

# Mercurio Volante



50 SUPLEMENTO ESPECIAL  
**hipócrita lector**  
Año IV, Abril 2026



# ACTUALIDADES DEL MERCURIO

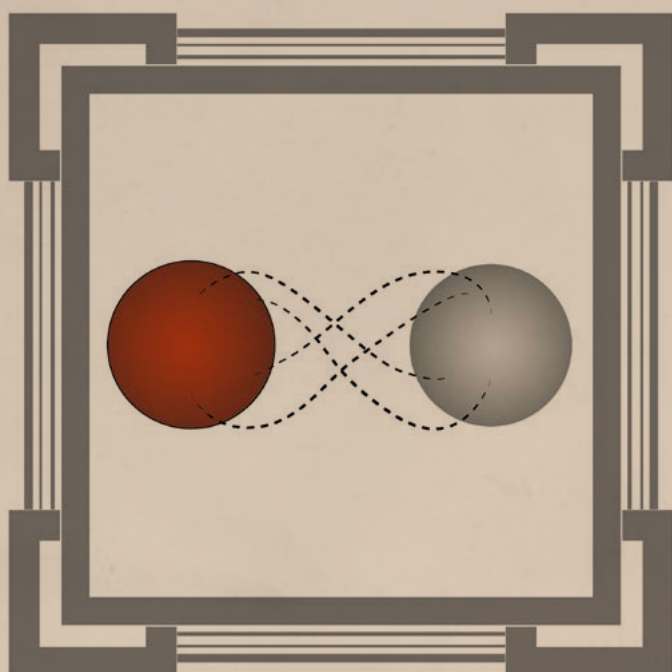


## Cincuenta años de diseño creativo

En abril de 2026 la empresa Apple cumplió 50 años de ofrecer productos llenos de ingenio tanto en su interior como en su cara externa, convirtiéndose desde un principio en un referente en la entonces incipiente cultura digital masiva, gracias a sus fundadores, tecnólogos, diseñadores, así como a sus administradores e inversionistas. No crearon nada, pero lo repensaron todo. De acuerdo a la periodista de BBC, Laura Cress, se calcula que hoy en día una de cada tres personas en el mundo tienen o han poseído un dispositivo personal de esta marca. Desde el sorprendente, casi mágico iPod hasta el poderoso, elegante iPhone, pasando por las books (recordamos con nostalgia la 100) y las iMacs, Apple ha dejado su huella.

## Cincuenta números de *El Mercurio Volante*

Por casualidad, el mismo mes de abril este suplemento de *Hipócrita Lector* llega a su quincuagésima edición, ofreciendo noticias frescas, reflexiones oportunas, reportajes insólitos y entrevistas realmente exclusivas con personalidades que se han distinguido por su contribución a las ciencias y las tecnologías, y su relación con el arte y la literatura. Si hemos dejado huella, no nos corresponde a nosotros determinarlo. En todo caso, el tiempo lo dirá. Nos toca por lo pronto seguir levantando edificios, abrir plazas, jardines y avenidas transitables en la gran ciudad del conocimiento.



## Los fantasmas existen

El efecto fantasmagórico a distancia que acontece a niveles cuánticos fue demostrado de manera experimental mediante fotones, esto es, partículas sin masa. Ya en el detector CMS del CERN se había encontrado hace un par de años tal interacción a distancia entre quarks top y antiquarks top. En fecha reciente, un grupo de investigadores de la Universidad Nacional Australiana realizó con éxito el experimento con átomos de Helio. Así, un par de tales objetos masivos, que se ven afectados por la gravedad, aparecieron al mismo tiempo en dos lugares apartados ocho centímetros, lo cual es una inmensidad para las partículas atómicas. Esto, además, es un logro en el camino de la computación cuántica.

# AVATAR: LA NUEVA MEDICINA ESPACIAL

MARIO DE LA PIEDRA WALTER

Con el lanzamiento de la misión Artemis II, por parte de la NASA, pareciera que una nueva carrera espacial está en marcha. Desde la misión Apolo 17, en 1972, ninguna nave tripulada ha orbitado la luna. Artemis es el primer programa de Estados Unidos para regresar a la superficie lunar desde el programa Apolo y, según sus objetivos, podría alunizar en el 2028 con la misión Artemis IV. Por su parte, la Agencia Espacial Tripulada de China (CMSA) planea pisar por primera vez la luna en 2030.

Mucho más allá de los cohetes y proyectiles, estos programas impulsan la innovación en todos los campos de la

ciencia. Durante la Guerra Fría, por ejemplo, la carrera espacial estimuló la computación, la robótica, la microelectrónica, la producción de nuevos materiales y las telecomunicaciones. Objetos como las calculadoras de bolsillo, las computadoras personales, los smartphones, los materiales de la industria automotriz, los dispositivos GPS o robots industriales derivaron directamente de este periodo.

La biología y la medicina, por su parte, también avanzaron a la par de las misiones lunares. Por ejemplo, con el Apolo 7 (1968) se estableció el primer sistema de monitoreo de médico a distancia, con lo que fue posible la lectura en tiempo real de los signos vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, pulso, temperatura electrocardiograma) de los astronautas.

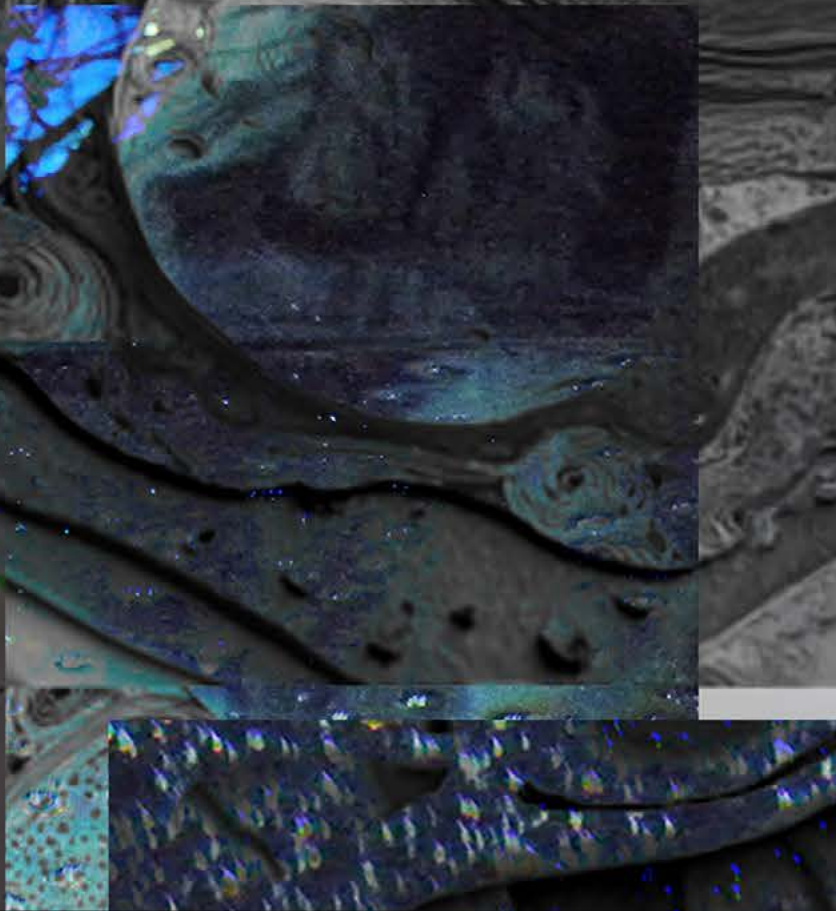




Durante la misión Apolo 11 (1969) se realizaron pruebas exhaustivas en plantas, insectos y otros animales relacionadas con la contaminación espacial. Fue posible comprobar que la luna es estéril, por lo que -a partir del Apolo 15- se eliminó el protocolo de cuarentena. Con nuevos estándares de higiene para el manejo de objetos biológicos en el espacio surgió un campo muy importante: la astrobiología. Los experimentos posteriores, BIOCORE (Biological Cosmic Radiation Experiment), -en las misiones Apolo 15 y Apolo 17- analizaron los daños causados por la radiación en el tejido celular. Esta línea de investigación continúa siendo crucial conforme nos preparamos para misiones cada vez más duraderas, en especial las que buscan colonizar otros satélites y planetas.

Artemis II, por supuesto, no es la excepción. A bordo se llevará a cabo un experimento único en su tipo: AVATAR (A Virtual Astronaut Tissue Analog Response). El acrónimo se inspira en la palabra sánscrita *avatāra* (descenso), término hinduista que se refiere a la encarnación o manifestación física de una deidad en la tierra y que, en la actualidad, se ha popularizado como la representación del usuario en un entorno digital o artificial.





● Chip orgánico para estudiar los efectos de la radiación y la microgravedad. Crédito: NASA.



Desde hace varias décadas se ha intentado replicar la función de un tejido celular en pequeños dispositivos. En el 2010, el equipo de Donald Ingberg y Dan Huh consiguió crear uno que imitara la interfaz alveólo-capilar y simulara el intercambio de gases durante la respiración. A este primer “organ-on-a-chip” le siguieron otros de distintos tipos de tejido celular. Tales *dispositivos de cultivo celular microfluídico* simulan procesos biológicos como el metabolismo del hígado, la filtración de la sangre en el riñón, la absorción de nutrientes en el intestino y el paso selectivo de sustancias desde la sangre al cerebro.

El chip está formado por un polímero de polidimetilsiloxano, material flexible, transparente y permeable a gases, que no daña ni altera el comportamiento de las células. Contiene dos canales o micro túneles, cada uno del ancho de un cabello humano, en donde se cultivan las células de un órgano en específico (células pulmonares, hepáticas, renales, etc.) y las células de los vasos sanguíneos (células endoteliales). A través de una membrana porosa, las células de los canales intercambian moléculas y señales químicas, al igual que un órgano con sus capilares sanguíneos. En otras palabras, son organoides funcionales fuera del cuerpo humano que pueden analizarse en gran detalle y bajo diferentes circunstancias.



● Miembros del grupo científico estudian una simulación del vuelo de la cápsula Orión antes de su viaje a la Luna en abril de 2026. Crédito: NASA/James Blair.



Hasta AVATAR, las investigaciones de los efectos de la radiación y la microgravedad se habían centrado en animales de laboratorio, como ratones y ratas, que no reflejan con exactitud la fisiología del ser humano. Los experimentos en cultivos de células humanas, aunque útiles, arrojan información sobre modelos generales y no siempre es posible extrapolar conclusiones.

AVATAR se plantea algo novedoso: estudiar los efectos del viaje espacial de manera personalizada, con chips de cultivo de cada uno de los tripulantes, para evaluar cómo los afectan las condiciones del espacio profundo y, eventualmente, atenderlos según sus necesidades individuales.

Para lograrlo se enfoca en un tejido fundamental: la médula ósea, un tejido esponjoso dentro de los huesos largos; produce células sanguíneas que se convierten en glóbulos rojos (encargados de transportar oxígeno), glóbulos blancos (células de defensa) y plaquetas (componente de la coagulación). Se tomaron muestras de sangre de cada astronauta, se aislaron y purificaron las células madre de la médula ósea, y se cultivaron en estos dispositivos del tamaño de una USB.

El resultado fue una réplica funcional en miniatura de la médula ósea de cada tripulante o su "avatar" biológico. Se crearon dos chips idénticos: uno como grupo de vuelo, que viajará durante los 10 días de misión dentro de un laboratorio autónomo en la cápsula Orion, y un grupo de control, que permanecerá en la Tierra. Ambos se mantendrán a una temperatura de 37°C y se les suministrará nutrientes a través de un sistema microfluídico. Al finalizar la misión, los científicos realizarán una secuenciación del ARN unicelular en ambos grupos y podrán comparar los cambios en los genes entre ambas muestras.

Dispositivo llamado actígrafo que midió el movimiento de los astronautas, así como sus patrones de sueño y exposición a la luz. Crédito: Helen Arase Vargas NASA-JSC.



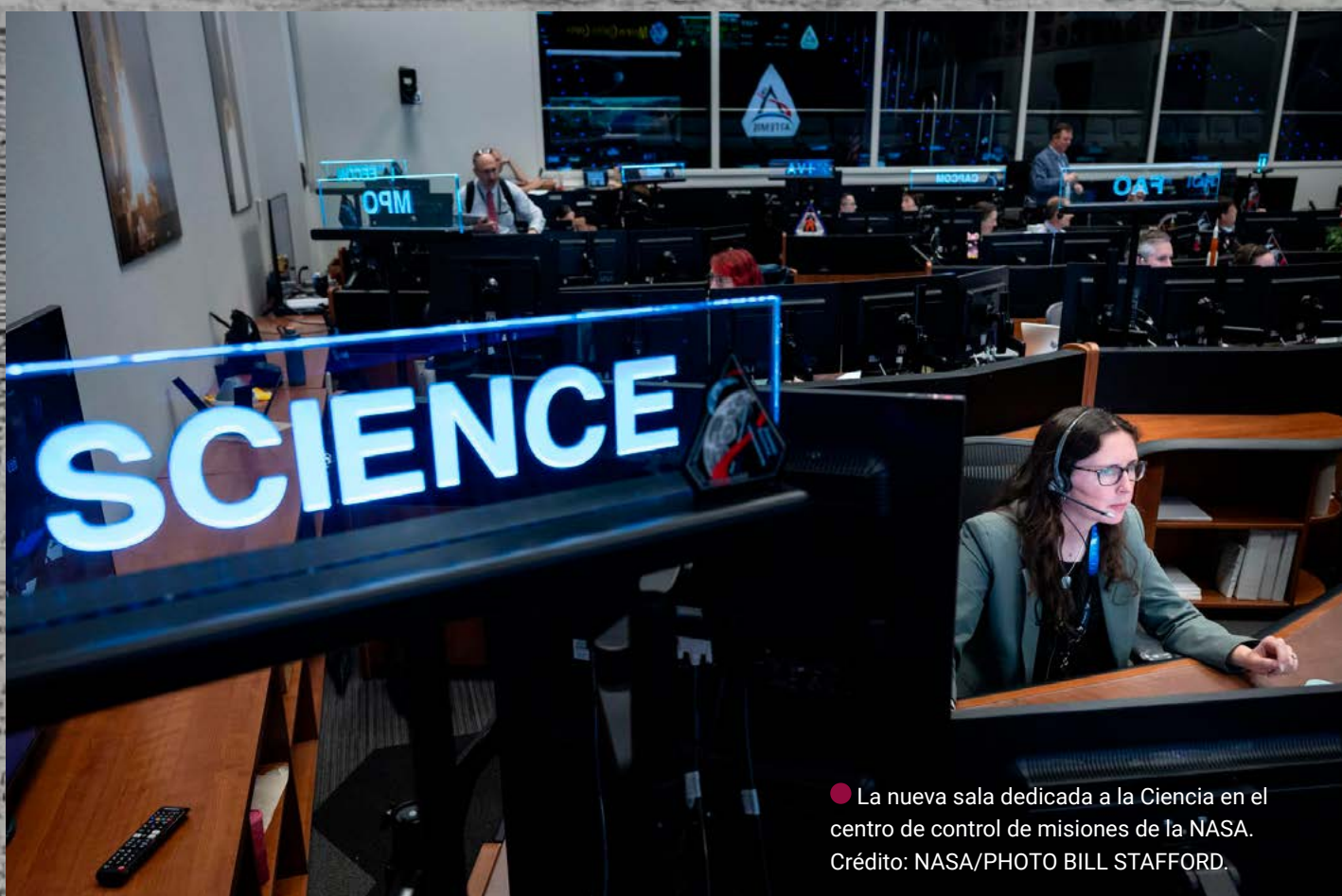
La relevancia de AVATAR es doble. Para la exploración espacial, permitirá implementar medidas preventivas a fin de saber si un astronauta es más o menos propenso a los efectos del viaje en el espacio exterior. Además, será posible crear kits médicos personalizados, dependiendo las vulnerabilidades de cada tripulante, y desarrollar contramedidas específicas para protegerlos.

Por otro lado, en la Tierra podremos entender mejor cómo la radiación daña la médula ósea y qué medidas pueden protegerla, como en el caso de los pacientes con cáncer que reciben radioterapia. Además, esta tecnología marcará un hito en el desarrollo de nuevos medicamentos, reduciendo la dependencia de pruebas en animales y mejorando la seguridad en humanos. Quizás en el futuro será posible establecer una medicina personalizada, en donde se utilicen avatares de pacientes para probar cuál es el mejor tratamiento sin exponerlos a riesgos innecesarios.

En la mitología griega, el Dios del Sol, Apolo, se relaciona con el arte de la curación y la profecía. A través del programa que llevó su nombre pudimos cumplir el sueño lunar de nuestros antepasados desde que miraron el cielo nocturno por primera vez. Con su hermana gemela y Diosa de la Luna, Artemisa, puede volver a materializarse, no como un sueño de conquista, sino de entendimiento. Esperemos que su segunda fuerza, la de Diosa de la Naturaleza, nos permita llegar en términos de equilibrio y cooperación, y no de guerra.



**\*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).



● La nueva sala dedicada a la Ciencia en el centro de control de misiones de la NASA. Crédito: NASA/PHOTO BILL STAFFORD.

# Las revistas científicas y sus curiosidades

GERARDO HERRERA CORRAL

**L**os científicos comunicamos ideas, mediciones y avances de proyectos científicos a través de publicaciones en revistas especializadas. Las revistas registran, evalúan y difunden el progreso del trabajo y son el espacio donde se comparten resultados, se debaten propuestas y se construye de manera colectiva el conocimiento.

Las revistas llegaron para organizar la comunicación que, en el siglo XVII, se realizaba por cartas privadas entre especialistas. Desde entonces se han acumulado en sus páginas curiosidades que ofrecen un espectáculo de refinado carácter humano. Aunque se muestran solemnes y rígidas, son el escenario de una actividad en la que conviven intuición, brillantez, error, rivalidad, humor y grandes descubrimientos.





Actualmente todos sabemos que la energía es equivalente a la masa y la ecuación misma que lo establece tiene ya un carácter popular:  $E=mc^2$ . Lo que pocos saben es que tan importante relación está expuesta en un artículo de solo tres páginas de la revista alemana *Annalen de Physik* de septiembre de 1905, y más: la ecuación no figura en el famoso texto.

También el artículo de James Watson y Francis Crick donde se descubre la estructura del Ácido Desoxirribonucleico ADN, en la revista *Nature* y que contiene la famosa frase: "Esta estructura contiene aspectos novedosos que son de considerable interés biológico", consta de solo tres páginas.

Así como hay artículos con un solo autor, como el mencionado arriba, existen trabajos que son firmados por hasta tres mil científicos. Los resultados de los experimentos en física de partículas elementales han siempre dado cuenta de la contribución que todos aportan en la construcción que hace posible una medición. Los trabajos producidos por las colaboraciones en el Gran

Colisionador de Hadrones tienen las listas de autores más largas en la historia de las revistas científicas.

Y en varias ocasiones se ha descalificado el proceso de revisión y rigor de las revistas enviando artículos absurdos que son publicados como si fueran serios. El caso más famoso es el del físico Alan Sokal quien, en 1996, envió deliberadamente un texto sin sentido demostrando la pobreza que puede existir en los procesos de aceptación. El artículo de Sokal, titulado: "Transgredir las fronteras: hacia una hermenéutica transformadora de la gravedad cuántica" a la revista académica de estudios culturales *Social Text*, era una sarta de palabrería incoherente. Cuando al autor anunció la parodia, el asunto generó discusión y un acalorado debate.

El famoso relativismo sistémico tan actual quedó de esa manera en vergüenza. El caso Sokal sigue siendo la razón para que filósofos analicen con cuidado los procesos de generación de conocimiento en una época de relativismos extremos y posmodernidad rampante.





De la misma manera son famosos los casos de trabajos que fueron inicialmente rechazados para luego ser reconocidos con el Premio Nobel.

Se dice que el artículo más citado en la historia de la ciencia no es el que anuncia una teoría revolucionaria y un cambio de paradigma sino el que describe un método experimental. El artículo de 1951 de Oliver Lowry<sup>1</sup> et al. describe la manera de medir proteínas y nos recuerda que, como decía Leibniz: "más importante que el más bello descubrimiento es el método que lo hace posible"

El artículo más corto en la historia de la física se le debe a Friedrich Lenz quien con el título: "The ratio of Proton to Electron Masses" publicó una reflexión muy concreta el 5 de abril de 1951 en la revista Physical Review. El texto consta de tres líneas y una sola referencia. En este artículo el autor señala que la razón de la masa del protón a la del electrón, que en su momento estaba medida como  $1836.12 \pm 0.05$  coincide con el valor de  $6\pi^5$ .

Que la masa del protón sea 1836 veces mayor que la del electrón es un gran tema. Fue medida por primera vez por el mismo J.J. Thomson descubridor del electrón. Y ha sido desde siempre un número importante.

Sin embargo, y aunque no es el tema que nos motiva hoy, es oportuno decir que el número que nos da la razón de la masa del protón a la del electrón ha sido medida con mayor precisión desde entonces y, a la fecha, el valor que reporta la Tabla del Grupo de Partículas es de 1836.153 que es distinto del valor de  $6\pi^5$  que arroja 1836.118

El artículo es tan breve que lo podemos incluir aquí para que el lector con paciencia tenga el gusto de leer un artículo científico sin mucho desgaste.

### The Ratio of Proton and Electron Masses

FRIEDRICH LENZ

#### The Ratio of Proton and Electron Masses

FRIEDRICH LENZ  
Düsseldorf, Germany  
(Received April 5, 1951)

**T**HE most exact value at present<sup>1</sup> for the ratio of proton to electron mass is  $1836.12 \pm 0.05$ . It may be of interest to note that this number coincides with  $6\pi^5 = 1836.12$ .

<sup>1</sup> Sommer, Thomas, and Hipple, Phys. Rev. **80**, 487 (1950).

La prueba del teorema de Fermat que hizo revuelo en el mundo de la ciencia en 1995 es un artículo de 108 páginas, pero esto no es el paradigma de las matemáticas.

En 1966 Lander y Parkin publicaron la respuesta a una pregunta interesante sobre la conjetura de Euler que es correcta y fácil de entender. Por si esto fuera poco, lo hicieron en dos oraciones que ocuparon cinco líneas de texto. El artículo contiene una referencia y fue publicado en el *Bulletin of the American Mathematical Society*<sup>2</sup>.

#### COUNTEREXAMPLE TO EULER'S CONJECTURE ON SUMS OF LIKE POWERS

BY L. J. LANDER AND T. R. PARKIN

Communicated by J. D. Swift, June 27, 1966

A direct search on the CDC 6600 yielded

$$27^5 + 84^5 + 110^5 + 133^5 = 144^5$$

as the smallest instance in which four fifth powers sum to a fifth power. This is a counterexample to a conjecture by Euler [1] that at least  $n$   $n$ th powers are required to sum to an  $n$ th power,  $n > 2$ .

#### REFERENCE

1. L. E. Dickson, *History of the theory of numbers*, Vol. 2, Chelsea, New York, 1952, p. 648.

Como se puede leer, los autores muestran un caso concreto donde la suma de cuatro potencias de cinco suma una potencia de cinco. Este ejemplo contradice la propuesta de Euler de 1769 según la cual se necesitan por lo menos  $n$  potencias  $n$ -ésimas para sumar a una potencia  $n$ -ésima. Aquí los autores mostraron que con 4 pueden sumar potencias quintas.

Este fue el primer contraejemplo de la conjetura de Euler y fue encontrado con una computadora CDC 6600 como se indica en el primer renglón del artículo. En 1986 se encontraría un contraejemplo de la suma de tres potencias cuartas que suman una potencia cuarta.

En el año 2025 John Conway publicó un artículo en *The American Mathematical Monthly*, que es también muy corto; aunque al incluir figuras la exposición se alargó en espacio. Ahí se preguntaba si triángulos equiláteros cubrían un triángulo equilátero de lado mayor que  $n$ . El lector puede verlo con sus propios ojos y leerlo en tiempo récord, pues el texto solo contiene tres palabras:



### Can $n^2 + 1$ unit equilateral triangles cover an equilateral triangle of side $> n$ , say $n + \epsilon$ ?

John H. Conway, Alexander Soifer

Princeton University, Mathematics, Fine Hall, Princeton, NJ 08544, US

$n^2 + 2$  can:

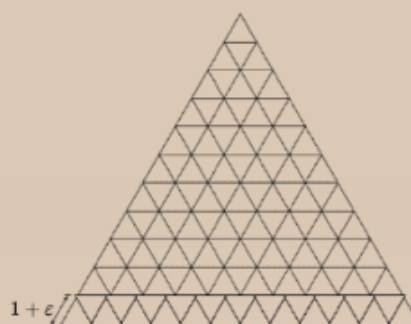


Figure 1:

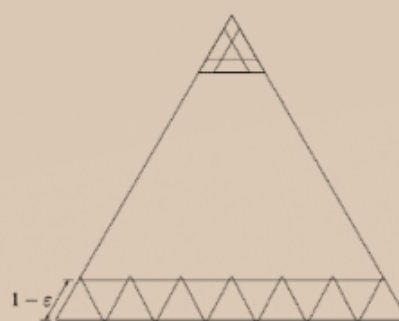


Figure 2:

1

Las revistas son la memoria escrita de la ciencia. En sus páginas han quedado registrados los procesos, lentos o rápidos, contradictorios o coherentes, vagos, acertados y equivocados. Son más que repositorios: en ellas se discute y se consensa la verdad provisional, se construye paso a paso y se amplía nuestra comprensión del Universo.



#### \*GERARDO HERRERA CORRAL

Físico de la Universidad de Dortmund y del Cinvestav, es líder de los latinoamericanos en el CERN. Ha escrito diversos libros, el más reciente, en coautoría con el escultor Sebastián, es *Cuántica*. El sinuoso sendero a la realidad, Editorial Sexto Piso, México 2025.



D

### The Ratio of Proton and Electron Masses

FRIEDRICH LENZ

Düsseldorf, Germany

(Received April 5, 1951)

THE most exact value at present<sup>1</sup> for the ratio of proton to electron mass is  $1836.12 \pm 0.05$ . It may be of interest to note that this number coincides with  $6\pi^5 = 1836.12$ .

<sup>1</sup>Sommer, Thomas, and Hipple, *Phys. Rev.* **80**, 487 (1950).



#### REFERENCIAS

- 1 "Protein Measurement with the Folin phenol reagent", O. Lowry, N.J. Rosenbrough, A. L. Farr, R. J. Randall, *Journal of Biological Chemistry* 1951, 193 (1): 265
- 2 Lander, L J. and Parkin, T.R. *Bulletin of the American Mathematical Society* 72(6), 1079




# La necesidad ancestral de contar el tiempo

ROSALÍA PONTEVEDRA

**P**ara los seres humanos contar el tiempo es una necesidad imperiosa, inclusive podría decirse vital, sobre todo en nuestros días. Pero, ¿siempre fue así? No está claro, pero lo que sí sabemos es que hace poco más de cinco mil años los sumerios ya habían desarrollado un sistema dedicado a consignar el paso del tiempo.

En la antigua Mesopotamia (que corresponde más o menos al territorio actual de Irak), una sociedad avanzada, con un tejido social denso, urbano, comprendió la necesidad de regirse mediante números. Inventaron el arado y el riego de cultivos, un sistema cuneiforme de escritura, todo gracias a su entendimiento de las matemáticas y la geometría. Para lidiar con la realidad cambiante había que observar los gránulos en los que se puede dividir el flujo incesante del tiempo. Si eras dueño de un terreno sembrado de trigo, había que llevar una contabilidad; si lo querías vender o fraccionar para heredarlo, había que medir, contar, calcular.





Ahora bien, ¿por qué eligieron un sistema sexagesimal en lugar de uno decimal? Desde nuestro punto de vista del siglo XXI este último es más lógico, mientras que el sistema con base 60 es, digamos, raro. Sin embargo, ha prosperado. Nadie ha cuestionado su valía, ni siquiera en momentos álgidos de furor revolucionario, como durante la Revolución Francesa, cuando se intentó sustituir los relojes de horas divididas en 60 minutos y otros tantos segundos, por unos de cien. El experimento fracasó casi de inmediato.

No tomaron en cuenta que las decisiones de los antiguos sumerios estaban apoyadas en observaciones cuya relación, cuya argamasa, eran las matemáticas. Y éstas no son más que una manera de traducir en algo más sencillo e inteligible lo que la realidad complicada, el entorno misterioso, el planeta vasto, el universo insondable pueden decirnos.

Algunos especialistas creen que el sistema sexagesimal fue inventado antes, lo cual es probable debido a los recientes hallazgos de objetos proto cuneiformes con un claro propósito de registrar lo que estaba pasando a esos antiguos humanos. No es difícil apreciar su simpleza. A diferencia del sistema decimal, 60 puede dividirse por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 y 60 sin necesidad de emplear fracciones o decimales. En cambio 10 solo puede dividirse entre 1, 2, 5 y 10. Eran prácticos, no sofisticados.

### El tiempo rigurosamente vigilado

Se sabe muy poco de la costumbre de medir el tiempo entre lo sumerios. Se han encontrado relojes de Sol y clepsidras o relojes de agua construidos por los babilonios, quienes se asentaron en los restos de la cultura sumeria alrededor de mil años antes de nuestra era (ane). Antes, poco más de 2500 años ane, los egipcios ya dividían el día en horas, en particular las horas nocturnas. Se han hallado tabletas, conocidas como relojes estelares diagonales, que solían colocarse en los ataúdes de gente pudiente a fin de que tuvieran una guía estelar y seguir el paso del tiempo en la vida después de la muerte.

Tampoco se saben las causas de que los egipcios de aquel entonces se inclinaron por dividir la noche en 12 horas, antecedente del día de 24 horas. Probablemente trataban de evitar las complicaciones. El hecho de que inventaran doce signos zodiacales es posterior y cuadra con el sistema hexagesimal. Como quiera que sea, manejaban diversos relojes por lo menos desde 1500 años ane. Los babilonios, por su parte, desarrollaron su propio sistema, agregándole un pequeño detalle: el segundo. En efecto, muy probablemente por razones esotéricas, afinaron el cuchillo para cortar más finamente el tiempo. Se sabe que utilizaban medias horas y minutos, aunque no para la vida cotidiana, sino, como he dicho, con el propósito de satisfacer creencias de corte religioso.



*Se sabe muy poco de la costumbre de medir el tiempo entre lo sumerios. Se han encontrado relojes de Sol y clepsidras o relojes de agua construidos por los babilonios, quienes se asentaron en los restos de la cultura sumeria alrededor de mil años antes de nuestra era (ane). Antes, poco más de 2500 años ane, los egipcios ya dividían el día en horas, en particular las horas nocturnas.*



Al mismo tiempo, avezados en la observación de los cielos, descubrieron que el Sol tarda poco más de 360 días regresar al mismo punto de observación. Al atar cabos entre el sistema sexagesimal y este hecho astronómico llegaron sin problema a concluir que el año debía de fraccionarse en doce meses de 30 días cada uno, cosa que también empata con el ciclo lunar. Diversas civilizaciones, además de los egipcios y babilonios, adoptaron esta forma conveniente de seguir el paso del tiempo y prosperar, por ejemplo, en Europa hasta el siglo XV o en Japón hasta el siglo XIX. No eran horas fijas, como las nuestras, sino que variaban con el paso de las estaciones. Y tampoco había necesidad de volverse más rigurosos y subdividir las horas en minutos y segundos, y más. Era un mundo que se bastaba a sí mismo. Cien años antes de nuestra era los romanos acostumbraban a llevar el tiempo hasta en medias horas, como las conocemos en nuestros días.

A partir de la proliferación de los relojes en las iglesias, luego los de pie y más tarde los de bolsillo, necesarios en un mundo prelude del industrialismo, lo que se buscaba era conocer el tiempo con mayor precisión, dividirlo para sacarle el mayor provecho posible. En cambio, los antiguos sumerios, babilonios, egipcios lo que estaban viendo era números que revelaban el paso de objetos celestiales.

Para los seres humanos del siglo XXI resultaría imposible desprendernos de los relojes, cada vez más precisos y autónomos, pues es algo que llevamos a flor de piel.



**ROSALÍA PONTEVEDRA**  
Escritora de ciencia, radica en Madrid.



# DEPLE CIONES

ELÍAS MANJARREZ

*La nada dice lo invisible  
Nombra lo que falta  
Dice la ausencia  
Dice*

**U**nas manos temblorosas sujetan con delicadeza unas pinzas y, sin rozar el pistilo, retiran uno a uno los estambres de un tulipán. Son las manos de Van der Wereld, un artista horticultor holandés obsesionado con producir un nuevo tulipán rojo que lleve el blanco vaciándose en sus bordes, una flor que susurre la falta de algo.

La hibridación del tulipán exige una paciencia que pocos oficios conocen. Se cruzan dos variedades de flores; se retiran los estambres de una, mientras el polen se deposita con la ingravidez de una mariposa. Luego la flor se cubre y se espera. El tiempo hace el resto. El proceso demora varios años porque la prisa y el temblor no perdonan.

Tras años de paciencia, como el de una abeja sobre una flor que el viento no deja quieta, Van der Wereld consigue al fin lo que buscaba. Un tulipán rojo con los bordes desvaneciéndose en blanco. Como Beethoven, que compuso en el silencio de su sordera la música más bella, Van der Wereld encontró en la limitación motriz de sus manos el idioma perfecto de su obra.

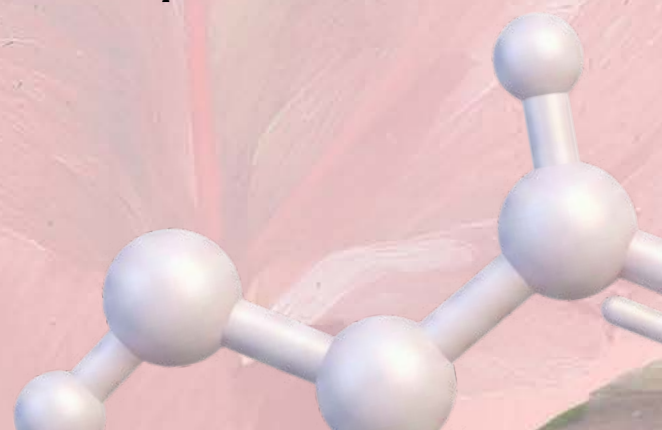
En su poema *Verde noticia*, Octavio Paz escribió alguna vez palabras que parecen hechas a la medida para celebrar el nacimiento de este tulipán:

*Nacida al borde de un ladrillo  
en un rincón del patio,  
brizna de yerba combatiente  
contra el aire y la luz,  
aire y luz ella misma.*

*Espiga de rocío,  
brotaste de la piedra  
como una exclamación.*

*Acabas de nacer,  
tienes mil años y un minuto,  
cada día primer día del mundo.*

*Bailas y no te mueves,  
ondeante quietud  
en la palma del viento.*



Lo que muy pocos sabían es que esas manos que moldeaban tulipanes en la palma del viento las gobernaba una enfermedad. Van der Wereld tenía Parkinson, un trastorno que le robaba la certeza de cada movimiento de las manos, los pies y el cuerpo entero. Por eso eligió bautizar a su tulipán con el nombre del médico inglés que fue el primero en describir ese padecimiento: el doctor James Parkinson.

En 1981, Van der Wereld recibió un reconocimiento de la *Royal Horticultural Society de Londres*. Pero fue hasta 2005 cuando el tulipán rojo de bordes blancos comenzó a usarse oficialmente como emblema de la enfermedad de Parkinson. Desde entonces, cada 11 de abril, fecha del nacimiento de James Parkinson, el mundo recuerda que millones de personas viven con ese temblor que no para.

En 1817, James Parkinson publicó un artículo titulado "*Parálisis agitante*", basado en la observación de seis pacientes. Describió un cuerpo que se vuelve lento, rígido, tembloroso; una marcha que se congela de pronto, como si el suelo se negara a soltar los pies; una postura que se curva hacia adentro y una cara que pierde la expresión.

¿Quién imaginaría que, mientras el doctor Parkinson observaba a sus pacientes en Inglaterra, el niño Alejandro Dumas crecía en Francia, acumulando, sin saberlo, las sensibilidades que después lo llevarían a escribir una novela titulada *El tulipán negro*?

La novela, publicada en 1850, sigue a un joven holandés llamado Van Baerle, quien, como su coterráneo Van der Wereld más de un siglo después, estaba obsesionado con producir un tulipán negro, el único que nadie había logrado, y por el que la Sociedad Hortícola ofrecía una fortuna.

Aunque Dumas quería retratar la *tulipomanía* de su época, la coincidencia con Van der Wereld es demasiado exacta como para no detenerse en ella. Si Dumas hubiera conocido esa historia, la habría contado.

La euforia holandesa por los tulipanes fue uno de los primeros delirios financieros documentados de la historia. Los tulipanes llegaron de Turquía en 1554, y pronto se convirtieron en símbolo de riqueza y distinción. El frenesí llegó a tal punto que un puñado de flores valía lo mismo que una casa entera en Ámsterdam.

*En 1981, Van der Wereld recibió un reconocimiento de la Royal Horticultural Society de Londres. Pero fue hasta 2005 cuando el tulipán rojo de bordes blancos comenzó a usarse oficialmente como emblema de la enfermedad de Parkinson.*



El tulipán llegó a Holanda cargado de siglos de cultura turca-otomana. En aquella tradición, la flor no era solo un objeto de lujo. Era la imagen viva de lo sagrado, de lo efímero, del amor. El poeta Hayali Bey lo describió alrededor del año 1500:

*Mira cómo el tulipán ha levantado su copa en el jardín,  
como si el rocío fuera vino puro vertido por el cielo.*

*Su rostro está encendido por el fuego del amor,  
y en su corazón lleva una marca oscura, rastro de una  
antigua herida.*

*Oh, tú que pasas por el jardín, no lo llames simplemente flor;  
es un derviche con túnica de seda roja que danza al viento.*

*Cada campo de tulipanes es un ejército de antorchas en-  
cendidas,  
que iluminan el camino de aquellos que buscan la verdad,  
en este banquete del mundo donde todo es efímero, me-  
nos su aroma.*

La tulipomanía también dejó su rastro en la pintura. Gérôme retrató soldados vigilando campos de tulipanes multicolores con la seriedad de quienes custodian diamantes. Brueghel, con más ironía, pintó a los clientes de tulipanes como monos, criaturas que imitan la codicia humana y terminan en la misma ruina.

Siglos después, el frenesí se atenuó, pero el amor no. Holanda sigue siendo el mayor productor de tulipanes del mundo, como si aquella locura hubiera dejado semillas en las tierras de cultivo que el tiempo no sabe borrar.

Los tulipanes silvestres crecen desde tiempos inmemoriales en la frontera montañosa de Turquía. Su nombre proviene del turco *tulbend*, que significa "turbante": esa tela enrollada sobre la cabeza para protegerse del sol.

Quizás Van der Wereld intuía en esa tríada "turbante, cabeza, tulipán depletado" una imagen de lo que su cerebro estaba perdiendo.

La enfermedad de Parkinson se origina por la falla de un área muy pequeña del cerebro. Una región llamada *sustancia nigra pars compacta*, la parte compacta de la sustancia negra. Cuando esa región comienza a deteriorarse,



las moléculas de dopamina se agotan en sus terminales más distales. Eso es la depleción: del latín “deplere”, “vaciamiento”. No la falta de dopamina en toda la neurona, sino su vaciamiento en las puntas, en los extremos donde se controla el movimiento.

La sustancia nigra, en particular la *pars compacta*, contiene neuronas que fabrican las herramientas necesarias para producir dopamina y transportarla por sus axones hasta los puntos más distantes, donde la dopamina se ensambla y se libera. Aunque también se produce dopamina en los cuerpos celulares de las neuronas y se libera desde sus dendritas para la autorregulación. Es un sistema de distribución que funciona como una fábrica perfecta sin que lo percibamos, hasta que algo falla y el cuerpo deja de moverse con fluidez.

*La enfermedad de Parkinson se origina por la falla de un área muy pequeña del cerebro. Una región llamada sustancia nigra pars compacta, la parte compacta de la sustancia negra.*

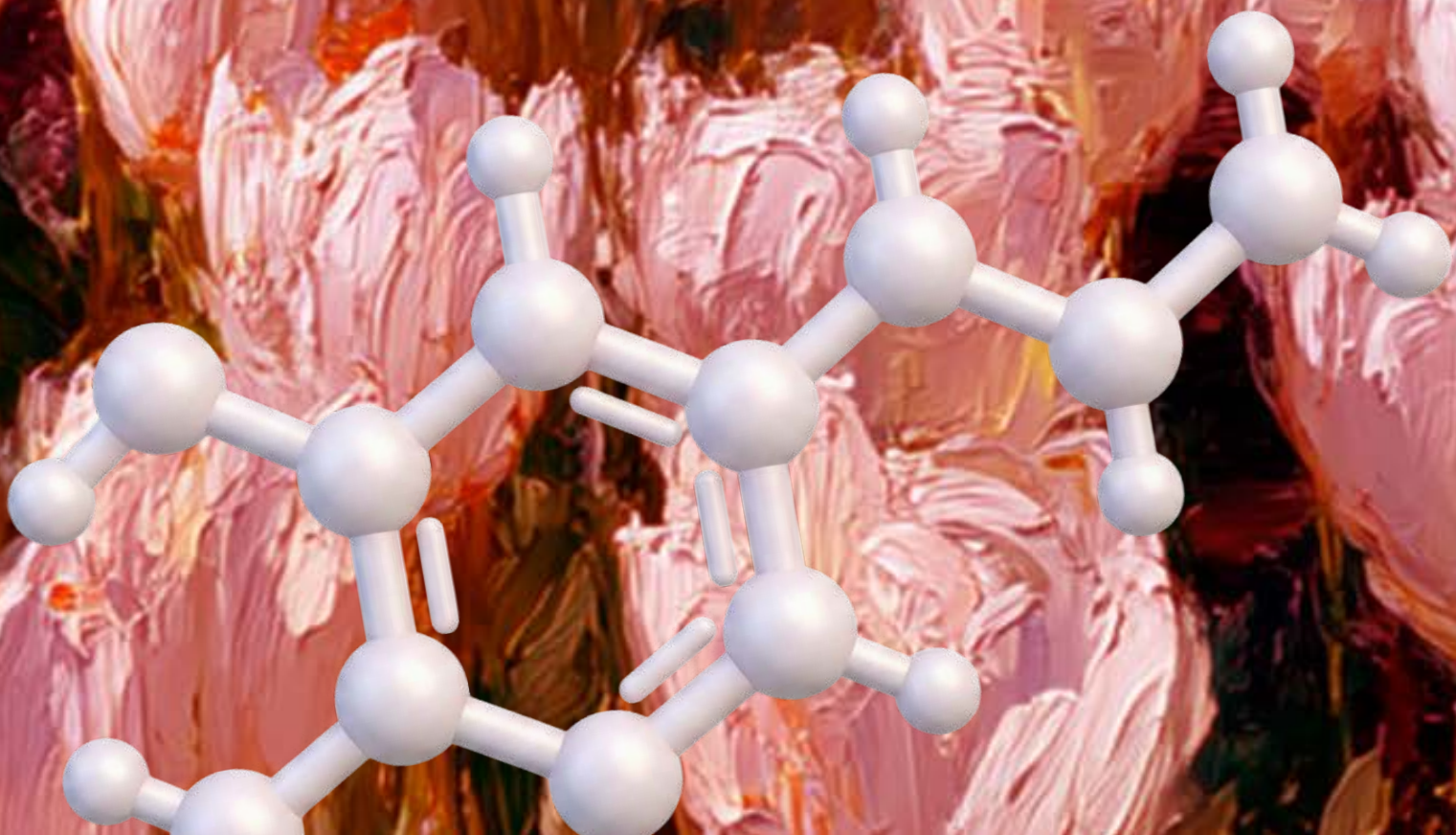
*Cuando esa región comienza a deteriorarse, las moléculas de dopamina se agotan en sus terminales más distales. Eso es la depleción: del latín “deplere”, “vaciamiento”. No la falta de dopamina en toda la neurona, sino su vaciamiento en las puntas, en los extremos donde se controla el movimiento.*


Hay un filósofo que pensó mucho en la *nada*. Para Heidegger, la nada no es la ausencia pasiva de las cosas, ese vacío inerte que imaginamos al cerrar los ojos. La nada “*nada*” y actúa, dice algo, revela. Es el fondo oscuro sobre el que las cosas existen y se hacen visibles.

En la depleción de dopamina eso se vuelve literal. El vaciamiento habla. El temblor dice lo que falta. Y en el tulipán de Van der Wereld, los bordes blancos no son una falla sino una declaración de que la ausencia también tiene forma.

Imagina una sombrilla abierta. El mango es la sustancia nigra, la *pars compacta*, y el eje largo y

grueso es el grupo de axones. Las varillas que se despliegan hacia afuera son las ramificaciones axónicas que proyectan hacia el núcleo estriado, compuesto por el caudado y el putamen, estructuras profundas del cerebro que coordinan el movimiento junto con el núcleo subtalámico, la corteza cerebral y la médula espinal.





La tela de la sombrilla simula el estriado. Si el mecanismo del mango falla, todas las terminales de las varillas se ven afectadas; incluso la tela de la sombrilla deja de cumplir su función. Así de vulnerable es el sistema, ya que una zona diminuta sostiene toda la arquitectura.

Dentro de los axones viajan unas proteínas llamadas kinesinas. Funcionan como pequeños cargadores moleculares que caminan por el interior del axón, desde el cuerpo de la neurona hasta sus terminales más lejanas, cargando las enzimas y proteínas necesarias para el ensamblaje de dopamina.

En la analogía de la sombrilla, es como si unas pequeñas hormiguitas viajaran por el tubo central para llevar alimento hasta todos los extremos radiales. En YouTube existen videos que muestran a las kinesinas moviéndose por esos rieles, los microtúbulos, con una determinación que se parece casi a la de los animales con pies. Si fallan, el suministro se interrumpe y, como consecuencia, la dopamina se depleta en todos los extremos del sistema, que son muchos, porque las ramificaciones axónicas se despliegan como las varillas de aquella sombrilla para llegar al estriado.

Pero las causas de la enfermedad de Parkinson no se limitan a fallas en las kinesinas; también pueden deberse a alteraciones en las proteínas alfa-sinucleínas, que regulan las vesículas sinápticas que empaquetan y liberan la dopamina ya formada.

Cuando las alfa-sinucleínas se pliegan mal, ya no ejercen su función en el empaquetamiento de la dopamina en vesículas. Es como el caso de los trabajadores de una central de empaques que no cumplen bien sus obligaciones porque, en lugar de trabajar, se duermen y se pliegan para descansar. Esas proteínas mal plegadas empiezan a formar agregados tóxicos conocidos como cuerpos de Lewy, lo que reduce la producción de dopamina y lleva a la muerte de las neuronas.

La depleción de dopamina en las terminales axónicas se debe al deterioro de las neuronas de la sustancia nigra *pars compacta*, aun cuando la enfermedad de Parkinson también sea multisistémica y afecte muchas áreas cerebrales. Los factores genéticos y ambientales contribuyen a esa falla y sus mecanismos exactos aún se descifran.

Por eso se buscan tratamientos que frenen el daño, desde fármacos hasta la estimulación eléctrica profunda del cerebro para mitigar los problemas motrices y cognitivos. La meta, en todos los frentes, es llegar antes que la lentitud motriz o el temblor.

La próxima vez que veas un tulipán rojo con los bordes blanqueados por la depleción, ya sabrás que es una imagen que lleva dentro toda la biología de lo que falta. Un tulipán depletado que habla de siglos de poesía, desde las montañas de Turquía hasta los jardines de Ámsterdam.



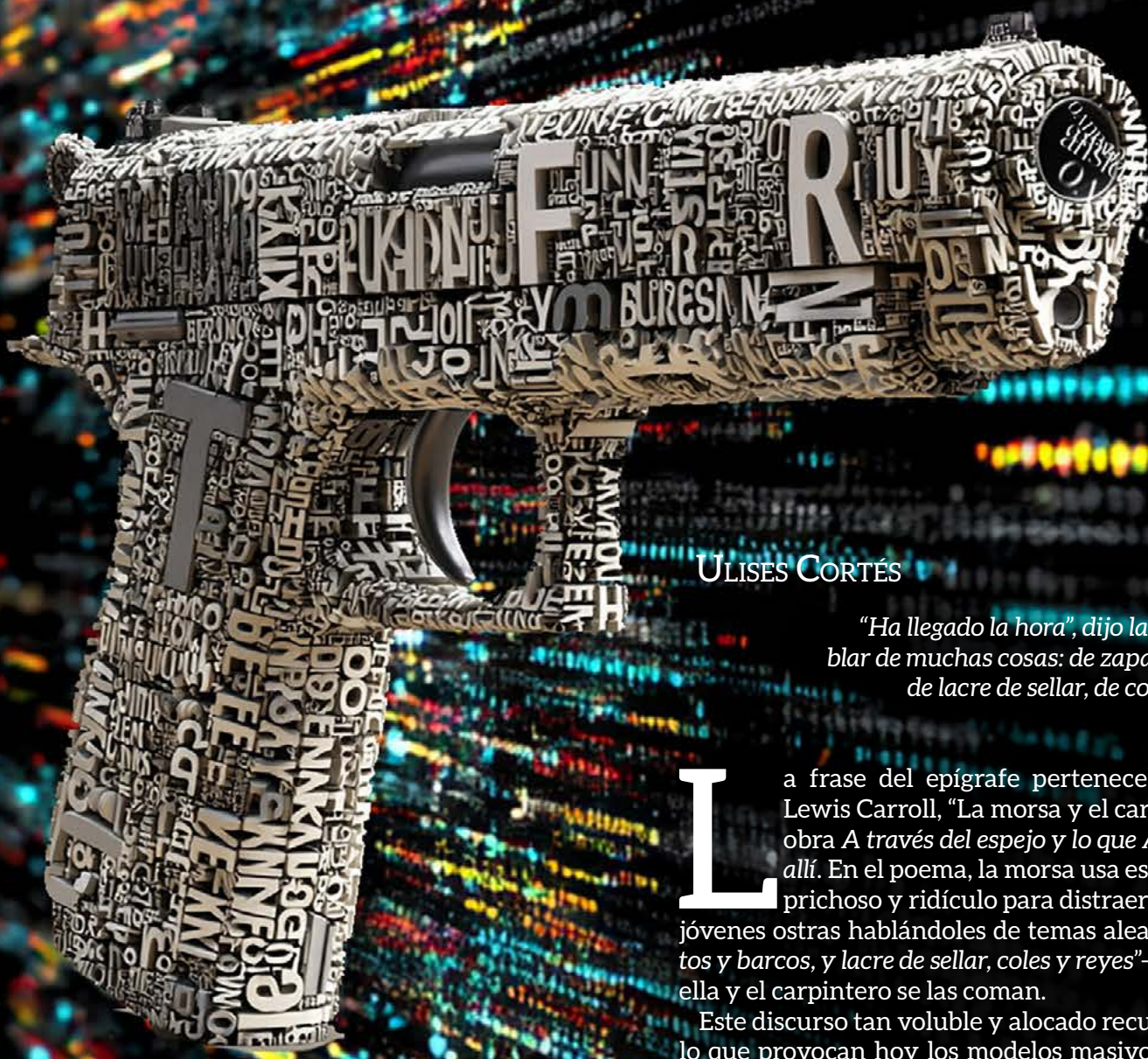
---

**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.

# LA MORS



ULISES CORTÉS

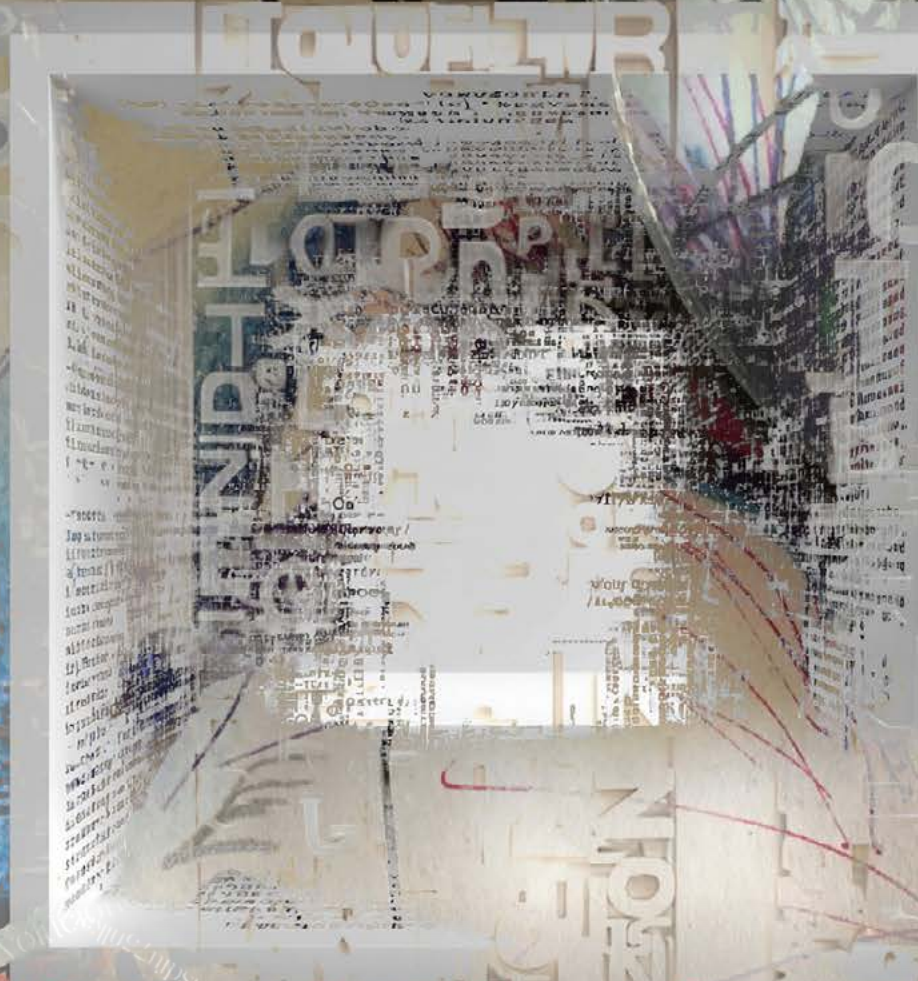
*“Ha llegado la hora”, dijo la morsa, “de hablar de muchas cosas: de zapatos y barcos, y de lacre de sellar, de coles y de reyes.”<sup>1</sup>*

L. Carroll

**L**a frase del epígrafe pertenece al poema de Lewis Carroll, “La morsa y el carpintero”, de su obra *A través del espejo y lo que Alicia encontró allí*. En el poema, la morsa usa este discurso caprichoso y ridículo para distraer a un grupo de jóvenes ostras hablándoles de temas aleatorios —“zapatos y barcos, y lacre de sellar, coles y reyes”—, antes de que ella y el carpintero se las coman.

Este discurso tan voluble y alocado recuerda el revuelo que provocan hoy los modelos masivos del lenguaje en la prensa y en la opinión pública. Nos fascinan y desconciertan a partes iguales por su aparente elocuencia, su estridencia y su capacidad de decir casi cualquier cosa sobre casi cualquier tema con naturalidad convincente. Entre detractores y partidarios, el debate sobre su utilidad se polariza. Pero, como señala Gary Marcus, estos sistemas *no comprenden* los textos que generan: solo reproducen patrones de lenguaje, entretejen modelos de lenguaje aprendidos de nosotros, sin anclar sus palabras en una comprensión del mundo real. Son incapaces de capturar la *frónesis*, esa sabiduría práctica que guía la acción humana.

La verdadera inteligencia requiere no solo lenguaje, necesita un cuerpo y, también, una forma de conocimiento estructurado que conecte representación, contexto y propósito; la inteligencia requiere haber experimentado la vida.



Tal vez por eso, en medio de tanta información desbordada, tan gratuita como omnipresente, corremos el riesgo de convertirnos, como las ostras jóvenes, en audiencia fascinada y distraída por el torrente de paparruchas generadas por máquinas como Claude<sup>2</sup> o ChatGPT, sin advertir del todo las dinámicas de poder y dependencia que se esconden detrás de su aparente *magia*. Nos preparan para ser felizmente engullidos. Esta oratoria sintética tiene el peligro de pasteurizar la expresión escrita y, de alguna manera, limitar el espectro vocabular del escribiente, ya que cedemos espacio en nuestra comunicación habitual a un discurso algorítmico que se multiplica, nos entretiene y, en cierto modo, nos adormece.

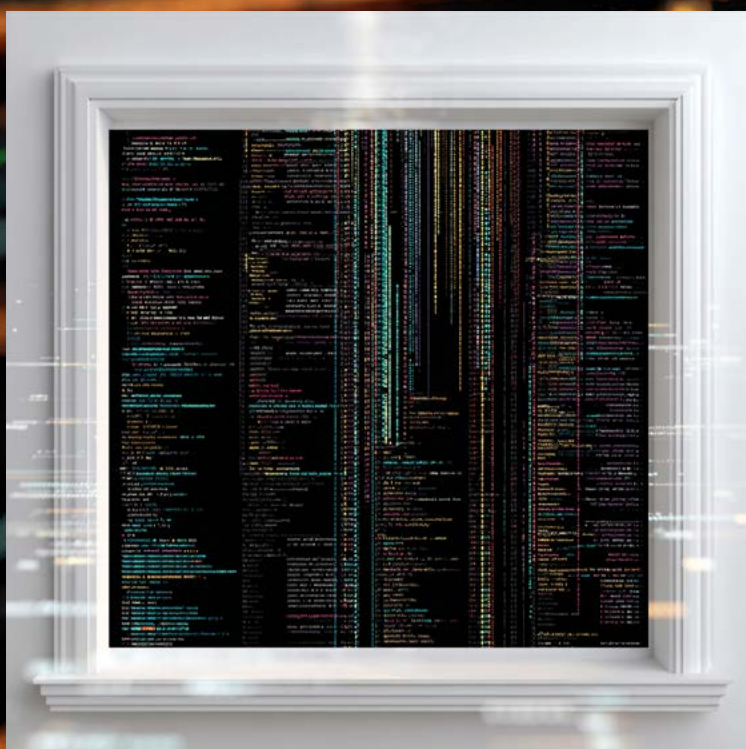
Las arquitecturas de los modelos masivos han ido sufriendo una muy rápida evolución, aunque siguen apostando en gran medida en el escalado como receta hacia la inteligencia artificial general (AGI). Sin embargo, se comienza a notar un cierto estancamiento<sup>3</sup>, a veces relacionado con la posibilidad de agotar los datos e imágenes disponibles, otra veces asociado con el ingente coste de entrenamiento y depuración del conocimiento, y, poco a poco, se vuelve la mirada hacia arquitecturas híbridas en las que hay una componente de inteligencia artificial simbólica sólida, e.g. las reglas explícitas, las lógicas, las ontologías, los frames o los grafos de conocimiento para representar conceptos, relaciones, variables y causalidad de forma estructurada e inteligible<sup>4</sup>. Por otro lado, aparecen nuevas arquitecturas, como, por ejemplo, la propuesta por Y. LeCun llamada *Joint Embedding Predictive Architecture* (JEPA)<sup>5,6</sup>, dispuestas a convertirse en los nuevos depredadores en el dominio de los modelos masivos y aspirando a dejar a estos en el camino de la extinción.

También los usos y adopción de tales modelos masivos del lenguaje se han ido expandiendo a un ritmo vertiginoso; ya existen pocas áreas en los que no haya alguna aplicación y, lo que es peor, ninguna de ellas está certificada. En el caso de la Unión Europea, además, la existencia de la regulación no ha frenado de ninguna manera a miríadas de usuarios dispuestos emplear estos instrumentos sin prevención alguna ni reflexión crítica. El problema reside en que nuestros métodos actuales de regulación de modelos avanzados basados en la inteligencia artificial, que son enormes y complejos, están colapsando, y no tenemos a mano herramientas útiles para contenerlos.

Esto, en la práctica, significa delegar decisiones sensibles en sistemas que no comprendemos y que no están certificados por ninguna autoridad y son programados por individuos a quienes no se les puede exigir ninguna responsabilidad legal. Esto equivale a aceptar un experimento a gran escala con la sociedad, donde los efectos sobre el ambiente, la democracia, la desinformación o el empleo se descubren *sobre la marcha*, y cuyos efectos son difíciles de paliar. Está claro que en estas circunstancias hay que combinar innovación con prudencia, estableciendo límites claros a los usos de *alto riesgo* y exigiendo estándares mínimos de transparencia, trazabilidad y supervisión humana efectiva antes de normalizar estos sistemas basados en las tecnologías de la IA en contextos críticos.

Esta necesidad de equilibrar innovación y prudencia cobra especial urgencia dentro del contexto de la proliferación masiva de grandes modelos de lenguaje (LLM) en escenarios bélicos y de vigilancia poblacional. En operaciones militares, estas herramientas se emplean para análisis predictivo de amenazas, generación de estrategias tácticas y procesamiento en tiempo real de inteligencia, lo que amplifica riesgos de sesgos algorítmicos y decisiones autónomas opacas<sup>7</sup>. De igual modo, en sistemas de seguimiento ciudadano —como reconocimiento facial o perfiles predictivos de comportamiento—, su adopción sin supervisión humana adecuada amenaza la privacidad y fomenta abusos autoritarios<sup>8</sup>.

*En operaciones militares, estas herramientas se emplean para análisis predictivo de amenazas, generación de estrategias tácticas y procesamiento en tiempo real de inteligencia, lo que amplifica riesgos de sesgos algorítmicos y decisiones autónomas opacas. De igual modo, en sistemas de seguimiento ciudadano —como reconocimiento facial o perfiles predictivos de comportamiento—, su adopción sin supervisión humana adecuada amenaza la privacidad y fomenta abusos autoritarios.*



Anthropic ha establecido restricciones éticas estrictas (conocidas en el mundo tecnológico como *guardrails*) en Claude para prevenir su uso en escenarios bélicos sensibles, como el desarrollo de armas autónomas letales, la facilitación directa de la violencia o la vigilancia masiva doméstica. En días recientes, Claude<sup>9</sup>, en su versión más moderna, Claude Opus 4.6, ha adquirido una relevancia especial al prohibir Anthropic su uso por el Departamento de Defensa norteamericano para sus operaciones bélicas. Este movimiento estuvo motivado al conocerse, a través de la prensa, que Claude fue usado en combinación con el Maven Smart System<sup>10</sup>, de la empresa Palantir, para fijar las coordenadas de objetivos militares y crear los órdenes de prioridad en los ataques que luego fueron usados por los ejércitos de los Estados Unidos e Israel en sus ataques, incluidos aquellos a objetivos civiles erróneos.

La distopía de las armas letales autónomas ya está aquí, se experimenta a diario contra los gazatíes, los libaneses y los iraníes. Esta problemática ilustra la tensión entre avance tecnológico y su control legal y ético. Y más allá de esas leyes, está la práctica diaria: "En cierto modo, hay que confiar en que las fuerzas armadas hagan lo correcto", aseveró el director de tecnología del Pentágono, Emil Michael, en una entrevista con CBS News<sup>11</sup>. Así que cabe preguntarnos: ¿Podrán las leyes y la ética seguir el ritmo de los algoritmos? Las posibles respuestas son estremecedoras. El problema no está en la tecnología, sino en quien la desarrolla y, luego, la libera sin sistemas de seguridad, poniéndola en manos de quien la financia.

"Ha llegado la hora", dijo la morsa, "de hablar de muchas cosas: de zapatos y barcos, y de lacre de sellar, de coles y de reyes". El futuro, una vez más, nos rebasa.



- 1 Carroll, Lewis. A través del espejo y lo que Alicia encontró allí. Contiene el poema «La morsa y el carpintero»
- 2 Anthropic. (2024). Claude 3.5 Sonnet (versión 1). <https://www.anthropic.com/claude>
- 3 The 2025 AI Index Report, <https://hai.stanford.edu/ai-index>  
The 2025 AI Index Report
- 4 Marcus, G., and Davis, E..(2018) Rebooting AI: Building artificial intelligence we can trust. Vintage.
- 5 Assran, M. et al Self-Supervised Learning from Images with a Joint-Embedding Predictive Architecture (2023). <https://huggingface.co/papers/2301.08243>
- 6 What is JEPA. <https://www.turingpost.com/p/jepa>
- 7 Russell, S. (2019). Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control. Viking.
- 8 Zuboff, S. (2019). The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. PublicAffairs.
- 9 <https://www.nytimes.com/2026/02/27/us/politics/anthropic-military-ai.html>
- 10 <https://blog.palantir.com/maven-smart-system-innovating-for-the-alliance-5ebc31709eea>
- 11 <https://www.cbsnews.com/news/anthropic-claude-ai-iran-war-u-s/>

#### 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.

# PSICOACÚSTICA

## Mensaje del maestro Roncador

### La Reina M

**E**stoy bajo vigilancia en el avión que me lleva a Londres. Debo presentarme mañana en el Buckingham Palace ante la reina para recibir el título de Sir Master Snorer, que me concede el Reino Unido por mis contribuciones en el campo del estudio de la apnea, los ronquidos y el sueño.

¡Supongo que se refieren al sueño que les quito a mis vecinos!

La persona que va a mi lado izquierdo no deja de controlarme en todo momento. La tengo en exclusiva, pendiente de que no me duerma. Ni siquiera me deja cerrar los ojos, no sea que mis ronquidos vuelvan a afectar el sistema de vuelo de la aeronave, como sucedió hace tiempo en un aparato de la BEA. Desde entonces me

prohibieron volver a volar con ellos, pero hoy es una excepción, y, claro, han contratado a un segurata para que me acompañe durante todo el itinerario de ida y vuelta sin que yo pueda cerrar mis ojos.

Para no dormirme, pienso en el ruido del momento en que el avión supersónico Concorde rompía la barrera de sonido cuando volaba a una velocidad superior a los 343 m/s, lo que representa unos 1.234 Km/h. ¿Escuchaban en ese instante ese "Bang" los pasajeros que iban en dicho avión?

A mi otro lado viaja un asiento vacío, en honor a mi mujer, la directora del CATCAS. Siento que esté ausente precisamente ahora. Me dejó después de sufrir un accidente de coche. Desde entonces mi voz va perdiendo potencia. Lo noto expresamente cuando estoy en situaciones fuera de lo normal. Quizás por eso he ido retrasando este momento, hasta que LRM fijó la fecha de forma inamovible.

LRM son las siglas con las que he bautizado a La Reina M. El nombre de M va a ser un secreto. De momento.

Pero no todo son aspectos negativos. No sucede cada día que a uno le concedan un título.



Ahora debo pensar en mi discurso. Soy consciente que mis gratitudes deben dirigirse eminentemente hacia LRM.

Han pasado demasiados años desde que coincidimos en la Universidad. Yo era estudiante, becado por el profesor que llamábamos "El Hueso", y ella era su secretaria.

Su voz sonaba como una melodía susurrante.

La antesala es bastante ostentosa, pero como está ricamente ornamentada con tapices y butacones, descubro que la voz de la persona que finalmente me recibe antes de la Reina, suena muy clara y poco reverberada

—Mi nombre es Phelip Five y voy a explicarle cómo debe comportarse antes, durante y después de ser recibido por su Majestad, la Reina.

Ha pronunciado su Majestad la Reina con una admiración excesiva.

"LRM", pienso yo en este instante.

Phelip aprovecha para mirarme de arriba abajo, y, sin pedir permiso, ajustarme la corbata al cuello de mi almidonada camisa, de forma que casi me ahoga. En ese instante ya me cae mal.

—En primer lugar, el protocolo exige un andar normal, sin excesivas prisas tanto al aproximarse como al despedirse, dando siempre la cara y nunca la espalda. Haga una reverencia cuando ya se encuentre delante, y utilice un tono de voz respetuoso en volumen y forma en todo momento. Escuche en primer lugar las observaciones que ella le haga, para luego responder de forma ordenada y sucinta, sin utilizar palabras soeces ni insultos o adjetivos descalificativos. ¿Lo ha entendido todo?





Hago que sí con la cabeza porque me he quedado sin palabras de tantas y exigentes órdenes e instrucciones.


En este momento pienso en las cinco emociones establecidas científicamente para el aprendizaje de voz artificial. ¿Cómo debo expresar mis palabras cuando me encuentre delante de LRM?. Esas emociones son: felicidad, neutral, enojo, tristeza o sorpresa.

De momento estoy muy enojado con este tipo.

Supongo que es la retahila de palabras con las que abrumba a toda la gente que se va a ver con la Reina, pero es que no sabe nada de mi antigua relación con ella.

La supongo deseosa de verme y saludarme, por lo que me preparo, incluso para abrazarla, aunque no sé cómo reaccionará.

*Grace Kelly pasó de actriz famosa en Hollywood a princesa en Mónaco, de la misma forma que otras personas con mayor o menor fortuna han accedido a las familias reales en el resto de monarquías del mundo.*



Grace Kelly pasó de actriz famosa en Hollywood a princesa en Mónaco, de la misma forma que otras personas con mayor o menor fortuna han accedido a las familias reales en el resto de monarquías del mundo.

Como dije, M había sido secretaria de El Hueso, y a mí siempre me gustó ella. La verdad es que realmente estaba enamorado de su voz, y ya sabéis que a mí lo sonoro me motiva muchísimo. Pero ella conoció a Quelmi, mi compañero de estudios. El destino hizo que ella coincidiera con el príncipe pequeño en el College donde éste hacía un Master, y se enamoraron. Cuando el hermano mayor dimitió, toda su vida cambió, y más aún al fallecer su esposo. Ahora es LRM.

Solo cruzar la puerta me olvido de todo lo que ha dicho Mr. Phelip y corro hacia ella haciendo resonar mis pasos por la gran sala, como si fuera un caballo enloquecido.

La abrazo, a pesar de encontrarse rodeada por una corte de personajes erguidos.

Ella sonríe y me da un beso en cada mejilla.

—¡Tsemon!, —Exclamo con una voz que retumba en toda la estancia.

Ella, en vez de avergonzarse por mi entusiasmo, olvida también el protocolo y me toma del brazo para presentarme a sus acompañantes.

Uno de ellos tiene un diploma en la mano y me lo entrega sin mediar palabra para salir del paso.

Ahora todos están pendientes de lo que dirá la Reina, pero está tan contenta que se olvida de lo que me han dado.

Como que domina el inglés a la perfección y es tan social; se ha metido al pueblo en el bolsillo, y entre ellos a su corte, que con estas muestras de cariño que me ha dado empiezan a considerarme. Bueno, todos menos Phelip, quien opina que he incumplido con todas sus observaciones.

—Salgamos al balcón a saludar —me atrevo a decir sin conocer que este acto solamente está asignado a fechas y eventos sumamente especiales.

—¿Por qué no? —replica ella.

Creo que su voz continúa siendo tan suave como antes.

Ante este giro del guión, toda la corte se abre en abanico y nos dejan la perspectiva del balcón. Unos ujieres salidos de la nada aparecen a ambos lados de la balconera, y con gran pompa abren las pesadas hojas. Ni un gruñido. Se han abierto como si fueran de pluma. Entonces aparece la impresionante vista de Londres y la verja con el clásico público, mezcla de miembros de la Commonwealth y turistas.

Ambos avanzamos hacia el balcón cuando Phelip se interpone en mi camino, indicándome con su gesto que en primer lugar debe aparecer la Reina y no yo.

La dejo pasar y le confío el diploma a Phelip, que lo mira tontamente, desconociendo el protocolo que debe improvisar conmigo a partir de este momento.

Salgo al balcón y alcanzo a LRM justo cuando llega a la baranda. El público, sorprendido por esta aparición, empieza a lanzar vítores a su reina. Los *paparazzi* aparecen por arte de magia y empiezan a hacer fotografías, sin conocer la identidad de ese personaje que aparece a su lado. LRM saluda a sus súbditos, y me pregunta:

—¿Impresiona, verdad?

Yo estoy mudo del asombro.

—¿Crees que debo mover las joyas, como le pidió John Lennon a la reina Isabel II, para contestar los aplausos del público?

Vuelvo a quedarme mudo. Esta mujer es capaz de sorprenderme siempre.





Me mira sonriendo. Vuelve a saludar al público girando la mano derecha, se acerca a mi oído:

—Ahora se van a pensar que te susurro alguna palabra amorosa.

—Y si te la susurro yo, ¿qué pasaría?

Ella ahora se aparta lentamente y me mira con seriedad.

—Si te atreves, ¿crees que serás capaz de soportar la presión de los paparazzi?

Nunca había pensado en ello. Me imagino lo que han pasado, pasan y pasarán todos los que viven en el Palacio. Empiezo a notar un hueco en el estómago.

Me giro y veo a Phelip que me observa desde la puerta de la balconera.

—Ahora vuelvo. —digo.

He pedido ir al servicio. Phelip me acompaña sin dejar el documento. Estoy tan contento por haber podido estar al lado de LRM, que no me doy cuenta que este personaje me sigue. Estoy pensando en formar parte de este club de elegidos que rodean a LRM.

Salgo del lavabo y, sin mediar palabra, Phelip me acompaña hasta una salida lateral. En vez de despedirme, me da el documento y cierra la puerta por dentro. Continúo mudo, y no solo del asombro.

A mi lado empieza a concentrarse una horda de paparazzi.



MAESTRO RONCADOR  
Experto en psicoacústica y  
aprendiz de lo que sea menester.



*Leyendas del Nobel*

# MARIO J. MOLINA

"LA REALIDAD ME CONVENCÍO; HABÍA QUE ACTUAR POR EL AMBIENTE"

CARLOS CHIMAL

**C**uando lo conocí aún no estaba yo seguro de comprender cabalmente la trascendencia y magnitud de su descubrimiento. No se trataba de una floritura elegante de la ciencia pura; se revelaba detrás de esa impecable, ingeniosa pesquisa un vasto, tétrico panorama para las especies que pueblan la Tierra. Pocos días después de sostener largas pláticas en su amplia oficina del piso décimo cuarto del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), institución donde Mario laboraba en ese entonces, me di cuenta de que se había convertido en uno de los férreos guardianes del ambientalismo.

Dado que él formaba parte del grupo de asesores en materia ambiental del presidente Bill Clinton, debía viajar a Washington siempre que se le requiriera. Eso alargó mi estancia en Boston, pero en lugar de obstaculizar mi relato, cuyo propósito era escribir un libro (publicado con el título de *Nubes en el cielo mexicano. Mario Molina, pionero del ambientalismo*), lo que hizo fue enriquecerlo en el transcurso de los días.

A lo largo de dos décadas había estado alertando a quienes toman decisiones en la industria y el gobierno, así como a las nuevas generaciones, sobre el lastre causado por mirar la naturaleza como un gran pastel y un botín de guerra, sin medir las consecuencias.

"En un principio dudé", me dijo "no quería creer que mis cálculos eran correctos. Pero al hacer cuentas una y otra vez me di cuenta de que sí, que por desgracia estaba en lo cierto. La realidad me convenció. Había que hacer algo por el ambiente sin perder más tiempo".

Mario fue generoso, pues durante seis semanas se las arregló para recibirme, muchas veces en horas inopinadas: seis de la mañana, diez de la noche... Aproveché las pausas para zambullirme en las magníficas bibliotecas de la ciudad. De esa manera estuve en posibilidades de documentar el relato, apasionante, sobre su lucha y la de otros gladiadores del ozono desde principios del siglo XX.

“Lo nuestro no era un asunto meramente intelectual”, me aseguró, “cuando terminé de hacer los cálculos sobre las reacciones químicas que se estaban produciendo en la atmósfera alta de la Tierra, en 1974, comprendimos Sherry y yo la urgencia. Se trataba de un asunto que sobrepasaba las vanidades academicistas”.

Sherwood Rowland, a quien sus amigos y admiradores llamaban Sherry, fue tutor de Mario. Juntos colaboraron en ese entonces novedoso campo de la química atmosférica. Antes, Sherry se vio ante una encrucijada de vida. Era muy alto, buen jugador de baloncesto en la Universidad de Chicago, así que los propietarios del equipo *Harlem Globetrotters*, populares por su juego de fantasía, le ofrecieron un ventajoso contrato.

“Pudo haber hecho una carrera exitosa en ese medio”, comentó Mario.

*A lo largo de dos décadas Mario Molina había estado alertando a quienes toman decisiones en la industria y el gobierno, así como a las nuevas generaciones, sobre el lastre causado por mirar la naturaleza como un gran pastel y un botín de guerra, sin medir las consecuencias.*



Aunque no hubiera obtenido el Premio Nobel. Al dejar de lado la fama y el dinero a la vista, y optar por la incierta aventura implícita en la investigación científica, tuvo la inmensa suerte de pegarle al gordo.

Se trata de una recompensa dictada por el azar, aunque también por el trabajo arduo, cotidiano, de personas atentas a los guiños de la realidad. Como afirmaba Louis Pasteur, "la suerte favorece a los mejor preparados".

El Premio Nobel de Química de 1995 otorgado a Mario, Sherry y a Paul Crutzen, fue una victoria de la sociedad sobre la indolencia que prevalecía respecto de los problemas ambientales a escala mundial en ese momento, la turbulenta década de 1970. Al confirmarse en 1986 que, por desgracia, los cálculos de Mario eran acertados, hubo un avance crucial en el entendimiento de algo aparentemente lejano e inamovible, como son las capas superiores de la atmósfera terrestre, por lo que ahora sabemos mucho más acerca de los cambios sutiles y las consecuencias en el clima global.

"En 1975 se prohibió en los Estados Unidos el uso de aerosoles propulsados por clorofluorocarbonos (CFCs)", me explicó Mario, "pero los reglamentos ambientales conformaban más bien una lista de buenos propósitos que de realidades en ejercicio".

Dicho compuesto químico, el CFC, muy utilizado en refrigeradores caseros, resultó ser el responsable del adelgazamiento en la capa de ozono troposférico, sobre todo en el polo sur. No faltaron las descalificaciones, las réplicas tendenciosas. Mario y Sherry fueron vituperados, amenazados, alguna empresa afectada intentó sobornarlos. La primera persona que comprendió la gravedad del asunto fue el entonces periodista de *New York Times*, Al Gore. Ahora Mario tenía un aliado de las causas ambientales en la Casa Blanca.



A medida que pasaban los días pude imaginar los caminos retorcidos, las encrucijadas y los obstáculos que tuvieron que sortear él y Sherry Rowland tres décadas antes de obtener el Premio Nobel.

Le pregunté qué lo motivó a salir de México, si en la UNAM había buena química.

“La dejé porque en esos años no se podía estudiar química pura, solo aplicada”, aclaró Mario.

“Hice una maestría en Friburgo, pero tampoco quedé satisfecho. Fui un poco diletante en París, si bien asistía de oyente a clases universitarias de matemáticas y física. Fue en Berkeley donde cambió mi vida, pues conocí a una leyenda de la química, George C. Pimentel. Más tarde entré en contacto con Sherry; desde un primer momento mantuve con él una amistad profunda, creativa”.

Le pedí que me hablara de las nubes y las consecuencias de las actividades industriales humanas. Al mismo tiempo aparecen partículas respirables que entran en nuestro organismo.

“Sabemos muy poco”, respondió, “apenas empezamos a entender cómo funcionan las nubes y la manera en que tales actividades de la sociedad las afectan. Sabemos que la contaminación urbana genera ozono y otros oxidantes, compuestos químicos dañinos para los pulmones. Ahora bien, en parte estas partículas rechazan los rayos ultravioleta provenientes del Sol, pero también afectan las nubes al modificar sus propiedades ópticas. Seguimos contaminando el aire de la Tierra y no podemos predecir de qué manera y hasta qué punto habremos de alterar dichas propiedades ópticas”.

*"Sabemos que la contaminación urbana genera ozono y otros oxidantes, compuestos químicos dañinos para los pulmones. Ahora bien, en parte estas partículas rechazan los rayos ultravioleta provenientes del Sol, pero también afectan las nubes al modificar sus propiedades ópticas. Seguimos contaminando el aire de la Tierra y no podemos predecir de qué manera y hasta qué punto habremos de alterar dichas propiedades ópticas".*

Mario consiguió que un avión de la NOAA (Administración Atmosférica y Oceánica de los Estados Unidos) realizara vuelos a la estratosfera a fin de estudiar las partículas allí presentes.

“Encontramos que existen nubes de manera natural, principalmente conteniendo ácido sulfúrico. Cuando la temperatura desciende mucho se forman partículas de hielo. Lo que descubrimos fue que estas nubes congeladas aceleran reacciones químicas que con el tiempo destruyen la capa de ozono protectora de los rayos solares, en particular de los chorros ultravioleta. Semejantes reacciones liberan el cloro en los compuestos de CFC, y es este elemento químico el que ataca directamente al ozono. Gracias a estos estudios hemos podido iniciar una amplia investigación de los problemas, muy complejos, asociados a la química de la baja atmósfera, como son aquellos presentes en las urbes”.

La epopeya del ambientalismo no hubiera sido posible sin la labor incansable de Sherry y Mario. Estuve con él en la Fundación que lleva su nombre poco antes de celebrarse el primer encuentro internacional a fin de poner en marcha acciones concretas y eficaces para frenar el deterioro ambiental global.

Se sentía animado, pues no olvidemos que fue su investigación del Nobel lo que empujó a los gobiernos del mundo a hacer algo luego de la Conferencia de Montreal en 1987, cosa que culminó en 2015 con la firma del Acuerdo de París.

Mario falleció cinco años más tarde, en octubre de 2020. No vio cómo la Conferencia Mundial sobre el Cambio Climático de noviembre de 2021, llevada a cabo en Glasgow, resultó ser un pálido reflejo de la herencia que él, Sherry Rowland y Paul Crutzen construyeron y atesoraron durante décadas. No obstante, su lucha como gladiadores en defensa de las capas atmosféricas que nos protegen de los letales rayos solares y otros objetos siderales ha dejado huella, ha sembrado simiente en espera de germinar.



PORTADA Y ARTE GRÁFICO:  
DE ANA C. LANDA

Mercurio  Volante

SUPLEMENTO DE  
**hipócritalector**

**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 I 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.