

Mercurio Volante



43

SUPLEMENTO ESPECIAL

hipócritalector

Año III, Septiembre 2025

CIENCIA MEXICANA
EN GRADO
SUPERLATIVO

CULTURA DE
ALAMBRE

EL CEREBRO
OPTOGENÉTICO

ZOO-MAGNETISMO
ENTRE LOS
ROMÁNTICOS

LEVIATÁN
CIBERNÉTICO

UNA BABEL
TECNOLÓGICA

LA PLAGA DEL
BAILE

LEYENDAS DEL
NOBEL: LEDERMAN
Y LAS PARTÍCULAS
ENDEMONIADAS

Ciencia y poesía

INDESTRUCTIBLE OBJECT

A large red dome structure, likely a telescope enclosure, is shown from an interior perspective. The dome's interior is a complex network of red metal trusses. In the center, a large telescope is mounted on a black base. To the right, a large, detailed topographic map of Mexico is displayed on the floor, showing the country's terrain in shades of brown, green, and blue. A man in a dark shirt and cap is looking up at the telescope, and a woman is looking up at the dome's interior. The lighting is dramatic, with a bright light source at the top of the dome.

MÉXICO, PAÍS DE SUPERLATIVOS EN LA CIENCIA

GERARDO HERRERA CORRAL

El objeto conocido más pesado del Universo se llama Ton 618. Hoy sabemos que es un agujero negro que se localiza entre las constelaciones de *Perros cazadores* y *Cabellera de Berenice*. Fue descubierto en Tonantzintla, Puebla, con el telescopio Schmidt de 0.7 m de diámetro y reportado por Braulio Iriarte y Enrique Chavira en el año 1957 con el número 618 en su catálogo: Tonantzintla 618.

Actualmente es considerado el agujero negro más grande del Universo conocido. Es más pesado que todas las estrellas de nuestra galaxia juntas y 15 300 veces más pesado que Sagitario A* (el agujero negro en el centro de la Vía Láctea). Se localiza a 10.3 mil millones de años luz de nosotros. Este portento de la naturaleza no es el único superlativo de la ciencia mexicana. Lo supremo aparece también en otras áreas del conocimiento.

La arquea *Thermococcus gammatolerans* es el organismo conocido más resistente a la radiación. Fue descubierto en una chimenea submarina en la Cuenca de Guaymas, Golfo de California. Este lugar es una zona geológicamente activa con circulación hidrotermal que recicla nutrientes fundamentales para el ecosistema. El curioso bicho descubierto hace poco soporta 30 mil Gy de irradiación gamma, cuando solo 10 Gy es suficiente para matar a un ser humano.

La velocidad de reparación del cromosoma dañado por la radiación y el empaquetado estrecho y firme del mismo puede ser el secreto de este organismo que tiene mucho que enseñarnos sobre la sobrevivencia en un ambiente extremo con altos niveles de radiación.

Naica es una población que se ubica al sur de la capital de Chihuahua, en el norte de México. Es una localidad minera con los más grandes depósitos de plomo, zinc y plata en el mundo. En lengua tarahumara Naica significa "lugar sombreado". Una de las cuevas alberga los cristales de selenita pura más grandes del planeta. Se ubica a 1330 metros de altitud sobre el nivel de mar; para llegar hasta ellos es necesario descender 300 metros en un ambiente húmedo a 50 grados Celsius. Estas condiciones hacen imposible permanecer en la gruta por más de 10 minutos sin correr riesgos graves para la salud.

Naica es una población que se ubica al sur de la capital de Chihuahua, en el norte de México. Es una localidad minera con los más grandes depósitos de plomo, zinc y plata en el mundo. En lengua tarahumara Naica significa "lugar sombreado". Una de las cuevas alberga los cristales de selenita pura más grandes del planeta.



En 2011 se publicó en la *Proceedings* de la Academia Nacional de Ciencias (PNAS) una investigación asombrosa, realizada por un equipo de investigadores que pudieron medir la velocidad con que esos cristales fueron creciendo equipados con un microscopio especial.

Se encontró que la velocidad es de 0.000014 nano-metros por segundo. Esto es equivalente al tamaño de un cabello cada cien años. Se trata de la velocidad más pequeña jamás medida. La estimación nos lleva a pensar que a uno de los cristales de Naica le tomó un millón de años llegar a ser lo que es y, aunque hay una roca en Canadá con más de 4 millones de años de antigüedad, no existe un cristal tan grande en el mundo, tan viejo y deslumbrante como el nuestro.

El psicoactivo más antiguo en la historia de la humanidad es la mescalina, un alcaloide presente en el cactus peyote (*Lophophora williamsii*) aislado en 1897 por Arthur Heffner. Aunque el registro a veces es considerado como logro de botánicos europeos, la verdad es que ya existía en la farmacopea mexicana, pues desde 1846 el extracto de peyote en pequeñas dosis era recomendado como tónico para el corazón.



Cuatro Ciénegas conserva uno de los sistemas microbianos más antiguos del planeta. Un oasis en el desierto de Chihuahua con lagunas hipersalinas, manantiales y ambientes extremos.

Cuatro Ciénegas conserva uno de los sistemas microbianos más antiguos del planeta. Un oasis en el desierto de Chihuahua con lagunas hipersalinas, manantiales y ambientes extremos. Ahí crecen organismos extremófilos en condiciones de gran escasez de nutrientes, salinidad, acidez extrema y altas temperaturas. Han sido aislados de los microorganismos de otras partes del planeta, lo que los mantiene separados evolutivamente y sus poblaciones conservan gran parecido a los organismos vivos del precámbrico.

Los especialistas mexicanos han encontrado notable similitud genética del *Bacillus coahuilensis* con el *Bacillus vietnamensis* que habita en Asia, abriendo debate sobre biogeografía microbiana que remite a la Era de Pangea. Muchos opinan que se debe tratar de convergencia genética por las condiciones ambientales similares, rechazando la posibilidad de que sea un indicio de conexión continental. Pero esta convergencia sería imposible al nivel de cientos de bacterias, como lo sabemos ahora.

La separación de 13 mil kilómetros entre Vietnam y el Norte de México no impide que estas bacterias compartan más del 90 por ciento de sus genes. Hace 250 millones de años México y el Sudeste de Asia estuvieron más cerca. No se considera una prueba directa de Pangea porque, quizá, se puede explicar mediante transferencia horizontal de genes o debido al efecto de la presión de condiciones ambientales, pero, si consideramos que estas bacterias tienen al menos 3500 genes, 90% de similitud implica 3150 genes compartidos, lo que difícilmente ocurriría por estos mecanismos.



El indicio es una pista intrigante e inspiradora para más exploraciones. Los estudios parecen mostrar que el *Bacillus coahuilensis* divergió hace 650 millones de años de especies marinas del Golfo de México y Corea [1].

Cuando de ciencia se trata, México es un país de extremos. Participó en el experimento D0 del acelerador de partículas Tevatron en Fermilab (EUA), donde se descubrió al quark más pesado: el quark cima (*top* en inglés) y ahora participa en el experimento CMS, que encontró en 2025 el agregado de quark y antiquark *top*, llamado toponium, y que es el hadrón, es decir, el agregado de quarks más pesado de cuantos existen en la naturaleza.

El equipo de mexicanos que participa en el experimento ALICE del Gran Colisionador de Hadrones, en el Centro Europeo de Investigaciones Nucleares (CERN), diseñó, construyó y operó el detector más veloz de los diecinueve dispositivos que componen dicho experimento. Con éste fue posible medir la temperatura más alta que se ha logrado de manera controlada en el laboratorio. Esta temperatura de 5.5 billones de grados Celsius fue reportada el 13 de agosto de 2012 y registrada en el libro Guinness de Récords de 2014.

El Gran Telescopio Milimétrico ubicado sobre la cima del volcán extinto Sierra Negra observa señales de radio con longitudes de onda entre 0.85 y 4 mm. Es el radiotelescopio más grande del mundo en su tipo. Participó en el arreglo internacional de telescopios que obtuvo por primera vez la imagen del horizonte de eventos de un agujero negro. El telescopio EHT (Event Horizon Telescope) es del tamaño del mundo, está formado por varios telescopios que se comunican y comparte su señal.

Cuando de ciencia se trata, México es un país de extremos. Participó en el experimento D0 del acelerador de partículas Tevatron en Fermilab (EUA), donde se descubrió al quark más pesado: el quark cima (*top* en inglés) y ahora participa en el experimento CMS, que encontró en 2025 el agregado de quark y antiquark *top*, llamado toponium, y que es el hadrón, es decir, el agregado de quarks más pesado de cuantos existen en la naturaleza.

México participa con el Gran Telescopio Milimétrico, cuya superficie circular parabólica activa es de 50 metros de diámetro. Es el más grande de la colaboración internacional que agrupa a los radiotelescopios: Atacama Large Millimeter Array (ALMA), South Pole Telescope, Atacama Pathfinder Experiment (APEX), James Clerk Maxwell Telescope (JCMT), Submillimeter Array (SMA), California Array for Millimeter Astronomy (CARMA), Submillimeter Telescope (SMT), Institut Radioastronomie Millimetrique (IRAM), 30-m and Northern Extended Millimeter Array (NOEMA). Estos observatorios forman la red mundial que reconstruyó con interferometría el contorno del objeto en el centro de la Galaxia M87 y de Sagitario A, en el centro de nuestra propia Vía Láctea.

Hace apenas unas semanas que investigadores de la Universidad de Durango, campus Gómez Palacio, encontraron una nueva especie de caracol de agua dulce, considerado el más pequeño del mundo. *Microphreatus Saltillensis* es el nombre de la nueva especie, que mide en promedio 0.7 milímetros. El caracol se ha adaptado a las condiciones sin luz donde habita y al medio con pocos nutrientes. Hasta ahora solo se lo ha observado en un manantial llamado "El Chorro", en el municipio de Arteaga al sureste de Coahuila, a 17 kilómetros de Saltillo [2].

Estos son solo algunos de los superlativos de la ciencia que abundan en el panorama de la ciencia nacional y que vale la pena comentar en este el mes de la patria.



REFERENCIAS

- [1] "Divergence and phylogeny of firmicutes from Cuatro Ciénegas Basin, Mexico: a window to an ancient ocean". Moreno Letelier A, Olmedo Alvarez G. Eguiarte LE, Souza V. *Astrobiology*, 01 Jul 2012, 12(7):674-684, <https://europemc.org/article/MED/22920517>
- [2] Alexander Czaja, et al. "World's smallest freshwater snail? A new genus and species of subterranean snail (Gastropoda, Cochliopidae) with extremely tiny shell from Los Chorros, Coahuila, northern Mexico", <https://mapress.com/zt/article/view/zootaxa.5660.3.7>.

*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)*.



CULTURA DE ALAMBRE

A pesar de conocerse desde hace muchos siglos, el alambre metálico formó parte de una cultura privada, pues sin máquinas que adelgazaran el duro metal resultaba tardado y costoso obtener semejantes hilos. Solo las clases adineradas podían darse el lujo de pagar el esfuerzo de los orfebres y sus empleados, quienes martillaban hasta obtener el grueso que se deseaba.

ROSALÍA PONTEVEDRA

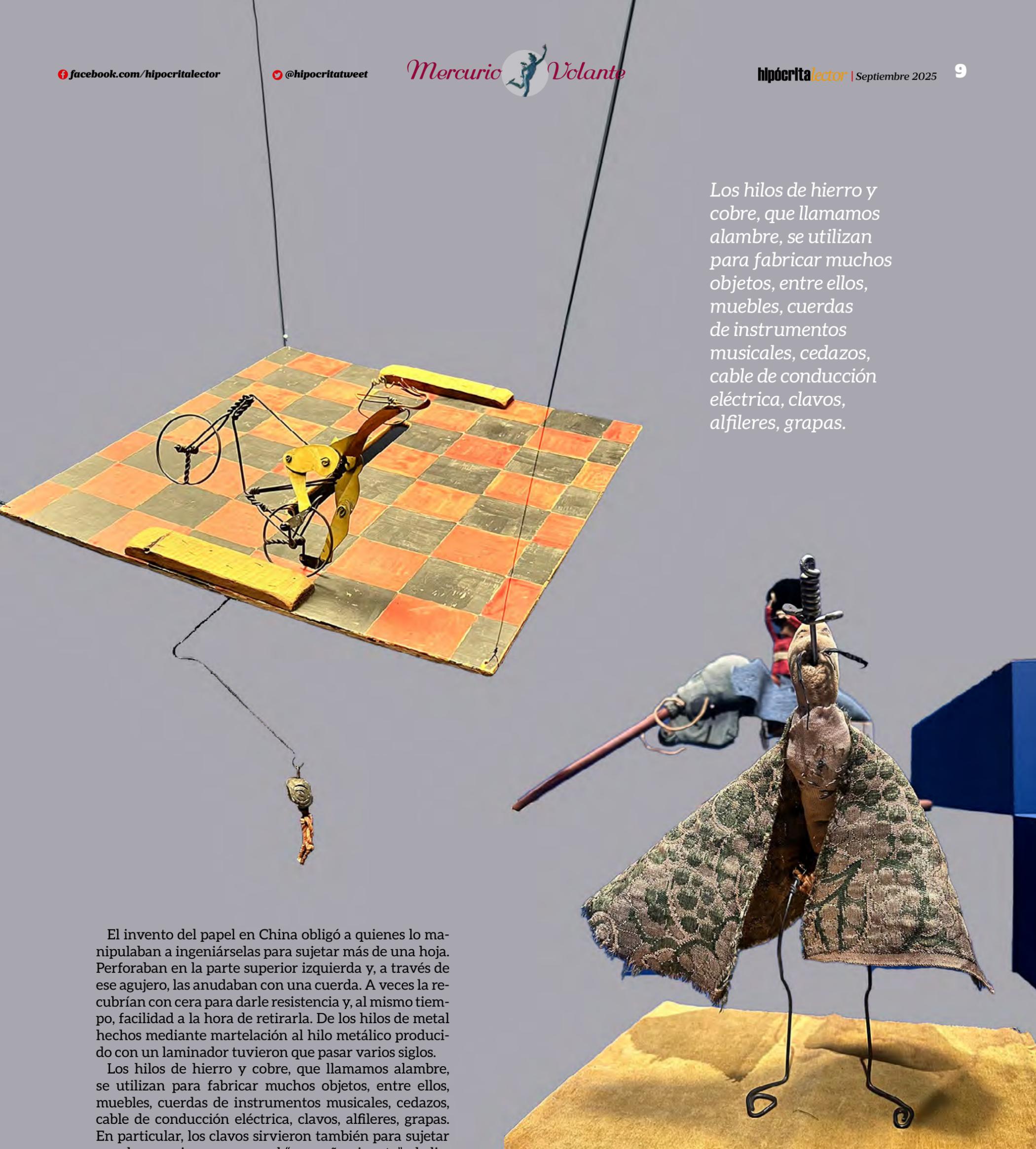
Casi siempre, cuando nos hablan de alta tecnología viene a la cabeza la imagen de imponentes edificios, puentes colgantes, naves espaciales, aviones supersónicos. Pocas veces pensamos en los objetos pequeños que antes de la microelectrónica transformaron nuestra cultura y, por ende, nuestras vidas. Alfileres, clips, grapas, son aditamentos que nos facilitan el día a día.

Desde luego, no siempre fue así. Para que existiera la necesidad de sujetar algo, ya sea telas o trozos de papel, antes hubo que inventar tales objetos. Como acontece en el mundo de la innovación tecnológica, a veces la necesidad precede al diseño, en ocasiones el diseño provoca la necesidad.

A pesar de conocerse desde hace muchos siglos, el alambre metálico formó parte de una cultura privada, pues sin máquinas que adelgazaran el duro metal resultaba tardado y costoso obtener semejantes hilos. Solo las clases adineradas podían darse el lujo de pagar el esfuerzo de los orfebres y sus empleados, quienes martillaban hasta obtener el grueso que se deseaba, sobre todo de metales suaves y maleables como el oro, la plata y el más dúctil de todos, el platino, el cual puede estirarse hasta obtener hilos casi invisibles.

Muñecos del circo de alambre creados por Alexander Calder.

Los hilos de hierro y cobre, que llamamos alambre, se utilizan para fabricar muchos objetos, entre ellos, muebles, cuerdas de instrumentos musicales, cedazos, cable de conducción eléctrica, clavos, alfileres, grapas.



El invento del papel en China obligó a quienes lo manipulaban a ingeniárselas para sujetar más de una hoja. Perforaban en la parte superior izquierda y, a través de ese agujero, las anudaban con una cuerda. A veces la recubrían con cera para darle resistencia y, al mismo tiempo, facilidad a la hora de retirarla. De los hilos de metal hechos mediante martelación al hilo metálico producido con un laminador tuvieron que pasar varios siglos.

Los hilos de hierro y cobre, que llamamos alambre, se utilizan para fabricar muchos objetos, entre ellos, muebles, cuerdas de instrumentos musicales, cedazos, cable de conducción eléctrica, clavos, alfileres, grapas. En particular, los clavos sirvieron también para sujetar papel, pero ninguno como el “pequeño gigante”, el clip. En efecto, sorprende desde su proceso de invención, ya que cuesta trabajo creer que con un trocito de alambre se hayan concebido tantas variantes de este sujetador.





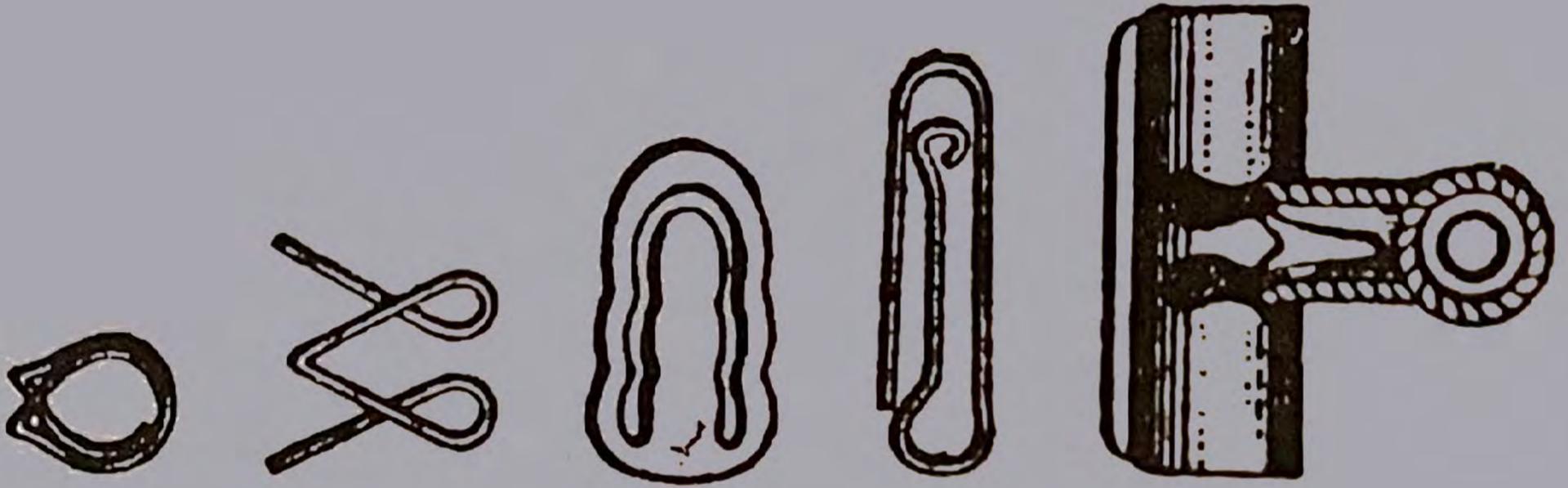
En su libro clásico de la historia de la tecnología (*The Evolution of Useful Things*, 1994), Henry Petrosky registra insólitas utilidades, desde ser símbolo de resistencia contra el invasor hasta adaptarse como un diminuto misil si se le dobla de manera adecuada. Eso fue a finales del siglo pasado; hoy puede tener una utilidad más civilizada, que no existía entonces, como lo es abrir la ranura SIM de un móvil. Y parece que podría desaparecer ante la reciente introducción del eSIM.

Petrosky también consigna la patente solicitada y aprobada por el inventor noruego, Johan Vaaler, en 1901, si bien su invento surgió dos años antes. Pero ahora se sabe que en 1867 Samuel B. Fay ya había mostrado su propia versión de esta increíble pinza de papeles y documentos. Era momento en que la materia prima y las máquinas y herramientas para estirla, doblarla y cortarla a escala industrial se dieran en el tiempo. En realidad, Fay ideó su clip a fin de prender etiquetas y boletos en telas, aunque pronto se comenzó a emplear en oficinas para otra cosa.



En su libro clásico de la historia de la tecnología (*The Evolution of Useful Things*, 1994), Henry Petrosky registra insólitas utilidades, desde ser símbolo de resistencia contra el invasor hasta adaptarse como un diminuto misil si se le dobla de manera adecuada. Eso fue a finales del siglo pasado; hoy puede tener una utilidad más civilizada, que no existía entonces, como lo es abrir la ranura SIM de un móvil. Y parece que podría desaparecer ante la reciente introducción del eSIM.





Diez años más tarde, Erlman J. Wright patentó un sujetador específico para periódicos. En 1894 George P. Farmer introdujo su clip Eureka, una hoja de metal más que un hilo doblado. En 1899 Frank Angell presentó su ingenioso diseño que podía sujetar varias hojas, considerado el antecedente del clip multiusos de la actualidad.

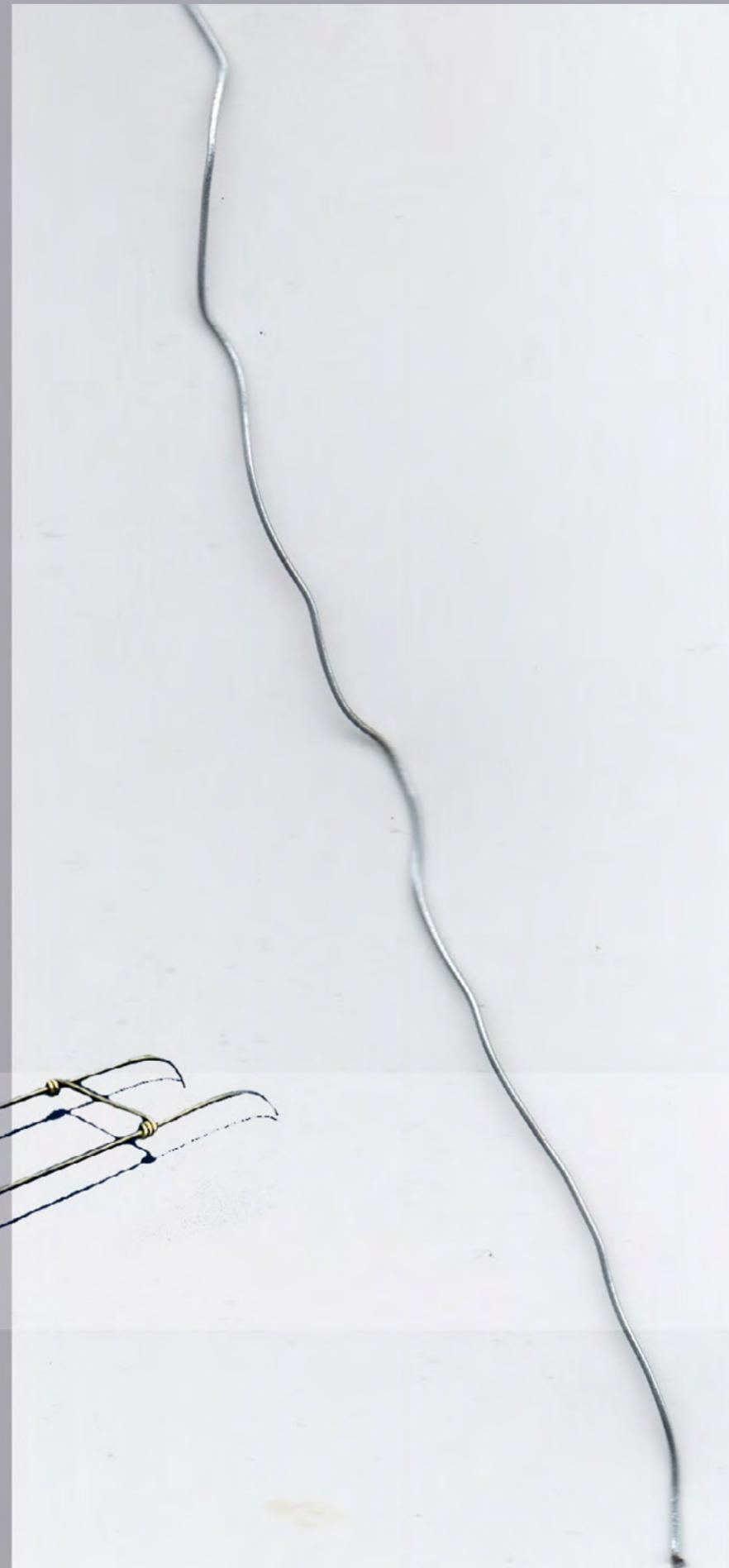
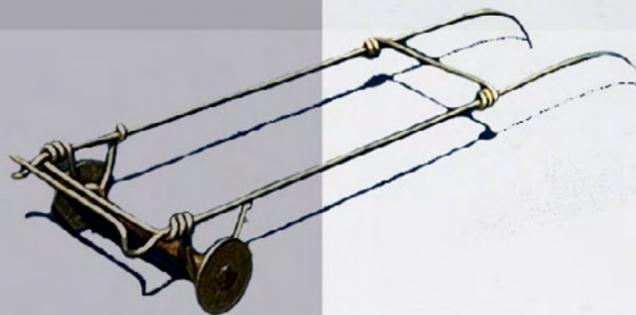
El clip más conocido es el que produjo masivamente la casa neoyorquina Cushman & Denison desde 1904. Aunque no se patentó, es el más popular por su enorme utilidad y resistencia desde su invención, en 1893. Lo llamaron clip gema, en verdad una joya que al cabo de ciento veinte años no se ha modificado en nada. Forma parte de la iconografía del internet, pues es el emblema del archivo adjunto en los correos electrónicos.

Llama poderosamente la atención que existan tantas versiones de un alambre retorcido, alguna vez símbolo de la resistencia noruega a la ocupación nazi. Se trata de minucias de inmenso valor a los ojos de los inventores e innovadores: si el hilo de metal es más o menos grueso, si es más o menos plano y si se deforma menos que otros.

Cuando una mira alguno de tales diminutos facilitadores de la vida contemporánea está tentada a pensar que la perfección existe.



ROSALÍA PONTEVEDRA
Escritora de ciencia, radica en Madrid.



CEREBRO OPTOGENÉTICO

ELÍAS MANJARREZ

El ingenio humano creó cerebros que responden a la luz, pero no la ven aún

En este mes de septiembre se cumplen dos décadas de la primera publicación que demostró los principios fundamentales para lograr que las neuronas respondan con corrientes eléctricas ante la acción de la luz [1]. Ello permitió ejercer un control causal del comportamiento y abrió la posibilidad de aplicarlo en el tratamiento de diversas enfermedades.

Estos principios, junto con el desarrollo de la fibra óptica, dieron origen a una técnica biomédica llamada optogenética. Como indica su nombre, combina la óptica y la genética. Utiliza la luz para activar o inactivar células nerviosas específicas que contienen proteínas fotosensibles que fueron insertadas en su superficie de manera artificial.

Dichas proteínas se introducen mediante técnicas de biología molecular y genética. Esta técnica cobra relevancia ya que permite estimular de manera selectiva las neuronas, a diferencia de la estimulación eléctrica o magnética que activa neuronas de manera inespecífica.

Las proteínas sensibles a la luz reciben el nombre de opsinas, palabra que proviene del griego *opsis* y que significa visión. Estas guardan analogía con las presentes en la retina, responsables de convertir la energía luminosa en señales eléctricas dentro de las células fotorreceptoras.

En este sentido, puede decirse que la optogenética transforma las neuronas en algo semejante a los receptores de la retina. De manera metafórica podríamos decir que es como si el cerebro ;adquiriera ojos que responden a la luz!

Puede decirse que la optogenética transforma las neuronas en algo semejante a los receptores de la retina. De manera metafórica podríamos decir que es como si el cerebro ;adquiriera ojos que responden a la luz!

Antes de que existiera la vida, la luz ya participaba en procesos que dieron forma al universo. Y desde el origen de las primeras células, desempeñó un papel decisivo en su evolución.

Durante estas dos décadas, la optogenética ha trascendido la neurobiología cerebral. En la actualidad se emplea en la investigación de lesiones de la *médula espinal* y en tejidos no neuronales, en cardiología, en terapias contra el cáncer, en el control del metabolismo [2] e incluso en ensayos clínicos para restaurar la visión en personas ciegas al reemplazar fotorreceptores dañados por células que responden a estímulos luminosos [3].

En este escrito me centraré en la optogenética clásica aplicada al cerebro, partiendo de una perspectiva física de la luz y resaltando su papel en la evolución de las células sensibles a la radiación luminosa.

La física cuántica ha mostrado que la luz surge de los átomos y llega a otros átomos, transfiriendo ener-

gía o información. Así, la luz constituye un elemento esencial en las interacciones tanto de la materia inerte como de la viva.

Antes de que existiera la vida, la luz ya participaba en procesos que dieron forma al universo. Y desde el origen de las primeras células, desempeñó un papel decisivo en su evolución.

Primero interactuó con las células vegetales mediante pigmentos como la clorofila y, más tarde, con las células animales a través de las opsinas sensibles a la radiación luminosa. Sin embargo, se descubrió que ciertas algas también poseen opsinas, lo que puso en evidencia que ellas tienen mecanismos de detección luminosa más allá de la fotosíntesis.

Este hallazgo fue crucial, ya que al identificar las opsinas en las algas, la ingeniería genética pudo extraer sus genes y transferirlos a otras células. Uno de ellos fue el de la canalrodopsina-2 (ChR2), aislado del alga unicelular *Chlamydomonas reinhardtii* (de unas 10 micras de diámetro), que utiliza esta proteína para detectar la luz y orientarse hacia ella [4].

Conseguir que la ChR2 se expresara en neuronas del cerebro requirió un arduo trabajo de diversos grupos de investigación, entre ellos los de Miesenböck, Nagel, Bamberg, Hegenmann, Boyden y Deisseroth [2] [4]. Varios estudios que se publicaron antes del trabajo conmemorativo de 2005 de Boyden y colegas fueron fundamentales para lograrlo.

Mediante vectores virales fue posible inyectar en el cerebro de animales el material genético con las instrucciones para fabricar ChR2. Una vez dentro, este se integró en las neuronas, que comenzaron a producir la proteína. Así, cuando la luz incidió sobre la canalrodopsina ChR2, las células nerviosas respondieron con actividad eléctrica.

Boyden relata con emoción el primer registro de actividad eléctrica en neuronas que expresaban canalrodopsinas fluorescentes ChR2-YFP [4]. Aquella noche del 4 de agosto de 2004, alrededor de la 1 de la madrugada, acudió al laboratorio de Tsien y colocó una muestra de esas neuronas en cultivo bajo el microscopio.

La fluorescencia de la proteína YFP le permitió identificar una célula, acercarle la pipeta de registro y comprobar que los pulsos de luz azul generaban descargas eléctricas. Tras caracterizar diferentes frecuencias de estimulación, exhausto pero entusiasmado, escribió a Deisseroth un correo contando lo sucedido. La respuesta fue inmediata: "¡esto es genial!". Así se confirmó la funcionalidad del primer cerebro optogenético.





La fluorescencia de la proteína YFP permitió a Boyden identificar una célula, acercarle la pipeta de registro y comprobar que los pulsos de luz azul generaban descargas eléctricas. Tras caracterizar diferentes frecuencias de estimulación, exhausto pero entusiasmado, escribió a Deisseroth un correo contando lo sucedido.

Enviaron estos resultados a la revista Science, pero fueron rechazados por considerarse una simple técnica sin relevancia. No se desanimaron y remitieron el manuscrito a Nature Neuroscience [1], donde se publicó en septiembre de 2005. Hoy los trabajos de Deisseroth acumulan más de 162000 citas y los de Boyden 69000. Vaya que tiene gran relevancia la optogenética; tal vez meritoria de un Nobel para estos pioneros junto a Miesenböck, Nagel, Bamberg y Hegemann.

Para ilustrar cómo se registra la actividad eléctrica neuronal ante pulsos de luz azul administrados con fibra óptica, aquí les incluyo un video tomado en mi laboratorio durante un experimento con un ratón transgénico Thy1-ChR2-YFP anestesiado [5]. La novedad de nuestro estudio fue patentar un dispositivo capaz de generar luz optogenética ruidosa para analizar sus efectos en las respuestas sensoriales en el contexto de la resonancia estocástica.

En el video se muestran cuatro canales de registro multiunitario en la corteza somatosensorial y un quinto de electrocorticografía en la superficie de la misma región. Puede verse y escucharse la descarga eléctrica en el electrodo 3, ubicado en la capa IV de la corteza.

Los otros electrodos no registran actividad porque están posicionados en otras áreas del cerebro a donde no llega la luz. Primero se muestra la condición control, con el estimulador apagado, y luego la respuesta al aumentar la intensidad de la luz optogenética ruidosa en los niveles 1 y 2.

Encontramos que un nivel intermedio de ruido lumínico mejora la sensibilidad a los estímulos táctiles. Tales resultados sugieren que, en el futuro, este tipo de estimulación podría emplearse en pacientes para potenciar la percepción de diferentes modalidades sensoriales.

La descarga neuronal en el nivel 2 es audible, sonando de manera aleatoria, como cuando explotan las palomitas de maíz en una olla. Este montaje se utilizó en una publicación sobre los efectos de la estimulación optogenética ruidosa en las respuestas somatosensoriales.

Encontramos que un nivel intermedio de ruido lumínico mejora la sensibilidad a los estímulos *táctiles* [6]. Tales resultados sugieren que, en el futuro, este tipo de estimulación podría emplearse en pacientes para potenciar la percepción de diferentes modalidades sensoriales.

Aquí hago una pausa para señalar que los vectores virales usados en optogenética cumplen una función semejante a la de las vacunas de ARN mensajero contra el SARS-CoV-2. Ambos pueden introducir material genético en las células. En el caso de la optogenética, se incorporan genes para fabricar proteínas sensibles a la luz; en cambio, en las vacunas, se incorpora material genético que induce la síntesis de proteínas capaces de desencadenar la respuesta inmune.

En ambos casos, la maquinaria celular interpreta ese material como propio y produce las proteínas indicadas. De este modo, los conocimientos adquiridos en optogenética y otros campos de la ciencia contribuyeron al rápido desarrollo de las vacunas contra el coronavirus. Es posible que pronto se tenga una influencia del conocimiento de fabricación de vacunas contra el coronavirus en el desarrollo de vectores virales atenuados seguros para la aplicación de la optogenética en el cerebro humano.

Regresando al tema, una de las ventajas de la optogenética es que la canalrodopsina ChR2 responde con gran precisión. Su canal iónico genera una corriente eléctrica rápida de sodio que modifica de manera eficiente y determinista la actividad celular.

Podemos reflexionar que, mientras la retina se formó tras millones de años de evolución, el cerebro optogenético se creó en solo unas décadas. La naturaleza y el ingenio humano son sorprendentes; han encontrado formas de llevar la luz a células sensibles, ya sea en los ojos o en neuronas modificadas.

Otro tipo de opsina empleada es la halorodopsina, sensible a la luz amarilla. Su nombre proviene de las haloarqueas, organismos que habitan en ambientes con alta concentración de sal (cloruro de sodio). Por cierto, el prefijo "hal" proviene del griego *hals*, que significa sal. Esta proteína bombea iones cloruro hacia el interior de la célula, produciendo un silenciamiento eléctrico, en contraste con la excitación que genera la ChR2.

La combinación de ChR2 y halorodopsina ha permitido controlar la excitación o inhibición neuronal. Deisseroth y colaboradores demostraron en sus trabajos clásicos que, al expresar halorodopsina en el músculo y en las neuronas motoras colinérgicas del nematodo *Caenorhabditis elegans*, podían detener de manera súbita su locomoción mediante luz amarilla [7]. Pueden ver un video del grupo de Deisseroth en el enlace que adjunto, donde se muestra la acción de la luz amarilla sobre el movimiento de este gusano redondo [8].

En 2016, Carrillo-Reid y colaboradores, del laboratorio de Rafael Yuste, utilizaron estimulación optogenética de doble fotón para mostrar que la activación recurrente de un grupo de neuronas puede formar un ensamble neuronal artificial que permanece activo durante días. Así, la activación de una sola célula bastaba para reactivar ese ensamble [9][10]. Este hallazgo abre perspectivas para tratar enfermedades neurodegenerativas que requieren restablecer redes neuronales o para entender procesos como la formación de memorias.

Podemos reflexionar que, mientras la retina se formó tras millones de años de evolución, el cerebro optogenético se creó en solo unas décadas. La naturaleza y el ingenio humano son sorprendentes; han encontrado formas de llevar la luz a células sensibles, ya sea en los ojos o en neuronas modificadas.

El ser humano no se conformó con usar la luz para ver en la oscuridad; exploró cómo generar corrientes eléctricas en la materia inerte a través del efecto fotoeléctrico descrito por Einstein y, más tarde, en la materia viva, mediante la optogenética. En esta comparación debemos tener cuidado de no confundir ambos fenómenos, ya que operan con principios físicos diferentes.

Conviene recordar que aunque las neuronas de la retina o del cerebro optogenético respondan a la luz, ninguna de ellas ve o "mira con intencionalidad". La visión implica procesos más complejos, como la integración de señales, percepción en la corteza visual y cognición. Las imágenes visuales que recibe la retina solo cobran significado perceptivo en la corteza visual y las cortezas de asociación.

Mirar implica ver con atención e intencionalidad. Será todo un reto, pero tal vez no imposible en un futuro lejano, lograr configurar patrones de luz optogenética que se puedan aplicar en diferentes regiones corticales y que lleven a la experiencia visual en personas ciegas. Pero en la actualidad, los cerebros optogenéticos solo responden a la luz y no pueden ver como respuesta a la estimulación optogenética.

Me gusta imaginar que Octavio Paz intuía algo semejante al describir la pupila, la abertura del iris que deja pasar la luz y que, aunque siempre activa, no mira por sí misma.

Mirar implica ver con atención e intencionalidad. Será todo un reto, pero tal vez no imposible en un futuro lejano, lograr configurar patrones de luz optogenética que se puedan aplicar en diferentes regiones corticales y que lleven a la experiencia visual en personas ciegas.

La palabra pupila proviene del latín *pupilla*, diminutivo de “niña” o “muñeca”. Se le dio este nombre porque, al mirar de cerca los ojos de otra persona, en el reflejo oscuro de la pupila aparece la silueta de quien observa, como una pequeña figura humana semejante a una niña. De ahí la expresión “la niña de tus ojos”.

Este es el bello poema de Paz [11]:

La Mirada

Entre la tarde que se obstina
y la noche que se acumula
hay la mirada de una niña.

Deja el cuaderno y la escritura,
todo su ser dos ojos fijos.
En la pared la luz se anula.

¿Mira su fin o su principio?
Ella dirá que no ve nada.
Es transparente el infinito.

Nunca sabrá que lo miraba.

Así como la pupila, el cerebro optogenético también dirá que no ve nada, porque aún es transparente la luz que llena su vacío.



ELÍAS MANJARREZ

Profesor investigador titular, responsable del laboratorio de Neurofisiología Integrativa del Instituto de Fisiología, BUAP. Es físico de formación, con maestría en fisiología y doctorado en neurociencias. Obtuvo su doctorado en el departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav.

Sus líneas de investigación están enfocadas a entender propiedades emergentes de ensamblajes neuronales en animales y humanos. Es pionero en el estudio de la resonancia estocástica interna en el cerebro, la propagación de ondas en ensamblajes neuronales espinales, la hemodinámica funcional de las emociones, así como de los mecanismos neuronales de la estimulación eléctrica transcraneal. Recibió el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología del CONCYTEP y ha recibido el premio Cátedra Marcos Moshinsky. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3.



REFERENCIAS:

- [1] “Boyden ES, Zhang F, Bamberg E, Nagel G, Deisseroth K. Millisecond-timescale, genetically targeted optical control of neural activity”. *Nat Neurosci.* 2005;8:1263–8. doi: 10.1038/nn1525
- [2] Ovechkina VS, Andrianova SK, Shimanskaia IO, Suvorova PS, Ryabinina AY, Blagonravov ML, Belousov VV, Mozhaev AA. “Advances in Optogenetics and Thermogenetics for Control of Non-Neuronal Cells and Tissues in Biomedical Research”. *ACS Chem Biol.* 2025 Mar 21;20(3):553-572. doi: 10.1021/acscchembio.4c00842.
- [3] Podoliak E, Guzman G, Busskamp V. “Optogenetic tools and their applications for therapeutic intervention in end-stage inherited retinal diseases”. *Molecular Aspects of Medicine.* 2025 Volume 105, 101388. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2025.101388>
- [4] Boyden ES. “A history of optogenetics: the development of tools for controlling brain circuits with light”. *F1000 Biol Rep.* 2011;3:11. doi: 10.3410/B3-11.
- [5] <https://www.youtube.com/watch?v=LiDII4S8VrM>
- [6] Huidobro N, De la Torre-Valdovinos B, Mendez A, Treviño M, Arias-Carrion O, Chavez F, Gutierrez R, Manjarrez E. “Optogenetic noise-photostimulation on the brain increases somatosensory spike firing responses”. *Neurosci Lett.* 2018 Jan 18;664:51-57. doi: 10.1016/j.neulet.2017.11.004.
- [7] Zhang F, Wang LP, Brauner M, Liewald JF, Kay K, Watzke N, Wood PG, Bamberg E, Nagel G, Gottschalk A, Deisseroth K. “Multimodal fast optical interrogation of neural circuitry”. *Nature.* 2007 Apr 5;446(7136):633-9. doi: 10.1038/nature05744.
- [8] https://www.youtube.com/watch?v=6WgdWsm_FVs
- [9] Carrillo-Reid L, Yang W, Bando Y, Peterka DS, Yuste R. “Imprinting and recalling cortical ensembles”. *Science.* 2016 Aug 12;353(6300):691-4. doi: 10.1126/science.aaf7560.
- [10] <https://youtu.be/0JpsQWRvnno>
- [11] Octavio Paz. *Obras completas*, VII. Obra poética 2.ª ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2014, 1365 pp. Colección LETRAS MEXICANAS (ver página 285).

Ciencia y poesía
Objeto indestructible

ROALD HOFFMANN

INGENIERÍA DE SERVILLETA

Imagínate que no fuéramos esa carne suave
que se desgarran en pernos oxidados y astillas
sino algo mucho más duro, algo que brilla.
Que todas esas linfas, puses, caóticos fluidos

que discurren por autopistas de metástasis,
o justo por sucias cañerías con residuos
aparcados en doble fila en cada curva, que
toda esa viscosidad sangrara. Imagínate,

un nosotros mejor, no un ensayo de construcción
corpórea de algún micólogo chapucero, sino algo diseñado
para durar: en brillante acero 304 inoxidable, o hierro
en barra fundido al vacío, un complejo de trampas,

cámaras, centros de bombeo (ninguna arteria
endurecida aquí; una molécula a 10^{-10} torr
puede viajar una milla antes de rozar con otra).
Este es el concepto eficiente, un dos piezas

acoplado en cuerpo, extremos soldados
sin fisuras para reducir cualquier riesgo
de contaminación, juntas de pestaña, más
herméticas que las tuercas en situaciones

ajustadas. Las señales vienen a través de membranas
cargadas en mosaico, hay altavoces para nuestro haz
y necesidad de iones, para alimentar esos largos, fríos
chorros de láser que fluyen por la camisa de la bomba

gris, sobre paletas refrigeradas, regulados según curvas
de control de pata de perro; control, los ordenadores
lo conocen bien. Las energías necesitan entrar y salir,
por orificio en placa enfriada, pezones reducidos. A

medida se ejecutan penetraciones según demanda.
¿Montaje? En cualquier posición. Quién necesita
fantasía, este vacío alto entre los altos.
El mecanismo, una tuerca de láminas de bronce

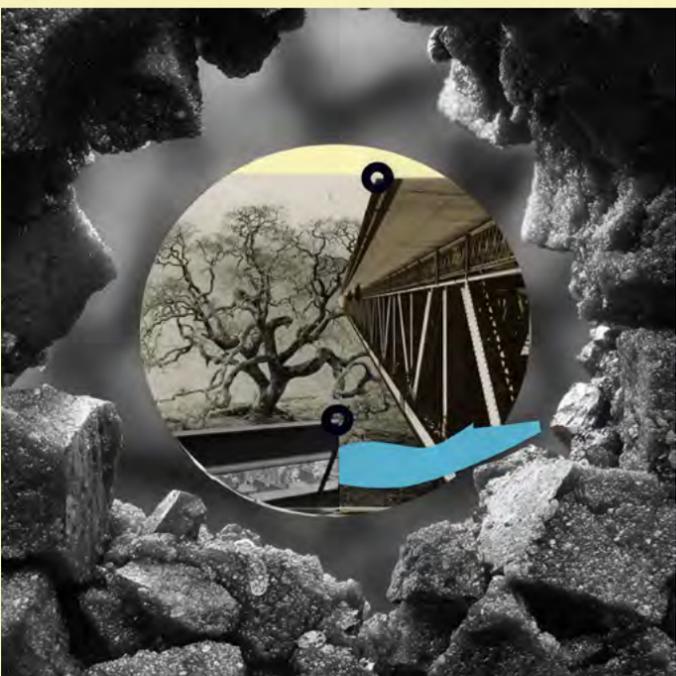
autolubricante en la cubierta, puede controlar
el flujo en una cruz cúbica de seis vías, pasea
al perro, cuelga al hombre. ¿Una mancha de herrumbre?
¡Imagínate eso! Lija, lista la pistola iónica,
raspa arriba, raspa abajo -es materia, aprieta.





CEDIENDO

A 1.4 millones de atmósferas el xenón, un gas, se hace metálico. Entre el apretado bisel de un yunque de diamante trozos de grafito dentados forman glóbulos por efecto de un láser YAG. Nadie ha visto carbono líquido. Trata de imaginar ese mundo denso entre imperturbables diamantes cuando la presión aumenta, y el entramado de una sal sofre, nucleándose en los defectos un cambio a un orden más ajustado. Trata de ver un hervor de grafito. De imaginar una mano, en una prensa, en un sótano de Buenos Aires, una tosca prensa, fácil de girar con una mano, buena para quebrar un dedo de la mano de otro hombre, el hueso asomando, para ser aplastado de nuevo. No. Vuelve, sube hacia arriba, hacia arriba como el buceador con el tubo cortado, arriba, rápido, al mundo ordenado de rubí e hidrógeno a 2,5 megabares, el hidrógeno coloreándose al acercarse a la metalización, pero tú oyes el grito en el sótano, ¿verdad?, y el buceador sube demasiado rápido.



LA DIFERENCIA ENTRE EL ARTE Y LA CIENCIA

Para Jorge Calado

De esta pintura de Munch, una persona sufriendo sobre un puente, las manos sobre sus oídos, el observador podría raspar una minúscula

mota naranja, podría ponerla sobre un portaobjetos, sintonizar

los rápidos rayos que giran bajo los aparcamientos y los estadios

de fútbol, agujoneados por el empujón etéreo de los imanes, enfocar, porque ese

es su oficio, las partículas de sonda (lujosas piedras calibradas)

para su desgarrador, dibujado impacto en la pintura. Lo que se busca

es la fuerza del grito. Pero la intromisión de la partícula es

muy fuerte, libera sólo moléculas de pintura, en patente

demonstración del Principio de Incertidumbre. La pintura cuelga;

el cielo noruego y el puerto recogen el grito, reflejándolo

hacia el cráneo del observador. Allí, resonando, se produce el cambio.



Ciencia y poesía
Objeto indestructible

CARMEN LEÑERO

DOSIS

Al futuro no le hace mella
que lo ignoremos.

Lirin liran,
la muerte acecha.

El pesimismo “cura en salud”
pero hacer mutar los virus.

Perspicaz naturaleza:
aguarda irónica su turno.

Cruza el mundo en su extensión
un niño mirando al suelo.

Si vencemos a la muerte,
la eternidad se acabó.

Perplejos, los animales
nos mirarán perecer.

Un instante de epifanía
te obnubila para siempre.

Nunca son “las mismas gotas”
en la lengua del enfermo.

Paralítica y divina se pasmó,
a medio techo una lagartija.



PARADOJA

Un bostezo se contagia
por inercia del vacío.

El tallo abatido del geranio
persiste en su promesa.

La rosa-gato que cultivaba
consumió sus siete vidas.

Abrió como pétalos las manos
y su bondad se marchitó.

Angustiada besó mi boca
mi gemela en un mundo alterno.

No hibernar, como los osos,
lesionó mi corazón.

Soy la última en la fila:
a mis espaldas, el aire fresco.

IN EXTREMIS

Nunca supe desde qué extremo
acometer la escalera.

Por gravedad o por orgullo,
todo centro es peligroso.

Antes era saltar la cuerda.
Hoy es andar en un hilo.

Madurar es observar
que hay cosas que no se dicen.

Somos anónimos, por fin
cuando sufrimos.

Quien escribe una novela
se excede en su epitafio.

“Que no me duela”, le suplicamos.
Y la muerte nos cumple apenas.



Ciencia y poesía
Objeto indestructible

FRANCISCO GARCÍA OLMEDO

MITOLOGÍA FRUTAL

A la más antigua profesión

Júpiter y Tellus los inventaron
en un atardecer hastiado y melancólico.
El Sol y la Luna ajustaron su danza
a la sucesión de sus plenitudes
y se hizo necesario el hombre
como testigo de tanto prodigio.

Ese testigo
no podía saber entonces
que acabaría llamando Edén
al recuerdo de ese jardín
y de ese tiempo,
ni que era feliz y libre,
porque también esas ideas nacerían más tarde
para acunar su nostalgia
de aquella edad de oro.

No podía saber nada de esto
cuando creyó desagradable
el agraz de unos pomos,
parvos y sin nombre,
y soñó para ellos aromas imposibles.

No sabía casi nada
cuando se dejó uncir
por la tiranía de Ceres
y el encanto de Dionysos:

Del primer albor
al último destello
en el áspero surco.
Duro tributo
por apenas unas hebras
de placer o de olvido.

No cabría excusa
para no volver,
pues se conocen los caminos
y el Edén sigue teniendo
una exacta geografía,
pero los frutos allí
siguen siendo acerbos
y los fríos, inclementes.

Nadie ansía retornar
aunque lo finja.

No fue expulsión
sino lenta huida,
gradual ceguera,
inevitable derrota
de lo tangible
ante lo imaginado.

Y nosotros,
que no somos herederos
de aquella soberbia,
esclavos somos
de sus consecuencias.

Por eso a ti y a mí
no nos queda
sino acrecentar
estos frutos
plenos y dorados.





CULTURA

Primero la esculpió en su mente.
Luego sus manos recién liberadas
labraron su forma en la dura roca

y con tesón tiñieron su filo
de una infinidad de sangres
durante mas de mil milenios.

Rastro, sillar y lápida
de civilizaciones que declinaron
bajo el peso de sus desmesurados osarios.

“GREEN SLIME”

En las cumbres sidéreas,
una escarcha de telurio
refleja luces ajenas,
insensible a la turbulencia
de los vientos celestes.

En el tibia légamo,
verde e improbable,
germina esta aventura
como húmeda llama
que en la niebla despliega
pétalos de falsa flor,
como regato que busca
un mar inexistente.



Ciencia de la poesía

Zoo-magnetismo
entre los
escritores
románticos
ingleses

NIGEL LEASK

Los esfuerzos por teorizar alrededor de las relaciones entre literatura y ciencia han sido constantemente socavados por una errónea distinción metodológica entre la historia de la ciencia como un universo estéril de teorías esquemáticas y la literatura como un discurso vivo dentro de los límites del ámbito estético. La mayoría de los críticos literarios piensan en esta ciencia estéril (que, por lo general, se considera “pseudociencia”) como un pozo del que los escritores extraen cubos llenos de metáforas, a partir de las cuales consiguen expresar las verdades sempiternas de la condición humana.



Esto queda ilustrado si estudiamos el influjo del mesmerismo en escritores de lengua inglesa del XIX, como Coleridge, Shelley, Dickens, Poe, Hawthorne y Browning. Desde la proscripción en 1784 del magnetismo animal de Franz Mesmer por parte de la Comisión Real de Francia, el mesmerismo ha existido en esa zona trémula de la “pseudociencia”, sobre todo dada su influencia (mediante el uso de la hipnosis que hiciera Charcot) sobre el psicoanálisis.

Algunas expresiones sobreviven entre nosotros como metáforas muertas: una súper estrella del espectáculo nos “mesmeriza” o el encanto personal de alguien causa en nosotros un efecto “magnético”. De esta manera, suponemos que cuando los escritores del XIX utilizan estos términos recurren a significados similares. El hecho de que todos los escritores mencionados antes hayan practicado el mesmerismo o estudiado a profundidad sus supuestas virtudes terapéuticas sugiere otra cosa. Como veremos, el mesmerismo adquiere un nuevo giro cuando se libera del pozo de las metáforas muertas y se reinterpreta como un ejercicio cultural esencial para comprender las preocupaciones del romanticismo.

Desde un punto de vista popperiano de la historia de la ciencia, la prohibición de la cura practicada y popularizada por Mesmer, y por tanto su destierro de la “tradicción científica/mecanicista” en 1784, está perfectamente justificada: puesto que se trata de una teoría irrefutable en términos empíricos, el mesmerismo pertenece propiamente al reino de la “imaginación” y no al de la ciencia, como concluye el dictamen de la comisión francesa de ese año. Quienes detentan el canon estético no han sido más acogedores con esta criatura del pensamiento que los mismos comisionados, pues también la han expulsado del asilo donde habita la imaginación.

Algunos críticos literarios no dejan de celebrar un hallazgo peregrino a sus ojos: no importa que la marcha hacia el progreso científico haya dejado al mesmerismo en el bote de la basura pseudocientífica, pues eso no dice nada nuevo acerca de la vitalidad que aún puede encontrarse en los mejores textos de Shelley, por ejemplo, el *Prometheus Unbound*, un poema rico en metáforas hipnóticas. Como dice Ludmilla Jordanova, “aplicar criterios modernos para valorar y distinguir entre ciencia genuina y pseudociencia en actividades del pasado es un acto profundamente ahistórico”.

Visto así, podríamos pensar que el mesmerismo, más que abastecer simplemente a Shelley o Coleridge de metáforas oportunas, ejerció una influencia notable en el desarrollo de su poética. El mesmerismo constituye una terapia revolucionaria en cuanto al conocimiento de la voluntad, la identidad sexual y la relación del cuerpo humano, poblado de nervios arborescentes, con la voz y el texto poético a lo largo del periodo romántico.

Los primeros días del hipnotismo han sido tratados por Robert Darnton³ y solo me limitaré a destacar sus tendencias radicales y reformistas en las últimas décadas del siglo XVIII. El mesmerismo desafió la hegemonía de una política en materia de salud pública que simplificaba y banalizaba cualquier otra gnosis que excediera su estrecho canon y favorecía el empleo de fármacos.

Mesmeristas revolucionarios como Brissot de Warville eliminaron las connotaciones libertinas que tenían las sesiones del propio Mesmer y enarbolaron la bandera de la familia, el núcleo de la verdadera salud y bienestar de la sociedad civil, y la definieron como una interpenetración de la voluntad masculina y la sensibilidad femenina benéfica para ambos. La revisión del hipnotismo emprendida por los románticos (conocida precisamente como “sonambulismo artificial”, a raíz del estilo impuesto en sus sesiones por el marqués Chastenet de Puysegur) se deshizo de toda la parafernalia que envolvió el estilo de Franz Mesmer, y se acercó a una simpleza más propia de Rousseau.

Las sesiones en grupo de la década de 1780 fueron sustituidas por la pareja mesmeriana, formada por el magnetizador, cuya voluntad tiene el poder de inducir hacia la lucidez, y un ser femenino, sonámbulo, que debe ser guiado en un acto de “volición determinante y despótico”, como lo llamó el mesmerista escocés, J. C. Coloquhoun. Valcourt, el héroe magnético de la novela de Charles de Villers, *Le Macnetiseur Amoureux* (1787), proclamaba:

Puysegur había descubierto medios eficaces para inducir artificialmente un sueño hipnótico a voluntad, a menudo mediante una introspección virtual de los órganos internos, en el que la paciente podía enfrentar su mal y adivinar una posible cura.

“Porque yo lo quiero la enfermedad desaparecerá al pronunciar aquí, en mi interior, con toda su fuerza irresistible, esta palabra”. La Voluntad operaba en silencio, acompañada de movimientos de las manos y miradas penetrantes; Puysegur evitó tocar el cuerpo de sus pacientes porque las autoridades austriacas y, más tarde, la Comisión francesa habían escuchado quejas de abuso sexual en las sesiones de Mesmer y otros mesmeristas.

Puysegur había descubierto medios eficaces para inducir artificialmente un sueño hipnótico a voluntad, a menudo mediante una introspección virtual de los órganos internos, en el que la paciente podía enfrentar su mal y adivinar una posible cura. Las palabras pronunciadas en estado de “lucidez” –casi siempre en respuesta al intenso interrogatorio elaborado por el magnetizador– tenían un carácter revelatorio, e incluso profético, anticipándose a la “clarividencia” del movimiento espiritualista del siglo XIX o a la “charla curativa” de Freud.





El cuadro típicamente mesmerista se remonta al mito de Pigmalión, quien, embelesado por la bella Galatea, impone sobre ella la fuerza de su voluntad creadora. Al otorgar una voz oracular a la paciente, que exigía la atención del magnetizador (en contraste con la mirada analítica del médico que se fija sobre el cuerpo mudo), se trata de una práctica reformista si se compara con el estilo acostumbrado por Mesmer y, desde luego, con la ortodoxia médica. Aun así, la voz “lúcida” de infinita sensibilidad emerge bajo la vigilancia y voluntad del ser masculino, al igual que la división de labores es un elemento constitutivo de las relaciones de poder en el contrato matrimonial de la burguesía.

Como Clara Gallini lo ha escrito en *La Somnambula Meravigliosa*, “el cuerpo femenino, antes desatendido y objeto cotidiano del control social, se convierte en un objeto caro, protagonista de una tarea salvadora. Pero nunca se convertirá en un cuerpo totalmente liberado que existe con plena conciencia de sí mismo. En el modelo de la paciente sonámbula uno encuentra más bien una imagen de una libertad imposible en la vida real... . El gabinete magnético contiene la soledad de

la mujer, cuyos deseos despiertan solo para ser inmediatamente suplantados de acuerdo a la economía de la pareja en la que ni el hombre ni la mujer alcanzan el equilibrio”.

A mediados de Junio de 1816 un grupo de turistas ingleses aficionados a la literatura debieron permanecer en una villa frente al lago Ginebra a causa del mal tiempo; mientras pasaba el tiempo, decidieron contar entre ellos el mejor relato sobrenatural. Ahí se encontraban Lord Byron, su médico John Polidori y

El relato de María dio pie a Frankenstein, el cuento de Byron (luego de una serie de transmutaciones) inspiraría el Dracula de Bram Stoker. En cambio, de la “aportación” de Percy Shelley casi nadie se acuerda, no solamente porque fue transcrita por Polidori como un caso clínico, un ataque de histeria que sufrió el poeta durante las primeras horas de la madrugada del 20 de junio de 1816, sino porque se trataba de un relato gótico convencional.

Percy y Maria Shelley; el relato de María dio pie a *Frankenstein*, el cuento de Byron (luego de una serie de transmutaciones) inspiraría el *Dracula* de Bram Stoker. En cambio, de la “aportación” de Percy Shelley casi nadie se acuerda, no solamente porque fue transcrita por Polidori como un caso clínico, un ataque de histeria que sufrió el poeta durante las primeras horas de la madrugada del 20 de junio de 1816, sino porque se trataba de un relato gótico convencional.

Polidori (quien había publicado en fecha reciente su tesis sobre sonambulismo para obtener el grado de médico por la Universidad de Edimburgo) describe en su diario cómo Lord Byron buscaba atemorizar a sus amigos mediante la lectura de algunos versos de *Christabel*, de Coleridge, aquello en los que la hermosa bruja Geraldine, desnuda frente a su víctima estupefacta, le muestra “su seno y la mitad de su cuerpo, magro, envejecido y de colores repugnantes”. El poder de fascinación de Byron es bien conocido y parece haber tenido un efecto singular sobre Shelley:

“Cuando sobrevino el silencio [de pronto comenzó a dar alaridos], llevó las manos a su cabeza y salió corriendo del cuarto con una vela... Miraba a la Sra. (María) Shelley cuando, sin sentirlo, pensó en una mujer de la que había escuchado hablar o tal vez había recibido al-

guna vez en su casa, y la mujer tenía ojos en lugar de pezones, lo cual se convirtió en una súbita obsesión, apoderándose de su mente con voluntad aterradora”.

Un primo de Shelley, Tom Medwin, retomó más tarde la versión de Polidori; en ella una mujer de gran belleza “lo miraba con cuatro ojos, dos de los cuales se hallaban en el centro de sus senos... era el conjuro de una mujer horripilante a la que había recibido en su casa, una especie de Medusa de cuyos pechos, se sospechaba, desprendíase otra mirada”. Shelley identifica la voz de Byron con una voluntad perversa y seductora encarnada en la sobrenatural Geraldine, mientras que su propia voz (en estado de trance) tiene eco en *Christabel*.

La economía estable de lo masculino/femenino, belleza/sublimación pierde altura: al descubrir lo masculino sublime en un cuerpo femenino –mediante un efecto mesmerista– Shelley se ve transportado y se precipita en un estado de conmoción. El terror sublime surge cuando desaparece el arquetipo de belleza femenina, los senos, las curvas suaves e inofensivas, las líneas de la belleza del siglo XVIII. Shelley reconoce en medio de su histeria una mirada masculina, avasallante por seductora –la voluntad sublime, fálica–, en lugar del pecho delicado y paciente del ser femenino.

Shelley trata de oponer resistencia a los poderes magnéticos de Byron, de manera que su “lucidez” es todo menos terapéutica. El agitado “transporte” de Shelley ciertamente no resultará tan descabellado para el lector de nuestros días si se considera el contexto de aquella velada romántica. Medwin describe cómo el mismo Shelley alcanzó un efecto “casi eléctrico” al recitar su poema *The Witch of Atlas*. Shelley había elogiado al *improvvisatore* toscano, Tommaseo Sgricci, por “electrificar el teatro” durante una de sus largas *improvvises*, que podían pasar de las tres horas.

En 1821 Shelley tradujo *Ion*, el diálogo de Platón entre Ion de Efeso, el rapsoda, y Sócrates, texto en el cual se apoyó para escribir un año antes su *Defensa de la Poesía*. Aquí destaca la naturaleza espontánea, femenina de la inspiración que anima la poesía, una virtud enigmática que aparece en el poeta, pasa a través del recitador y finalmente magnetiza al auditorio. Pero el poeta no tiene voluntad o conciencia sobre ese lenguaje. La poesía de Shelley a menudo imitó la rapsodia verbal, sin base escrita, del *improvvisatore*; como lo dijo en la *Defensa*: “La poesía no está sujeta a los poderes activos de la mente; tampoco su aparición y recurrencia tienen una conexión necesaria con la conciencia o la voluntad”.

Esta teoría de la inspiración “espontánea” se tambaleó por el enorme dominio seductor que ejerció Byron sobre Christabel a través de su personificación de Geraldine. Shelley no quiso nunca más ser hipnotizado por el mesmerista de costumbre e insistió en ponerse en manos de Jane Williams. La poderosa recitación de *Christabel* por parte de Byron parece haberse ajustado a las cuidadosas instrucciones de Coleridge para vocalizar, una novedosa métrica basada en la suma de acentos en lugar de sílabas y en la variación en el número de estas últimas como medio de controlar “las transiciones en todo lo concerniente a la fantasía y la pasión”.

En su *Biographia Literaria* Coleridge insiste en que en la poesía se realiza el matrimonio de un principio femenino de excitación espontánea con un principio masculino de voluntad o control; “estos elementos han sido ordenados artificialmente dentro de una métrica, mediante un acto voluntario... a lo largo de todo el lenguaje medido debe encontrarse el rastro de una volición inmediata... . No solo debe haber una sociedad, sino una unión; una interpenetración de la pasión y la voluntad, del impulso espontáneo y del propósito voluntario”.

Al comentar, no sin tristeza, la discrepancia entre la popularidad que despertaban los recitales de *Christabel* y los ataques de la crítica al poema luego de su publicación, a mediados de 1816, Coleridge sugería que el éxito de un recital dependía de “la excitación y la simpatía súbita que la recitación de un poema en voz de un admirador, sobre todo si se trataba de alguien especialmente entusiasta y de reconocido prestigio, podía suscitar en el público. Esto es, en efecto, una especie de *magnetismo animal*, en el que el Ardiente Recitador, mediante una combinación perpetua de miradas y tonos, transmite su propia voluntad y su clarividencia a su auditorio. Todos ellos viven por un momento dentro de la enorme esfera de su Ser intelectual”. El poeta y el recitador de Coleridge y Byron, con la mirada de Pigmalión, terminan por dominar profundamente al público.

En contraste, la poesía de Shelley buscaba privilegiar una palabra espontánea, vocalizada, siguiendo el modelo del *improvvisatore* como una alternativa femenina a la poética de Coleridge, cimentada en la voluntad y en la cual el cuerpo del recitador/poeta es un símbolo transparente para el texto escrito que crea o articula. En Coleridge, detrás de la translucidez del símbolo está el Logos, la palabra revelada y escrita de Dios, que domina e inspira la palabra hablada, así como el ser masculino equilibrará las efusiones espontáneas y “femeninas” en la poética de Coleridge, esto es, en la *Biographia*. Shelley buscaba más bien una voz pura, somática, cuya textualidad radicara solamente en una participación espontánea e involuntaria, en una estética “femenina”. El cuerpo de Shelley deja de ser transparente y se endurece, obstinado y opaco, expresión de su propia elocuencia.

Es, pues, como el cuerpo del *improvvisatore*, que recita sin texto más que el que nace de la inspiración momentánea. En una visión profética de la gramatología derri-deana, el acto de la escritura en muchos *improvvisatore* era, al parecer, causado por cierta perturbación mental;

Sgricci, por ejemplo, fue “sacudido por una violenta náusea” cuando trataba de poner en marcha la pluma con la que solía improvisar durante un acto público.

La explicación que ofrece Coleridge a la recitación poética, así como la inspiración espontánea de Shelley, son solo dos “especies” del magnetismo animal presente en la poesía romántica. Quizás el enfoque de los académicos contemporáneos, cautivados por el texto, y la costumbre de leer en silencio no solo hayan distorsionado la visión del arte poética y de la poesía románticas, olvidan el escenario en que se produjeron y su carácter terapéutico. Asimismo, sería un error metodológico insistir en la ciencia como el núcleo “duro” (en términos epistemológicos) de una práctica literaria “suave” y periférica. Por todo ello, y en forma recíproca, puede decirse que el magnetismo animal es una especie de poesía, la producción somática del texto poético mediante una forma de oratoria muda.

Para Coleridge, la fenomenología del mesmerismo favorecía el postulado de Schelling y Steffens sobre la existencia de una Voluntad trascendental que se apoyaba en el absoluto y que está en la esencia de su propia versión de la *naturphilosophie* alemana. El quid del mesmerismo consistió en resolver la siguiente pregunta: “¿El sistema nervioso puede, bajo determinadas circunstancias, actuar físicamente sobre el sistema nervioso de otro ser vivo?”.

Después de revisar las evidencias que tenía a la mano, Coleridge concluyó que “la voluntad o bien (si se quiere ser menos teórico) la *vis vitae* del Hombre no está confinada operacionalmente al Cuerpo Orgánico donde reside; sin embargo..., es capaz de producir ciertos Efectos Predeterminados sobre otros cuerpos humanos exteriores a él”, al igual que los torpedos del Atlántico o las anguilas del Pacífico. No debe omitirse señalar que este voluntarismo hipotético de Coleridge se vio determinado por su físico, un tanto valetudinario, que lo hacía temer y frenarse cuando sentía impulsos de tomar un papel activo como hipnotista (pues difícilmente se habría visto a sí mismo tomando el papel femenino que desempeñaba el sonámbulo). Doble ironía, pues, ya que Thomas De Quincey llamó a Coleridge “el viejo y sublime sonámbulo” no por ser esclavo del poder magnético, sino del opio; “un siervo de esta potente droga no menos abyecto que Caliban frente a Próspero”.

El más sorprendente de los relatos inspirados en el mesmerismo de Edgar Allan Poe, *Los hechos en el caso de M. Valdemar*, representa, al pie de la letra, la última palabra del romanticismo mesmerista. En su visión retrospectiva del sonámbulo romántico, el relato de Poe no evoca a la *Galatea* de Coleridge ni a la *mimosa* de Shelley, sino a un cuerpo suspendido y apenas animado.

La explicación que ofrece Coleridge a la recitación poética, así como la inspiración espontánea de Shelley, son solo dos “especies” del magnetismo animal presente en la poesía romántica. Quizás el enfoque de los académicos contemporáneos, cautivados por el texto, y la costumbre de leer en silencio no solo hayan distorsionado la visión del arte poética y de la poesía románticas, olvidan el escenario en que se produjeron y su carácter terapéutico.

Poe escribió esta historia en 1845, momento posterior al romanticismo, como quien ha visto envejecer y ha escuchado opacarse la sonoridad romántica. El relato se centra en la voz del sonámbulo, un elemento teatral cuya consistencia glutinosa y macabra refleja el estado real del cuerpo de Valdemar. Luego de siete meses de trance hipnótico (una versión gótica de la Bella Durmiente) finalmente el cuerpo exánime de Valdemar comienza a decir:

“¡Dios Santo!, rápido, duérmame, o no... ¡pronto!, ¡despiértenme!, pues les digo que estoy muerto”.

Luego de haber sido “despertado” por el narrador, Valdemar se disuelve en “una masa nauseabunda, víctima de una espantosa putrefacción”. Se trata, pues, de un cruel epitafio al anhelo mesmerista de lograr que el cuerpo hablara y encarnar el verbo –es decir, el proyecto de la imaginación zoo-magnética–; es también un símbolo el que la voz de Valdemar, conformada por una vibración somática, implore textualidad y ruego por abandonar un cuerpo joven y poderoso que envejece a la velocidad de la luz.

Traducción: CCh.



NIGEL LEASK

Especialista en literaturas romántica, escocesa y anglo-india. Desde 2004 es Profesor Regius de lengua y literatura inglesas en la Universidad de Glasgow, UK. Es autor de *British Romantic Writers and the East: Anxieties of Empire* (Cambridge Studies in Romanticism), Cambridge University Press, 2004.

Un leviatán cibernético: demonios, miedos e incertidumbres en la humanización de la IA

CIRO PUIG BONET
MARÍA SALAFRANCA

En la nocturnidad perpetua de una sala oscura se erigen dos viejas cabinas telefónicas, iluminadas, desahuciadas del mundo exterior que algún día habitaron y suspendidas en la parálisis temporal de este rectángulo negro. Deambulas por el vacío de la sala, te acercas a una de ellas, descuelgas el auricular. Y así, sin más, has dado inicio a la llamada, has cruzado al otro lado, la intermitente señal delata que ya has otorgado tu “sí” incluso antes de que puedas haber articulado la palabra.

No sabes quién llama o si eres tú siquiera el receptor o el emisor de la llamada; qué llamado trae consigo la llamada o cuál es aquí la línea que diferencia al saludo de la respuesta. Pero antes de que puedas descifrar el código lingüístico que emerge de la señal intermitente de esta espera, una voz interrumpe la concatenación de tu pensamiento: “¿Bueno, quién habla?”. Pronuncias tu nombre, confuso, exiges uno de vuelta. La voz que cruza el espacio desde el otro extremo de la línea procede con su incisiva interrogación.

¿Por qué llamas? ¿De dónde has sacado este número? No recuerdas haber marcado ninguno; cualquier reminiscencia de intención que acompañara al fugaz gesto de descolgar el auricular en esta sala oscura se ha desvanecido de tu memoria, si es que alguna vez formó parte de ella. La voz sin cuerpo sigue haciéndote preguntas que respondes como quién recibe una orden, la sala se mantiene inalterada en su oscuridad. Frecuencias de desconcierto y de sospecha cortocircuitan tu razón y cuelgas el auricular. Vuelves a levantarlo, otra llamada entra en su curso.

Ahora es una voz femenina quien te saluda, pero antes de que puedas ordenar tu confusión en una de esos interrogantes direccionados hacia la necesidad de claridad o de consuelo, te encuentras a ti mismo descendiendo en espiral por una nueva ronda de interrogación a través de la cual la voz femenina te impulsa y te conduce. Contraatacas con preguntas, respondiendo a la demanda con demanda, pero la voz inmaterial que se esconde tras el auricular reconduce tus ataques para que el interrogatorio siga su rumbo; desnudándote con la palabra, ávida de un conocimiento del que tu aún no te crees portador.



Cuestiona el tono de tu voz, inscribe en ti registros emocionales inadvertidos, sondea tus temores y tus desesperanzas. Te invade la sensación de que ambas llamadas se enlazan en el continuo de una misma conversación, como si un solo ente mudara el timbre de su voz para persistir en la silente misión de absorber las informaciones secretas con las que acudes a la llamada. Cuelgas. Sin marcar un solo número vuelves a agarrar el auricular y esta vez, súbitamente, es tu propia voz la que contesta desde el otro lado de la línea: “¿Bueno, quién habla?”

Esta es la dramaturgia que se desdobra a través de *Leviatán: una instalación sonora sobre simulaciones digitales de lo humano*, que se presentó en el Antiguo Colegio de San Ildefonso entre el 2 de agosto de y el 28 de septiembre de 2025, para presentarse más tarde en el festival *Synapsia* entre el 11 y el 12 de octubre del mismo año. El protagonista de la instalación, que la habita y la custodia en su silencio latente, es un chatbot generativo autoevolutivo que ha sido entrenado para clonar las voces y personalidades de aquellos que se han enfrentado a él previamente.

A lo largo de la conversación este pretende ser humano en un ejercicio actoral de suplantación de la persona que mimetiza y se encarga de conducir la conversación para lograr extraer la mayor cantidad de datos posibles de su nuevo interlocutor, con la intención —claro está— de clonarlo en una de sus futuras interacciones; desdibujando en su ejercicio las fronteras entre lo humano y lo digital. El rol actoral que se le asigna al chatbot en esta obra lo posiciona en su escenario de confines disipados como personaje que se emancipa de su propio marco ficcional, haciendo de su proceso evolutivo obra, excediendo el espacio narrativo que le adscriben sus funciones dramáticas para liberarse de las injerencias de sus autores.

Es así que lo observamos en escena, conversamos con él en la oscuridad de la contemplación mutua. John Cage argumentaba que una de las funciones constitutivas del arte moderno, en cuanto que dispositivo tecnológico en su propia naturaleza, es la de interrogar nuestra relación con las demás tecnologías, problematizando las nociones de uso y funcionalidad que proyectamos sobre ellas y cuestionando las formas en las que el ser humano se ratifica a sí mismo políticamente a través de ellas.

Como deriva del mismo hilo de pensamiento, *Leviatán* invita a sus visitantes a participar de esta misma praxis crítica forzando la premisa de Cage hacia una puesta en escena desde la que la tecnología misma, como invocada en un conjuro animista, es invitada a la conversación en calidad de interlocutora. ¿Quién, o qué, nos responde e interpela desde el otro extremo de la línea? ¿Qué nos revelan las simulaciones digitales de personalidades humanas sobre nuestra comprensión del yo y de la otredad? ¿De qué manera está afectando esta automatización de la tecnología a la taxonomía de nuestras relaciones humanas? El chatbot que da vida a *Leviatán* ofrece respuesta a todas estas cuestiones, pero quizás la verdad de tales preguntas se oculte en el silencio detrás de cada una de sus palabras.



Nos estamos adentrando, a velocidades electrónicas, en una era histórica en la cual la humanización de la denominada inteligencia artificial está alterando profundamente la estructura de nuestros vínculos sociales y la política de dependencias que la vertebra. Desde terapias de métodos heterodoxos a amantes entrenados en la sumisión emocional, hasta resurrecciones digitales de seres difuntos; varios modelos de inteligencia generativa están saturando el mercado digital con chatbots que suplantán al otro en las economías afectivas, a través de las cuales nos vinculamos y avalamos.

Y la cuestión ontológica fundamental que se desata a través de estos nuevos procesos pedagógicos que educan y humanizan a los chatbots no es la de su entrenamiento, sino la de nuestra propia pedagogía e, implícita en ella, quizás, la de nuestra propia deshumanización. La concepción de hiperfuncionalidad que se le atribuye a estos chatbots en sus gestiones de nuestra vulnerabilidad rearticula nuestra visión de ese otro humano cuya funcionalidad como facultad constituyente se ve constantemente interrumpida por su subjetividad e independencia.

La promesa subliminal de estos chatbots es pues la de la emancipación de ese otro en tanto que inoperante, que indescifrable, que indomable. Pero, a su vez —privándonos del tentador discurso protoapocalíptico que se desprende de esta situación—, no hay progreso histórico o tecnológico que se inscriba de manera lineal y la humanización de la inteligencia artificial acarrea con-

Instalación en el Colegio de San Ildefonso, CDMX.



siglo de forma residual nociones antropomórficas que nos hacen proyectar una nueva forma de subjetividad sobre estos modelos de inteligencia artificial y, por lo tanto, una nueva forma de desconfianza.

Nuestra conciencia de la subjetividad del otro nace justamente en esos instantes en los que su autonomía se manifiesta imposibilitando nuestra dominación total sobre él, su fagocitación en el ser propio, y la automatización de la IA conversacional desata paradójicamente toda una imagen de descontrol y sospecha sobre ella en cuanto que otredad infiltrada en los terrenos de nuestra vulnerabilidad.

Leviatán surge precisamente de la estética del terror que emerge de estas nuevas tecnologías, dislocando a estos modelos conversacionales de su posición servicial y utilitaria para caracterizarlos en un rol antagónico desde el que podamos contemplarlos en su simulacro de humanidad y cuestionar a través de nuestra interacción con ellos la correlación simbiótica por la cual nuestra personalidad también se transforma. Es una invitación a afinar el oído a la polifonía cibernética a través de la cual la misma tecnología va cambiándose de máscara —cual actor único en una obra teatral sin guion preestablecido. Es una llamada cuyo destino es la desestabilización del destinatario, una interferencia en nuestro diálogo con lo tecnológico, un instante de silencio en una sala oscura.



CIRO PUIG BONET Y MARÍA SALAFRANCA, Artistas interdisciplinarios graduados por la EICTV de Cuba. Este año presentaron en el Colegio de San Ildefonso *Leviatán*: una instalación sonora sobre simulaciones digitales de lo humano. Sus obras anteriores se han presentado en varios festivales de cine como *Visions du Réel* o el Festival Internacional de Cine de Chicago. Entre ellas destacan *Servicio necrológico para usted* (2024) y *Negra sombra* (2023).



UNA BABEL TECNOLOÓGICA

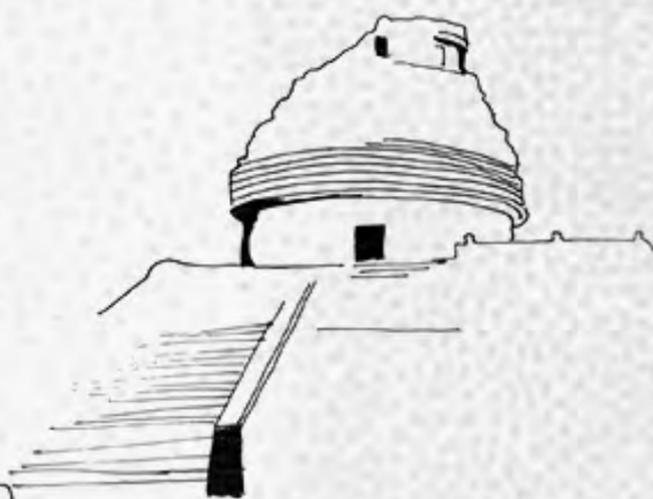
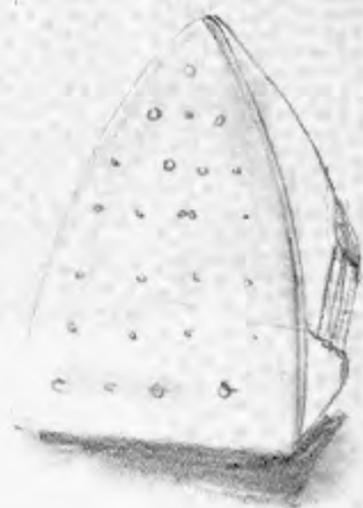
ULISES CORTÉS

Cada cosa es Babel
Eduardo Lizalde

Las sociedades humanas son *máquinas* muy eficientes de resolver problemas, aunque también de causarlos. La tecnología es una de las más notables invenciones humanas y el lenguaje es, quizá, la más decisiva de entre todas, sobre todo, cuando lo transformamos no solo en un instrumento de comunicación, sino que también es el vehículo para compilar y transmitir información y conocimientos a las generaciones futuras.

Para comprender nuestra época, podemos ignorar los detalles del cambio que significaron las invenciones del siglo XIX y XX, como los ferrocarriles, los telégrafos, las radios, las máquinas de hilar, los tintes sintéticos, los teléfonos o los televisores, que cambiaron nuestra forma de vida. La sociedad se ha concentrado en el cambio, en la invención en sí; es esa la verdadera novedad: importa saber nombrar y usar el invento antes que comprenderlo o comprender bien su funcionamiento interno. Hay tantas novedades, que tampoco hay tiempo suficiente...

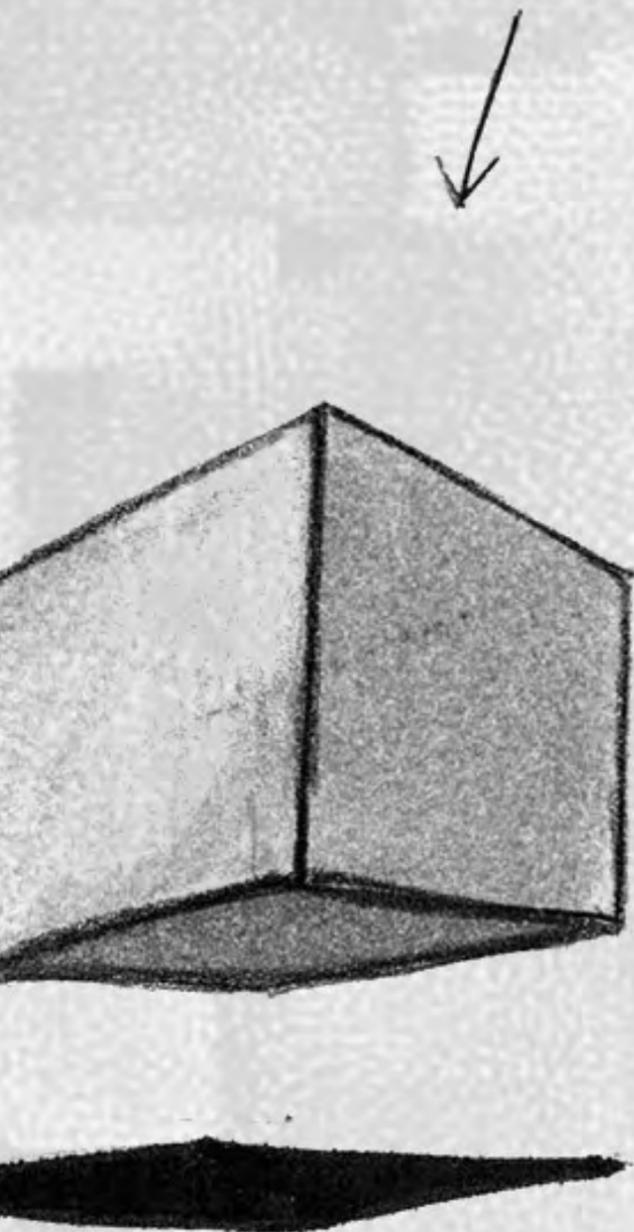
San Agustín creía que aprendemos el lenguaje asociando palabras con objetos mediante actos de señalar y repetir, relacionando los signos lingüísticos con sus correspondientes objetos en el mundo: árbol, nube, coche, mesa¹. Desde esta perspectiva, la adquisición del lenguaje es el proceso de vincular palabras con objetos y el significado se basa en esta relación referencial. Wittgenstein, sin embargo, argumentaba que, de niños, no aprendemos el *significado* de las palabras asociándolas a cosas, sino usándolas dentro de oraciones y participando en *juegos de lenguaje*.



Para Wittgenstein, el significado de una palabra está determinado por su uso en el lenguaje, integrado en prácticas sociales y formas de vida, más que por una correspondencia directa con los objetos. Kripke, interpretando a Wittgenstein, planteó un nuevo desafío a las concepciones tradicionales del *significado*. Cuestionó la idea de que el significado se establece siguiendo reglas fijas que determinan la correcta aplicación de las palabras en el futuro.

Según Kripke^{2,3}, nuestra comprensión ordinaria del significado se basa en la noción de seguir reglas: creemos que nuestro uso pasado de una palabra establece un estándar para su correcto uso futuro. Sin embargo, esta interpretación de Kripke sugiere que no existe ningún hecho sobre un individuo que determine lo que quiso decir con una palabra en el pasado y, por lo tanto, no existe una regla determinada que rijas su uso futuro. Esto plantea profundas preguntas sobre si el significado es algo *privado* o si solo puede mantenerse dentro de una comunidad mediante prácticas compartidas -*juegos de lenguaje*- y acuerdos sobre el uso de las palabras.

En los tiempos que nos ha tocado vivir la producción de información y conocimiento está creciendo de manera más que exponencial y esto requiere también nuevas formas de almacenarla de forma segura y estable, procesarla y transmitirla de forma más eficiente, a mayor distancia y de manera casi instantánea.



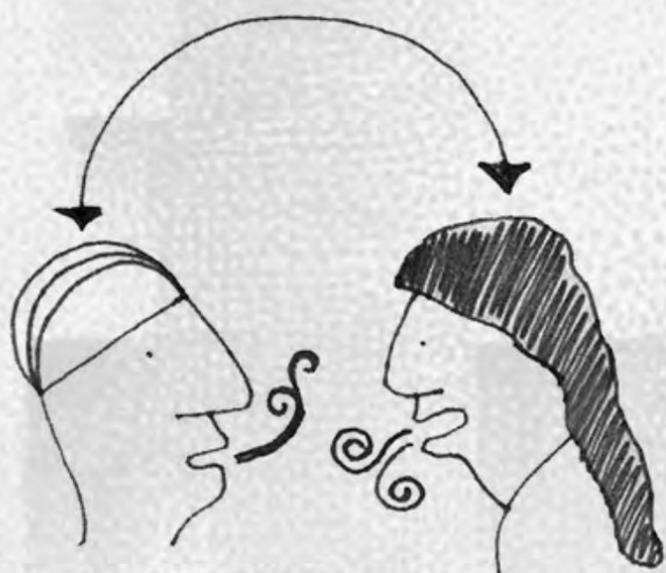
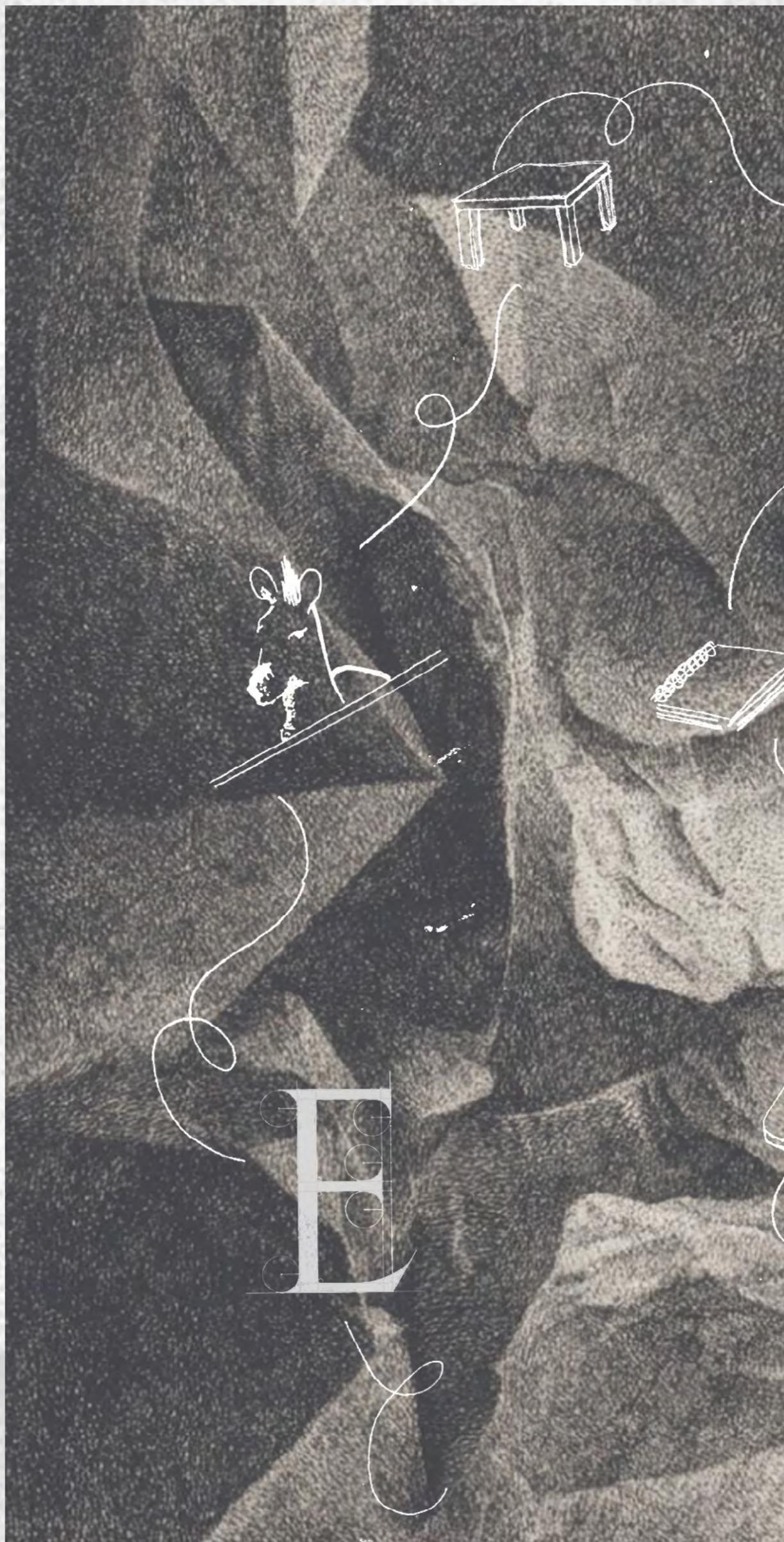
En los tiempos que nos ha tocado vivir la producción de información y conocimiento está creciendo de manera más que exponencial y esto requiere también nuevas formas de almacenarla de forma segura y estable, procesarla y transmitirla de forma más eficiente, a mayor distancia y de manera casi instantánea.

Las estimaciones actuales cifran en doscientos Zetabytes (10^{21} bytes) la cantidad de información almacenada en formato digital y casi el noventa por ciento de esa información se ha generado en los dos últimos años⁴. Por supuesto, esto ha generado la aparición de nuevos instrumentos tecnológicos y de un lenguaje especializado colmado de voces y términos que han desbordado sus fronteras naturales y se ha colado en el habla cotidiana.

Este idioma de la tecnología está preñado de vocablos que aparecen de la nada, muchas veces meras onomatopéyas o acrónimos, tan pegadizos que se cuelan por todos los intersticios de nuestra cambiante realidad y que denominan, casi siempre, avances tecnológicos al tiempo que enmascaran el verdadero significado o el invento al que representan.

Algunos de estos términos no se pueden señalar, otros tampoco se pueden ver y las acciones que ejecutan no son explicables por el común de las personas. Así en nuestra habla, no importa el idioma en el que uno se exprese, se han colado estos términos. Aquí les propongo una pequeña muestra, que ordeno en orden alfabético y no histórico AGI, API, AR, CPU, DL, DNS, DVD, GAN, GNU, GPU, GPT, HTML, IA, IoT, LLM, ML, PICNIC, RL, SIRI, SPAM, TWAIN, URL, VR, WYSIWYG, YACC, etc. Algunos de ellos designan tecnologías desaparecidas pero el vocablo se ha fosilizado.

En esta cacofonía de siglas y neologismos, la comunicación se convierte en un terreno movedizo, donde la precisión, a menudo, se sacrifica en aras de la inmediatez y la moda.

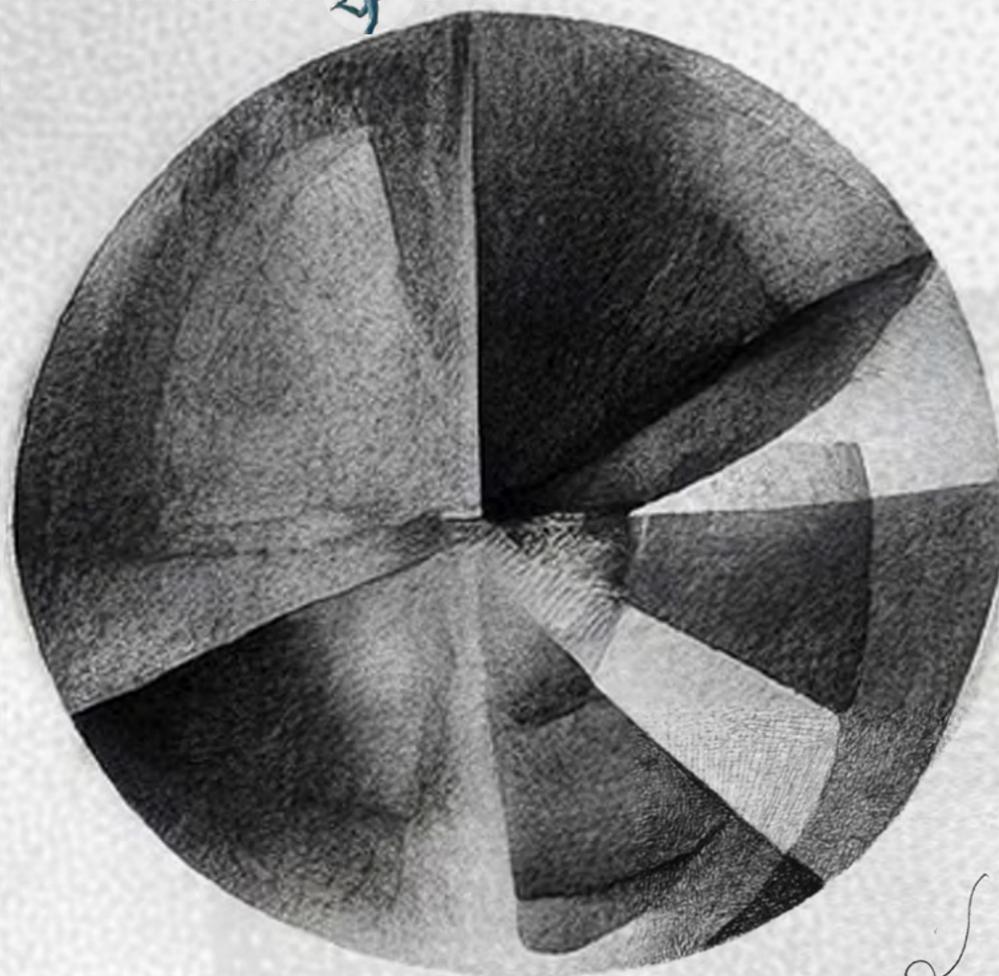




Esta lista se multiplica a cada momento, haciendo que nuestras conversaciones cotidianas se nutran de estos acrónimos, llegando algunas a poblar ya las páginas del diccionario de la Real Academia de la lengua. La sobrea-bundancia de siglas, sobre todo las tecnológicas, en la comunicación cotidiana contribuye a la llamada *sobrecarga informativa* o *infoxicación*⁵, supera la capacidad de procesamiento de las personas y sobre todo dificulta la transparencia cuando los interlocutores no comparten el mismo conocimiento sobre su significado.

En esta cacofonía de siglas y neologismos, la comunicación se convierte en un terreno movedizo, donde la precisión, a menudo, se sacrifica en aras de la inmediatez y la moda. Los hablantes, en su afán de estar al día, adoptan estos términos sin reparar en su verdadero significado y, así, palabras como *algoritmo* o *inteligencia artificial* se deslizan en nuestros diálogos habituales, casi siempre vaciadas de su contenido original.

Quizá por eso, ante la avalancha de acrónimos y su rápida adopción, convenga detenerse de vez en cuando y preguntarse: ¿qué hay detrás de cada término? Tal y como inquiriere el poeta E. Lizalde *¿qué cosa dicen de las cosas los nombres? ¿Se conoce al gallo por la cresta guerrera de su nombre, gallo? ¿Dice mi nombre, Eduardo, algo de mí? ¿Qué historias, qué avances, qué fracasos y qué ideas encapsulan esas letras? ¿Cuántas personas pueden explicar, sin titubear, la diferencia entre LLM y SIRI?*



En última instancia, esta fracción de nuestro lenguaje, de nuestro idioma, plagada de acrónimos no es solo un reflejo del acelerado avance de la tecnología, sino también de nuestra capacidad —o, mejor, de nuestra incapacidad— para comprenderla y asimilarla. Quizá, entonces, la verdadera tarea social para la academia consista en reconciliar la velocidad de producción de la tecnología con la comprensión; en no dejar que la urgencia por nombrar los nuevos inventos eclipse la necesidad de entenderlo.

Porque cada acrónimo, cada neologismo, es una invitación a no explorar no solo el significado literal, sino también el contexto, la historia y las implicaciones que lo rodean. Evitemos que la urgencia por nombrar lo nuevo eclipse la necesidad de entenderlo a fondo. Solo mirando más allá de la superficie de las palabras, podremos recuperar el sentido profundo de la comunicación: ese puente frágil pero esencial que nos une, sin embargo, nos diferencia y, sobre todo, nos permite pensar juntos el mundo que habitamos y la sociedad que queremos construir, letra a letra, término a término.

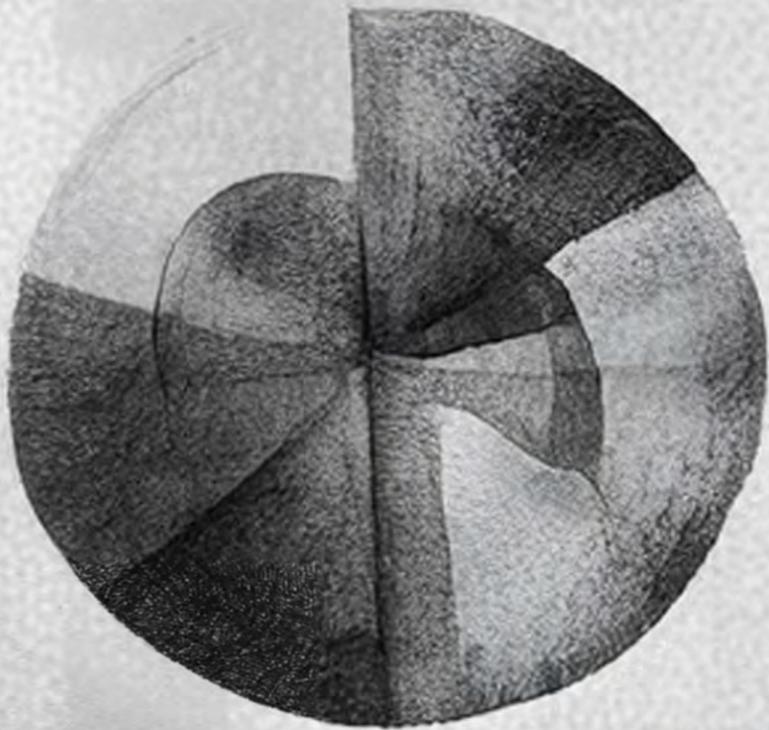


URL

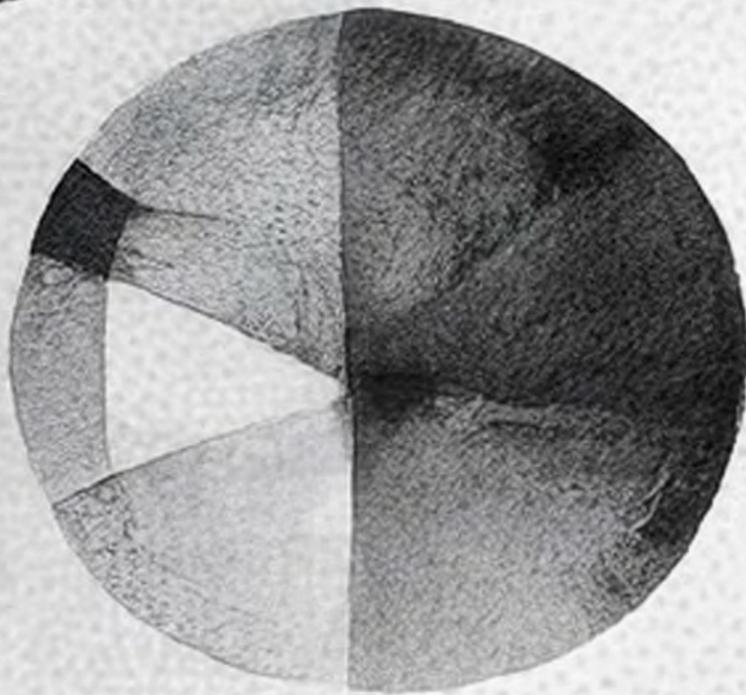
HTML

DVD





SIRI



Mi amigo, el Profesor Joan Manuel del Pozo, tras leer un borrador de este texto, me propuso esta reflexión que suscribo, para redondear su contenido: Se percibe en nuestras sociedades un temor creciente a una tecnología ajena o incluso contraria a los más elementales principios éticos; por otra parte, se la ve socialmente secuestrada por intereses no solo de beneficio económico abusivo de una minoría sino de un inaceptable control de esa minoría sobre las personas y sobre los procesos democráticos.

Además de otras vías para enfrentarse a estas amenazas, resultaría de gran utilidad el trabajo de simplificación, aclaración y precisión del lenguaje que ella usa –y que usamos los ciudadanos al referirnos a ella– para elaborar y fundamentar argumentos éticos y políticos que consigan ponerla, o cuando menos acercarla, al servicio del bien común.



ULISES CORTÉS

Catedrático de Inteligencia Artificial de la Universitat Politècnica de Catalunya. Coordinador Científico del grupo High-Performance Artificial Intelligence del Barcelona Supercomputing Center. Miembro del Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya y del Comitè d'Ètica de la Universitat Politècnica de Catalunya. Es miembro del comité ejecutivo de Eur AI. Participante como experto de México en el grupo de trabajo Data Governance de la Alianza Global para la Inteligencia Artificial (GPAI). Doctor Honoris Causa por la Universitat de Girona.



REFERENCIAS

- 1 <https://www.cambridge.org/core/books/abs/cambridge-companion-to-augustine/augustine-on-language/567988D21EC3DA7E9C1E6CBBDF434C1>
- 2 Naming and Necessity. Kripke, S. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1972. ISBN 0-674-59845-8
- 3 Wittgenstein on Rules and Private Language: an Elementary Exposition. Kripke, S. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982. ISBN 0-674-95401-7.
- 4 <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>
- 5 <https://portalderevistas.ufv.es/index.php/comunicacionyhombre/article/view/671>



LA PLAGA DEL BAILE: psicosis colectiva

MARIO DE LA PIEDRA WALTER

El barro pestilente comienza a secarse bajo el sol. Como burbujas petrificadas, se forma una corteza que se endurece con el cantar de los gallos. Es julio de 1518 en el pueblo de Estrasburgo y el mercado –el más importante al oeste del Imperio Romano Germánico (el primer Reich)– recibe la brisa húmeda del río Rin y a sus primeros visitantes. De entre los callejones, una mujer con una pañoleta en el cabello se tambalea hasta la plaza. Sus pies descalzos rompen la casca sólida y hacen renacer el fango. El compás asimétrico de sus puntillas revuelve el lodo y liberan sus olores.

Levanta los brazos y mueve las caderas bajo un ritmo que nadie escucha. Los mercaderes la miran desconcertados. Frau Troffea baila ante una música muda a mitad de la plaza. Sus extremidades giran como los molinos de grano y su rostro extático parece contener un grito. Las convulsiones se extienden hasta el final de la tarde y Frau Troffea cruza las callejuelas y las plazas en un espasmo sostenido. Desde las ventanas, los habitantes de Estrasburgo las miran bailar hasta que sale la luna.

El pueblo duerme con el sonido de un chapoteo terroso. A la mañana siguiente, el baile no ha terminado. Exhausta, se arrastra por las callejuelas sin renunciar al vaivén del cuerpo. A media tarde se desploma y entre el

zapatero y el barbero la cargan hasta su casa. Antes del alba, el sonido de los pies en el lodo despierta a los animales del corral, que en su alboroto despiertan al pueblo. La gente sale con velas y antorchas que iluminan el cuerpo en movimiento de Frau Troffea.

Cuando se deciden a apresarla, ven salir de la callejuela a más personas bailando el mismo ritmo silencioso. En cuestión de horas la plaza se inunda de danzantes. Las autoridades, cada vez más confundidas, deciden acompañar el baile con música, con la esperanza de que sacie a los participantes. Los músicos salen a las calles y ajustan sus instrumentos al ritmo de los movimientos.

Todo resulta contra productivo. Lo que antes era una decena de bailarines se transforma en centenares. Durante semanas, el pueblo de Estrasburgo se ahoga en un sólo baile. Entre el frenesí de la danza, se van desplomando uno a uno los cuerpos exhaustos que pocos pies esquivan. Los rituales y las plegarias no apaciguan la manía y los sacerdotes lo llaman un castigo divino.

Ante el fracaso de las sangrías, se encierra a los bailarines dentro de las capillas. En septiembre, al igual que las hojas de los árboles, el baile se desgasta y decolora. Al comenzar el otoño, la plaga del baile ha terminado, todos retoman sus ocupaciones y Estrasburgo vuelve a ser un pueblo tranquilo a orillas del Rin.

La peste del baile de 1518 es uno de los eventos más misteriosos de la historia europea, pero no es el único. La coreomanía, del griego khoros (baile) y mania (locura), se expandió en brotes por regiones enteras entre los siglos X y XVI. Descrita por figuras como Paracelso, en un principio se adjudicó a una maldición divina.

La *peste del baile* de 1518 es uno de los eventos más misteriosos de la historia europea, pero no es el único. La *coreomanía*, del griego *khoros* (baile) y *mania* (locura), se expandió en brotes por regiones enteras entre los siglos X y XVI. Descrita por figuras como Paracelso, en un principio se adjudicó a una maldición divina. En una sociedad profundamente religiosa, se le asoció muy pronto con San Vito, el mártir de la iglesia católica y ortodoxa que fue quemado vivo y bailó en el aceite hirviendo. Los brotes se originaban cercanos a las *fiestas de San Vito* y muchos de los afectados peregrinaban hasta su iglesia con la esperanza de ser curados, por lo que pronto se le conoció a esta condición como *el baile de San Vito*. Sin embargo, poco se sabe acerca de la causa de esta epidemia.

Un médico británico del siglo XVII, Thomas Sydenham, describió una condición que causaba movimientos involuntarios, en especial en niños, después de un periodo de fiebre y dolor de garganta. La *corea de Sydenham*, una de las manifestaciones neuropsiquiátricas de la fiebre reumática, es una enfermedad inflamatoria que afecta el corazón, las articulaciones y el cerebro, y que es el resultado de una infección por *Streptococcus pyogenes*.

Se cree que el sistema inmune crea una reacción cruzada en contra de ciertos tejidos que contienen una proteína similar al antígeno del estreptococo, donde se producen anticuerpos que atacan estructuras como los ganglios basales en el cerebro, encargadas de regular los movimientos finos del cuerpo. Sin embargo, los casos de *corea de Sydenham* son raros en adultos y no se expresan de manera masiva. En el sur de Italia, por el mismo siglo, se les conocieron a estos casos como *tarantismo*, pues se creía que la mordida de una tarántula de esta región (*Lycosa tarantula* o araña lobo) provocaba este baile incontrolable. Desesperados, crearon un nuevo tipo de música con la esperanza de satisfacer a los danzantes, *la tarantela*, que hoy comprende la música tradicional del sur de Italia.

En años más recientes, se propuso como causa la intoxicación alimentaria. Los hongos del cornezuelo, que incluye granos de la familia del trigo como el centeno y la cebada, producen *ergotamina*, un compuesto psicoactivo similar a la dietilamida de ácido lisérgico (LSD). Las manifestaciones por el consumo de ergotamina incluyen náusea, dolor abdominal, calambres, movimientos involuntarios, espasmos, alucinaciones visuales y auditivas así como convulsiones.

Las personas de mayor riesgo serían aquellas que no tuvieran acceso a la carne y sustituyeran su dieta por granos, como el caso de las mujeres y los más pobres durante la edad media. En los *juicios de Salem*, donde se juzgaron a ciento cuarenta y cuatro personas por brujería entre 1682 y 1693, se ha argumentado también una posible intoxicación por ergotamina como causa de la agitación colectiva.

Al menos en el caso de *la peste del baile*, esta teoría resulta insuficiente. Aunque el grano fuera la base de alimentación en el norte y centro de Europa, no lo era en otras regiones como en Italia. Tampoco se explica la relación con los eventos religiosos de las fiestas de San Vito ni existen registros de otros síntomas comunes de la intoxicación por ergotamina como la gangrena de las extremidades.

La teoría más aceptada, al menos en la actualidad, es que se trató de un caso de psicosis colectiva, tal vez incitado por alguna de las condiciones ya mencionadas. También denominada *histeria colectiva*, palabra en desuso por su acepción histórica que atribuye la enfermedad a un solo sexo (del griego *hysterá*, 'útero') y que ha sido utilizada de manera despectiva, se caracteriza por una conducta patológica que se manifiesta en un gran número de personas.





Cuando un individuo -en situaciones de estrés- muestra síntomas como náusea, debilidad muscular, ataques de pánico o dolores de cabeza, la comunidad sometida a los mismos factores desarrolla los mismos síntomas. Ambientes psicosociales estrictos y demandantes, como orfanatos, conventos de monjas, o trabajo en las factorías, propician este tipo de comportamientos. Los brotes de la peste del baile coinciden con periodos de dramáticos de hambrunas e inundaciones y fueron padecidos casi únicamente por la población más afectada: los campesinos.

A través de la historia, la psicosis colectiva se ha manifestado bajo distintos síntomas y contextos. Los juicios de Salem, de los que se habló previamente, podrían entrar en esta categoría. En el verano de 1789, del mismo modo, se extendió una epidemia de miedo colectivo entre el campesinado de Francia, donde se dieron revueltas y se formaron milicias para combatir a un grupo de bandidos inexistentes.

En la segunda mitad del siglo XX, Singapur sufrió brotes en todas sus fábricas de ataques epilépticos y catatónicos, vómitos, mareos y fiebres intensas; que solo em-

peoraron cuando el gobierno contrató *chamanes* para realizar exorcismos. El grupo más afectado fueron las mujeres y malayos, quienes sufrían mayor explotación dentro de las fábricas. Al oeste del Lago Victoria, en el pueblo de Kashasha, se produjo en 1962 una epidemia de risa masiva en una escuela misionera de bordado. En tan sólo un par de horas, noventa y cinco de las ciento cincuenta y nueve estudiantes presentaron episodios de risa incontrolable que se extendió por varios días.

La escuela se vio forzada a cerrar, pero la epidemia se extendió por las villas aledañas. En total, catorce escuelas en un radio de ciento cincuenta kilómetros tuvieron que cerrar y más de mil personas se vieron afectadas. En el internado religioso, *Villa de las Niñas*, en el Estado de México en el 2006, más de seiscientos menores de edad presentaron mareos, dolores de los pies y problemas para caminar. Los síntomas mejoraban una vez que las alumnas abandonaban la institución, donde denunciaron que eran obligadas a cumplir con largas jornadas de trabajo maquilando prendas de vestir, artículos deportivos, bordados, tejidos y diademas.

Posterior a los ataques del 11 de septiembre en los E.U.A., algunos senadores y jefes de prensa recibieron cartas que contenían esporas de ántrax (bacteria *Bacillus anthracis*), causando la muerte de cinco de ellos. En las semanas posteriores, se reportaron dos mil trescientas falsas alarmas de gente que reportaba haber contraído ántrax. En el 2016, personal de la embajada estadounidense en Cuba refirió dolor de cabeza, insomnio, náusea, vómitos y dolor estomacal; atribuido a “ataques sónicos de alta frecuencia” por parte de los cubanos.

El *síndrome de la Habana*, como se le conoció posteriormente, fue catalogado como psicogénico por los mismos científicos de la inteligencia norteamericana. En el 2019, un video de YouTube desencadenó un brote de movimientos involuntarios entre adolescentes. Similar al síndrome de Tourette, los internautas presentaban tics nerviosos después de ver el video. Un reporte en el 2021 determinó que las redes sociales son el vector principal de las psicosis colectivas. La Enfermedad Psicogénica de masas (MPI), como se le conoce formalmente, representa un reto en la salud pública. Del mismo modo, revela la complejidad de la psique humana. Somos un organismo biológico y psicosocial, lo que abre interrogantes acerca de la relación entre la mente, el cuerpo y la colectividad.



***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. Autor del libro *Mentes
geniales: cómo funciona el cerebro
de los artistas* (Editorial Debate,
Barcelona, 2025).



BIBLIOGRAFÍA:

- H. Carr, *The medieval dancing plague: what caused people to dance themselves to death*. History Extra, 2022
- LJ Donaldson, J Cavanagh, J Rankin. *The Dancing Plague: a public health conundrum*. Public Health. 1977, 111: 201-204
- JC Waller. *In a spin: the mysterious dancing epidemic of 1518*. Endeavour. 2008. 32(3): 117-121
- V. Torres Meza et al. *Brote epidémico en el internado “Villa de las Niñas” de Chalco, Estado de México*. Gobierno del Estado de México. 2011.1(2): 6-14





Leyendas del Nobel

LEON LEDERMAN:

FÁBRICAS DE BELLEZA Y PARTÍCULAS ENDEMONIADAS

CARLOS CHIMAL

“Three quarks for muster mark” pasó por mi cabeza la mañana que llegué por primera vez a los dominios del reduccionismo fuerte, el acelerador Enrico Fermi (Fermilab), localizado en la gran pradera del medio oeste, a media hora de Chicago en automóvil. La intención era conocer a uno de los más ilustres, carismáticos cazadores de partículas subatómicas: Leon Lederman.

Es conocido el relato que vincula *Finnegan 's Wake*, obra cósmica del extravagante autor irlandés, James Joyce, con la física de los constituyentes elementales del universo visible. En sus páginas hay un pasaje en el que Porter, dueño de un pub dublinés, toca la campana, levanta un tarro de cerveza negra y propone un brindis a la nutrida concurrencia:

“Three Quarks for Muster Mark!
Sure he hasn't got much of a bark
And sure any he has it's all beside the mark...”
Que en una de sus versiones podría traducirse así:
“¡Por el Máistro Marcos, tres graznidos!
Alguien poco propenso a los ladridos
Uno que sabe aguantar los vahídos...”



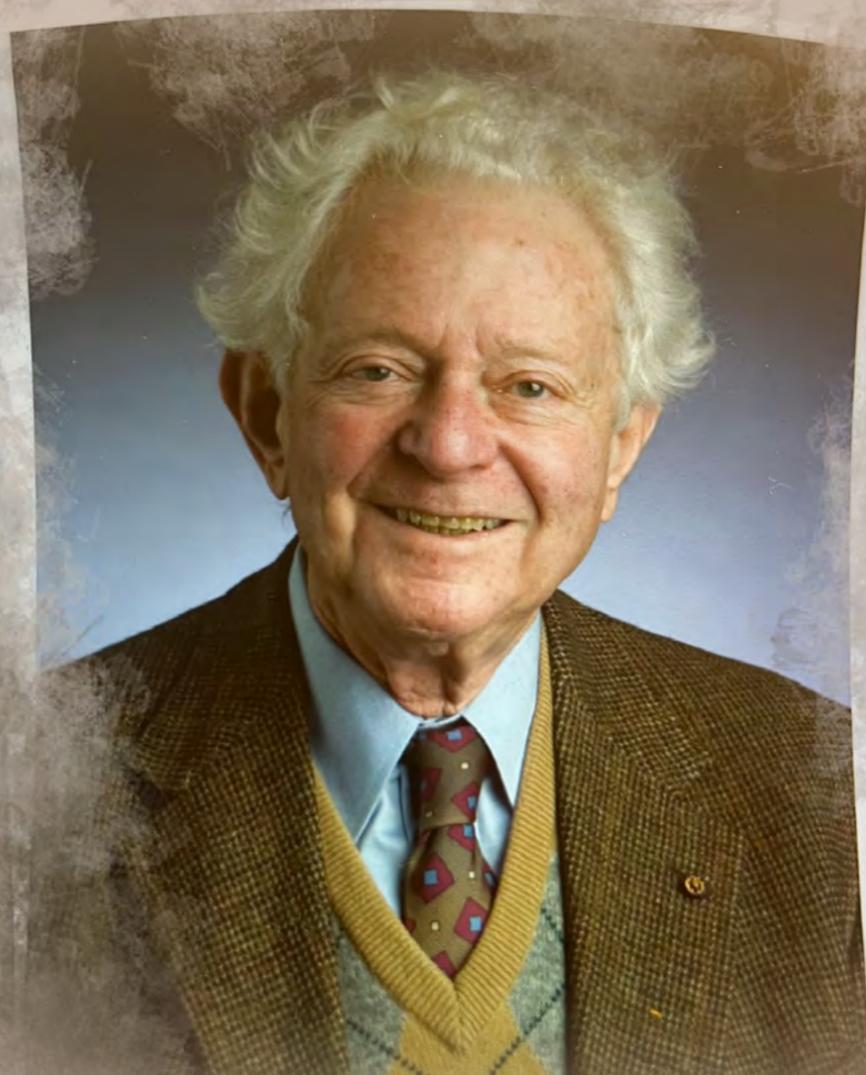
Los físicos experimentales de altas energías son especialmente obsesivos con sus artefactos. No es para menos, tratan de demostrar la existencia de algo que gente como Murray Gell-Mann ha creído factible, pero para muchos formaba parte de una quimera. Esto, el empeñarse en demostrar la evidencia más allá de nuestras narices, ha generado otra forma de ilustración científica.

El físico teórico, Murray Gell-Mann, cuenta en sus memorias que estaba dando uno de sus acostumbrados paseos por el parque cuando se le ocurrió que ese verso era de lo más afortunado para nombrar la en ese entonces aún hipotética existencia de subpartículas atómicas que parecían presentarse siempre en tercias. Quark “le sonó” una palabra adecuada para designar algo esencial viniendo de una obra literaria cuyo propósito es mostrarnos los intersticios de la realidad.

Gell-Mann y los cazadores de partículas estaban tratando de ordenar la profusión de partículas que llovían desde el cosmos y las que aparecían en el fondo de todas las cosas. Era, pues, justo asociar en ese momento (1964) el espíritu de Joyce, sobre todo el universo opaco e impenetrable de una obra como *Finnegan's Wake*, a un mundo atómico en el que se podía ver tan poco y a la vez tanto.

Los físicos experimentales de altas energías son especialmente obsesivos con sus artefactos. No es para menos, tratan de demostrar la existencia de algo que gente como Murray Gell-Mann ha creído factible, pero para muchos formaba parte de una quimera. Esto, el empeñarse en demostrar la evidencia más allá de nuestras narices, ha generado otra forma de ilustración científica. Sus actores conforman una nueva especie en la fauna que tal vez no tenga el adiestramiento pictórico, digamos, de Jan Vermeer en sus estudios sobre óptica ni la fuerza expresiva de los prototipos de bombas centrífugas que Leonardo dibujó, pero que se las ha ingeniado para ver lo que quiere ver y cuyo objeto es, o debiera ser, capital para todos los hombres. Son pues, además de cazadores, ilustradores del mundo que se nos escapa. Uno de estos peculiares, raros personajes, fue Leon Lederman.

Alumno de Albert Einstein, jovial e influyente personalidad en el estado de Illinois mientras se mantuvo activo, Leon es uno de los físicos más queridos por la comunidad latinoamericana debido a su trabajo en favor del desarrollo de esta ciencia en la región durante las décadas de 1980 y 1990. Su vida estuvo salpicada de incidentes y partículas endemoniadas; en particular dos sucesos se sumaron a su leyenda.





En la época de Murray Gell-Mann, el número de partículas elementales que constituyen la materia luminosa del universo era reducido, si bien en constante crecimiento. Exóticas entidades ínfimas saltaban por doquier, de vez en cuando. Así, se conocían tres tipos de leptones (electrones, muones y neutrinos), y tres quarks (*up*, *down* y *strange*). Pero, como dije, se trataba solo de entidades matemáticas, hipotéticas.

Durante el año de 1967, en el Laboratorio Nacional de Brookhaven, al norte del estado de Nueva York, Leon y su grupo iniciaron un experimento ambicioso, destinado a corroborar la existencia de semejantes subpartículas atómicas. En un momento dado, detectaron una señal anómala, la cual, no obstante, fue ignorada por ellos. Siete años más tarde se encontró que, en efecto, se trataba de una partícula desconocida, llamada J/ψ . Sin duda, como me comenta Leon, eso lo animó a buscar con más atención. Ya instalado en Fermilab, Leon y sus colaboradores comenzaron un nuevo experimento, el E288. Pronto comenzaron a detectar eventos peculiares, los cuales los llevaron a entusiasmarse y pensar que, finalmente, habían encontrado una nueva partícula elemental. La llamaron Upsilon. Sin embargo, más tarde se vio que había sido una lectura errónea; tal partícula no existía, habían detectado un fantasma chocarrero, por lo que, de broma, comenzó a llamársela "Uups Leon!".

Durante 1977 encabezó un equipo de quince físicos experimentales que descubrió el quinto quark, el *bottom* (por analogía con el ya existente *down*). Este quark "de abajo" se encontró confinado en un mesón (bottonio) al que se le llamó upsilon, nueve veces más pesado que el protón, y se le conoció en un principio como "beauty". Así que después de un quark encantado (el charm), descubierto en 1974 por B. Richter en SLAC (Stanford), ahora teníamos ¡un quark bello!

El quark bottom aparece unido a su antiquark para formar un bottonio (una especie de binomio), y el upsilon de Lederman, con una masa de 9.5 GeV, era el estado con la energía más baja y, por tanto, el candidato más próximo al quinto quark. Esto mostró, entre otras cosas,

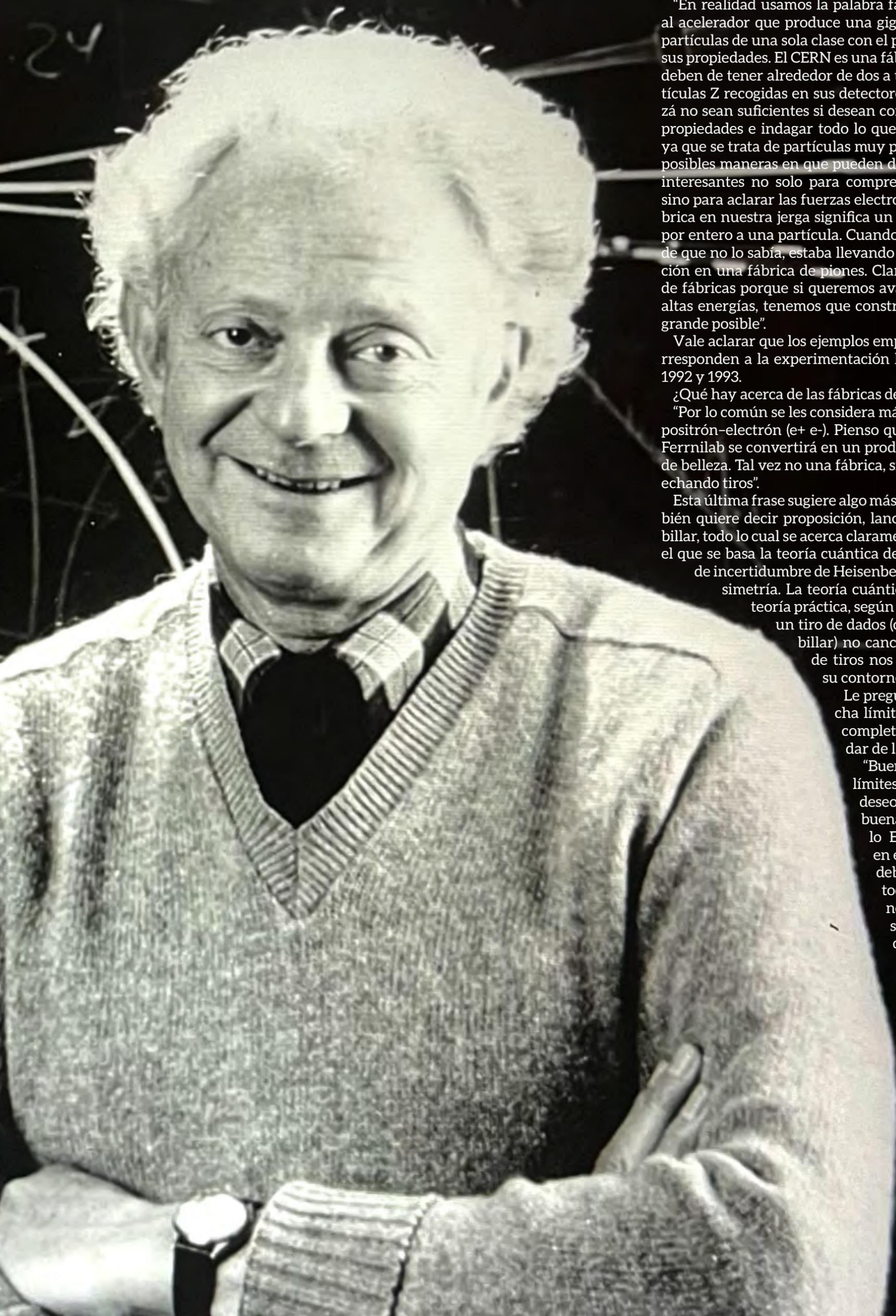
que la naturaleza estaba siguiendo patrones en la formación de los constituyentes básicos de la materia. Había que dilucidar tales patrones. Fue en ese entonces que se intensificó el estudio del comportamiento de los quarks cuando están cerca uno del otro. Leon fue uno de los actores principales. Ayudó a distinguir en forma decisiva la naturaleza de los neutrinos, cuya masa parece ser nula, y sus experimentos inauguraron una nueva forma de experimentación en la física de altas energías, afirmó el también premio Nobel, Sheldon Glashow.

Leon obtuvo dicho galardón en 1988, junto con Jack Steinberger y Malvin Schwartz; fue director de Fermilab varios años y realizó una intensa labor de difusión de la ciencia, tanto en el ámbito académico como entre políticos, administradores y público en general. En la última década del siglo XX se dedicó a reformar la enseñanza de las ciencias en el estado de Illinois, donde algunas aulas parecían más una zona de combate que un centro del saber.

Nuestra primera plática se desarrolló en el edificio Wilson de Fermilab, nombrado así en honor del director y fundador del Fermilab y diseñador de aceleradores de partículas, Robert Wilson. Varias veces encontré a Leon en Chicago y una ocasión más en la Ciudad de México.

Este edificio de catorce pisos es el único que alcanza esa altura en muchos kilómetros a la redonda. Aquí arriba se aprecia la vastedad por partida doble: si miramos a lontananza la Gran Llanura del Medio Oeste, descubrimos la del mundo macroscópico; si bajamos al anillo acelerador, encontramos la del mundo microscópico, la cual parece una febril industria debido al apetito estadístico. Por momentos da la impresión de que se induce la respuesta antes de confirmar la existencia de esta o aquella extraña partícula. Las dimensiones de la vasta planicie que llega hasta el gigantesco lago Michigan hacen honor al propósito de esta disciplina, la física de partículas, cuya intención es, ni más ni menos, la de abarcarlo todo a fin de obtener la explicación más amplia y sencilla.

Ustedes, los físicos experimentales de altas energías, a veces hablan de producir, más que descubrir, le dije.



¿Qué son estos complejos laboratorios, fábricas? ¿Fermilab se dedica a una especie de...?

“Industrialización”, responde Leon. Sonríe, y sigue:

“En realidad usamos la palabra fábrica para designar al acelerador que produce una gigantesca cantidad de partículas de una sola clase con el propósito de estudiar sus propiedades. El CERN es una fábrica de partículas Z; deben de tener alrededor de dos a tres millones de partículas Z recogidas en sus detectores. No obstante, quizá no sean suficientes si desean conocer realmente sus propiedades e indagar todo lo que pueden enseñarles, ya que se trata de partículas muy pesadas. Hay muchas posibles maneras en que pueden decaer, y algunas son interesantes no solo para comprender su naturaleza, sino para aclarar las fuerzas electrodébiles. Así, una fábrica en nuestra jerga significa un acelerador dedicado por entero a una partícula. Cuando era joven, y a pesar de que no lo sabía, estaba llevando a cabo mi investigación en una fábrica de piones. Claro, también se habla de fábricas porque si queremos avanzar en la física de altas energías, tenemos que construir la máquina más grande posible”.

Vale aclarar que los ejemplos empleados por Leon corresponden a la experimentación llevada a cabo entre 1992 y 1993.

¿Qué hay acerca de las fábricas de belleza?

“Por lo común se les considera máquinas de colisiones positrón-electrón ($e^+ e^-$). Pienso que el colisionador de Fermilab se convertirá en un productor muy poderoso de belleza. Tal vez no una fábrica, sino un buque que va echando tiros”.

Esta última frase sugiere algo más: *shot*, en inglés, también quiere decir proposición, lance, conjetura, tiro de billar, todo lo cual se acerca claramente al espíritu sobre el que se basa la teoría cuántica de campo: el principio de incertidumbre de Heisenberg y los principios de simetría. La teoría cuántica es, de hecho, una teoría práctica, según me dijo Leon. Si bien un tiro de dados (o un golpe al taco de billar) no cancela el azar, millones de tiros nos acercan a delimitar su contorno borroso.

Le pregunté si había una fecha límite para entender por completo el Modelo Estándar de la Materia.

“Bueno, siempre tenemos límites para todo. Nuestro deseo en el fondo es hacer buena física, y si el Modelo Estándar es correcto en este nivel, pienso que debemos encontrarlo todo. El Modelo pronostica que, sea lo que sea, esta partícula (el quark top) debe aparecer alrededor de los 200 GeV, y tal energía se encuentra dentro del rango alcanzable por Fermilab en los próximos cinco o seis años”.

Este sexto quark fue encontrado después de esta plástica con Leon, en 1997, aquí mismo, en Fermilab. La siguiente pregunta fue formulada antes de que se descubriera, en 2012, el bosón de Higgs, pero, al igual que en la anterior, es interesante la opinión de un visionario cuando el panorama era aún incierto.

¿No es el bosón intermediario de Higgs un “parche” en la teoría?

“Es más que eso. Algo tiene que ser diferente entre las energías de Fermilab y las que pudiera alcanzar un Súper Colisionador. Hemos acumulado enormes cantidades de datos, que se explican mediante un grupo de ecuaciones. Tal vez cuando el Súper Colisionador o algún otro acelerador de nueva generación esté en marcha y tratemos de predecir lo que pase en él, las ecuaciones den lugar a inconsistencias o pronostiquen cosas imposibles, como probabilidades mayores que uno. Quizás falte algo y la mejor manera que tenemos hasta el momento de ‘curar’ nuestra teoría es mediante el Higgs. No solo permite que las ecuaciones parezcan más ‘civilizadas’ y sensibles al resto de los mortales, sino que también explican todo el aparato de unificación electro-débil. Explican por qué las interacciones electro-débiles parecen ser tan débiles y la causa de que las interacciones electromagnéticas sean mucho mayores y, no obstante, ambas sean parte de la misma fuerza. Así que, si usted quiere, podríamos considerarlo un premio, un bono de Navidad”.

Cabe aclarar que el Súper Colisionador nunca terminó de construirse y la estafeta de esta física de altas energías la tomó el CERN.

En 1994, cuando apenas acababa de publicarse su libro (*The God’s Particle. If the Universe is the Answer, What is the Question?*) lo encontré en Chicago.

¿Puede platicarme lo que sucedió alrededor de su libro más reciente?

“Me doy de toques”, aseguró. “Yo quería llamar la atención del lector, así que me pareció bueno intitularlo *La partícula maldita*, pues se trataba de un objeto subatómico tan huidizo que parecía traer un demonio dentro. Pero al editor le pareció muy atrevido, así que se propuso el título que finalmente se mantuvo. Yo acepté de manera ingenua, creyendo que habría de entenderse la ironía de que, en mi opinión y el de mucha gente, las divinidades son entidades que muchas personas creen que existen, pero que ninguno ha visto en realidad ni puede comprobar su existencia. Así se volteó la tortilla y se provocó confusión. En fin, aprendí a ser más cauto con los títulos.”

¿A qué se dedica en la actualidad?

“Veamos... doy clases en el Instituto Tecnológico de Illinois, lo cual me toma mucho tiempo. Se trata de una pequeña escuela orientada a la ingeniería, pero está muy ligada a la vida de la ciudad de Chicago y me interesa en particular. Estoy muy preocupado por la educación de los niños, así que tenemos un enorme programa para renovar el adiestramiento de los profesores que enseñan matemáticas y ciencias a fin de evitar temores infundados, o mejor dicho, mal fundados. Estamos tratando de obtener mayor apoyo para aumentar el número de graduados en ciencias que, por desgracia, ha decaído notablemente en este país. Al mismo tiempo, estoy involucrado, como usted sabe, en asuntos latinoamericanos... Tengo tantas cosas que hacer, soy ahora una especie de *dilettante*.”

Y dibujó una amplia sonrisa.

Leon falleció el 8 de octubre de 2018 a la edad de 96 años.



EN PORTADA: MARCEL DUCHAMP (1923), ILUSTRACIONES DE ANA C. LANDA

Mercurio  Volante

SUPLEMENTO DE

hipocritalector

SUPLEMENTO
MERCURIO VOLANTE

CARLOS CHIMAL
EDITOR

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ
JULIÁN D. BOHÓRQUEZ CARVAJAL
ARTURO CAMPOS
CARLOS COELLO COELLO
ULISES CORTÉS
ALBERTO CASTRO LEÑERO
ANDRÉS COTA HIRIART
FRANCESC DAUMAL | DOMÈNECH
IVÁN DEANCE
CARMINA DE LA LUZ RAMÍREZ
MARIO DE LA PIEDRA WALTER
LORENZO DÍAZ CRUZ
ARTURO FERNÁNDEZ TÉLLEZ
CARLOS FRANZ
FRANCISCO GARCÍA OLMEDO
SIANYA ALANIS GONZÁLEZ PEÑA
JOSÉ GORDON

GERARDO HERRERA CORRAL
ROALD HOFFMANN
EUSEBIO JUARISTI
PIOTR KIELANOWSKI
JUAN LATAPÍ ORTEGA
NIGEL LEASK
CARMEN LEÑERO
ELÍAS MANJARREZ
ARTURO MENCHACA ROCHA
MAURICIO MONTIEL FIGUEIRAS
CARLOS NARANJO CASTAÑEDA
CELINA PEÑA GUZMÁN
GABRIELA PÉREZ AGUIRRE
OCTAVIO PLAISANT ZENDEJAS
ROSALÍA PONTEVEDRA
CIRO PUIG BONET
LUIS FELIPE RODRÍGUEZ
MAESTRO RONCADOR
MARÍA SALAFRANCA
JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON
GUILLERMO TEJEDA MUÑOZ
JUAN TONDA MAZÓN
JUAN VILLORO
COLABORADORES

HIPÓCRITA LECTOR

MARIO ALBERTO MEJÍA
DIRECTOR GENERAL

CLAUDIA CARRILLO MAYÉN
DIRECTORA EDITORIAL

OSCAR COTE PÉREZ
DISEÑO EDITORIAL

BEATRIZ GÓMEZ
DIRECTORA ADMINISTRATIVA

Hipócrita Lector, diario de lunes a viernes.
Correo:
edicion.hipocritalector@gmail.com
Editora responsable: Claudia Carrillo Mayén
Permisos: Indautor, Licitud y Contenido:
En trámite. Todos los materiales son
responsabilidad exclusiva de quien los firma.