lana en un pueblo cambió y no pudieron emparejarla completamente. Sin embargo, esto le da a la alfombra gracia y personalidad."

A ese mismo tipo de reflexión nos invita, tanto Gerardo como el antiGerardo, al citar un hermoso texto sobre arte del físico Richard Feynman. Los convoco a que lo descubran leyendo este libro que requiere, para quienes no están familiarizados, leerse a sorbos, sin prisas, ya que descubrir nuevos universos implica abrirnos poco a poco a nuevos conceptos, a términos y realidades que requieren un lenguaje especializado que Gerardo abre generosamente sin saltarse pasos.

Termino con una hermosa imagen que se aprecia en los laboratorios avanzados de física experimental: cuando una partícula se encuentra con su anti-partícula, ambas se desintegran y toda su masa se convierte en energía luminosa.

Ese es el destello de la buena literatura –que incluye a la literatura científica– cuando abraza dualidades y nos abre el horizonte de la otredad.



JOSÉ GORDON

Novelista, ensayista y periodista cultural, conduce *La oveja eléctrica*, el programa de ciencia más visto en México producido por el canal 22.

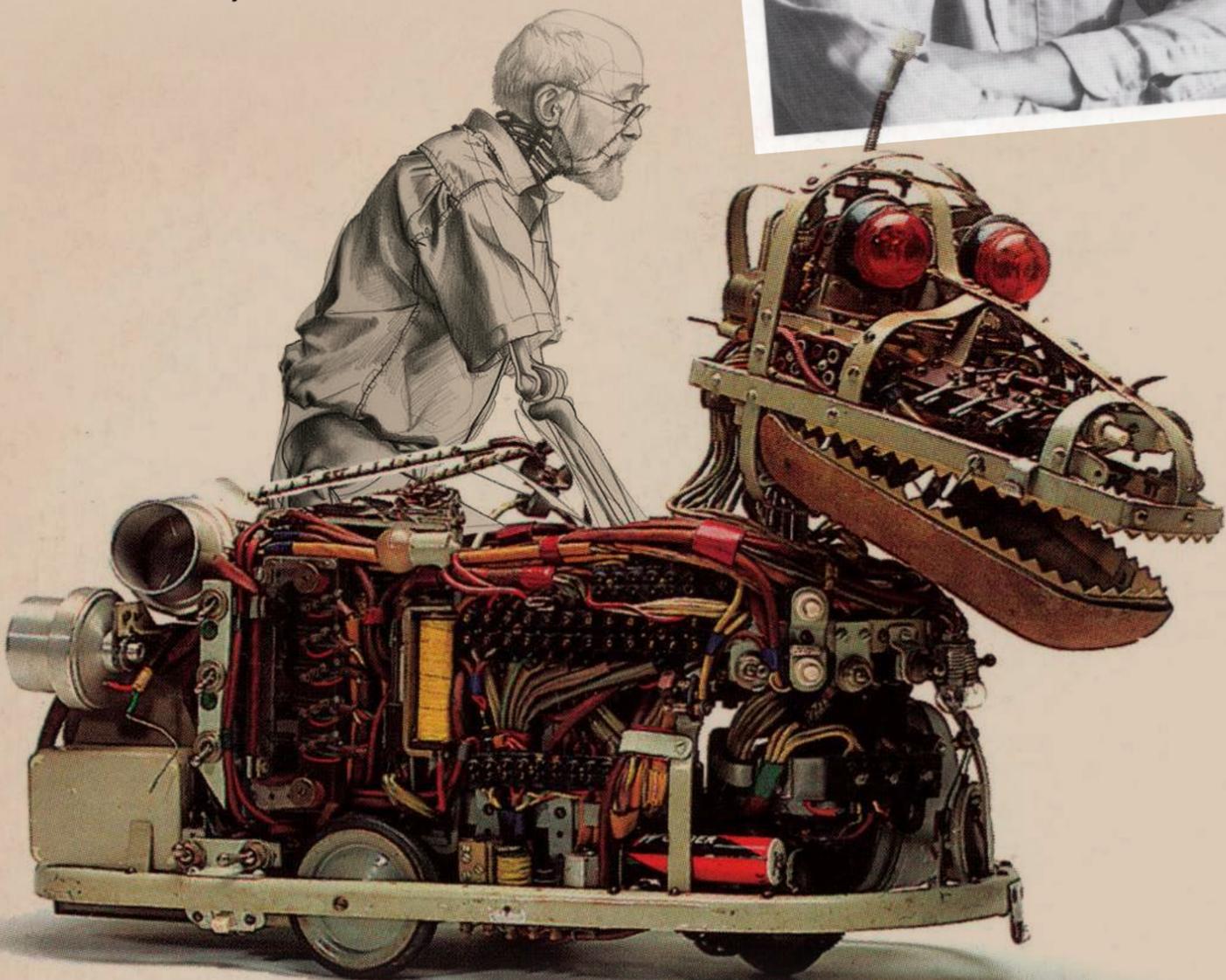
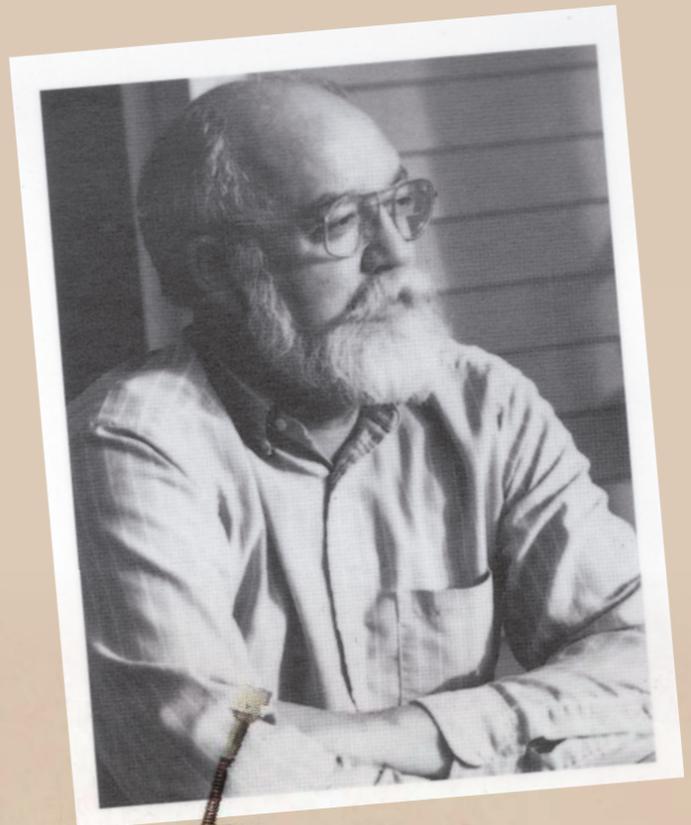
Obituario del Mercurio

DANIEL DENNETT, o el vértigo del pensamiento

JULIÁN D. BOHÓRQUEZ CARVAJAL

Daniel Clement Dennett murió el 19 de abril de 2024 en un hospital de Portland. Tenía 82 años. Tocaba el piano, le gustaba pescar, tomaba sidra hecha por él mismo en una prensa artesanal, navegaba un bote de vela y era, según Marvin Minsky —pionero de la inteligencia artificial— “el mejor de nuestros filósofos actuales”.

Desde el principio —al menos desde su tesis doctoral, que se publicó con el título *Contenido y conciencia* (1969)— su filosofía estuvo anclada en las ciencias cognitivas y la biología evolutiva. Pero esta actitud, que podemos llamar *naturalista*, no fue una capitulación de la filosofía ante la investigación empírica. Los descubrimientos de la ciencia no eran el fin, sino el principio de sus indagaciones: una pértiga para saltar más alto, hacer mejores preguntas, formular nuevas conjeturas.



● Tati, el perro robótico mascota de Dennett.

● Foto original de Dan Lurie from New York - Science of Morality - World Science Festival - 92 St YUploaded by Magnus Manske, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8324971>

Su teoría científica favorita era, en sus palabras, “la peligrosa idea de Darwin”, que explica el surgimiento de formas de vida de gran complejidad sin recurrir a “ganchos celestiales” —fuerzas divinas, demiurgos que crearon el mundo a su antojo—. Si la tomamos en serio —y aquí radica su peligro— tendremos que admitir que nuestra mente, aunque más intrincada y poderosa, no es esencialmente distinta de las mentes de otros animales.

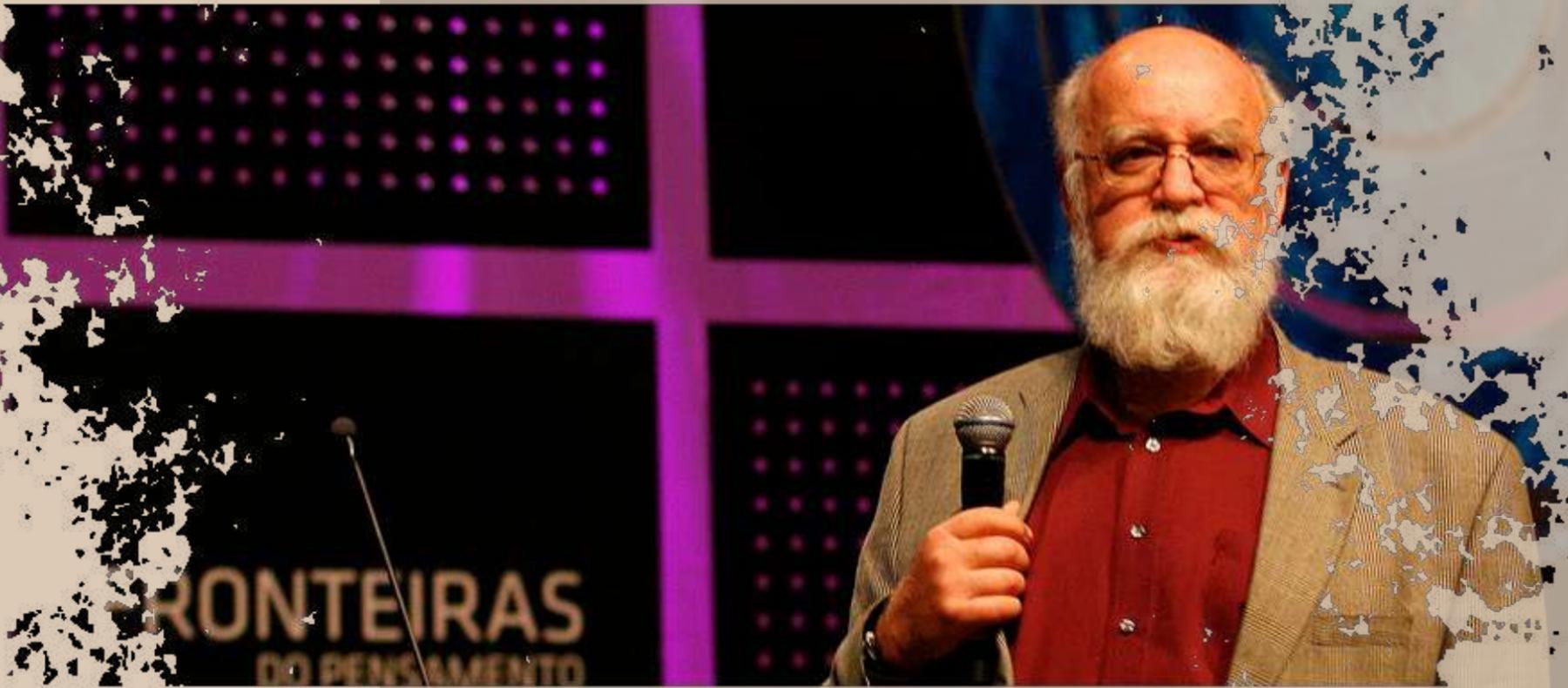
Es el producto de un proceso algorítmico, mecánico y ciego por definición, al que Darwin llamó “selección natural”. En manos de Dennett, la idea de Darwin es un instrumento para descifrar los secretos del ser humano. El sexo y el ballet, Proust y Gaudí, la cuaresma y el carnaval.

Para muchos, Dennett supo leer con maestría ejemplar las implicaciones profundas de la teoría evolutiva. Para otros, fue un darwinista anquilosado y ortodoxo. Creía que la evolución es siempre un proceso gradual y que la selección natural es lo único capaz de explicarla. Estas ideas riñeron no pocas veces con las de otros expertos, como el paleontólogo Stephen Jay Gould. Los debates sobre la teoría evolutiva siguen abiertos. El tiempo sabrá, como siempre, poner las piezas en su lugar.

Dennett era, sobre todo, un filósofo de la mente. Se ocupó, en particular, del *problema difícil de la conciencia* —el nombre se lo puso otro filósofo, el australiano David Chalmers—. El problema surge cuando queremos explicar la experiencia o, en jerga técnica, los *qualia*: las cualidades subjetivas de nuestras experiencias. La rojez del rojo, lo doloroso del dolor, el olor afrutado del alcanfor. ¿En qué consisten estas experiencias?, ¿cómo llegamos a tenerlas?, ¿es posible, siquiera concebible, que haya zombis, seres iguales a nosotros pero que carezcan de ellas?

Antes que entender la conciencia deberíamos comprender nuestro lado inconsciente, gobernado por la misma mente, afirmaba Dennett.



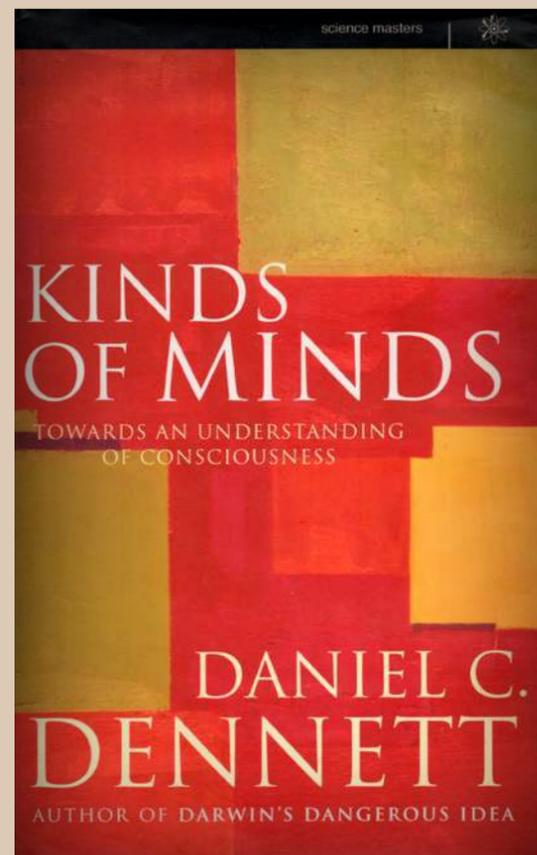


● Foto original de Fronteiras do Pensamento - Daniel Dennett no Fronteiras do Pensamento Porto Alegre 2010, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=55839009>

A diferencia de la mayoría de filósofos, su respuesta al problema de los *qualia* consiste en decir, simplemente, que no existen. De acuerdo con Dennett —y, de paso, con la neurociencia contemporánea—, los estímulos que llegan al sistema nervioso son objeto de un único proceso de *transducción*: se convierten en potenciales de acción, pequeñas descargas eléctricas que viajan a través de las células cerebrales.

No hay una “doble transducción” en el cerebro que transforme estos pulsos en “experiencias subjetivas”. No hay un “teatro cartesiano de la mente”, una sala de proyección detrás de nuestros ojos en la que se reproducen, como una película, nuestras percepciones —el teatro es “cartesiano” pues parte de un compromiso dualista: una cosa es nuestro cerebro, que transmite potenciales de acción, y otra somos “nosotros”, que vemos, olemos y sentimos—. Así las cosas, la conciencia, entendida como la experiencia subjetiva, no es nada más que una ilusión, y el “problema difícil” no es un problema en absoluto.

La psicología popular sostiene que la causa de nuestras acciones es, justamente, la experiencia subjetiva. Experimentamos, demos por caso, un olor desagradable que proviene de una pierna de pollo que olvidamos en la despensa la semana pasada. Esa experiencia hace que apartemos la comida de nuestra boca. Dennett, por supuesto, opina distinto. Los *qualia*, que no existen, no causan nada. Y si la experiencia es una ilusión, también lo es el libre albedrío.



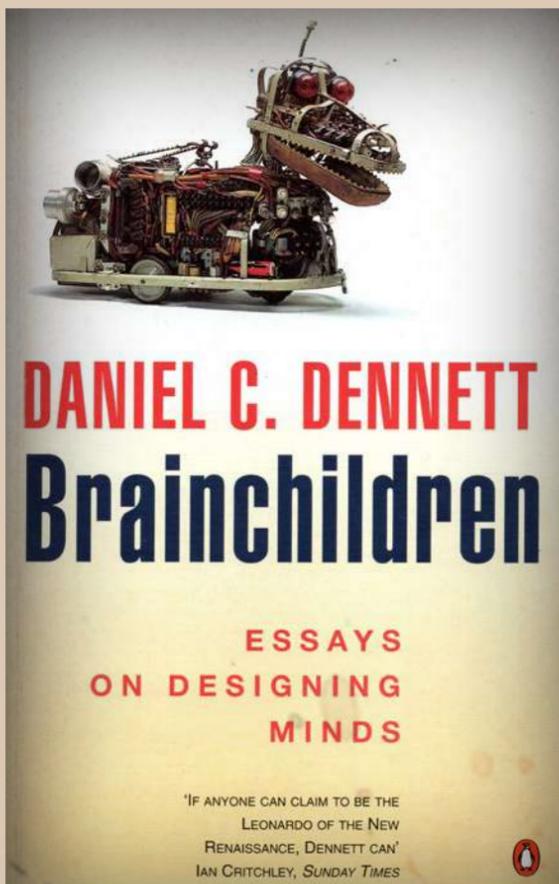
La psicología popular sostiene que la causa de nuestras acciones es, justamente, la experiencia subjetiva. Experimentamos, demos por caso, un olor desagradable que proviene de una pierna de pollo que olvidamos en la despensa la semana pasada. Esa experiencia hace que apartemos la comida de nuestra boca.

Aquello implicaría, de nuevo, una suerte de dualismo: suponer que la mente es algo distinto del sistema nervioso, que nuestro cerebro *conmuta* y nosotros *decidimos*. Eso sí, es una ilusión necesaria para la salud social, y no menos para la salud mental. Los autómatas no piden perdón por nada. No van a la cárcel, al analista ni al confesionario.

No obstante, en la cosmogonía de Dennett hay lugar para la libertad. La vida evolucionó a partir de seres con instintos básicos y formas primitivas de agencia —Dennett los llama *organismos darwinianos*—, hasta producir *criaturas gregorianas*, como el *Homo sapiens*, que pueden imaginar escenarios posibles, tomar decisiones con base en especulaciones elaboradas, construir modelos del mundo y llevarlos a la práctica. Dotadas de lenguaje y otras formas de intercambio social, estas criaturas actúan colectivamente.

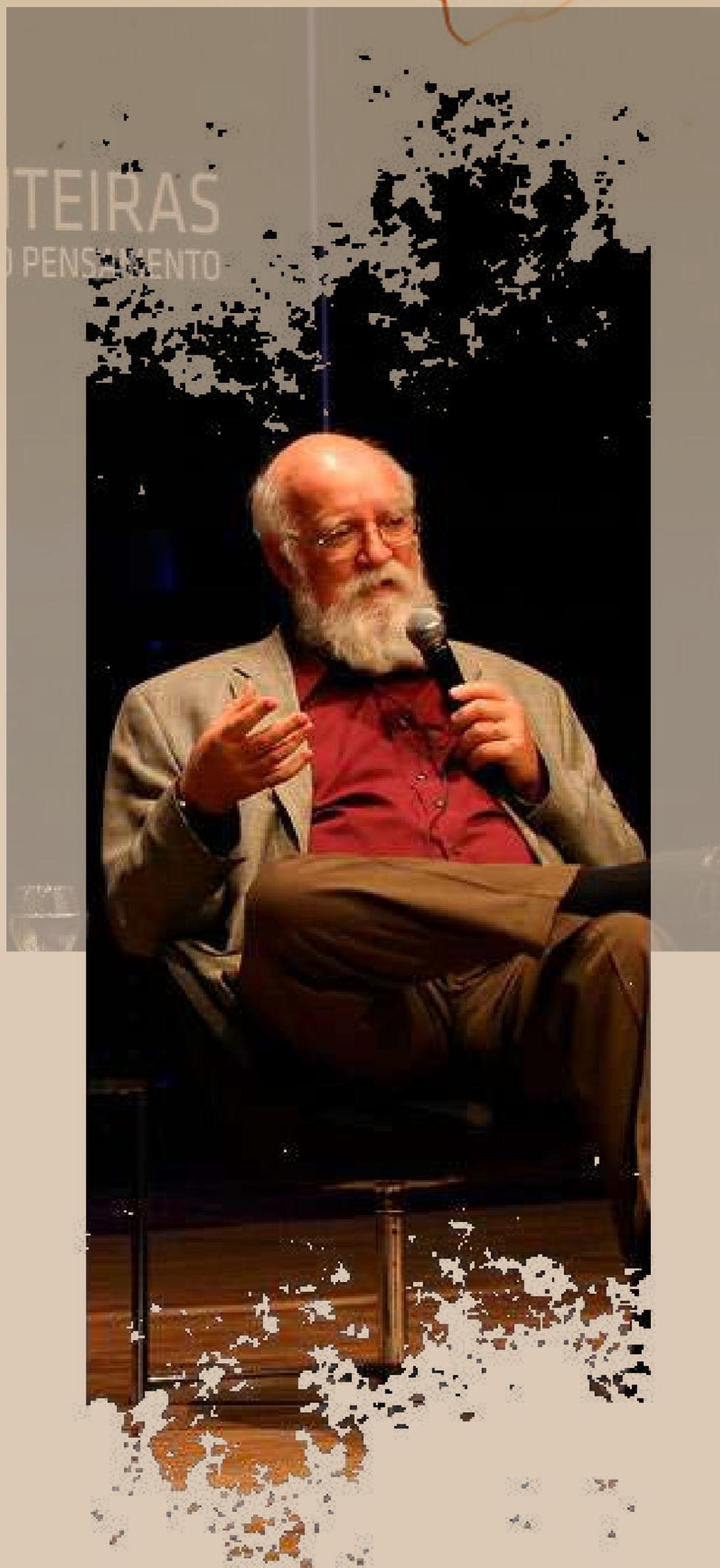
Inventaron la evolución cultural, que les permite un aprendizaje intergeneracional impensable con solo las herramientas de la evolución biológica. Con todo, han aumentado, discretamente, sus grados de libertad.

Dennett fue uno de los pocos filósofos contemporáneos que logró esparcir sus ideas por fuera de los círculos académicos. Algunos de sus libros son auténticos *best sellers*. Su popularidad se explica no solo por la fuerza provocadora de sus ideas, sino por la transparencia de su prosa. Antes que vestir tesis sencillas con un manto de oscuridad impostada, supo presentar temas complejos de forma casi cristalina. Entendió, con Ortega y Gasset, que “la claridad es la cortesía del filósofo”.



● Foto original de Erik Charlton from Menlo Park, USA - Philosopher and Scientist, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8026364>

Fue parte de los “cuatro jinetes del nuevo ateísmo”, junto con el genetista Richard Dawkins, el neurocientífico Sam B. Harris y el politólogo Christopher E. Hitchens.



● Foto Original de Fronteiras do Pensamento - DanielDennett no Fronteiras do Pensamento Porto Alegre 2010, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=55839073>

Puso la filosofía al servicio de sus lectores y la despojó del tufillo esotérico de los especialistas. En su libro *Bombas de intuición y otras herramientas de pensamiento* (2013), propuso una serie de estrategias de las que podemos valernos para abordar problemas espinosos y esquivar con destreza la fuerza del cliché. Una de ellas se llama “pensar fuera de la caja” y, en cierta medida, resume la trayectoria intelectual de Dennett: un esfuerzo permanente por evitar las convenciones y afrontar las grandes preguntas con ojos nuevos.

Su celebridad no hizo que sus tesis fueran inmunes a la crítica. Sus contradictores se cuentan por cientos, sino por miles. Esto es, contra todo pronóstico, motivo de celebración y no de pesadumbre. La filosofía, aunque a veces no lo parezca, valora el potencial creativo del disenso. Entiende que es mejor la discusión acalorada que la fría conformidad.

Las ideas de Dennett sobre la religión, por ejemplo, motivaron debates feroces. De barba larga y blanca, armado con un gran bastón de madera que recordaba el báculo proverbial de Moisés, Dennett podría pasar por un profeta del Antiguo Testamento. Al contrario, fue uno de los “cuatro jinetes del nuevo ateísmo”. Uno de sus cofrades, el zoólogo Richard Dawkins, escribió un libro beligerante y provocador, *El espejismo de Dios* (2006), que se ha convertido, si cabe, en la Biblia del ateísmo moderno.

El libro de Dennett sobre el mismo asunto —*Romper el hechizo: la religión como fenómeno natural* (2006)—, es menos militante y más creativo. Propone la lúcida herejía de estudiar la religión con las herramientas de la ciencia. De nuevo, la selección natural —esta vez no de organismos, sino de ideas— explica el éxito o el fracaso de las religiones y su papel como aglutinante social.

Si los seres humanos somos máquinas darwinianas, la conciencia es una quimera y Dios no existe, podría pensarse que la filosofía de Dennett carga un lastre pesimista. No es el caso. En *El mundo y sus demonios* (1995), Carl Sagan lamenta que tanta gente esté interesada en los fenómenos paranormales y las supercherías pseudocientíficas. La ciencia, objetiva, cuenta con prodigios más grandes y más bellos. Algo parecido dijo alguna vez Dennett en una entrevista para *The New York Times Magazine*: “No necesitas milagros. Solo necesitas entender el mundo tal como es realmente, y es increíblemente maravilloso”.

Hay un libro de Pierre Hadot con uno de los mejores títulos de la historia: *La filosofía como forma de vida* (1995). Dennett encarnó como pocos esa idea, la búsqueda del conocimiento como una urgencia vital, no como un ardid para pagar las cuentas o ganar reconocimiento —que, de todos modos, le sobraba—. En *La conciencia explicada* (1995), cuenta la historia de la ascidia, un animalito marino con un pequeño cerebro que le sirve para buscar un arrecife al que agarrarse para siempre; cuando lo encuentra, ya no necesita su cerebro y se lo come. “Es como obtener un puesto permanente en una universidad”, agrega con malicia.

Dennett, por el contrario, nunca dejó de pensar. Sus indagaciones, contraintuitivas y estimulantes, nos seguirán sorprendiendo. Como era de esperarse, su muerte desató un aluvión de obituarios como el que el lector tiene ante sus ojos. Pero en los pasillos de las universidades, en las redes sociales y en las librerías se escucha con frecuencia una misma idea: “Me interesé en la filosofía gracias a él”. No hay, me parece, un mejor homenaje.

En La conciencia explicada (1995), cuenta la historia de la ascidia, un animalito marino con un pequeño cerebro que le sirve para buscar un arrecife al que agarrarse para siempre; cuando lo encuentra, ya no necesita su cerebro y se lo come. “Es como obtener un puesto permanente en una universidad”, agrega con malicia.

JULIÁN D. BOHÓRQUEZ CARVAJAL

Médico cirujano, magíster en filosofía (con énfasis en filosofía de la ciencia y epistemología) de la Universidad de Caldas (Manizales, Colombia) y doctor en filosofía de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia). Sus áreas de interés incluyen la filosofía de la ciencia, la filosofía de la biología y la filosofía de la medicina. Es autor de diversos artículos académicos y ensayos de divulgación. Actualmente es investigador posdoctoral del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estancia posdoctoral realizada gracias al Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM (POSDOC).



● Foto Original de Perets2001 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68025216>

Obituario del Mercurio

UNA LUZ

en el firmamento

JUAN TONDA MAZÓN

Conocí a Estrella Burgos Ruiz en la década de 1980, hace más de cuarenta años, mientras trabajaba en la revista *Información Científica y Tecnológica* del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Era la revista para los jóvenes de bachillerato del Consejo que salía cada quince días, así que nos desvelábamos un par de noches para entregar todos los artículos.

En esa época el ingeniero José de la Herrán era el editor de la misma, mientras que Clerette Rank editaba *Ciencia y Desarrollo*. Uno de los escritores de la revista, Luis Cacheux, era novio de Estrella, así que nos visitaba regularmente una chica muy guapa con los dientes separados y el pelo lacio que nos presumía que escribía en otra de las revistas del Conacyt: *Comunidad Con-*

cyt, dirigida por Enrique Loubet Jr. y en la que escribían muchos de los destacados intelectuales y periodistas de aquella época: Carlos Monsiváis, Nikito Nipongo (seudónimo del periodista Raúl Prieto), Augusto Monterroso, Eduardo Lizalde, José de la Herrán, entre otros. Hay que señalar que los nombres de las revistas eran poco afortunados.

Considero que fue la época de oro de la divulgación de la ciencia en el país, dado que se tenían cuatro revistas con tirajes de 30 mil a 50 mil ejemplares, los cuales se enviaban a todos los becarios del país y del extranjero. Ya mencioné tres de ellas, y me faltaba *Research and Development*, en la que los avances de la ciencia y la tecnología mexicanas se llevaban a todo el mundo para que los conocieran en otros países.



● Estrella con los ex presidentes de Somedicyt, de izq. a der.: Patricia Magaña, Jorge Padilla, Elaine Reinoso, Lourdes Patiño, Alejandra Sapovalova, Estrella Burgos, Ernesto Márquez y Juan Tonda.



Estudió parte de la carrera de biología, de química y de física, así que tuvo contacto directo con varias áreas de la ciencia. Más tarde se decidió a hacer el diplomado de escritora en la Sociedad General de Escritores de México (Sogem), en la que enseñaban muchos de los mejores escritores, guionistas y periodistas de México.

Además, Conacyt hacía tanto libros originales de divulgación como traducciones de libros clásicos de científicos y divulgadores. Contaba en todo el país con más de 50 librerías de ciencia y tecnología en todos los estados de la República, donde se podían encontrar libros de divulgación. Dirigía el Consejo un destacado economista, el doctor Edmundo Flores.

Mientras trabajábamos en el Conacyt sabíamos que en la UNAM había una gran escuela de divulgación, el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC), donde se producía una excelente revista, *Naturaleza* —en sus inicios *Física*— que dirigía el doctor Luis Estrada Martínez, el primer mexicano que obtuvo el Premio Kalinga —premio internacional de la mayor importancia para los divulgadores de la ciencia—.

En *Naturaleza* colaboraba como secretaria de redacción la escritora Alicia García Bergua, y entre los redactores se encontraba Estrella Burgos. Cabe señalar que Luis Estrada asesoró a los creadores de la revista *Ciencia y Desarrollo* del Conacyt.

Cada vez que leía *Naturaleza* me daba cuenta que estaba hecha para un equipo muy profesional, con divulgación de primera y muy bien escrita.

En esa época Estrella se empezó a hacer independiente y entró a trabajar en una empresa del Conacyt que arreglaba aparatos científicos (Servicios Centrales de Instrumentación y Laboratorios) y se volvió experta en microscopios. Estudió parte de la carrera de biología, de química y de física, así que tuvo contacto directo con varias áreas de la ciencia. Más tarde se decidió a hacer el diplomado de escritora en la Sociedad General de Escritores de México (Sogem), en la que enseñaban muchos de los mejores escritores, guionistas y periodistas de México.



● Estrella con su hijo Diego en el Desierto de los Leones, 1987.

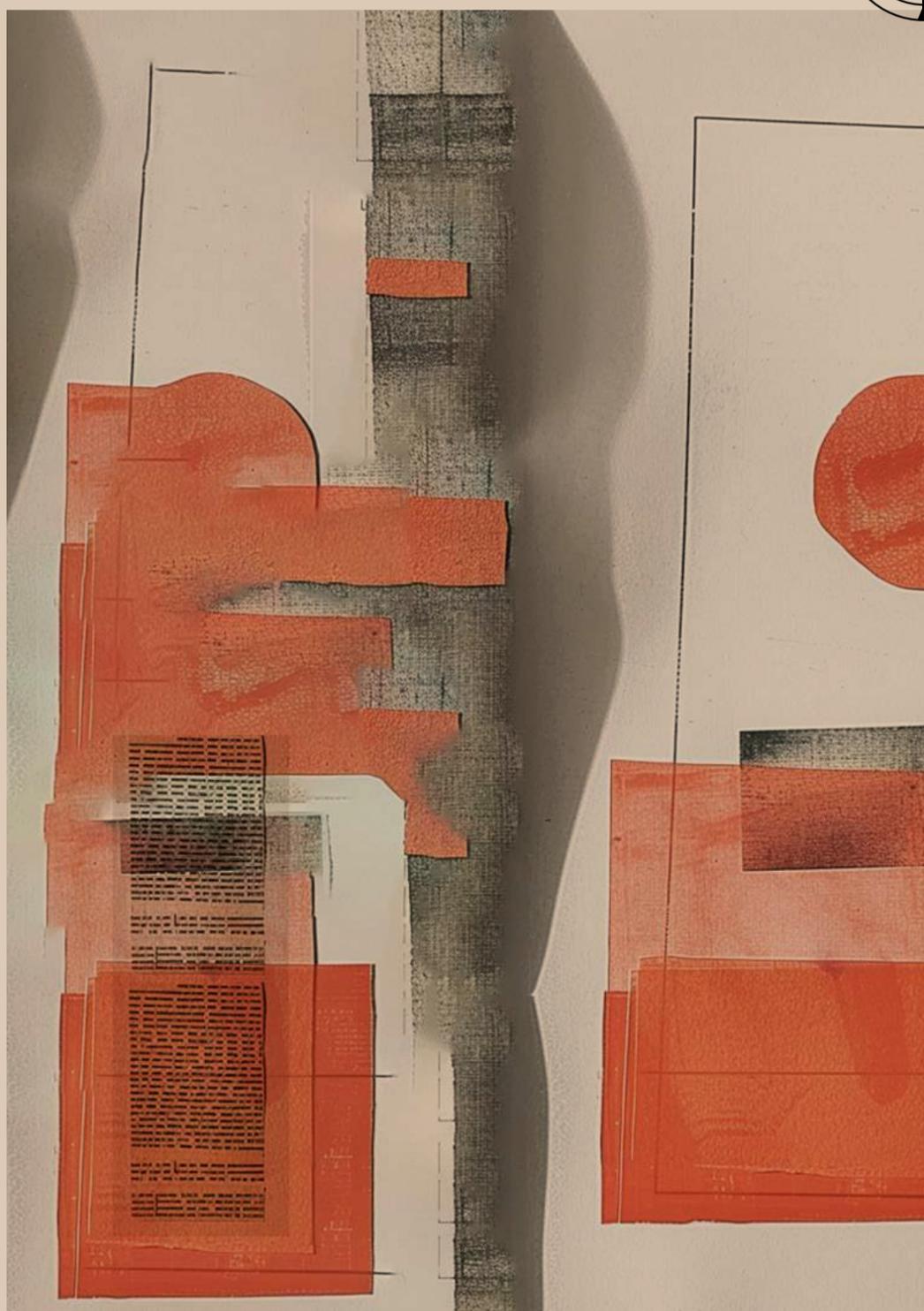


Su madre, Águeda Ruiz, fue una destacada periodista que no solo escribió en varios de los periódicos nacionales, sino que dirigió durante muchos años la revista *Energía*, así como *Técnica pesquera*. Estrella aprendió desde muy pequeña el oficio del periodista. Su padre, Inocencio Burgos, estudió parte de la carrera de arquitectura en la UNAM y se dedicó a la pintura. Muchos de sus cuadros tenían una característica muy peculiar: no se despegaba del papel la pluma o el pincel y el trazo de todo el cuadro era una sola línea. O cuando menos las figuras principales.

Poco después de trabajar en la empresa de instrumentos científicos se casó con uno de mis mejores amigos y compañero, Francisco Noreña Villarías, y tuvieron dos hijos, Diego y Daniel; uno se dedica a la traducción simultánea, la música y estudio física y matemáticas, mientras que el otro es director de cine.

Durante muchos años conviví con Paco y Estrella, íbamos juntos a fiestas en las que se bailaba rock. A Estrella le encantaba bailar y lo hacía muy bien. Recuerdo que le gustaba mucho el "jefe" Bruce Springsteen, el rock "vieji" y la salsa.

En diciembre de 1986 nos reunimos un grupo de 19 divulgadores en el Museo Tecnológico de la CFE para fundar la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt); y aunque Estrella no estaba entre ellos, sí participó indirectamente con las pláticas que teníamos para redactar el Manifiesto de los divulgadores de la ciencia, documento publicado en las revistas del Conacyt.





Como coautora Estrella participó en gran cantidad de libros de texto para primaria; tuvo la fortuna de trabajar con ella en el Libro de Texto Gratuito de Geografía de Cuarto y Sexto de primaria de 1994. También como coautora hizo los libros *El cometa Halley* (con Julieta Fierro), *Los continentes* (con Luci Cruz), *Animales asombrosos* (con Martha Duhne) y *La mesa está servida en el espacio* (con su hijo Diego Noreña).

Para lograrlo se invitó a algunos de los principales divulgadores de México, entre los que se encontraban Luis Estrada, José de la Herrán, Jorge Flores, Guillermo Fernández de la Garza, Guadalupe Zamarrón, Alejandra Jaidar, María del Carmen Farías, Horacio García, y José Sarukhán, antes de que fuera rector de la UNAM. Así que dentro de dos años la Somedicyt cumplirá 40 años.

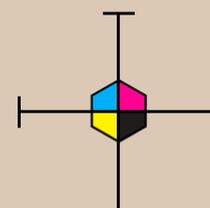
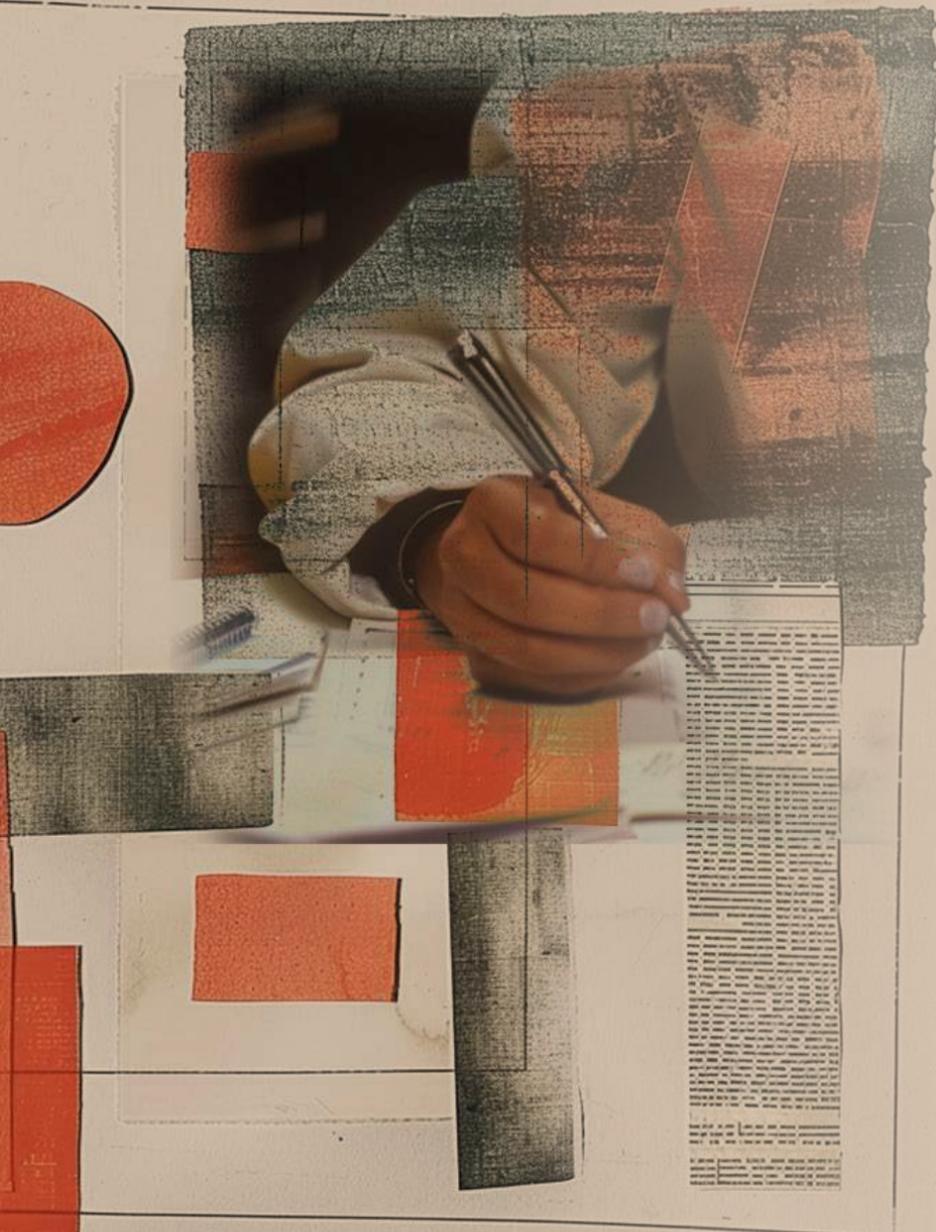
Por ese entonces, 1986, Estrella Burgos había regresado a trabajar al Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC), que tenía sus instalaciones en Coyocán, y se encargó de coordinar el boletín de divulgación *Prenci* —abreviatura de “prensa científica”—, con la colaboración de Nemesio Chávez, hoy presidente de la Somedicyt, y Ana María Sánchez. Todos ellos son premios nacionales de divulgación de la ciencia. Era un boletín modesto, de unas ocho páginas, pero con un gran contenido. Más tarde coordinó con Julieta Fierro el boletín *Orión*.

A Estrella le gustaba mucho correr, así que con frecuencia íbamos a darle cuando menos una vuelta a los Viveros de Coyoacán, dado que ella vivía a dos cuadras. Siempre fue una gran lectora y traductora. Incluso trabajó para *National Geographic*, junto con su hijo Diego, haciendo traducciones para la versión en español.

Durante la década de los 90 hice una editorial, ADN Editores, con la idea de ser independiente y producir libros de divulgación de la ciencia. Y logré publicar dos pequeñas colecciones, *Viaje al centro de la ciencia*, con alrededor de treinta títulos. Dentro de la segunda colección, *Fenómenos naturales*, dirigida a los niños, Estrella escribió el libro de *La lluvia*, ilustrado por Claudia de Teresa.

Un poco antes, coordinamos con Paco Noreña durante un tiempo la colección *Viajeros del conocimiento*, de Pangea Editores, que editaba mi querida amiga Victoria Schusheim, y que es la primera colección de libros de divulgación que se hizo en México. En ella Estrella escribió los libros *El naturalista de los cielos*, *William Herschel* y *El reverendo apacible*, *Thomas Malthus*. Más tarde lanzaría los libros infantiles *¿Cómo es tu papá?*, de la Colección Ojitos Pajaritos del FCE, *Ecosistemas a bordo*. *La higiene*, de la Colección Salud para Todos de ADN Editores.

Como coautora Estrella participó en gran cantidad de libros de texto para primaria; tuvo la fortuna de trabajar con ella en el Libro de Texto Gratuito de Geografía de Cuarto y Sexto de primaria de 1994. También como coautora hizo los libros *El cometa Halley* (con Julieta Fierro), *Los continentes* (con Luci Cruz), *Animales asombrosos* (con Martha Duhne) y *La mesa está servida en el espacio* (con su hijo Diego Noreña).





La labor de Estrella en el periodismo de ciencia también fue muy destacada, sobre todo con su participación en el curso en línea que ofrece la Somedicyt. Pero además de estar en la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia, participó en varias conferencias internacionales de periodismo de ciencia como co-presidenta de América Latina. Se especializó en el periodismo de ciencia del cambio climático y del Covid-19.

Fue presidenta de Somedicyt de 2007 a 2009. Entre sus aportaciones fue incluir a la divulgación de la ciencia en la anterior Ley de Ciencia y Tecnología, para que el Conacyt otorgara un apoyo constante a los divulgadores de la ciencia. Todavía recuerdo cuando la acompañé a la Cámara de Diputados.

Una de las múltiples cualidades que tuvo Estrella fue luchar para que avanzara la divulgación de la ciencia en México, dando cursos por todo el país y participando en diferentes diplomados. En 2010, junto con Susana Herrera escribió un capítulo de la *Encyclopaedia of Science and Technology Communication*, editada por Sage Publications, California, EE.UU.

Recordaremos siempre a Estrellita jugando dominó con una copa de vino blanco y, de vez en cuando, bailando, mientras seguimos construyendo el mundo de los divulgadores de la ciencia.



JUAN TONDA MAZÓN

Físico, editor y divulgador de la ciencia. Obtuvo el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia en 1996. Actualmente es Coordinador de Publicaciones del Instituto de Energías Renovables de la UNAM.



● Estrella Burgos con sus hijos, Daniel a la izquierda y Diego a la derecha.



UNA NUEVA MANERA DE HACER

COMPUTADORAS CUÁNTICAS

GERARDO HERRERA CORRAL

Lo que tenemos ahora por computadoras cuánticas son artefactos primitivos de arquitectura inestable, incapaces de evitar las fluctuaciones que resultan letales y que funcionan con procesos plagados de ruido y errores. Es cierto, se construyen dispositivos cada vez más grandes, pero nadie garantiza su futuro. A pesar de los muchos años de investigación y desarrollo es difícil decir que, en un futuro, tendremos computadoras cuánticas.

Grandes consorcios como IBM y Google han marcado el ritmo del desarrollo con procesadores que multiplican el número de Qubits con cada nueva versión. En diciembre pasado IBM presentó el circuito integrado, Condor, que contiene 1121 Qubits. Este es el sistema más grande hasta ahora.

Los Qubits son la unidad básica de cómputo en las computadoras cuánticas y son el parangón de los bits clásicos. La palabra es compuesta y resultado de la contracción de dos vocablos: Quantum y bit; se refiere a un sistema cuántico con dos estados que puedan ser manipulados. Para describir el comportamiento de esos estados es necesario calcular con mecánica cuántica formal.

El Qubit es, pues, la unidad mínima para contener información de la misma manera como en la computación tradicional el bit puede guardar un 0 o un 1 como información.

Los Qubits son la unidad básica de cómputo en las computadoras cuánticas y son el parangón de los bits clásicos. La palabra es compuesta y resultado de la contracción de dos vocablos: Quantum y bit; se refiere a un sistema cuántico con dos estados que puedan ser manipulados. Para describir el comportamiento de esos estados es necesario calcular con mecánica cuántica formal.





Mientras las grandes compañías intentan controlar los estados cuánticos con tecnologías complicadas que no pueden moderar la sensibilidad extrema de los Qubits a la influencia exterior, nuevos grupos de investigadores proponen operar estados cuánticos a temperatura ambiente.

Sin embargo, y a diferencia de las computadoras de hoy, en las que los bits toman solo dos valores (0 o 1), los bits cuánticos pueden tomar dos estados:

$|0\rangle$ o $|1\rangle$,

además de las múltiples combinaciones de esos estados. Por el "principio de superposición cuántica" el sistema se puede encontrar en un estado que mezcla ambas posibilidades:

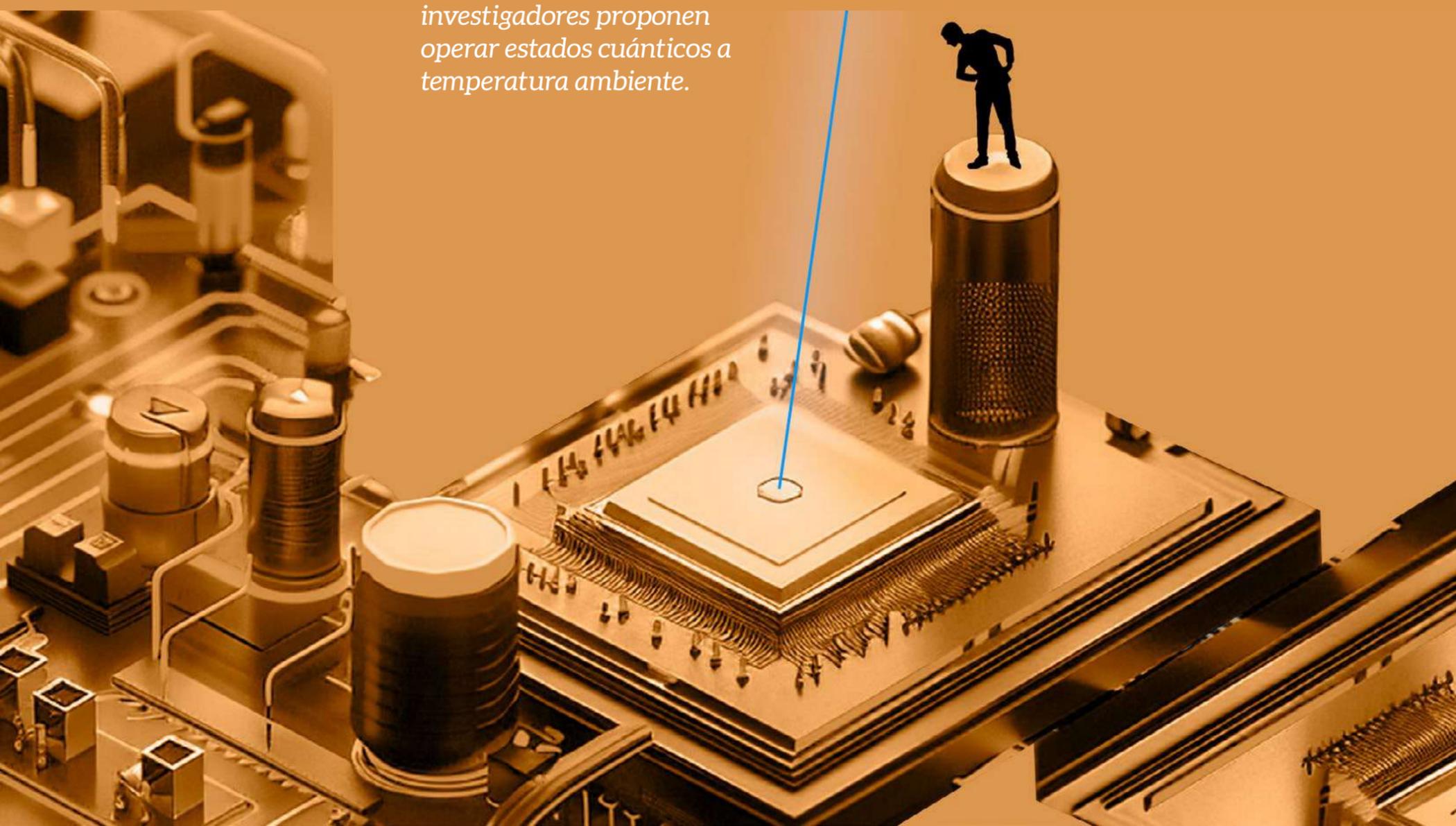
$a|0\rangle + b|1\rangle$

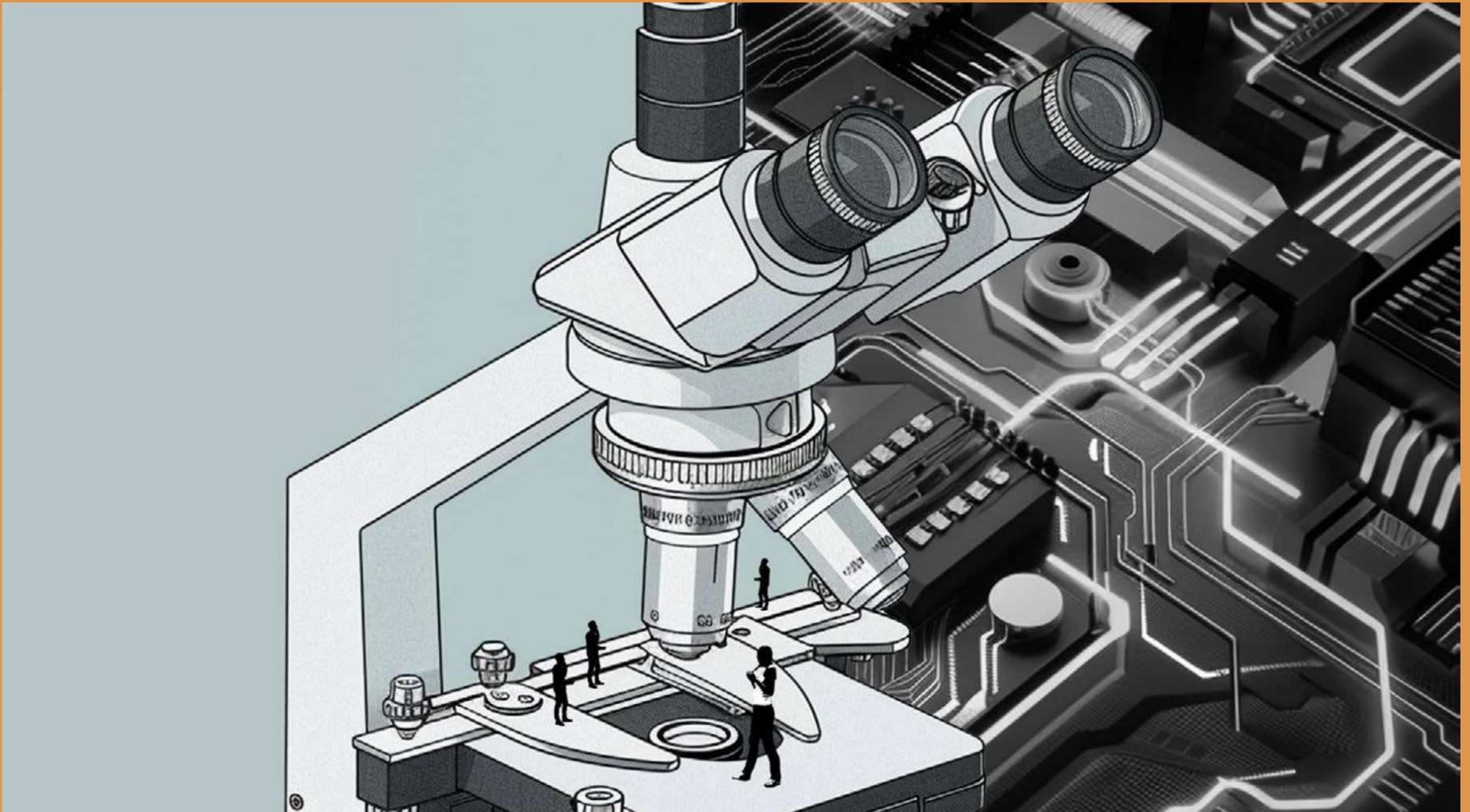
y en ese sentido las opciones son muchas porque a y b pueden adoptar diferentes valores. Es como si tuviéramos un gato vivo o quizá un gato muerto, tal vez un gato medio vivo y medio muerto, o podría ser que el gato este medio muerto o medio vivo en todas las combinaciones posibles de estados viables.

Al momento de poner en práctica las ideas de Qubits como estados cuánticos, existen muchas maneras de construir sistemas. Los sistemas pueden estar hechos de materiales superconductores en un circuito donde la corriente viaja sin resistencia en trayectorias cerradas que describen una dirección o la opuesta; pueden ser iones aislados en una celda enfriada a muy baja temperatura; pueden ser átomos manipulables, o cualquier cosa que tenga un comportamiento cuántico y estados definidos por las ecuaciones del mundo microscópico.

Por ahora, y mientras los grandes consorcios se ocupan de construir sofisticados dispositivos enfriados a pocos grados por encima del cero absoluto para evitar las constantes variaciones y el vaivén de los sistemas, una nueva manera de hacerlo aparece en el horizonte.

Mientras las grandes compañías intentan controlar los estados cuánticos con tecnologías complicadas que no pueden moderar la sensibilidad extrema de los Qubits a la influencia exterior, nuevos grupos de investigadores proponen operar estados cuánticos a temperatura ambiente.



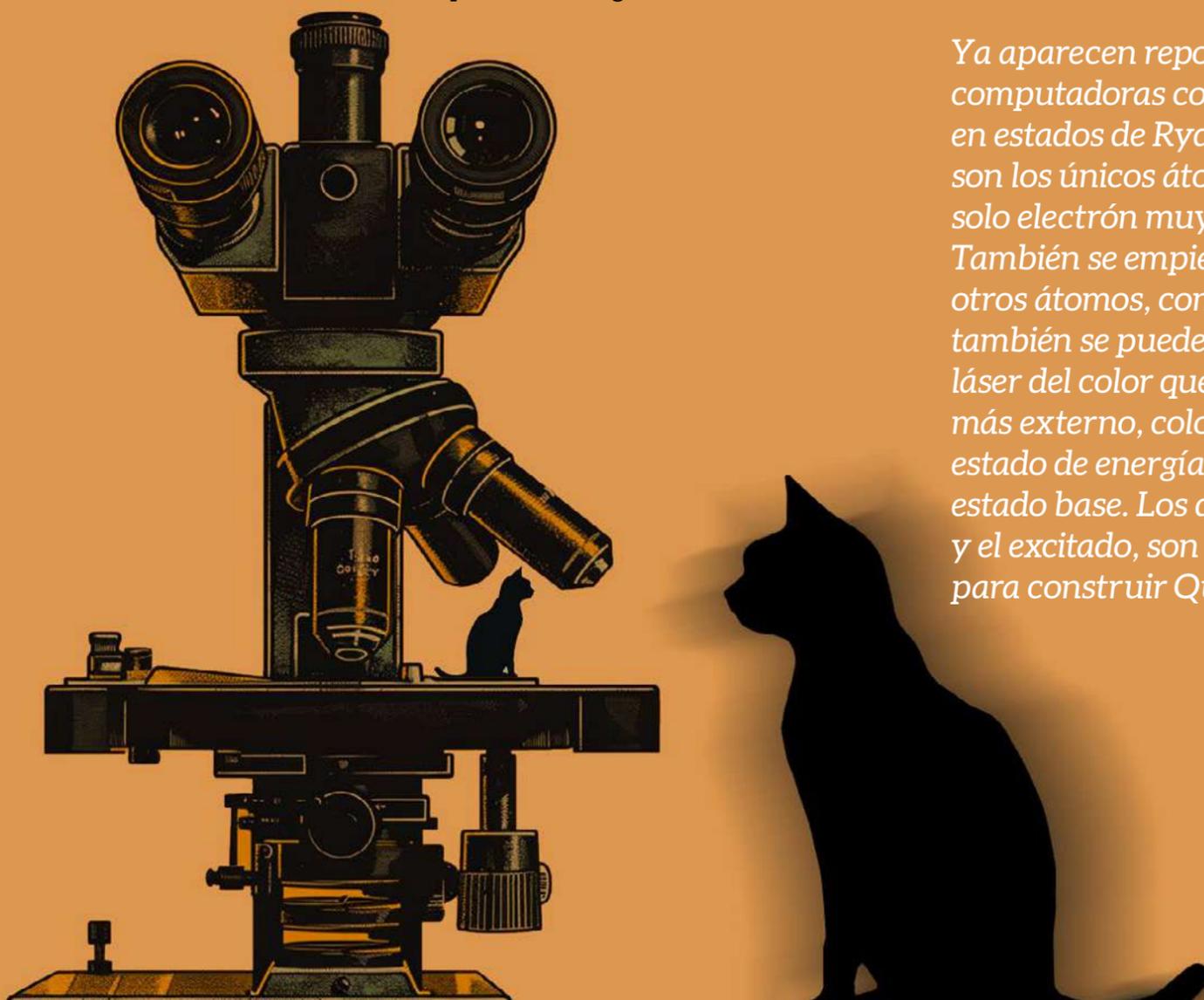


Átomos de rubidio, cuyos electrones más externos puede ser manipulados con luz láser para que ocupen estados de energía muy altos conocidos como estados de Rydberg, podrían ser el camino.

Los electrones más externos del átomo que se encuentran muy alejados del núcleo, pero no lo abandonan, pueden ser manejados a voluntad. Los átomos de rubidio son atrapados con pinzas de luz lo que permite su empleo y programación. Para esto no es necesario enfriar los Qubits con helio a temperaturas de mili kelvin. Una computadora construida con átomos de rubidio puede trabajar a temperatura ambiente, de manera que no presenta los problemas de gran inestabilidad que tienen ahora las computadoras criogénicas.

Esta podría ser la nueva arquitectura para computadoras cuánticas estables.

Ya aparecen reportes de computadoras con átomos de Rubidio en estados de Rydberg, pero estos no son los únicos átomos que tienen un solo electrón muy alejado del núcleo. También se empiezan a considerar otros átomos, como el Cesio, al que también se puede apuntar con un láser del color que excita el electrón más externo, colocándolo en un estado de energía más alto que su estado base. Los dos estados, el base y el excitado, son cuánticos y sirven para construir Qubits.



Ya aparecen reportes de computadoras con átomos de Rubidio en estados de Rydberg, pero estos no son los únicos átomos que tienen un solo electrón muy alejado del núcleo. También se empiezan a considerar otros átomos, como el Cesio, al que también se puede apuntar con un láser del color que excita el electrón más externo, colocándolo en un estado de energía más alto que su estado base. Los dos estados, el base y el excitado, son cuánticos y sirven para construir Qubits.

La gente está construyendo arreglos de átomos, en forma matrices o mosaicos, donde dichos átomos se intercalan; tras uno de Rubidio aparece uno de Cesio para formar una alfombra atómica híbrida.

Semejante geometría suprime el ruido y evita resonancias e interferencias entre átomos vecinos. El hecho de tener diferentes energías de excitación para los electrones externos de átomos distintos en el arreglo hace que el sistema sea más preciso y selectivo. Un láser destinado a excitar a un átomo de Cesio dejará los átomos de Rubidio sin perturbar. Ya se han formado arreglos con más de 500 láseres y la mitad está cargado con átomos de Cesio, la otra mitad son átomos de Rubidio.

Esta ingeniosa manera de manipular átomos bien puede ser el camino a las computadoras cuánticas del futuro.

Los grandes retos de la computación cuántica son muchos, uno de ellos está representado en el llamado "teorema de no clonación". Nos dice que la información cuántica no puede ser copiada. Las computadoras de Qubits no permiten la lectura del estado de cada uno de ellos sin que estos sean destruidos en el proceso.

Existe, sin embargo, la posibilidad de transferir el estado de un Qubit a varios otros; se les denomina Qubits lógicos. Aquí el problema está en que se requiere de muchos Qubits adicionales para realizar funciones de este tipo y en las que algoritmos correctores deben entrar en funcionamiento. Los especialistas consideran que una máquina funcional requerirá de millones de Qubits lógicos, pero en ese sentido también se están dando grandes avances y los arreglos híbridos de átomos son prometedores.

La esperanza en el campo de las computadoras cuánticas es que un día éstas podrán realizar operaciones que las computadoras clásicas no pueden ejecutar, y aunque hoy existe mucho escepticismo sobre la posibilidad real de contar un día con un dispositivo útil, bien podría ser que los nuevos métodos allanen el camino.

Los grandes retos de la computación cuántica son muchos, uno de ellos está representado en el llamado "teorema de no clonación". Nos dice que la información cuántica no puede ser copiada. Las computadoras de Qubits no permiten la lectura del estado de cada uno de ellos sin que estos sean destruidos en el proceso.



**GERARDO HERRERA CORRAL Físico de la Universidad de Dortmund y del Cinvestav, es líder de los latinoamericanos en el CERN. Ha escrito diversos libros, entre ellos Dimensión desconocida. El hiperespacio y la física moderna (Taurus, 2023) y Antimateria. Los misterios que encierra y la promesa de sus aplicaciones (Sexto piso, 2024).*



DESPUÉS DEL ECLIPSE

● A punto de observar el anillo de diamante.
Crédito: Gabriel Rivera, Club Astronómico Bernal.



NORMA ÁVILA JIMÉNEZ

En la playa los ojos de los que dormitaban en los camastros, de los que comían ostiones en su concha, de los que bebían cerveza, entre otros, se posaron de inmediato en la banda sinaloense que empezó a tocar mientras mis pies, automáticamente, zapatearon sobre la arena el famoso paso de tres. Era inevitable no sentir la alegría que transmitían los instrumentos de viento y la tarola.

Mi danza quería invocar las nubes para que se abrieran y nos permitieran ver el eclipse total de Sol que ocurriría al día siguiente, beso cósmico que tocaría tierra en Mazatlán, ciudad señalada por la NASA como el mejor punto de observación de este fenómeno que no se repetirá en México sino hasta 2052.

A las 11:09 las exclamaciones iniciaron y la emoción permeaba el lugar: en 35 segundos la ansiada totalidad sería un hecho. La temperatura bajó hasta sentirse un poco de frío y la oscuridad era similar a la que se observaría en abril cerca de las 20 horas. El momento esperado por años se manifestó con una brillante corona acompañada, al suroeste, de una protuberancia que se apreciaba amarillenta a simple vista. Éstas son grandes estructuras gaseosas situada sobre la superficie del Sol, casi siempre en forma de bucle.



● Fase de la totalidad en Playa Las Brujas. Crédito: William Gregory.



Segundos antes de la conclusión de la totalidad, la superposición cósmica exhibió una llamarada solar al su-
reste, una especie de latigazo rojo de despedida que pro-
vocó una leve aceleración en nuestros corazones. Fue
un final climático, la adrenalina se desbordó; los gritos
y chiflidos se volvieron el eco que seguirá sonando en la
mente junto con las imágenes que nunca olvidaremos.

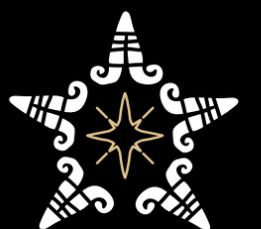
¿Qué es una llamarada solar? Primero es necesario
señalar que los gases de nuestra estrella, cargados eléc-
tricamente, generan intensos campos magnéticos los
cuales se enredan, se estiran y se tuercen. Esto puede
causar explosiones súbitas de energía denominadas rá-
fagas o fulguraciones solares. Éstas liberan intensa ra-
diación en el Espacio que llegan a interferir las teleco-
municaciones en la Tierra. En este caso, la fulguración
final pasó a ser la radiación que nos comunicó a todos
en la misma frecuencia.

Algunos de los experimentos de la NASA

Los cambios que sentimos en la playa durante esa corta
noche son mínimos comparados con los que ocurrieron
entre los 160 y 644 kilómetros de altura en la capa at-
mosférica denominada ionósfera, la cual conduce elec-
tricidad. Durante los eclipses, lo que sucede dentro de la
ionósfera se amplifica cien veces; por lo tanto, la NASA
financió un experimento para estudiar el comporta-
miento de la ionósfera durante este eclipse, ya que los
cambios de la radiación solar pueden adelgazarla.



¿Qué es una llamarada
solar? Primero es necesario
señalar que los gases de
nuestra estrella, cargados
eléctricamente, generan
intensos campos magnéticos
los cuales se enredan, se
estiran y se tuercen. Esto
puede causar explosiones
súbitas de energía
denominadas ráfagas o
fulguraciones solares.
Éstas liberan intensa
radiación en el Espacio
que llegan a interferir las
telecomunicaciones en
la Tierra. En este caso, la
fulguración final pasó a
ser la radiación que nos
comunicó a todos en la
misma frecuencia.



● Durante la totalidad. Crédito: Gabriel Rivera, Club Astronómico Bernal.





Para ello, los expertos utilizaron tres de los radares que componen la Súper Red Dual Auroral de Radares, instrumentos ubicados dentro de la franja donde ocurrió la totalidad. Estos radares rebotan ondas de radio contra la ionósfera y analizan la señal de retorno. Los datos obtenidos revelarán los cambios en la densidad, la temperatura y el movimiento de dicha capa. Cabe señalar que los operadores de radio apuntan sus transmisores hacia allá a fin de rebotar y ampliar sus transmisiones hasta alcanzar miles de kilómetros.

Otro experimento fue el que llevaron a cabo los radioaficionados del programa de Ciencia Ciudadana, HamSCI, de la NASA. Desde diferentes lugares de Estados Unidos enviaron y recibieron señales antes, durante y después del eclipse, con el fin de investigar de qué modo la oscuridad repentina afectó sus comunicaciones.

Asimismo, en la aeronave WB-57, expertos colocaron instrumentos para obtener más información sobre la composición química de las eyecciones de la corona solar.

Rufino Tamayo y los eclipses

Es indudable que el casi místico acercamiento entre el Sol y la Luna alcanza a las manifestaciones artísticas; un ejemplo claro está en varios lienzos del pintor oaxaqueño Rufino Tamayo plasmados a partir de 1946. Durante su tercera estancia en Nueva York probablemente fue testigo de dos eclipses parciales ocurridos el 9 de julio y el 3 de noviembre de 1945. Llama la atención que meses después pintó *Eclipse total* (1946), obra en la que destacan un hombre en estado meditativo y una mujer demostrando su alegría, observando un Sol carbonizado, como lo llamaría Octavio Paz.




● Fase parcial. Crédito, Gabriel Rivera, Club Astronómico Bernal





Asimismo, Tamayo fue testigo del eclipse total de Sol de 1970, el cual disfrutó desde su Estado natal, Oaxaca, tal como me platicó su sobrino José Manuel Robles Zárate: "Me acuerdo muy bien que mi tío nos decía: 'Fíjense, cuando oscurezca se van a callar los pajaritos'.

Lo que más le interesaba era que escucháramos y que sintiéramos el cambio de temperatura. Esa fascinación por el encuentro cósmico Tamayo lo proyectó en diversas obras, entre ellas: *El astrónomo* (1954), *El hombre ante el infinito* (1950) y *Eclipse total* (1967).

Quien ha sido testigo de un eclipse quiere volver a verlo. Por ello en el aeropuerto de Mazatlán se escucharon las afirmaciones "¡Nos vemos en España en 2026!", país que, entre otros, será cobijado por la seductora franja de la oscuridad total.

Asimismo, Tamayo fue testigo del eclipse total de Sol de 1970, el cual disfrutó desde su Estado natal, Oaxaca, tal como me platicó su sobrino José Manuel Robles Zárate:

"Me acuerdo muy bien que mi tío nos decía: 'Fíjense, cuando oscurezca se van a callar los pajaritos'.



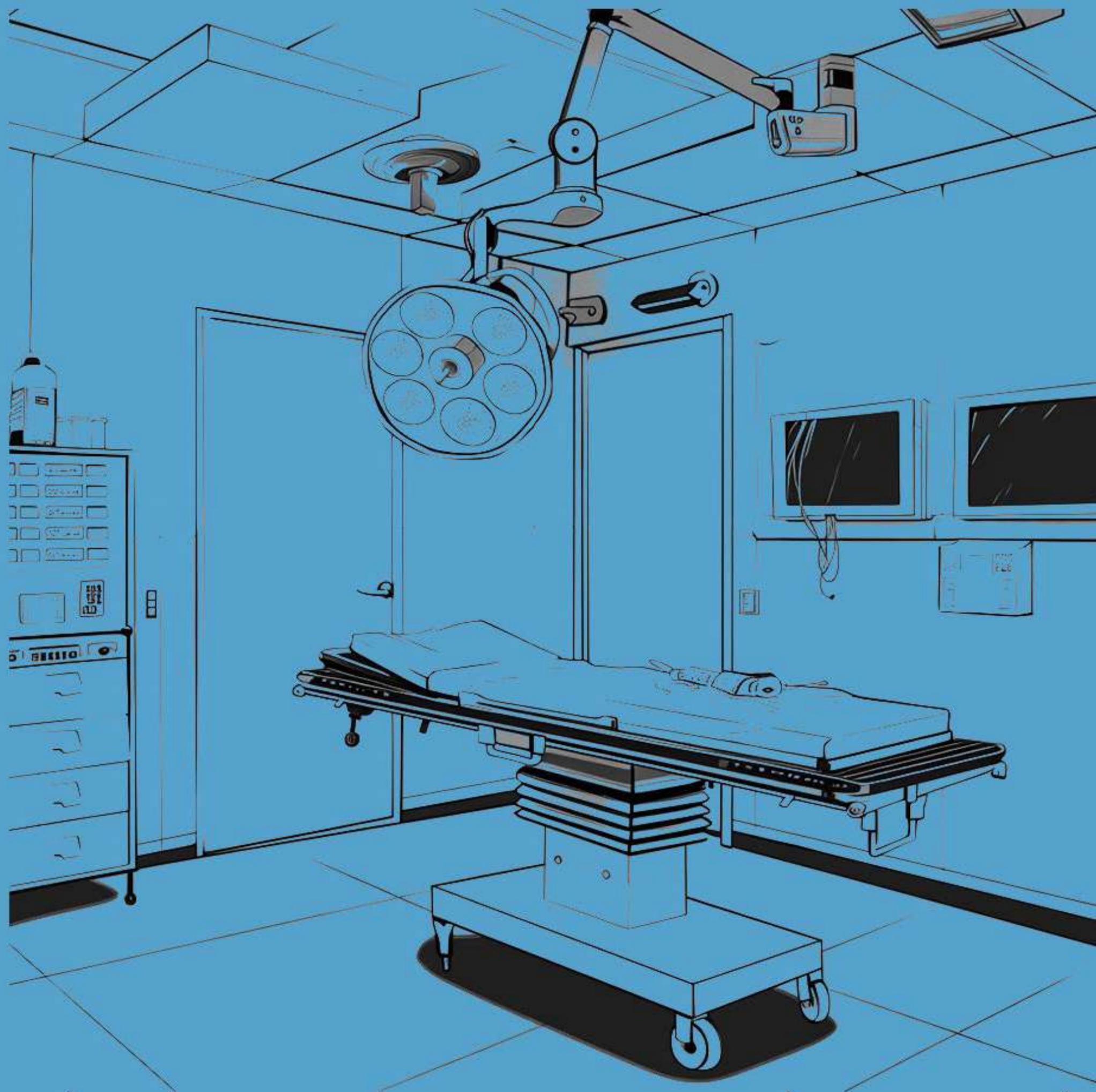
***NORMA ÁVILA JIMÉNEZ**
Desde hace más de 20 años se dedica al periodismo de ciencia. Es Premio Nacional de Periodismo 2015 por el Club de Periodistas de México. En 2013 recibió reconocimiento de la televisora alemana Deutsche Welle y mención especial Pantalla de Cristal por la serie televisiva 13 Baktun, coproducida por Canal 22 y el INAH. Es autora del libro El arte cósmico de Tamayo (Ed. Praxis /Instituto de Astronomía, UNAM / Conacyt).



EN NOMBRE DEL OLVIDO

MARIO DE LA PIEDRA WALTER

En la medicina abundan los nombres de enfermedades, signos y regiones del cuerpo que, en el mejor de los casos, aluden a sus descubridores o a quienes las describieron con mayor precisión. A estos nombres se les conoce como epónimos y no hay que ser médico para conocerlos: síndrome de Down, enfermedad de Parkinson, trompas de Falopio.





Proviene de una práctica generalizada entre el siglo XIX y el siglo XX, en plena revolución científica, cuando la medicina develaba cada día un nuevo misterio. Aunque muchos de estos nombres componen los pilares de su historia, esta práctica ha caído en desuso. Una de las razones es la necesidad de términos universales que puedan ser utilizados en todo el mundo.

En varios países, por ejemplo, existen nombres distintos para la misma enfermedad (enfermedad de Graves, enfermedad de Basedow y enfermedad de Flaiani son sinónimos de la forma más común de hipertiroidismo). Por el contrario, muchos homónimos apuntan a conceptos y personajes distintos (enfermedad de Pick, pericarditis de Pick, célula de Pick).

Otro inconveniente proviene del revisionismo histórico, que consiste en reevaluar las fuentes desde una perspectiva actual y tiende a evitar el nombre de figuras controversiales. Por este motivo, a la enfermedad de Wegener, médico alemán afiliado al partido Nazi que realizó experimentos en prisioneros dentro de los campos de concentración, se le conoce ahora como *granulomatosis con poliangítis*.

Lo mismo aplica para la *artritis reactiva*, una enfermedad reumática conocida como síndrome de Reiter, un médico alemán que compareció ante el tribunal de Nuremberg por practicar técnicas de esterilización y eutanasia en prisioneros. Por otro lado, la medicina se ha convertido en una ciencia mucho más descriptiva. Desde 1955, por ejemplo, está prohibido el uso de epónimos dentro de la terminología anatómica. Es decir, los nombres de las estructuras deben ser simples e informativos. Más que el contexto histórico, deben describir la función.

Los epónimos le han concedido a médicos e investigadores un lugar en la posteridad. Ya sea porque hacen referencia a figuras centrales de la historia o porque se han extendido hasta el habla coloquial. Muchos otros nombres han sido cubiertos -injustamente- por el polvo del olvido y yacen sólo debajo de anecdotarios. No tanto el nombre de los médicos, sino de los infortunados pacientes, sin los cuales no tendríamos ningún conocimiento. Un concepto en la medicina que también sufre de amnesia es el binomio médico-paciente: la idea de que el médico y el paciente componen una unidad. En este sentido, la medicina pertenece tanto a quien la ejerce como quien la padece.





En 1901 una mujer de clase trabajadora, Auguste Deter, ingresó en el hospital psiquiátrico de Frankfurt después de un episodio de paranoia. Desde hace algunos años padecía de insomnio y su memoria se resquebrajaba a una velocidad alarmante. No reconocía más a sus familiares y alucinaba por las noches.

Con tan solo 51 años, Deter presentaba síntomas tardíos de lo que se conocía como *demencia senil*. El médico del instituto que la examinó, el Dr. Alois Alzheimer, le pidió que escribiera su nombre en una libreta. Deter se detuvo después de media palabra y le dijo desconcertada: *ich habe mich verloren* (me he perdido). Al morir en 1906, con el consentimiento de su esposo a cambio de los años de atención gratuita en el instituto, el Dr. Alzheimer examinó con un microscopio el cerebro de Deter y descubrió aglomerados de proteínas por fuera (placas amiloides) y por dentro (ovillos neurofibrilares) de las neuronas.

Además, observó una disminución en el tamaño y número de las células en el hipocampo y en los lóbulos temporales. Publicó sus hallazgos bajo el título *Sobre una peculiar enfermedad de la corteza cerebral sin causar mayor revuelo*. Cien años más tarde estas tres observaciones continúan definiendo a la enfermedad geriátrica de mayor prevalencia en el mundo: el Alzheimer.

Unos 55 millones de personas sufren de Alzheimer, la forma más común de demencia. Cada veinte años el número se duplica y para el 2050 alcanzará los 139 millones, más que la población actual de México. Se estima que una de cada nueve personas mayores de 65 años padece de Alzheimer y su incidencia incrementa con la edad: a los 65 años ronda 5 por ciento, mientras que a los 90, alcanza 50 por ciento.

Es decir, uno de cada dos nonagenarios padecen de Alzheimer. El aumento drástico de casos se debe a varios factores como el aumento en la esperanza de vida, mejora de las herramientas diagnósticas y un cambio en el paradigma de cómo entendemos el deterioro cognitivo en la vejez. En la práctica clínica, la demencia por Alzheimer se caracteriza por la pérdida progresiva de la memoria acompañada por al menos un déficit en áreas como la orientación, el lenguaje o el comportamiento.



Hasta la década de los setenta, se consideraba al deterioro mental como un proceso natural del envejecimiento, por eso el nombre de “demencia senil”. Hoy sabemos que la pérdida de nuestras capacidades mentales no es un proceso relacionado con la edad y que las causas pueden ser muchas.

Ningún déficit cognitivo debe ser, por lo tanto, atribuido a la vejez. En el caso del Alzheimer, la demencia se puede presentar a una edad relativamente temprana, entre los 55 y 65 años, si existen variaciones genéticas que afectan la producción de proteína amiloide (Alzheimer familiar o en el síndrome de Down). Sin embargo, la forma esporádica –que por lo general se presenta después de los 65 años– es la más común y su causa es multifactorial (predisposición genética, factores ambientales, entorno social, dieta, etc).

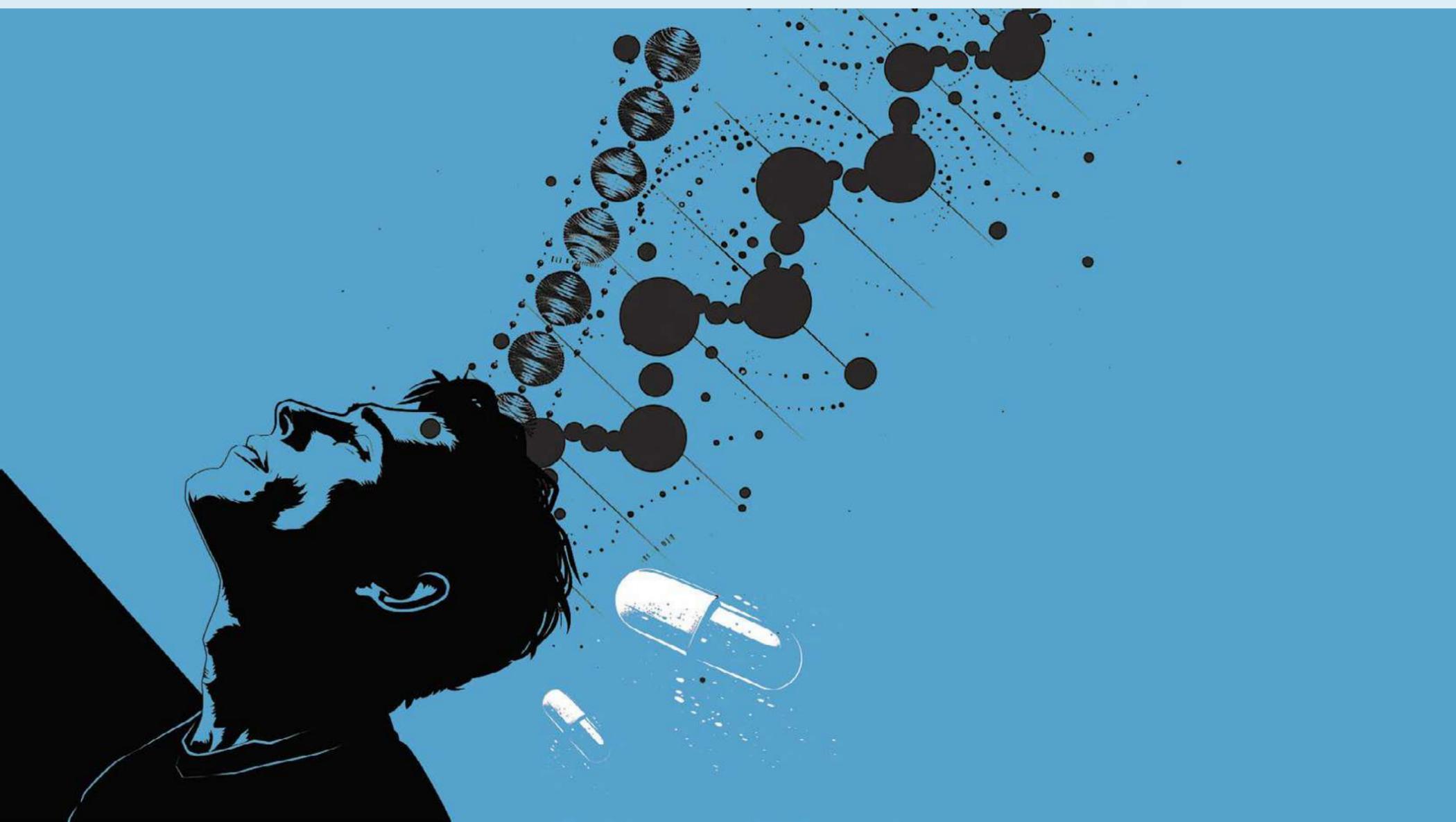
Tanto las placas amiloides como los ovillos neurofibrilares –descritos por Alzheimer– se depositan primero en las células de la corteza entorrinal y en el hipocampo, por lo que la enfermedad se manifiesta en etapas tempranas con pérdida olfato (anosmia) y falla en la consolidación de nuevas memorias.

En etapas tardías se esparce hacia el lóbulo temporal, parietal y frontal, provocando problemas visuoespaciales, de lenguaje, pérdida de la memoria a corto y largo plazo, alucinaciones y cambios en el comportamiento. Los centros que controlan la respiración, la deglución y el sistema circulatorio se ven afectados en las etapas finales de la enfermedad, lo que conlleva a la muerte –entre cinco y diez años después del diagnóstico– por falla cardiopulmonar o complicaciones como las infecciones.

Hasta ahora, las investigaciones se han centrado en desarrollar un fármaco que elimine estas aglomeraciones de proteínas en las neuronas. Desde hace más de veinte años existen medicamentos para eliminar los agregados que, pese a cumplir su objetivo, no parecen mejorar el curso de la enfermedad ni mantienen un perfil seguro en humanos.



Hasta la década de los setenta, se consideraba al deterioro mental como un proceso natural del envejecimiento, por eso el nombre de “demencia senil”. Hoy sabemos que la pérdida de nuestras capacidades mentales no es un proceso relacionado con la edad y que las causas pueden ser muchas.





En el 2023 la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) aprobó el *lecanemab*, un medicamento que elimina las placas amiloides en las neuronas. Sin embargo, sólo retrasa la progresión de la enfermedad hasta 27 por ciento en los primeros 18 meses y tiene un costo de 26 mil dólares al año. Esto ha llevado a pensar que los agregados de proteínas no son la causa de la enfermedad, sino un subproducto de ella; por lo que muchos abogan por un nuevo enfoque.

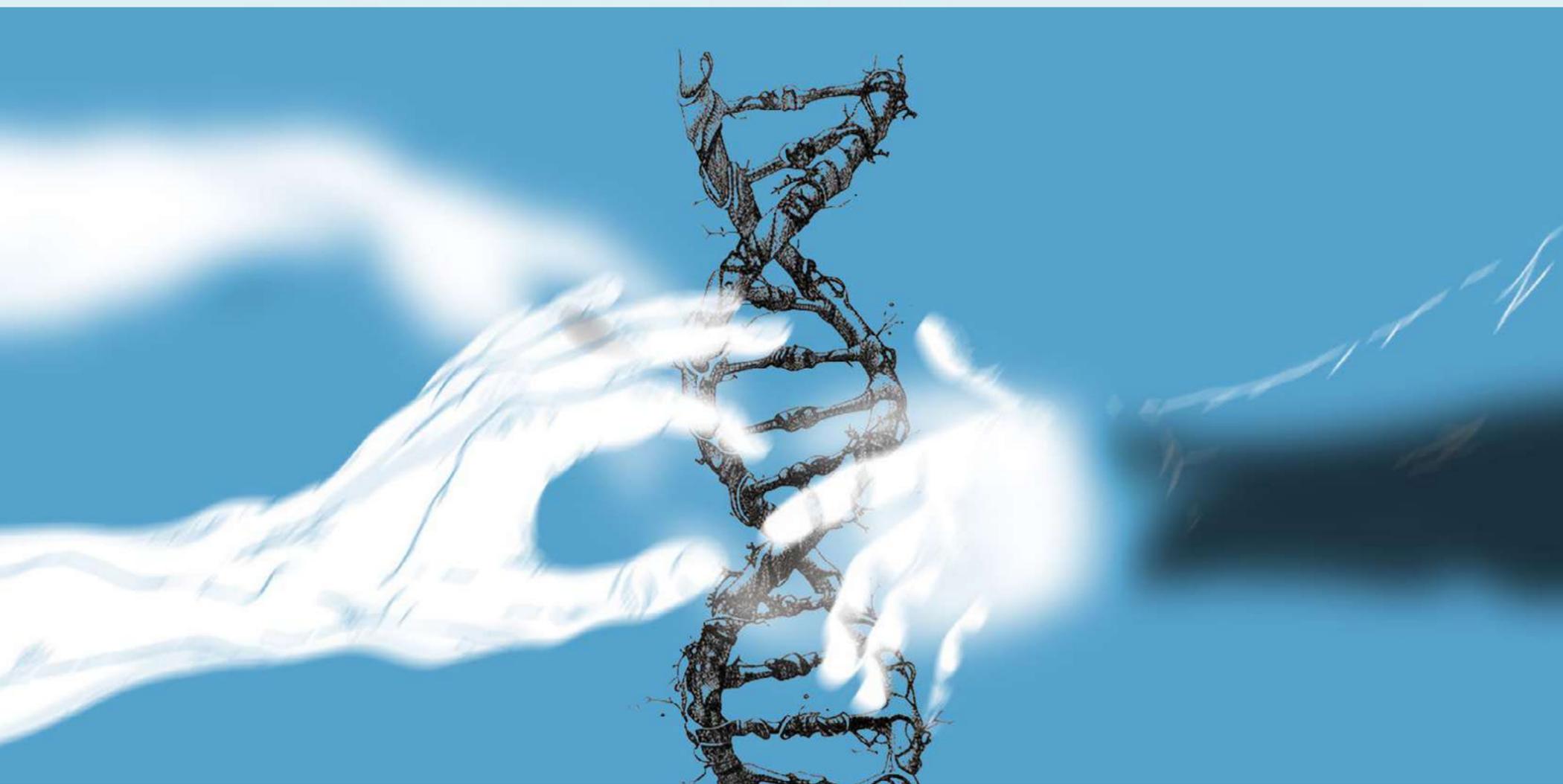
Uno de los grandes obstáculos es la falta de financiamiento. Aunque el gobierno de los Estados Unidos destina anualmente 500 millones de dólares en su investigación, no es comparable con los 200 a 250 mil millones de dólares en costos que genera el Alzheimer en la sociedad. Mucho menos puede compararse a los

fondos destinados a otras enfermedades como el cáncer que recibe 6 mil millones de dólares anuales.

Si bien es cierto que en las últimas décadas el Alzheimer ha cobrado mayor relevancia mediática, hay poco interés de las farmacéuticas por tratarse de una enfermedad geriátrica. Envejecer, pese a ser inevitable, trae consigo estigma y discriminación. Hasta que haya un cambio de directrices, seguiremos utilizando los fármacos disponibles en el mercado que aumentan los niveles de glutamato en el cerebro, un neurotransmisor fundamental en el aprendizaje y la memoria, y mejoran los síntomas cognitivos en las fases tempranas de la enfermedad; sin tener efecto alguno en su progresión. Hasta entonces, el nombre de Deter y Alzheimer seguirán en la memoria de la humanidad.



***MARIO DE LA PIEDRA WALTER**
Médico por la Universidad La Salle y neurocientífico por la Universidad de Bremen. En la actualidad cursa su residencia de neurología en Berlín, Alemania.



EN PORTADA:
 Anitmatría
 nuestra de todos
 los días.

Mercurio Volante
 SUPLEMENTO DE
hipócritalector

SUPLEMENTO
MERCURIO VOLANTE
 CARLOS CHIMAL
 EDITOR

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ
 JULIÁN D. BOHÓRQUEZ CARVAJAL
 ALBERTO CASTRO LEÑERO
 ANDRÉS COTA HIRIART
 FRANCESC DAUMAL I DOMÈNECH
 CARMINA DE LA LUZ RAMÍREZ
 MARIO DE LA PIEDRA WALTER
 LORENZO DÍAZ CRUZ
 CARLOS FRANZ
 SIANYA ALANIS GONZÁLEZ PEÑA
 GERARDO HERRERA CORRAL
 ROALD HOFFMANN
 PIOTR KIELANOWSKI
 JUAN LATAPÍ ORTEGA
 ARTURO MENCHACA ROCHA
 CELINA PEÑA GUZMÁN
 GABRIELA PÉREZ AGUIRRE
 OCTAVIO PLAISANT ZENDEJAS
 LUIS FELIPE RODRÍGUEZ
 JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON
 JUAN TONDA MAZÓN
 JUAN VILLORO
 COLABORADORES

HIPÓCRITA LECTOR

MARIO ALBERTO MEJÍA
 DIRECTOR GENERAL

IGNACIO JUÁREZ GALINDO
 DIRECTOR EDITORIAL

ROBERTO CORTEZ
 REVISIÓN

OSCAR COTE PÉREZ
 DISEÑO EDITORIAL

GERARDO TAPIA LATISNERE
 DIRECTOR DE RELACIONES PÚBLICAS

BEATRIZ GÓMEZ
 DIRECTORA ADMINISTRATIVA

Hipócrita Lector, diario de lunes a viernes. Dirección: Monte Fuji 20, Fraccionamiento La Cima, Puebla. CP. 72197 Correo: atencion.hipocritalector@gmail.com
 Editor responsable: Ignacio Juárez Galindo
 Permisos Indautor, Licitud y Contenido: En trámite
 Todos los materiales son responsabilidad exclusiva de quien los firma.