

# HOMOTECIA



CÁTEDRA DE CÁLCULO · DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA – FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN – UNIVERSIDAD DE CARABOBO

© Rafael Ascanio H. – 2009. Hecho el Depósito de Ley. Depósito Legal: PPI2012024055 – I. S. S. N.: 2244-7385

E-mail: homotecia2002@gmail.com - Nº 2 – AÑO 23 Valencia, Lunes 3 de Febrero de 2025



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN





## Índice

Editorial.....	1
Grandes Matemáticos: NICOLAS MALEBRANCHE.....	2-3
Versiones de artículos originales de MIGUEL BARRAL:	
El misterio del número 33 y las ecuaciones diofánticas.....	4
Einstein y el barril de cerveza cuántica.....	5
Jhon Anderson revela como procesa el cerebro la resolución de problemas matemáticos.....	6
Físicos Notables. Ganadores del Premio Nobel en Física 2019:	
JAMES PEEPLES, DIDIER QUELOZ y MICHEL MAYOR.....	7
Barry Barish, Premio Nobel de Física 2017: “A mi edad podría descansar, pero las ondas gravitacionales son el principio de una gran historia”. Versión del artículo original de SERGIO FERRER.....	8-9
Químicos destacados. Ganadores del Premio Nobel en Química 2021:	
DAVID W.C. MACMILLAN Y BENJAMIN LIST.....	10
LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 45): El tensor de Riemann (I). Publicado por: ARMANDO MARTÍNEZ TÉLLEZ....	11-15
¿De dónde salió la materia que dio origen al Big Bang? Por MAR BASTERO GIL.....	16
Louis de Broglie: El príncipe de la cuántica. Versión del artículo original de FRANCISCO DOMÉNECH.....	17
Hay cosas que aún se nos escapan de la gravedad. ¿Es posible que Einstein se equivocara?	
Versión del artículo original de PABLO MARTÍNEZ JUAREZ.....	18-19
La teoría de la relatividad: explicación fácil y ejemplos. Versión del artículo original de JUAN PABLO LONGOBARDO....	20-21
Versiones de artículos originales de JAVIER YANES:	
Richard Feynman, el físico que no entendía sus propias teorías.....	22-23
La última batalla por Plutón: ¿Por qué para muchos sigue siendo un planeta?.....	24-25
Marzio Nessi, físico: «Estamos a punto de dar el salto a una nueva física». Versión del artículo original de JUDITH DE JORGE....	26-27
El camino de homiga hacia las estrellas: Entrevista a la física teórica venezolana Alexandra de Castro. Por MARIO MORENZA.....	28-36
Las relatividades en física y lengua resultan fascinantes y desgarradoras. Por: Dr. ALEXANDER MORENO.....	37
Las mujeres empiezan a despuntar en los premios Nobel.....	38-39
Qué revela sobre el origen de la vida el hallazgo de azúcar en meteoritos.....	40-41
¿Por qué la explosión violenta de supernovas puede ser la causa de que andemos erguidos?.....	42-43
Qué tiene que decir la ciencia sobre el Apocalipsis. Versión del artículo original de DANIEL MEDIAVILLA.....	44
La impresionante imagen de una batalla entre dos estrellas en la que una se traga a la otra.....	45-46
Explican por primera vez cómo será la muerte del Sol.....	47
¿Pueden chocar las estrellas cuando colisionan dos galaxias? Versión del artículo original de ANA ULLA MIGUEL....	48
Las emociones pueden enfermarnos temprano... Por: HERNANI ZAMBRANO GIMENEZ, Ph.D.....	49
Dialéctica. Por JUAN PABLO SEGUNDO ESPÍNOLA.....	50-51
Pensamiento Crítico... ¿Por qué y Cómo? Por: Dr. EDGAR REDONDO.....	52
Karen Armstrong: “Cuando arrinconamos a la religión, surge el fundamentalismo”.	
Versión del artículo original de RICARDO DE QUEROL.....	53-54
ARQUEO LITERARIO: Revisiones Críticas. (XXVI).....	55
Laura Antillano, Valencia y su “Flor Bellalasonce”. Versión del artículo original de YERSEY ARISMENDI AROCHA....	56
Elementos de psicología que influenciaron el modo de pensar en el siglo XX.	
La paradoja de la esperanza. Por: ERICH FROMM.....	57-59
James Towers English White: Irlandés emancipador. Versión del artículo original de EUMENES FUGUET.....	60
Venezuela, personajes, anécdotas e historia. ANTONIO LAURO.....	61
Galería: KARL SIGMUND.....	62-64
¿Por qué existimos en el universo? Lo que han descubierto los científicos. Por SARAH ROMERO.....	65
Mendel: Un científico paradigmático. Versión del artículo original de: MANUEL RUIZ REJÓN.....	66
El puñado de genios prehistóricos que impulsó la revolución tecnológica de la humanidad (y cuáles fueron sus inventos).	
Versión del artículo original de NICHOLAS R. LONGRICH.....	67-69
El hallazgo que reescribe la historia del hombre: El Homo Sapiens es más antiguo de lo esperado. Por PAOLO FAVA.....	70
El Autismo: El testimonio de quienes crecieron sin saber que eran autistas. Versión del artículo original de PHILIPPA ROX....	71-73
Entre la ciencia y la ficción. Aliens en el antiguo Egipto: Los secretos de la civilización del Nilo.....	74

Revista HOMOTECIA

© Rafael Ascanio H. – 2009

Hecho el Depósito de Ley.

Depósito Legal:

PPI2012024055

I. S. S. N.: 2244-7385

e-mail:

homotecia2002@gmail.com

Publicación Mensual

Revista de acceso libre

Publicada por:

CÁTEDRA DE CÁLCULO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

DIRECTOR–EDITOR:

Dr. Rafael Ascanio Hernández

SUB-DIRECTOR:

Dr. Próspero González Méndez

COORDINADORES DE PUBLICACIÓN:

Dr. Rafael Ascanio Hernández

Dr. Próspero González Méndez

COMISIÓN

ARCHIVO Y REGISTRO HISTÓRICO

Dra. María del Carmen Padrón

Dra. Zoraida Villegas

COMISIÓN REVISORA DE MATERIAL A PUBLICAR:

Dra. Elda Rosa Talavera de Vallejo

Dra. Omaira Naveda de Fernández

Dr. José Tadeo Morales

Nº 2 - AÑO 23 - Valencia, Lunes 3 Febrero de 2025

LAS IDEAS Y OPINIONES DE LOS AUTORES DE LOS ARTÍCULOS QUE PUBLICAMOS EN HOMOTECIA SON RESPONSABILIDAD DE LOS MISMOS.

SI ALGÚN LECTOR TIENE OBJECIONES SOBRE ÉSTAS, AGRADECEREMOS NOS HAGA LLEGAR SUS COMENTARIOS A TRAVÉS DE NUESTRA DIRECCIÓN ELECTRÓNICA, [homotecia2002@gmail.com](mailto:homotecia2002@gmail.com).

Diseño de Portada y Montaje Gráfico: R. A. A. H. Tema imagen: 12 de Febrero, Día de la Juventud 2025 en Venezuela.

La mayoría de las imágenes que aparecen en esta publicación, son obtenidas de Google, Facebook y MSN, vía Internet.

Para el acceso a todos los números publicados de la Revista HOMOTECIA, conectarse al enlace: <http://servicio.bc.u.edu.ve/homotecia/index.htm>

## EDITORIAL

Técnicas para el desarrollo del Pensamiento Divergente es el tema del cual seguiremos trabajando en el presente editorial. *Pensamiento Lateral* (Lateral Thinking) es un modo de pensar que puede ser empleado como una técnica para la resolución de problemas de manera creativa. El término fue introducido por *Edward de Bono* en su libro *New Think: The Use of Lateral Thinking* (Nuevo Pensar: El Uso de Pensamiento Lateral) (1967), que se refiere a la técnica que permite la resolución de problemas de una manera indirecta y con un enfoque creativo. El pensamiento lateral es una manera específica de organizar los procesos de pensamiento, que busca una solución mediante estrategias o algoritmos no ortodoxos, que normalmente serían ignorados por el pensamiento lógico.

*Idealización de la realidad.* El *Pensamiento Lateral* ha alcanzado difusión en el área de la psicología individual y social. El pensamiento lateral se caracteriza por producir ideas que estén fuera del patrón de pensamiento habitual.

La idea central es la siguiente: al evaluar un problema se da la tendencia a seguir un patrón natural o habitual de pensamiento (las sillas son para sentarse, el suelo para caminar, un vaso para ser llenado con un líquido, etc.), lo cual limitaría las soluciones posibles. Con el pensamiento lateral sería posible romper con este patrón rígido, lo que permitiría obtener ideas mucho más creativas e innovadoras para representar todos esos caminos alternativos o desacostumbrados, que permiten la resolución de los problemas de forma indirecta y con un enfoque creativo. En particular, la técnica se basa en que, mediante provocaciones del pensamiento, se haría posible un desvío del camino o patrón habitual del pensamiento.

Según esta teoría, la aplicación del pensamiento lateral a la vida cotidiana, así como la técnica de alumbrar los problemas desde distintos puntos de vista, permitiría encontrar diferentes, nuevas e ingeniosas respuestas para problemas ya conocidos.

El pensamiento lateral puede ser un motor del cambio. Como técnica o habilidad personal puede ser utilizado en la resolución de problemas de la vida cotidiana, tanto laborales como domésticos ya sea individual o en grupo.

De Bono plantea que el pensamiento lateral puede ser desarrollado a través del entrenamiento de técnicas que permitan la apertura a más soluciones posibles, y a mirar un mismo objeto desde distintos puntos vista.

Algunas técnicas llevadas a cabo para practicar el pensamiento lateral se describen a continuación:

### **PALABRA ALEATORIA.**

Se trata de introducir una palabra al azar (punto de entrada), luego generar una palabra que esté relacionada con la misma, y así sucesivamente, repitiendo este último paso. Cada vez que se cambie de palabra se intentará unir esta al problema para el cual se está buscando una solución, generando posibles ideas.

### **ESCAPE.**

En este caso se examina el o los objetos involucrados en el problema y se niega o cancela una característica del mismo. A partir de este nuevo entorno, en la nueva situación generada se buscan ideas con las herramientas habituales.

### **PIEDRA EN EL CAMINO.**

El objetivo es exagerar, distorsionar o modificar de cualquier forma una entidad del entorno del problema (generalmente es muy útil suponer que cierta entidad es tal cual como se desea que fuese, no como es en realidad).

### **ANALOGÍAS.**

Las analogías nos sirven para comparar sucesiones de ideas que están deslindadas de ideas que sean racionales o críticas. Con esto se incrementa la velocidad para crear ideas. Alejarse de estereotipos marcados, no encasillarse solo en una idea, buscar diferentes opciones por más excéntricas que éstas parezcan. Es posible que un problema se represente con base en analogías, que resultarán confusas en un principio pero con su debido proceso de pensamiento se pueden desarrollar.

### **EL MÉTODO DE INVERSIÓN.**

En la inversión de problemas, éstos se alteran en su sentido para ver cuál es su contrario y ver cómo se pueden solucionar, ver al problema y girarlo para llegar a un resultado favorable. En cuanto a este método no se planea solucionar el problema de lleno sino que el tomar la idea principal al invertirlo servirá para acercarse a su solución. El método de inversión también trata de evitar el encadenamiento de ideas y la cerrazón, buscar las soluciones más descabelladas en ocasiones puede funcionar. Ver al problema desde distintos puntos de vista, no fijarse sólo en uno, tener distintos ángulos de visión que nos permitan tener una vista más clara del problema, no verlo superficialmente.

### **FRACCIONAMIENTO O DIVISIÓN.**

El objetivo del fraccionamiento es romper la sólida unidad de modelos de ideas, sin importar que sea confusa en algunos puntos, pero no se trata de encontrar las partes o de dividir los modelos en componentes, sino de crear nuevas partes y fraccionar los mismos componentes. Así, al dividir el modelo, se obtiene material para una reestructuración de los modelos, se intenta formar un nuevo orden. El objetivo es evitar los efectos de la inhibición implícita en los modelos fijos por medio de su descomposición.

### **RESPUESTAS IDÓNEAS.**

Según De Bono, existen tres maneras en que el pensamiento puede ser obstruido: Puede faltar algo de información, puede existir un bloqueo mental o lo obvio obstruye la visión de una mejor opción. El tercer caso tendría una solución con la lógica lateral. Una vez estructurada la información es ya difícil transformarla en otra cosa. De este modo parece obvio que la única salida sea aquella que ofrece la información ya estructurada, de modo que si da respuesta al problema que se intenta resolver, pareciera que no hay necesidad de buscar otra.

En el próximo editorial seguiremos trabajando sobre técnicas que permiten el desarrollo del Pensamiento Divergente.

Gran parte del material utilizado para elaborar este editorial fue obtenido de Internet, significativamente de las siguientes fuentes:

Wikilibro: Innovación y creatividad. Capítulo 4: Creatividad, [www.psicologia-positiva.com](http://www.psicologia-positiva.com), [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org), [www.eduardpunset.es](http://www.eduardpunset.es), [www.edwarddebono.com/](http://www.edwarddebono.com/), [www.fluircreativo.com.ar](http://www.fluircreativo.com.ar).

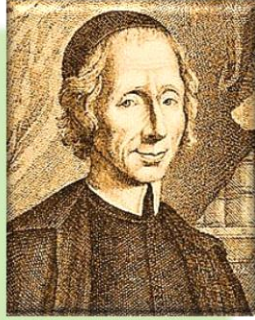
## *Reflexiones*

*"Pueden parecer pobres nuestras reflexiones ante los demás, aun sin serlo, pero tal juicio no alivia la carga del esfuerzo que cuesta alcanzarlas".*

**JOSE VASCONCELOS (1882-1959)**

Abogado, político, escritor, educador, funcionario público y filósofo mexicano.

# Los Grandes Matemáticos



**NICOLAS MALEBRANCHE**  
(1638 – 1715)

**Nació el 6 de agosto de mayo de 1638 y murió el 13 de octubre de 1715; ambos momentos en París, Francia.**

**Nicolas Malebranche fue un importante filósofo francés y un seguidor de Descartes, cuyas ideas él desarrolló para hacerla más conforme con la creencia ortodoxa católica romana.**

El padre de **Nicolás Malebranche** (también llamado Nicolás Malebranche) fue Secretario del Rey, mientras su madre, Catalina de Lauzon, fue una señora de gran cultura. Es probable que el gran estilo literario de Malebranche proviniera de clases dadas por su madre. Malebranche fue el más joven de un número grande de hermanos, pero su vida fue muy influenciada por su estado enfermizo. Él vivió lisiado toda su vida con una espina deformada y esto significó que él no asistió a la escuela de la manera usual sino que fue educado en su casa hasta la edad de dieciséis.

Malebranche estudió filosofía y teología en el Collège de la Marche desde 1654 a 1656 y se graduó en una Maestría de Artes. P. André escribe en la referencia [2] que él encontró la teología:

*... ni grande ni verdadera, llena de vanas sutilezas, perpetua ambigüedad, falta de gusto y espíritu cristiano.*

Malebranche fue a la Sorbona de París hasta 1659, otra vez con la intención de hacer de la teología el trabajo de su vida pero él no le encontró más gusto que el que le tenía desde antes. Él consideró (referencia [2]):

*... sólo una masa confusa de opiniones humanas, conversaciones frívolas y sutilezas descabelladas, sin ningún orden o principio o interconexión racional.*

Al rechazar un canonicato en Notre Dame, se unió a la congregación del Oratorio en 1660. La congregación del Oratorio de Jesús y María Inmaculada, también llamado Bérulliens, fue fundada por Pierre de Bérulle, en 1611. Su principal objetivo era y sigue siendo, entrenar los candidatos para el sacerdocio. De Bérulle fue un amigo de Descartes y para el tiempo en el que Malebranche estudió en el Oratorio, su enseñanza se basó fuertemente en la filosofía de Descartes. En 1664 Malebranche fue ordenado sacerdote después de haber estudiado historia eclesiástica, crítica bíblica y hebrea.

Malebranche leyó el *Traité de l'Homme* de Descartes y esto le hizo tornarse hacia el estudio de la matemática y la física. En la referencia [2] se hace mención de su reacción al libro de Descartes:

*La alegría de conocer un número tan grande de descubrimientos le causó tales palpitaciones de corazón que él se veía obligado a detener la lectura para recuperar su aliento.*

Malebranche se decía a sí mismo que Descartes:

*... en treinta años descubrió verdades más que todos los filósofos juntos.*

Malebranche fue también influenciado por Leibniz quien lo visitó en París en 1672. Los dos tuvieron muchas reuniones cuando discutían ideas de filosofía y de matemática y, en particular, Leibniz le transmitió muchas de sus ideas sobre su nuevo cálculo a Malebranche.

Malebranche se convirtió en profesor de matemáticas en la Congregación del Oratorio desde 1674. Él tenía una influencia grande en el desarrollo de las matemáticas y la ciencia, principalmente a través del grupo que él creó en París y del cual era visto como su líder en Francia. Matemáticos como Varignon, de L'Hôpital, Guisnée y Reyneau formaron parte de este círculo en el Oratorio.

Si bien Malebranche no se destacó por descubrimientos matemáticos, es de gran importancia en el desarrollo de las matemáticas puesto que a través de él la obra de Leibniz y de Descartes en matemáticas fue extendida y desarrollada. Una de las contribuciones directas de Malebranche a las matemáticas fue su papel de editor en la publicación de *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes* de L'Hôpital. Malebranche también tuvo una fuerte influencia a través de su enseñanza, en particular él enseñó matemáticas y física en el Privat de Molières y en Reyneau. Otros no solo fueron sus discípulos sino también sus oponentes, por ejemplo estuvo en disputa con Arnauld durante muchos años.

Malebranche es un importante filósofo y seguidor de Descartes. Su metafísica es su creencia de que *vemos todas las cosas en Dios*. El conocimiento humano del mundo sólo es posible a través de una relación entre el hombre y Dios. Él desarrolló las ideas de Descartes para hacerlas más conforme a al estándar de la creencia ortodoxa católica romana.

Al principio las ideas de Malebranche del mundo físico eran cercanamente coincidentes con las de Descartes y se basaban en la creencia de un mundo geométrico racional. Él basó sus leyes del movimiento en las leyes abstractas de las colisiones entre objetos sólidos idealizados.

Sin embargo, Leibniz intentó, con cierto éxito, convencer a Malebranche de que las leyes del movimiento no eran leyes totalmente matemáticas pero eran la consecuencia de la creación de Dios.

Cuando llegó a entender la fuerza, Malebranche encontró grandes dificultades con las ideas de sus compañeros científicos. Él escribió:

*Me parece que la gente comete errores muy grandes e incluso muy peligrosos con respecto a la fuerza que da movimiento y que transporta los cuerpos.*

¿Cómo explicó Malebranche la fuerza? No creía en la idea de Descartes de un "universo que trabaja como reloj" que Dios puso en movimiento y entonces funciona por sí mismo, sólo determinado por leyes completamente generales de la matemática. Malebranche necesitaba que Dios tuviera un papel más activo en su universo y lo hizo a través de su concepto de fuerza. Básicamente creía que si dos esferas chocaban entonces no había ninguna fuerza que cambiara la dirección de su movimiento. Vio en la colisión una ocasión para que Dios actuara y puesto que Dios es perfecto entonces sería que al actuar de la manera más simple el resultado daría lugar siempre el mismo cambio de movimiento.

El trabajo más importante de Malebranche es el de tres volúmenes de *De la recherche de la vérité* (1674-1675). La obra recibió una grandiosa aclamación de muchos y fue traducida a varios idiomas. La crítica a su obra, en particular por Arnauld, condujo a Malebranche publicar el *Traité de la nature et de la grâce* (1680), que fue prohibido por la iglesia católica romana diez años más tarde. Otro trabajo importante es *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion* (1688) en la que Malebranche estableció de la manera más clara su metafísica y su filosofía.

Otra trabajo de Malebranche incluye una investigación sobre la naturaleza de la luz y el color, estudios del Cálculo Infinitesimal y un trabajo sobre la visión. Este trabajo matemático y científico fue publicado en *Réflexions sur la lumière, les couleurs et la génération du feu* en 1699. Principalmente como resultado de su obra *Traité des lois de la communication du mouvement* fue elegido a la *Académie des Sciences* en el mismo año de 1699.

¿Cuál fue la opinión de los escritores contemporáneos y posteriores sobre Malebranche y sus ideas? Fontenelle lo consideraba un gran matemático y físico y también un gran escritor:

*Su dicción es pura y casta y tiene toda la dignidad que requiere el tema y toda la gracia que él admite.*

D'Alembert también alaba su escritura pero no su filosofía:

*Creo que es en todos los aspectos muy inferior a Bayle y Gassendi como filósofo; incluso me parece que era menos un gran filósofo que un excelente escritor de filosofía... Lo veo como un buen demoleedor pero un mal arquitecto.*

Todo d'Alembert puede encontrar en el camino de alabanza de *De la recherche de la vérité* de Malebranche, es decir contenía:

*... algunas verdades útiles ocultas, ya que fueron sofocadas bajo un montón de sistemas que han sido olvidados hace mucho tiempo.*

Sin embargo, d'Alembert encuentra que Malebranche escribe en:

*... el lenguaje más adecuado para la filosofía, el único digno de ello, metódico sin sequedad, bien desarrollado pero sin verborrea, interesante y sensible sin falsa calidez, sin esfuerzo, gran y noble sin turgencia.*

Voltaire se hizo eco de los mismos pensamientos cuando comparó a Locke y a Malebranche diciendo:

*Una sola página de Locke contiene más verdades que todos los volúmenes de Malebranche; pero una sola línea de Malebranche revela más sutileza, imaginación, delicadeza y genio, tal vez, que todo libro enorme de Locke.*

Malebranche fue fuertemente influyente sobre muchos a quienes visitó en París mientras él y sus discípulos ejercieron una fuerte influencia allí. Uno que fue fuertemente influenciado fue George Berkeley, *el Obispo*, quien visitó París en 1713 y llegó a reunirse con Malebranche.

Malebranche se enfermó en 1715 durante su estancia en la casa de un amigo en Villeneuve - Saint-Georges. Fue llevado de vuelta al oratorio en París y murió cuatro meses más después tras grandes sufrimientos. Fontenelle escribe que su enfermedad:

*... se adaptaba por sí misma a su filosofía. El cuerpo, que él tanto despreciaba, fue reducido a nada; pero como la mente, acostumbrada a la supremacía, continuó cuerdo y sano. Se mantuvo a lo largo como un tranquilo espectador de su propia muerte larga, el último momento que fue tal que se creía que simplemente estaba descansando.*

#### Referencias.-

1. P Costabel, Biography in *Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970-1990)

#### Libros:

2. P André, *La vie du R P Malebranche* (Paris, 1886).
3. R W Church, *A Study in the Philosophy of Malebranche* (1970).
4. A A Luce, *Berkeley and Malebranche: A Study in the Origins of Berkeley's Thought* (1988).
5. D Radner, *Malebranche: A Study of a Cartesian System* (1978).
6. A Robinet, *Malebranche, de l'Académie des Sciences* (Paris, 1970).
7. G Rodis-Lewis, *Nicolas Malebranche* (Paris, 1963).
8. B K Rome, *The Philosophy of Malebranche* (1963).

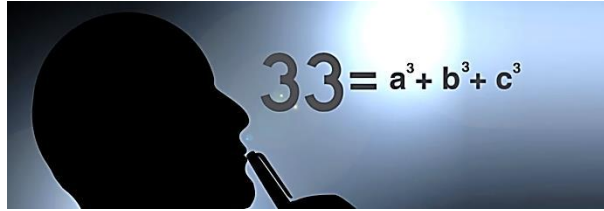
#### Artículos:

9. P Freguglia, The determination of the flex point in a manuscript of Nicolas Malebranche (Italian), *Physis - Riv. Internaz. Storia Sci.* **22** (3-4) (1980), 343-353.
10. A Robinet, La vocation académicienne de Malebranche, *Rev. Hist. Sci. Appl.* **12** (1959), 1-18.

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre "Nicolas Malebranche" (Octubre 1998).

FUENTE: MacTutor History of Mathematics. [<https://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Malebranche.html>].

## El misterio del número 33 y las ecuaciones diofánticas.



Durante muchos años el 33 ha fascinado a la comunidad matemática, por protagonizar uno de los casos en apariencia más sencillos de ecuación diofántica, pero que sin embargo está pendiente de resolución: podría parecerse fácil expresar el número 33 como la suma de los cubos de tres números enteros — es decir, encontrar una solución para la ecuación  $33 = a^3 + b^3 + c^3$  —, pero nadie lo había conseguido aún desde que los matemáticos se propusieron resolver este misterio matemático en 1955.

Al menos así era hasta hace apenas unos meses. Porque el pasado mes de abril el matemático estadounidense Andrew Booker anunciaba que 33 podía expresarse la suma de los cubos:  $(8866128975287528)^3 + (-8778405442862239)^3 + (-2736111468807040)^3$ . Un logro alcanzado mediante un método o aproximación de *fuerza bruta*; es decir, con la asistencia de una supercomputadora, que ejecutó el algoritmo diseñado por el matemático durante tres semanas seguidas hasta encontrar dicha solución.

Pero, ¿qué tienen de especial las ecuaciones diofánticas para despertar semejante fascinación? Indudablemente, una de las razones más poderosas es que tratan sobre algunos de los aspectos más básicos y sencillos de las matemáticas, como son los números enteros y las operaciones algebraicas más elementales.

De hecho, las ecuaciones diofánticas se definen como “las ecuaciones polinómicas que implican solo sumas, productos y potencias y en el que tanto los coeficientes como las únicas soluciones válidas son números enteros”. En definitiva, poco menos que el *abc* de las matemáticas.

### UN DESAFÍO VIGENTE DESDE EL SIGLO III

Y con esa presunta sencillez estas ecuaciones consiguen desconcertar a las mentes más brillantes, capaces de urdir sofisticadas demostraciones y pruebas con las que resolver cuestiones matemáticas aparentemente mucho más complejas. Este desafío está vigente desde el siglo III d.C., cuando fueron enunciadas por el matemático griego Diofante de Alejandría.

Tras unos cuantos siglos de relativo olvido, las ecuaciones diofánticas volvieron a reclamar con fuerza la atención de los matemáticos a partir del s. XVIII, a raíz de que Pierre de Fermat enunciase su famoso último teorema —precisamente como una anotación al margen en un volumen de la “Aritmética” de Diofante— y que en realidad no dejaba de ser la supuesta solución para un tipo particular de este tipo de ecuaciones.

En concreto, la nota dejada por el matemático francés conjeturaba que para  $n$  mayor de 3 no existen números enteros positivos  $x$ ,  $y$  y  $z$ , tales que se cumpla la igualdad:  $x^n + y^n = z^n$ .

*“Es imposible descomponer un cubo en dos cubos, un bicuadrado en dos bicuadrados, y en general, una potencia cualquiera, aparte del cuadrado, en dos potencias del mismo exponente. He encontrado una demostración realmente admirable, pero el margen del libro es muy pequeño para ponerla”.*

La búsqueda de una prueba para esta conjetura —y la leyenda de que Fermat había dado con ella, tal y como afirmaba en su anotación— estimuló a los más grandes matemáticos y propulsó el desarrollo de todo un nuevo campo, el de la teoría de números, hasta que en 1995 el británico Andrew Wiles alcanzaba la demostración definitiva.

### EN LA LISTA DE PROBLEMAS A RESOLVER DE HILBERT

Antes de eso, en el año 1900 y en el marco del Congreso Universal de Matemáticas celebrado en París, el eminente David Hilbert incluía la resolución de las ecuaciones diofánticas en su lista de problemas a discernir por los matemáticos en los años venideros. En concreto, Hilbert señalaba la necesidad de identificar un algoritmo que permitiese determinar de un modo general si cualquier ecuación diofántica tiene solución. Un desafío que más de un siglo después, continúa vigente. Aunque con matices, pues en 1970 el matemático ruso Yuri Matiyasevich lograba demostrar la imposibilidad de alcanzar un algoritmo general para todas las ecuaciones diofánticas. Pero ello no invalidaba la búsqueda de un algoritmo, de un método general, para cada tipo particular de ellas.

El caso que nos ocupa, el de expresar cualquier número entero como suma de tres cubos enteros, es uno de los más simples dentro de estas ecuaciones. Y lo más que se ha logrado probar es que los números enteros que al ser divididos entre 9 arrojan un resto de 4 o 5 no tienen solución. Pero, ¿y el resto? Todos los demás se denominan elegibles.

Durante años, se conjeturó que para algunos números no habría solución. Sin embargo, con cada nuevo descubrimiento en sentido contrario, es decir, con cada solución particular identificada, el pensamiento matemático viraba, de tal modo que la conjetura moderna es que todos los números elegibles tienen solución.

Es ahí donde radica la verdadera dimensión del logro de Booker. Un nuevo resultado que refuerza y afianza esta intuición. Por lo demás, y tras la resolución del número 33, ya sólo se resiste entre los cien primeros enteros otro número aparentemente sencillo: el 42. Y aún hay otros once más sin solución entre los mil primeros números enteros.



EL MATEMÁTICO ESTADOUNIDENSE ANDREW BOOKER.  
CRÉDITO FOTO: UNIVERSITY OF BRISTOL.



PIERRE DE FERMAT VOLVIÓ A LLAMAR LA ATENCIÓN  
SOBRE LAS ECUACIONES DIOFÁNTICAS.  
FUENTE IMAGEN: WIKIMEDIA.



DAVID HILBERT INCLUYÓ LA RESOLUCIÓN DE LAS  
ECUACIONES DIOFÁNTICAS EN SU LISTA DE  
PROBLEMAS. FUENTE IMAGEN: OPEN LOGIC.

# Einstein y el barril de cerveza cuántica.

Max Planck ganó en 1918 el Nobel de Física por descubrir la cuántica. Una idea compleja y poco intuitiva que Einstein explicaba con un barril de cerveza. Te proponemos un pasatiempo inspirado en esta analogía: ¿Qué pasos hay que seguir para dividir este barril de cerveza cuántica en dos partes iguales?

En 1918, el físico alemán Max Planck fue galardonado con el Premio Nobel de Física “en reconocimiento por los servicios brindados al avance de la física con su descubrimiento de los *cuantos de energía*”. La cuantización de la energía significa que las partículas, al vibrar, no emiten radiación de forma continua, sino que la liberan como paquetes discretos con un contenido energético determinado.

Es una idea difícil de entender, que a Einstein le gustaba explicar recurriendo a la analogía de un barril de cerveza cuyo contenido solo podía dispensarse en botellas de un cuarto de litro. De tal modo que el expendedor de ese barril imaginario y cuántico solo podría servir en cada tirada esa cantidad concreta, es decir, un *cuanto* de cerveza.

Proponemos aquí un pasatiempo que prolonga esta analogía. Supongamos que Einstein dispone de un barril de cerveza de 2 litros y desea repartirla equitativamente con Planck, operación para la que dispone de dos recipientes vacíos uno con capacidad para cinco cuartos de litro y otro con capacidad para tres cuartos de litro. ¿Qué pasos debería seguir Einstein para dividir su barril de cerveza cuántica en dos partes iguales? (Hay que tener en cuenta que se puede devolver la cerveza al barril)



## LA HISTORIA DE LA CUÁNTICA

La historia de la cuántica empezó en 1900, año en el que Max Planck estaba trabajando en el problema de la radiación emitida por un cuerpo negro y su dependencia con la temperatura. Tras amasar una enorme cantidad de datos experimentales, alcanzó a deducir una fórmula matemática que se ajustaba a dichos valores. Pero, al mismo tiempo, esa fórmula le planteaba un dilema: sólo funcionaba si se asumía que, cuando vibraban en sus posiciones, las partículas constituyentes del cuerpo no irradiaban energía de forma continua, sino que lo hacían de un modo discreto o “*cuantizado*”. Era como si las partículas emitiesen paquetes individuales de energía cuyo contenido energético dependía de su frecuencia —más en detalle, el valor de ese cuanto era el producto de la frecuencia por un valor fijo, que hoy conocemos como la constante de Planck.

A ojos de Planck, un físico afín a la vieja escuela, aquello era un “*sinsentido*”. Él se consolaba pensando que había encontrado un artificio matemático que se ajustaba bastante bien a los experimentos; al tiempo que estaba convencido de que pronto algún otro colega sería capaz de dar una mejor explicación al fenómeno.

Lo que por aquel entonces no se podía ni imaginar Planck es que algún físico se tomase su fórmula tan en serio como para que llegase a plantear que esos cuantos podían ser entes reales. Ese físico resultó ser el joven y, por aquel entonces, desconocido *Albert Einstein*.

Einstein no solo se la tomó en serio, sino que además no tuvo reparos en afirmar que la *cuantización de la energía* implicaba que la radiación era un chorro de partículas discretas y no una onda electromagnética continua, como consideraba la física clásica. Aquello rompía todos los moldes y Einstein lo asumió con naturalidad, como una consecuencia lógica de la fórmula de Planck.



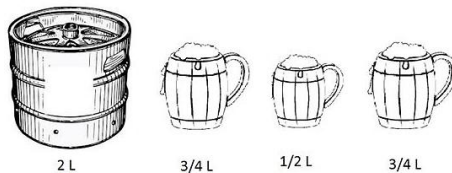
ALBERT EINSTEIN JOVEN. FUENTE FOTO: WIKIMEDIA.

Retomando la analogía del barril de cerveza, desde el punto de vista de la física clásica y de Planck, el barril estaría lleno de un único volumen de cerveza y la cuantización sería una consecuencia —una limitación— del mecanismo del dispositivo expendedor. Sin embargo, lo que postulaba Einstein era que si se abría el barril, no encontraríamos un volumen de líquido, sino un conjunto de pequeños volúmenes o paquetes de cerveza de un cuarto de litro. La cuantización no sería consecuencia del expendedor, sino de la propia naturaleza de la cerveza en la analogía. Y de la luz en la realidad.

Aquella hipótesis de lo más radical y revolucionaria permitió a Einstein explicar el “efecto fotoeléctrico” —que como sucedía con el problema de la radiación de un cuerpo, tampoco podía ser explicado por la física clásica— en su ya célebre primer artículo de 1905. A pesar de ello, las ideas de Einstein aún tardarían años en ser aceptadas. De hecho apenas un par de años más tarde, y cuando aspiraba a ocupar algún puesto académico, el mismo Planck escribió para él una carta de recomendación en la que se instaba a no tener en cuenta sus desvaríos sobre los cuantos de energía a la hora de valorar sus capacidades.

## UN CUANTO DE CERVEZA PARA EINSTEIN Y PLANCK

De vuelta a nuestro problemático barril de cerveza de 2 litros. Ahora el reto es conseguir que Einstein y Planck brinden cada uno con exactamente un cuanto (= un cuarto) de cerveza. Para ello dispones de tres jarras, dos con capacidad para  $\frac{3}{4}$  L y una de  $\frac{1}{2}$  L. Y el objetivo es servir dos jarras de cerveza cada con un cuarto. Y de nuevo ten en cuenta que puedes devolver la cerveza al barril.



## SOLUCIONES:

En las tablas de soluciones, cada columna se corresponde con los recipientes: primero el barril de 2 litros (8/4) y luego las jarras de diferentes tamaños. Cada fila muestra las cantidades de cerveza que contienen esos recipientes en cada paso.

Solución del primer problema:

8/4	5/4	3/4
8/4	0	0
3/4	5/4	0
3/4	2/4	3/4
6/4	2/4	0
6/4	0	2/4
1/4	5/4	2/4
1/4	4/4	3/4
4/4	4/4	0

Solución del segundo problema:

8/4	3/4	2/4	3/4
8/4	0	0	0
5/4	3/4	0	0
5/4	1/4	2/4	0
2/4	1/4	2/4	3/4
4/4	1/4	0	3/4
4/4	1/4	2/4	1/4

## *Jhon Anderson revela como procesa el cerebro la resolución de problemas matemáticos.*

FUENTE:



TOMADO DE: MSN



Un nuevo estudio de neuroimagen efectuado por investigadores de la Universidad Carnegie Mellon revela las etapas mentales por las que pasan las personas cuando resuelven problemas de matemáticas difíciles.

En el estudio, que fue publicado en la revista *Psychological Science*, los investigadores combinaron dos estrategias analíticas para utilizar imágenes de resonancia magnética funcional para identificar patrones de actividad cerebral que son alineadas con cuatro etapas distintas en la resolución de problemas: codificación, planificación, resolución de problemas y respuestas.

«Cómo los estudiantes eran capaces de resolver este tipo de problemas era un misterio para nosotros hasta que hemos aplicado estas técnicas», dijo John Anderson, el profesor *RK* de Psicología y Ciencias de la Computación en Mellon University, e investigador principal del estudio. «Ahora, cuando los estudiantes están sentados allí pensando duro, podemos decir lo que están pensando cada segundo».

Anderson ha revolucionado la educación y cómo aprenden los estudiantes mediante el desarrollo de una teoría unificada de la cognición y que es usada para crear tutores cognitivos exitosos. Él cree que la comprensión de este nuevo trabajo con el tiempo se podrá aplicar al diseño de una instrucción más eficaz en el aula – particularmente en la forma de mejorar a los tutores cognitivos mediante la creación de modelos que respondan a la activación del cerebro y a los patrones de pensamiento que se utilizan para resolver estos problemas.

El trabajo de Anderson sobre una intersección de la psicología cognitiva y la informática para mejorar cómo aprenden los estudiantes, es una de las principales razones de que la Universidad Carnegie Mellon (CMU) sea líder desde hace mucho tiempo en el estudio del cerebro y el comportamiento y en la investigación educativa. Su legado es una parte crítica de la fundación de dos iniciativas en toda la Universidad: *BrainHub*, que se centra en cómo la estructura y la actividad del cerebro dan lugar a comportamientos complejos; y la Iniciativa de *Simon*, que tiene como objetivo mejorar sensiblemente los resultados del aprendizaje mediante el aprovechamiento de un ecosistema de aprendizaje de ingeniería que se ha desarrollado a lo largo de varias décadas en la CMU.

Su último estudio surge de una línea en curso de la investigación que utiliza imágenes del cerebro para entender la secuencia de los procesos que subyacen en el pensamiento. Si bien la investigación de neuroimagen ha proporcionado una ventana a diversos aspectos de la cognición, es importante conocer cómo estas piezas encajan entre sí en un todo coherente, y cómo la gente completa las tareas en tiempo real, lo que todavía no se entiende claramente.

Anderson se preguntaba si dos enfoques analíticos – Análisis del patrón de multivoxel (MVPA) y modelos semi-ocultos de Markov (HSMM) – podrían combinarse para arrojar luz sobre las diferentes etapas del pensamiento. El MVPA típicamente se ha utilizado para identificar patrones momentáneos de activación; añadiendo HSMM a su hipótesis, Anderson encontró como resultado información acerca de cómo estos patrones juegan con el tiempo.

Anderson y sus colegas Aryn A. Pike y Jon M. Fincham del Departamento de Psicología de la CMU, aplicaron este enfoque combinado de los datos de neuroimagen recogidos de los participantes a medida que resuelven determinados tipos de problemas matemáticos. Para evaluar las etapas identificadas cartografiadas en etapas reales de pensamiento, manipularon las diferentes características de los problemas de matemáticas. Algunos problemas requieren más esfuerzo para activar un plan de solución apropiado y otros requieren más esfuerzo en la ejecución de la solución.

El objetivo era comprobar si estas manipulaciones tenían los efectos específicos que uno esperaría en las duraciones de las diferentes etapas.

Ochenta personas participaron en el estudio. Después de practicar el uso de estrategias específicas para resolver los problemas de matemáticas, a continuación, los participantes respondieron a una serie de problemas objetivos, mientras que eran escaneados. Ellos recibieron retroalimentación para cada problema, se les notificaba con un color verde si las respuestas eran correctas y rojo si eran incorrectas.

Utilizando el método HSMM-AFMV para analizar los datos de neuroimagen, el equipo identificó cuatro etapas de la cognición: codificación, planificación, resolución de problemas y de respuesta. Los resultados mostraron que la etapa de planificación tendía a ser más larga cuando el problema requiere más planificación, y la fase de solución tendía a ser más larga cuando la solución era más difícil de ejecutar. El método de mapeado en etapas reales de la cognición indicaba que estas eran diferencialmente afectadas por diversas características de los problemas.

«Por lo general, los investigadores han analizado en tiempo total cómo se completa una tarea como evidencia de las etapas implicadas en la ejecución de dicha tarea y cómo están relacionadas», dijo Anderson. «Los métodos en este trabajo nos permiten medir las etapas directamente».

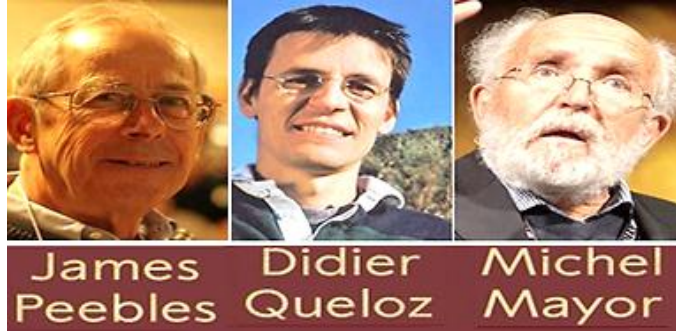
Aunque el estudio se centró específicamente en la resolución de problemas matemáticos, el método es una promesa para una aplicación más amplia, sostienen los investigadores. Utilizando el mismo método con técnicas de imagen del cerebro que tengan una mayor resolución temporal, como un electroencefalograma, podría revelarse información aún más detallada sobre las diversas etapas de procesamiento cognitivo.

La Fundación Nacional para la Ciencia y la Fundación James S. McDonnell han financiado esta investigación.

# FÍSICOS NOTABLES

## Ganadores del Premio Nobel en Física 2019

FUENTE: Google.



**Tres cosmólogos ganaron Premio Nobel de Física 2019.**

**El premio Nobel de Física 2019 fue para descubrimientos sobre cosmología física y de un exoplaneta.**

El Premio Nobel de Física de la Academia Sueca de Ciencias del año 2019 fue para los cosmólogos Didier Queloz y Michel Mayor, ambos de Suiza, y James Peebles, de Estados Unidos.

Göran Hansson, en ese momento secretario general de la Academia Real de Ciencias de Suecia indicó que el premio “es mitad para James Peebles por descubrimientos teóricos en cosmología física y mitad, de manera conjunta, para Michel Mayor y Didier Queloz por el descubrimiento de un exoplaneta alrededor de una estrella del tipo solar”. La academia también añadió que a través de sus investigaciones, se contribuyó a “una nueva comprensión de la estructura e historia del universo. Sus trabajos cambiaron para siempre nuestras concepciones del mundo”.

James Peebles nació en 1935 en Winnipeg, Canadá. Es catedrático de ciencias Albert Einstein en la Universidad de Princeton, Estados Unidos. Peebles se interesó por el cosmos, con miles de millones de galaxias y grupos de galaxias. Su marco teórico, desarrollado durante dos décadas, se sumerge en la génesis del universo, desde el Big Bang hasta nuestros días. Sus descubrimientos teóricos contribuyeron a la comprensión de cómo evolucionó el universo después del Big Bang.

Michel Mayor nació en 1942 en Lausana, Suiza. Es astrofísico y profesor emérito de astronomía en la Universidad de Ginebra, Suiza.

Didier Queloz nació en 1966 en Suiza. Es profesor de Astrofísica, tanto en la Universidad de Ginebra, Suiza, como en la Universidad de Cambridge, Gran Bretaña.

Mayor y Queloz exploraron nuestra galaxia, la Vía Láctea, en busca de mundos desconocidos. En 1995, descubrieron por primera vez un planeta fuera de nuestro sistema solar, un exoplaneta, orbitando alrededor de una estrella solar, *51 Pegasi b*.

A través de un comunicado realizado por la Universidad de Ginebra, Michel Mayor y Didier Queloz **recordaron su “excitación”** cuando descubrieron en 1995 el primer planeta fuera de nuestro sistema solar.

Fue en octubre de 1995 cuando Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron el descubrimiento del planeta fuera de nuestro sistema solar. Este descubrimiento inició una revolución en astronomía y desde entonces se han encontrado más de 4.000 exoplanetas en la Vía Láctea.

“Sus descubrimientos han cambiado para siempre nuestras concepciones del mundo”, dice la Real Academia Sueca de Ciencias, que otorga los Premios Nobel, en un comunicado de prensa.

“Este constituyó el descubrimiento más emocionante de toda nuestra carrera, y que se recompense con un Premio Nobel, resulta simplemente extraordinario”, dijeron.

“Constituye un reconocimiento fantástico del trabajo realizado por Michel Mayor y Didier Queloz”, elogió el rector de la universidad de Ginebra, donde ambos científicos trabajaban en el momento de su descubrimiento.

“Da testimonio de la calidad de su proceso científico, de su rigor, pero también de una creatividad y de una capacidad de pensar y de buscar fuera de los caminos marcados, que es la fuente de los descubrimientos más grandes. Resulta una noticia formidable también para nuestra universidad, para Ginebra y para toda Suiza, que ve la calidad de su investigación recompensada al más alto nivel”, indicó Yves Flückiger en un comunicado.

Los investigadores recibieron su premio de manos del rey de Suecia durante una ceremonia en Estocolmo que se celebró el 10 de diciembre de 2019, aniversario de la muerte de Alfred Nobel, inventor de la dinamita y creador de los premios.

## Barry Barish, Premio Nobel de Física 2017:

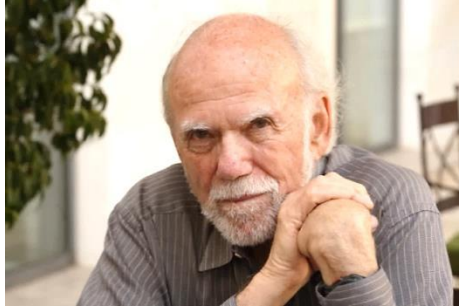
**“A mi edad podría descansar, pero las ondas gravitacionales son el principio de una gran historia”.**

El estadounidense Barry Barish recibió el galardón de la Academia Sueca en 2017, junto a Rainer Weiss y Kip Thorne, por la detección de las ondas gravitatorias. Hablamos con él durante una reciente visita a nuestro país, en la que cuenta cómo al grupo de físicos se le pasó la fecha de entrega del artículo porque no se ponían de acuerdo en una palabra.

Versión del artículo original de SERGIO FERRER

FUENTE: SINC – 5 de agosto de 2019

Derechos: Creative Commons



**BARRY BARISH EN VALENCIA, ESPAÑA. CRÉDITO FOTO: VICENT BOSCH.**

Cuando el observatorio LIGO detectó en septiembre de 2015 la primera onda gravitacional, Barry Barish (nacido en EE. UU. en 1936) no podía imaginar que ganaría por ello el Premio Nobel de Física en 2017. No podía por dos motivos. En primer lugar, porque en California eran las 3 de la mañana y todavía estaba durmiendo. En segundo, una vez se despertó y vio la larga cadena de emails, porque no se lo creía.

Sinc ha hablado con él sobre qué pasó entre el día que se detectaron las ondas, el 14 de septiembre de 2015, y el día que se anunciaron los resultados al público, el 11 de febrero de 2016. “Mi reacción no fue de eureka sino de pánico”, recuerda el físico en la terraza de su hotel durante una reciente visita a Valencia (España), con motivo de su visita a los premios Rey Jaime I.

### ¿Por qué pánico?

Me preocupaban los motivos por los que podría estar mal. Cómo nos estábamos engañando a nosotros mismos y cómo nos estaban engañando.

### ¿A qué se refiere?

Habíamos pasado cuatro años mejorando el detector y no llevábamos ni una semana tomando datos cuando se registró el primer evento. No habíamos estudiado aún si el instrumento podía causar efectos extraños y engañarnos. También me preguntaba si alguien había introducido una señal falsa en nuestros datos.

### ¿Cómo determinaron que nadie les estaba engañando?

Con trabajo duro. Tardamos un mes en comprobar que no era el instrumento el que causaba las señales y que no se había metido un *hacker* malvado en nuestros datos. Eso retrasó el momento ‘eureka’ para mí. Un mes después mis colegas y yo estábamos convencidos y decidimos que antes de anunciar el resultado deberíamos intentar entenderlo nosotros para poder decir que era un agujero negro y cuánto pesaba. Nos llevó otro mes. Eso, junto al miedo a los problemas, nos permitió guardar el secreto. Hubo rumores, pero nadie sabía nada.

En noviembre decidimos que estábamos listos. Mandaríamos un artículo a la revista *Physical Review Letters* con bastantes detalles como para convencer a los más críticos, pero escrito de forma que la gente fuera del campo lo entendiera. Acordamos enviarlo el 1º de diciembre: el 30 de noviembre nos reunimos seis o siete de nosotros y no pudimos ponernos de acuerdo. Adivina por qué.

### ¿Había algún error?

No. No por la física, sino por las palabras. El título, ¿debía ser ‘descubrimiento de ondas gravitacionales’ o ‘evidencia de ondas gravitacionales’? La persona que apostó por ‘descubrimiento’ dijo que si no teníamos el valor de usar esa palabra no merecíamos que nos publicaran (ríe). Quien votó ‘evidencia’ dijo que no había necesidad de sobredimensionar algo que hablaba por sí solo.

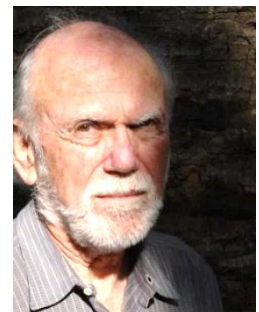
### Para que conste, ¿usted escogió “descubrimiento” o “evidencia”?

Creo que evidencia. El tema es que ambos tenían razón y no nos poníamos de acuerdo, por lo que se nos pasó la fecha de entrega. Llamé a la revista unos días después y dijeron que era demasiado tarde, que las navidades estaban cerca. Al final se publicó en enero. Mientras tanto, el 26 de diciembre, hubo una segunda detección. Debo admitir que, aunque estaba convencido, sentí alivio. La confirmación era importante.

**Al hablar de ondas gravitacionales pensamos en Einstein y que, hace cien años, tuvo razón. Sin embargo, todo fue posible gracias a un instrumento extraordinariamente preciso. ¿Olvidamos el hito tecnológico que permitió el hallazgo?**

Sí, creo que lo importante no es ni Einstein ni los tres que ganamos el Premio Nobel. Lo importante es, por un lado, el increíble logro tecnológico. Einstein nunca pensó que se podrían ver, porque el efecto es muy pequeño. Requiere un montón de tiempo e innovación, tanto que los instrumentos son increíbles hasta para la tecnología actual.

Por otro lado está la Fundación Nacional para la Ciencia, que estuvo a nuestro lado todo el tiempo. Cuando nos aprobaron el proyecto era caro y arriesgado, pero nos financiaron con mucho dinero durante veinte años y con cinco directores diferentes.



**BARRY BARISH.  
CRÉDITO FOTO: VICENT BOSCH.**

**Debe de ser difícil 'vender' estos experimentos a políticos y ciudadanos.**

No es difícil cuando hablas con otros investigadores, por eso la Fundación Nacional para la Ciencia ha tenido siempre a un buen científico como director. No tiene que vender la utilidad de su presupuesto, así que lo peor que puede pasar es malgastar el dinero. Vendérselo al Congreso y al público es otro tema, pero los científicos pueden juzgar la importancia y realismo de un experimento, y no tienen problemas a la hora de correr riesgos. No puedes hacer ciencia innovadora sin correr riesgos. Esto era arriesgado porque las tecnologías lo eran, pero valía la pena.

**¿Debería la ciencia asumir más riesgos y estar dispuesta a fallar más?**

Es uno de los mayores problemas que tenemos a la hora de hacer ciencia básica: que tiene más y más aversión al riesgo porque las agencias tienen que responder ante el Gobierno, que es el que da el dinero. También porque adoptamos casi religiosamente el sistema de revisión por pares. Yo creo en él, no me entiendas mal, pero es conservador.

Algo arriesgado no tendrá las mejores revisiones. La revisión por pares es muy buena para establecer calidad, pero te desalienta de hacer cosas arriesgadas. La ciencia tiene demasiada aversión al riesgo, y es difícil hacer los experimentos más importantes si no estás dispuesto a fracasar.

**¿Cómo solucionamos esto?**

El sistema de revisión por pares no debería seguirse ciegamente. Se toma de una forma demasiado literalmente: si está revisado por pares está bien, pero eso no es del todo cierto. No critico el sistema de revisión por pares, pero se le da demasiada importancia.

La Fundación Nacional para la Ciencia reconoció que el sistema tenía demasiada aversión al riesgo, por lo que añadieron una sección a las propuestas en la que se podía explicar cómo el descubrimiento sería 'transformador'. No funcionó muy bien ni solucionó el problema, pero la propia agencia admitió que había un problema e intentó arreglarlo.

**¿Por qué no funcionó?**

Porque empezaron a coger todo lo que fuera 'transformador' y a ponerlo a un lado. Un método de validación como la revisión por pares que tuviera la capacidad de medir el riesgo frente a la rentabilidad sería mejor para la ciencia a largo plazo. Está claro que las misiones espaciales tripuladas deben tener aversión al riesgo, pero no significa que haya que gastar cada dólar en cosas que no puedan fallar.

**¿Cómo ha cambiado su vida en estos dos años tras recibir el Premio Nobel?**

¡Estoy terriblemente entretenido! A mi edad podría relajarme y descansar, pero resulta que lo que hicimos es el principio y no el final de una gran historia, así que tenemos que seguir mejorando, y conforme lo hacemos, vemos más. Eso es más importante que hablar contigo o venir a este encuentro. Intento, no del todo con éxito, encontrar un equilibrio. Antes no tenía estas distracciones, pero creo que mi caso es único porque es un descubrimiento que no se pone en una caja, sino que es el comienzo de lo que queremos hacer.

**Dice que es el comienzo. ¿Qué viene ahora?**

Tenemos dos teorías en física: la teoría cuántica de campos, que describe casi todo lo que pasa cuando las partículas chocan entre sí en el CERN, y la teoría de la relatividad general, que describe casi todo lo que pasa a velocidades relativistas y largas distancias. No debería haber dos teorías de la física sino una. Cómo las juntamos es el gran problema. En ese sentido, LIGO ayudará a mejorar la propia relatividad general, lo que con suerte nos dará pistas sobre lo que añadir o quitar a la relatividad general para combinarla con la física cuántica.

También es una forma nueva de hacer astronomía, astrofísica y cosmología: usar la gravedad para generar señales en vez de electromagnetismo. Ya hemos visto estrellas de neutrones, en el futuro será más común.

**El sueño de una única ecuación no es nuevo, ¿está más cerca?**

Hemos estado más de 50 años sin pistas. Creo que la razón por la que no hemos encontrado una teoría unificada es que no tenemos pistas experimentales, que no necesariamente dan la respuesta pero sí ayudan y guían. Es el gran puzle de la física. Los agujeros negros quizá sean un buen laboratorio para eso, porque combinan la relatividad general y efectos cuánticos, es el lugar donde se combinan ambas.

**Einstein fue hace cien años, ¿quizá necesitamos otro siglo?**

Las ondas gravitatorias son la forma definitiva de aprender sobre el universo temprano, ver lo que hay fuera y cómo funciona. Todo lo que conocemos viene de fotones, que fueron absorbidos durante 400 000 años tras el Big Bang. Si quieres saber lo que pasó entonces necesitas otra sonda: la mejor son las ondas gravitatorias porque retroceden hasta los primeros instantes.

No sabemos cómo hacer eso y está todavía muy lejos, pero creo que al final nos llevará a ver mapas del cielo hechos con ondas gravitatorias. Yo no lo veré y tú tampoco, pero creo que el futuro a largo plazo del campo es extraordinario. A corto plazo también, que es por lo que estoy dividido entre hablar contigo y trabajar en mi laboratorio [risas]; primero será en la Tierra, pero habrá un experimento con ondas gravitatorias en el espacio en diez o quince años. Al final será como la astronomía pero con gravedad. Llevará un poco: llevó 400 años tras Galileo estar donde estamos ahora, así que debemos tener paciencia.

---

## QUÍMICOS DESTACADOS

### Ganadores del Premio Nobel en Química 2021

FUENTES: EFE / Artículo de María Paz Núñez en MSN



David MacMillan



Benjamin Lis

#### Premio Nobel de Química 2021 por "la construcción de moléculas para una química más ecológica".

Los científicos David W.C. MacMillan y Benjamin List fueron los ganadores del Premio Nobel de Química 2021 por el desarrollo de una herramienta para la construcción de moléculas, la organocatálisis, anunció en octubre de 2021 la Academia Sueca de Ciencias en Estocolmo.

Los galardonados desarrollaron "una nueva e ingeniosa herramienta para la construcción de moléculas: *la organocatálisis*. Sus usos incluyen la investigación de nuevos productos farmacéuticos y también ha contribuido a que la química sea más ecológica", según la Academia.

La academia sueca recordó, al anunciar el premio, que los investigadores creyeron en general durante mucho tiempo que solo había dos tipos de catalizadores disponibles: metales y enzimas. Pero para 2021 "desarrollaron un tercer tipo, la organocatálisis asimétrica, que se basa en pequeñas moléculas orgánicas".

Esta técnica se "ha desarrollado a una velocidad asombrosa. Usando estas reacciones, los investigadores ahora pueden construir de manera más eficiente cualquier cosa, desde nuevos productos farmacéuticos hasta moléculas que pueden capturar la luz en las células solares", agregó la academia.

List (nacido en Fráncfort, Alemania, en 1968), se preguntó si realmente se necesitaba una enzima completa para obtener un catalizador. Para ello probó si un aminoácido llamado *prolina* podría catalizar una reacción química. "Funcionó de manera brillante", constataron los miembros de la academia sueca.

MacMillan (nacido en Bellshill, Reino Unido, en 1968) por su parte, trabajó con catalizadores metálicos que se destruían fácilmente con la humedad. Se preguntó si podría desarrollar un tipo de catalizador más duradero utilizando moléculas orgánicas simples. "Uno de estos demostró ser excelente en catálisis asimétrica".

Los nobeles del 2021 en las ciencias duras recayeron solo en hombres, siete en total.

"Los catalizadores orgánicos pueden ser usados para provocar una multitud de reacciones químicas... Usando esas reacciones, los investigadores pueden construir ahora de forma más eficiente cualquier cosa, desde fármacos a moléculas que pueden capturar la luz en células solares... haciendo que la química sea más ecológica", dijo la Real Academia Sueca de las Ciencias en un comunicado. Según indicó, estos catalizadores son amigables con el medioambiente y baratos de producir.

Al anunciar el premio, Johan Åqvist, presidente del Comité Nobel de Química indicó que "este concepto de catálisis es tan simple como ingenioso, y el hecho es que muchas personas se han preguntado por qué no lo pensamos antes".

El comité que entrega el Nobel explicó además que "los catalizadores orgánicos tienen un marco estable de átomos de carbono, al que se pueden unir grupos químicos más activos. Estos a menudo contienen elementos comunes como oxígeno, nitrógeno, azufre o fósforo. Esto significa que estos catalizadores son tanto ecológicos como económicos de producir".

A lo anterior agregaron que "la rápida expansión en el uso de catalizadores orgánicos se debe principalmente a su capacidad para impulsar la catálisis asimétrica. Cuando se construyen moléculas, a menudo ocurren situaciones en las que se pueden formar dos moléculas diferentes, que, al igual que nuestras manos, son la imagen especular de la otra. Los químicos a menudo solo querrán uno de estos, particularmente cuando producen productos farmacéuticos".

En ese sentido, puntualizaron que la organocatálisis se ha desarrollado a una gran velocidad, mientras que los galardonados de este año Benjamin List y David MacMillan siguen siendo líderes en el campo y han demostrado que los catalizadores orgánicos se pueden utilizar para impulsar multitud de reacciones químicas, lo que ha sido considerado como un gran beneficio para la humanidad.



Benjamin List David W.C. MacMillan

## LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD (Entrada 45)

# El tensor de Riemann (I)

Versión de la publicación hecha por **ARMANDO MARTÍNEZ TÉLLEZ** el 18 Marzo de 2009

Documento en línea: <http://teoria-de-la-relatividad.blogspot.com/2009/03/18-el-calculo-tensorial>

En la Teoría General de la Relatividad, hay tres tensores que nos interesan para estudiar y especificar la curvatura de un espacio-tiempo curvo: el tensor de Einstein  $\mathbf{G}$ , el tensor de Ricci y el tensor de Riemann  $\mathbf{R}$ . El tensor de Einstein es obtenido a partir del tensor de Ricci, y a su vez el tensor de Ricci es obtenido a partir del tensor de Riemann, de modo tal que queremos estudiar y tener muy en claro lo que es el tensor de Riemann puesto que todo lo relacionado con la curvatura en un espacio multi-dimensional deriva de dicho tensor.

El tensor de Riemann surge como consecuencia del análisis involucrado en dar respuesta a lo que parece ser una pregunta sencilla. Empezando con un tensor covariante  $\mathbf{V} = (V_i)$  y tomando la derivada covariante del tensor primero con respecto a la coordenada  $x^j$  y luego con respecto a la coordenada  $x^k$  nos produce un tensor de tercer orden:

$$((V_i); j); k = (V_i); jk = V_i; jk$$

¿Pero que tal si tomamos primero tomando la derivada covariante del tensor primero con respecto a la coordenada  $x^k$  y luego con respecto a la coordenada  $x^j$ ?:

$$((V_i); k); j = (V_i); kj = V_i; kj$$

¿Es importante el orden en el cual se lleve a cabo la diferenciación, o se puede decir que en general  $V_i; jk = V_i; kj$ ?

En la diferenciación parcial ordinaria, no parece haber duda alguna al respecto, ya que las diferenciaciones múltiples se pueden llevar a cabo en el orden que sea:

$$\frac{\partial^2 T_i}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 T_i}{\partial y \partial x}$$

Pero al estar trabajando con tensores, ya vimos que la diferenciación se tiene que llevar a cabo con nuevas reglas para que el objeto diferenciado pueda comportarse también como un tensor, se tiene que llevar a cabo usando la *derivada covariante*.

La respuesta a nuestra interrogante resulta ser una negativa rotunda, y tratándose de tensores *el orden de la diferenciación sí es importante*.

**PROBLEMA:** *Demostrar que*

$$V_{p;qr} - V_{p;rq}$$

*no es igual a cero, y que por lo tanto el orden de la diferenciación covariante sí afecta el resultado final.*

En el primer paso, evaluaremos primero la derivada covariante múltiple  $V_{p;qr}$  aplicando al pie de la letra la definición de la derivada covariante para un tensor covariante:

$$V_{p;qr} = (V_{p;q})_{;r} = \frac{\partial V_{p;q}}{\partial x^r} - \Gamma_{pr}^j V_{j;q} - \Gamma_{qr}^j V_{p;j}$$

A continuación llevaremos a cabo la diferenciación covariante aplicando de nuevo al pie de la letra la definición de la derivada covariante para un tensor covariante:

$$= \frac{\partial}{\partial x^r} \left( \frac{\partial V_p}{\partial x^q} - \Gamma_{pq}^j V_j \right) - \Gamma_{pr}^j \left( \frac{\partial V_j}{\partial x^q} - \Gamma_{jq}^k V_k \right) - \Gamma_{qr}^j \left( \frac{\partial V_p}{\partial x^j} - \Gamma_{pj}^l V_l \right)$$

El siguiente paso consiste en remover los paréntesis para tener lo siguiente:

$$= \frac{\partial^2 V_p}{\partial x^r \partial x^q} - \frac{\partial}{\partial x^r} \Gamma_{pq}^j V_j - \Gamma_{pq}^j \frac{\partial V_j}{\partial x^r} - \Gamma_{pr}^j \frac{\partial V_j}{\partial x^q} + \Gamma_{pr}^j \Gamma_{jq}^k V_k - \Gamma_{qr}^j \frac{\partial V_p}{\partial x^j} + \Gamma_{qr}^j \Gamma_{pj}^l V_l$$

Hemos obtenido ya  $V_{p;qr}$ . Repitiendo el procedimiento dado arriba, podemos obtener también  $V_{p;rq}$ , pero no es necesario hacerlo todo de nuevo, ya que basta con intercambiar el orden de los índices para obtener  $V_{p;rq}$ . Hecho esto, si restamos  $V_{p;rq}$  de  $V_{p;qr}$  obtenemos entonces:

$$V_{p;qr} - V_{p;rq} = \Gamma_{pr}^j \Gamma_{jq}^k V_k - \frac{\partial}{\partial x^r} \Gamma_{pq}^j V_j - \Gamma_{pq}^j \Gamma_{jr}^k V_k + \frac{\partial}{\partial x^q} \Gamma_{pr}^j V_j$$

Podemos renombrar los índices para poner en los cuatro términos al tensor  $V_j$  como producto:

$$V_{p;qr} - V_{p;rq} = \Gamma_{pr}^k \Gamma_{kq}^j V_j - \frac{\partial}{\partial x^r} \Gamma_{pq}^j V_j - \Gamma_{pq}^k \Gamma_{kr}^j V_j + \frac{\partial}{\partial x^q} \Gamma_{pr}^j V_j$$

Esto nos permite llevar a cabo la siguiente factorización:

$$V_{p;qr} - V_{p;rq} = \left( \Gamma_{pr}^k \Gamma_{kq}^j - \frac{\partial}{\partial x^r} \Gamma_{pq}^j - \Gamma_{pq}^k \Gamma_{kr}^j + \frac{\partial}{\partial x^q} \Gamma_{pr}^j \right) V_j$$

A menos de que los símbolos de Christoffel sean todos iguales a cero, lo cual no ocurre en un espacio multi-dimensional plano,  $V_{p;qr}$  y  $V_{p;rq}$  no son iguales, son diferentes, y son diferentes precisamente en una cantidad como la mostrada en color azul entre los paréntesis. *Dicha cantidad:*

$$\Gamma_{pr}^k \Gamma_{kq}^j - \frac{\partial}{\partial x^r} \Gamma_{pq}^j - \Gamma_{pq}^k \Gamma_{kr}^j + \frac{\partial}{\partial x^q} \Gamma_{pr}^j$$

simbolizada tensorialmente como  $R^j_{pqr}$  es precisamente lo que se conoce como el tensor de Riemann. El que  $V_{p;qr} \neq V_{p;rq}$  tiene consecuencias geométricas profundas que serán analizadas posteriormente.

El **tensor de curvatura de Riemann**, o simplemente **tensor de Riemann**, es un tensor de orden **cuatro**, de modo tal que los componentes de dicho tensor no pueden ser visualizados con una representación matricial como ocurre con el caso de un tensor métrico  $g$  de orden 2. Estrictamente hablando, podemos definirlo como un tensor covariante de orden cuatro o bien *-con la ayuda del tensor métrico  $g$  para subir el primer índice-* como un tensor de orden (1,3), o sea un tensor covariante de orden 1 y contravariante de orden 3. En notación de índices, por lo tanto, es representado ya sea como  $R_{abcd}$  o como  $R^a_{bcd}$ . En el caso  $R_{abcd}$  (todos los cuatro índices abajo) llamamos al tensor un **tensor de Riemann del primer género** ó **primera especie** (*first kind*) mientras que en el caso  $R^a_{bcd}$  (el primer índice elevado) llamamos al tensor un **tensor de Riemann del segundo género** ó **segunda especie** (*second kind*).

**PROBLEMA:** *¿Qué ventaja puede tener la representación del tensor de Riemann  $R$  como un tensor de primer género  $R_{abcd}$  sobre su representación como un tensor de segundo género  $R^a_{bcd}$  en notación de componentes?*

Por la forma en que ha sido definido arriba el tensor de Riemann de segundo género como el “factor” que nos mide la no-conmutatividad de las diferenciaciones covariantes de segundo orden, debe resultar obvio que en un espacio 4-dimensional, por ejemplo, dicho tensor constará de  $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$  componentes, y si partimos “a la inversa” de cada una de las componentes  $R_{abcd}$  del tensor de primer género podemos obtener las 256 componentes que corresponden a la representación  $R^a_{bcd}$  del segundo género con la ayuda del tensor métrico conjugado  $g^{-1} = (g^{ab})$  para subir el primer índice. El problema con esto es que al subir el primer índice inevitablemente habrá muchas componentes en las cuales el segundo, el tercero o el cuarto índice o varios de ellos puedan ser igual al primero, como la componente  $R^a_{trp}$ , y esto se puede interpretar erróneamente como algo que invoca automáticamente la activación de la convención de sumación para índices repetidos. Al tensor de Riemann se le puede aplicar, desde luego, una operación de contracción tensorial mediante igualación de índices; esto es precisamente lo que se lleva a cabo con el tensor de Ricci, pero la definición original del tensor de Riemann de segundo género excluye la aplicación automática de la convención de sumación para índices repetidos. Esta es la razón del por qué varios autores contemporáneos hacen una mezcla en la cual después de haber obtenido el tensor de Riemann de segundo género como lo hemos hecho arriba pasan casi de inmediato al uso del tensor de Riemann de primer género sin explicar claramente la razón que los orilló a ello (puesto que la operación de contracción tensorial se lleva a cabo entre un índice contravariante y un índice covariante, al estar todos los índices abajo en el tensor de Riemann de primer género no se aplica de ningún modo la convención de sumación y entonces no hay confusión alguna). Esta es una de las consecuencias de que el *tensor de curvatura de Riemann* o simplemente *tensor de curvatura* o simplemente *tensor de Riemann*, el cual es una generalización de la *curvatura de Gauss*  $K$  a dimensiones más altas, haya sido introducido en 1862 por Riemann y desarrollado en 1869 por Christoffel como una forma de describir completamente la curvatura en cualquier número de dimensiones mediante un “pequeño monstruo” mucho antes de que Einstein introdujera su convención de sumación para índices repetidos. Desafortunadamente tenemos una situación en la que por un lado los componentes del tensor de Riemann de segundo género  $R^a_{bcd}$  pueden ser obtenidos mediante una simple fórmula como podemos verlo en la expresión que tenemos arriba aunque bajo el riesgo de que en un momento de distracción se pueda interpretar accidentalmente la repetición del índice superior y alguno de los índices inferiores como una invocación automática a la convención de sumación, mientras que por otro lado para obtener los componentes del tensor de Riemann de primer género  $R_{abcd}$  en el cual no hay confusión se tienen que ir bajando con la ayuda del tensor métrico el índice en cada uno de ellos, lo cual nos duplica la cantidad de trabajo.

*A menos de que se indique lo contrario, y esto tiene que ser estudiado y aclarado para cada caso en particular, en la evaluación de los componentes del tensor de Riemann de segundo género no se aplica automáticamente la convención de sumación para índices repetidos.*

Formalmente, y en base al resultado obtenido al principio, el tensor de Riemann del segundo género se puede definir a partir de los símbolos de Christoffel (los cuales *no* son tensores) de la siguiente manera (¡obsérvese con detenimiento el uso de la derivada parcial ordinaria, indicado por la coma puesta antes del índice utilizado para la diferenciación!):

$$R^a_{bcd} = \Gamma^a_{bd,c} - \Gamma^a_{bc,d} + \Gamma^a_{\mu c} \Gamma^{\mu}_{bd} - \Gamma^a_{\mu d} \Gamma^{\mu}_{bc}$$

Puesto de manera más explícita:

$$R^a_{bcd} = \partial(\Gamma^a_{bd})/\partial x^c - \partial(\Gamma^a_{bc})/\partial x^d + \Gamma^a_{bc,d} + \Gamma^a_{\mu c} \Gamma^{\mu}_{bd} - \Gamma^a_{\mu d} \Gamma^{\mu}_{bc}$$

Si utilizamos el tensor de Riemann para el estudio de un espacio de cuatro dimensiones como ocurre en el caso del espacio-tiempo de la Teoría General de la Relatividad, cada uno de los cuatro sub-índices del tensor de Riemann puede representar una de cuatro variables diferentes, así que un tensor de Riemann está especificado por un total de  $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$  componentes, lo cual nos puede parecer intimidante. Sin embargo, debido a las simetrías que presenta este tensor, no todas las componentes son *independientes*, lo cual reduce el número de componentes que tienen que ser calculadas de 256 a 36. Una de tales simetrías en el intercambio del tercer y cuarto índice es la siguiente:

$$R^a_{bcd} = -R^a_{bdc}$$

Imponiendo además la condición adicional:

$$R^a{}_{bcd} + R^a{}_{cdb} + R^a{}_{dbc} = 0$$

el número de componentes independientes puede ser reducido posteriormente a 21, y si se satisface una identidad adicional el número de componentes puede ser reducido a 20.

Poniendo las componentes del tensor de Riemann  $\mathbf{R} = (R_{\alpha\beta\mu\nu})$  del primer género en función de las componentes de un tensor métrico  $\mathbf{g}$ , podemos obtener la siguiente expresión (de nueva cuenta, las comas en los sub-índices indican derivadas parciales ordinarias):

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = (g_{\alpha\nu,\beta\mu} - g_{\alpha\mu,\beta\nu} + g_{\beta\mu,\alpha\nu} - g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

Del mismo modo, trabajando sobre esta última relación podemos obtener varias identidades que resultan ser de gran utilidad para la evaluación de todos los componentes  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  para cierta métrica. La primera identidad nos dice que si intercambiamos los primeros dos índices ( $\alpha$  y  $\beta$ ) entonces obtendremos el mismo componente pero con el signo invertido, lo cual equivale a decir que  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  es antisimétrico en el primer par de índices:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\beta\alpha\mu\nu}$$

La segunda identidad nos dice que si intercambiamos los últimos dos índices ( $\mu$  y  $\nu$ ) entonces también obtendremos el mismo componente pero con el signo invertido, lo cual equivale a decir que  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  es antisimétrico en el segundo par de índices:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\alpha\beta\nu\mu}$$

La tercera identidad nos dice que si intercambiamos el primer *par* de índices ( $\alpha$  y  $\beta$ ) con el segundo *par* de índices ( $\mu$  y  $\nu$ ) entonces obtendremos el mismo componente, lo cual equivale a decir que  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  es simétrico en el intercambio de los dos pares de índices:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = R_{\mu\nu\alpha\beta}$$

Y por último, la cuarta identidad, nos dice que:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} + R_{\alpha\nu\beta\mu} + R_{\alpha\mu\nu\beta} = 0$$

Esta última identidad es conocida como la **primera identidad de Bianchi**.

**PROBLEMA:** A partir de la definición del tensor de Riemann de primer género, demostrar las identidades:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\beta\alpha\mu\nu}$$

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\alpha\beta\nu\mu}$$

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = R_{\mu\nu\alpha\beta}$$

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} + R_{\alpha\nu\beta\mu} + R_{\alpha\mu\nu\beta} = 0$$

1) A partir de la definición de los componentes  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  en función de los componentes derivados del tensor métrico:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = (g_{\alpha\nu,\beta\mu} - g_{\alpha\mu,\beta\nu} + g_{\beta\mu,\alpha\nu} - g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

intercambiamos los índices  $\alpha$  y  $\beta$  obteniendo lo siguiente:

$$R_{\beta\alpha\mu\nu} = (g_{\beta\nu,\alpha\mu} - g_{\beta\mu,\alpha\nu} + g_{\alpha\mu,\beta\nu} - g_{\alpha\nu,\beta\mu})/2$$

y tras un simple reacomodo:

$$R_{\beta\alpha\mu\nu} = (-g_{\alpha\nu,\beta\mu} + g_{\alpha\mu,\beta\nu} - g_{\beta\mu,\alpha\nu} + g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

$$R_{\beta\alpha\mu\nu} = -R_{\alpha\beta\mu\nu}$$

2) Procediendo como lo hicimos arriba, intercambiando los últimos dos índices  $\mu$  y  $\nu$ :

$$R_{\alpha\beta\nu\mu} = (g_{\alpha\mu,\beta\nu} - g_{\alpha\nu,\beta\mu} + g_{\beta\nu,\alpha\mu} - g_{\beta\mu,\alpha\nu})/2$$

y reacomodando:

$$R_{\alpha\beta\nu\mu} = (-g_{\alpha\nu,\beta\mu} + g_{\alpha\mu,\beta\nu} - g_{\beta\mu,\alpha\nu} + g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

$$R_{\alpha\beta\nu\mu} = -R_{\alpha\beta\mu\nu}$$

3) Intercambiando el primer *par* de índices con respecto al segundo *par* de índices (lo cual debe ser interpretado como *dos* operaciones, la primera siendo el intercambio de los índices  $\alpha$  y  $\mu$ , y la segunda siendo el intercambio de los índices  $\beta$  y  $\nu$ ):

$$R_{\mu\nu\alpha\beta} = (g_{\mu\beta,\nu\alpha} - g_{\mu\alpha,\nu\beta} + g_{\nu\alpha,\mu\beta} - g_{\nu\beta,\mu\alpha})/2$$

Podemos efectuar un ligero reacomodo de índices, haciendo además uso del hecho de que las derivadas parciales ordinarias se pueden llevar a cabo en cualquier orden, esto es:

$$g_{\alpha\beta,\nu\mu} = g_{\alpha\beta,\mu\nu}$$

obteniendo así lo siguiente:

$$R_{\mu\nu\alpha\beta} = (g_{\mu\beta,\alpha\nu} - g_{\mu\alpha,\beta\nu} + g_{\nu\alpha,\beta\mu} - g_{\nu\beta,\alpha\mu})/2$$

Por otro lado, puesto que el tensor métrico es simétrico, tenemos que:

$$g_{\alpha\beta} = g_{\beta\alpha}$$

con lo cual lo anterior se nos reduce a:

$$R_{\mu\nu\alpha\beta} = (g_{\beta\mu,\alpha\nu} - g_{\alpha\mu,\beta\nu} + g_{\alpha\nu,\beta\mu} - g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

y con otro ligero reacomodo:

$$R_{\mu\nu\alpha\beta} = (g_{\alpha\nu,\beta\mu} - g_{\alpha\mu,\beta\nu} + g_{\beta\mu,\alpha\nu} - g_{\beta\nu,\alpha\mu})/2$$

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} = R_{\mu\nu\alpha\beta}$$

4) Finalmente, escribiendo la suma de los tres términos involucrados en la primera identidad de Bianchi tras obtener los otros dos términos mediante un intercambio de índices, y simplificando con la ayuda de la simetría de los componentes del tensor métrico:

$$\begin{aligned} R_{\alpha\beta\mu\nu} + R_{\alpha\nu\beta\mu} + R_{\alpha\mu\nu\beta} = \\ (\mathbf{g}_{\alpha\nu,\beta\mu} - \mathbf{g}_{\alpha\mu,\beta\nu} + \mathbf{g}_{\beta\mu,\alpha\nu} - \mathbf{g}_{\beta\nu,\alpha\mu})/2 \\ (\mathbf{g}_{\alpha\mu,\nu\beta} - \mathbf{g}_{\alpha\beta,\nu\mu} + \mathbf{g}_{\nu\beta,\alpha\mu} - \mathbf{g}_{\nu\mu,\alpha\beta})/2 \\ (\mathbf{g}_{\alpha\beta,\mu\nu} - \mathbf{g}_{\alpha\nu,\mu\beta} + \mathbf{g}_{\mu\nu,\alpha\beta} - \mathbf{g}_{\mu\beta,\alpha\nu})/2 \end{aligned}$$

obtenemos el resultado final deseado, la primera identidad de Bianchi:

$$R_{\alpha\beta\mu\nu} + R_{\alpha\nu\beta\mu} + R_{\alpha\mu\nu\beta} = 0$$

**PROBLEMA:** Trabajando sobre un espacio de cuatro dimensiones y con la ayuda de las identidades demostradas en el problema anterior, demuéstrase que estas identidades reducen el número de componentes independientes de  $R_{\alpha\beta\mu\nu}$  de  $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$  componentes a  $6 \times 7/2 = 21$  componentes.

Puesto que  $R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\beta\alpha\mu\nu}$ , si hacemos  $\alpha = \beta$  entonces tenemos  $R_{\alpha\alpha\mu\nu} = -R_{\alpha\alpha\mu\nu}$ , lo cual sólo puede ser cierto si  $R_{\alpha\alpha\mu\nu}$  es cero. Del mismo modo, puesto que  $R_{\alpha\beta\mu\nu} = -R_{\alpha\beta\nu\mu}$ , si hacemos  $\mu = \nu$  entonces tenemos  $R_{\alpha\beta\mu\mu} = -R_{\alpha\beta\mu\mu}$ , lo cual sólo puede ser cierto si  $R_{\alpha\beta\mu\mu}$  es cero. Esto quiere decir que  $R_{\alpha\beta\mu\nu} = 0$  en todos los casos en los que los primeros dos índices o en los que los últimos dos índices sean iguales. Con esto en mente, iremos contando los componentes que pueden ser diferentes de cero de acuerdo a tres tipos de posibilidades:

**Tipo A:** Este es el caso en el cual el primer par de índices es igual al segundo par de índices siendo el primer índice en un par menor que el segundo índice en el mismo par, o sea todas las posibilidades de  $R_{\alpha\beta\alpha\beta}$  siendo  $\alpha$  menor que  $\beta$ . Aquí podemos listar las siguientes posibilidades para un espacio de cuatro dimensiones:

$$R_{1212}, R_{1313}, R_{1414}, R_{2323}, R_{2424}, R_{3434}$$

Tenemos un total de seis componentes independientes, que de acuerdo a las leyes de la combinatoria es igual a  $n_A = n_{C2} = n(n-1)/2$  para un espacio de  $n$  dimensiones (la cantidad de combinaciones posibles de  $n$  objetos tomados dos a la vez), o sea

$$n_A = 4(4-1)/2 = 4 \cdot 3/2 = 6 \text{ componentes}$$

para un espacio de 4 dimensiones.

**Tipo B:** Este es el caso en el cual el primer índice es igual al tercer índice siendo el segundo índice y el tercer índice diferentes, o sea todas las posibilidades de  $R_{\alpha\beta\alpha\gamma}$  siendo  $\beta$  menor que  $\gamma$ . Aquí podemos listar las siguientes posibilidades para un espacio de cuatro dimensiones:

$$R_{1213}, R_{1214}, R_{1314}, R_{2123}, R_{2124}, R_{2324}$$

$$R_{3132}, R_{3134}, R_{3234}, R_{4142}, R_{4143}, R_{4243}$$

Tenemos un total de doce componentes independientes, que de acuerdo a las leyes de la combinatoria es igual a  $n_B = 3 \cdot n_{C3} = n(n-1)(n-2)/2$  para un espacio de  $n$  dimensiones, o sea

$$n_B = 4(4-1)(4-2)/2 = 4 \cdot 3 \cdot 2/2 = 12 \text{ componentes}$$

para un espacio de 4 dimensiones.

**Tipo C:** Este es el caso en el cual todos los índices son diferentes, teniendo como posibilidades a  $R_{\alpha\beta\gamma\delta}$  ó a  $R_{\alpha\gamma\beta\delta}$ , siendo  $\alpha$  menor que  $\beta$ , siendo  $\beta$  menor que  $\gamma$ , y siendo  $\gamma$  menor que  $\delta$ . Aquí podemos listar las siguientes posibilidades para un espacio de cuatro dimensiones:

$$R_{1234}, R_{1324}$$

Tenemos un total de dos componentes independientes, que de acuerdo a las leyes de la combinatoria es igual a

$$n_C = 2 \cdot n_{C4} = n(n-1)(n-2)(n-3)/12$$

para un espacio de  $n$  dimensiones, o sea

$$n_C = 4(4-1)(4-2)(4-3)/12 = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1/12 = 2 \text{ componentes}$$

para un espacio de 4 dimensiones.

Sumando las contribuciones individuales de cada uno de los tres tipos de componentes, podemos obtener una fórmula general que nos dá la cantidad de componentes independientes del tensor de Riemann para un espacio de  $n$  dimensiones:

$$n = n_A + n_B + n_C$$

$$n = n(n-1)/2 + n(n-1)(n-2)/2 + n(n-1)(n-2)(n-3)/12$$

$$n = 6n(n-1)/12 + 6n(n-1)(n-2)/2 + n(n-1)(n-2)(n-3)/12$$

$$n = [6n^2 - 6n + 6n^3 - 18n^2 + 12n + n^4 - 6n^3 + 11n^2 - 6n]/12$$

$$n = n^2(n^2 - 1)/12$$

Para un espacio de cuatro dimensiones, la fórmula general que acabamos de obtener nos dá:

$$n = 4^2(4^2 - 1)/12 = 16(16 - 1)/12 = (16)(15)/12 = 20$$

**PROBLEMA:** Hacer un listado de los componentes independientes de  $R_{\alpha\beta\gamma}$  para un espacio de cinco dimensiones.

Utilizando la clasificación de tres tipos dada en el problema anterior, tenemos los siguientes componentes independientes del tensor de Riemann para un espacio de cinco dimensiones:

Tipo A:  $R_{\alpha\beta\alpha\beta}$  siendo  $\alpha$  menor que  $\beta$ :

$$\begin{aligned} &R_{1212}, R_{1313}, R_{1414}, R_{2123}, R_{1515} \\ &R_{2323}, R_{2424}, R_{2525} \\ &R_{3434}, R_{3535} \end{aligned}$$

Tipo B:  $R_{\alpha\beta\alpha\gamma}$  siendo  $\beta$  menor que  $\gamma$ :

$$\begin{aligned} &R_{1213}, R_{1214}, R_{1215}, R_{1314}, R_{1315}, R_{1415} \\ &R_{2123}, R_{2124}, R_{2125}, R_{2324}, R_{2325}, R_{2425} \\ &R_{3132}, R_{3134}, R_{3135}, R_{3234}, R_{3235}, R_{3435} \\ &R_{4142}, R_{4143}, R_{4145}, R_{4243}, R_{4245}, R_{4345} \\ &R_{5152}, R_{5153}, R_{5154}, R_{5253}, R_{5254}, R_{5354} \end{aligned}$$

Tipo C:  $R_{\alpha\beta\gamma\delta}$ , siendo  $\alpha$  menor que  $\beta$ , siendo  $\beta$  menor que  $\gamma$ , y siendo  $\gamma$  menor que  $\delta$ :

$$\begin{aligned} &R_{1234}, R_{1235}, R_{1245}, R_{1345}, R_{2345} \\ &R_{1324}, R_{1325}, R_{1425}, R_{1435}, R_{2435} \end{aligned}$$

Hay diez componentes del tipo A y diez componentes del tipo C, los cuales sumados a treinta componentes del tipo B nos dá un total de 50 componentes, lo cual está de acuerdo con la fórmula general:

$$n^2 (n^2 - 1) / 12 = 5^2 (5^2 - 1) / 12 = (25) (24) / 12 = 50$$

**PROBLEMA:** ¿Cuántos componentes independientes de  $R_{\alpha\beta\alpha\gamma}$  puede haber para un espacio de tres dimensiones? ¿Cuáles son estos componentes?

Para un espacio de tres dimensiones, el número de componentes posibles es, de acuerdo a la fórmula general:

$$n^2 (n^2 - 1) / 12 = 3^2 (3^2 - 1) / 12 = (9)(8) / 12 = 6$$

Estos componentes son los siguientes:

$$R_{1212}, R_{1313}, R_{2323}, R_{1213}, R_{2123}, R_{3132}$$

*Continúa en el próximo número...*

# ¿De dónde salió la materia que dio origen al Big Bang?

Las ecuaciones de la relatividad general no consiguen explicar el inicio de los cosmos, pero sí su expansión.

Por MAR BASTERO GIL

TOMADO DE: El País – Sección Las científicas responden – 8 de junio de 2023



**TODA LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO FORMADA POR LAS PARTÍCULAS FUNDAMENTALES ESTABA YA DESDE EL PRINCIPIO, ANTES DEL BIG BANG. CRÉDITO IMAGEN: ESA.**

**Mar Bastero Gil** es profesora titular e investigadora del Grupo de Física Teórica de Altas Energías (FTAE) de la Universidad de Granada.

Nosotras respondemos es un consultorio científico semanal, patrocinado por la Fundación Dr. Antoni Esteve y el programa L'Oréal-Unesco 'For Women in Science', que contesta a las dudas de los lectores sobre ciencia y tecnología. Son científicas y tecnólogas, socias de AMIT (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas), las que responden a esas dudas. Envía tus preguntas a [nosotrasrespondemos@gmail.com](mailto:nosotrasrespondemos@gmail.com) o por Twitter [#nosotrasrespondemos](https://twitter.com/nosotrasrespondemos).

Coordinación y redacción: **Victoria Toro**.

No sabemos de dónde salió la materia que dio origen al Big Bang. Lo que se considera el modelo del Big Bang que explica la evolución de nuestro universo y lo que observamos hoy en día no consiguen explicar justo el inicio del cosmos. ¿Por qué es así? Pues porque la descripción está basada en las ecuaciones de la relatividad general que explican las interacciones gravitatorias. Es decir, explican por qué se expande el cosmos. Pero es una descripción clásica, esa expansión del universo depende de su contenido de materia y energía. Como sabrás, en la descripción relativista, la energía y la materia son conceptos intercambiables. Lo que ocurre es que el resto de las interacciones entre partículas, cuando nos vamos a distancias muy pequeñas, sí tienen una descripción cuántica, pero la gravedad no la tiene.

Así que debido a esa falta de descripción cuántica de la gravedad, cuando nos vamos acercando a ese instante inicial en el que todo está ahí en un volumen muy pequeño, muy caliente, muy denso y muy cerca del tiempo igual a 0 —que es lo mismo que decir muy cerca de la singularidad inicial—, pensamos que los efectos cuánticos de la gravedad tienen que desempeñar un papel, pero no hay todavía ninguna teoría que lo describa.

Lo que asume el modelo del Big Bang es que lo que vemos hoy, toda la estructura del universo formada por las partículas fundamentales, estaba ya desde el principio. Lo que no tenemos es la respuesta a la pregunta, de dónde vienen. Lo desconocemos. Lo que sí sabemos es que estaban ahí, por lo que al hacer los modelos del origen del universo, las ponemos ahí. Pero no tenemos ninguna teoría que nos explique de dónde salieron. Lo que sí existen son distintas alternativas hipotéticas para explicarlo. Una de ellas es que el universo sea cíclico sin principio ni fin. Pero esto no son teorías, son algunas ideas que se han propuesto.

El problema para saber lo que ocurrió en ese momento inicial del universo es que estamos limitados a la hora de observarlo. Con la tecnología de la que disponemos en la actualidad todavía no tenemos acceso, ni directo, ni indirecto, a esos instantes iniciales. Por eso tampoco somos capaces de elaborar una teoría que pueda describir ese momento inicial y esa singularidad y, por lo tanto, que nos permita saber de dónde salió la materia que estaba ahí en ese primer instante. Pensamos que las correcciones cuánticas de la gravedad son las que van a tener un papel importante para explicarlo, pero desconocemos todavía cuáles son esas correcciones cuánticas de la gravedad.

Pero lo cierto es que poco a poco nos acercamos más a ese momento, así que es de suponer que llegará un día en el que seamos capaces de describirlo. Por ejemplo, el telescopio espacial James Webb está dando ahora muchísima información sobre los instantes iniciales en los que se empezaron a formar las estrellas. Aunque parezca mentira, a esa parte de la evolución de nuestro universo no teníamos acceso hasta ahora. Con observaciones directas, lo más atrás que podemos llegar es al momento en que se desacopló el fondo de radiación de microondas. Y ahora, desde hace varios años, lo que tenemos son las observaciones de las ondas gravitacionales.

Con estas observaciones, de momento se ha visto la colisión de agujeros negros. Pero si las correcciones cuánticas de la gravedad o a algún otro fenómeno como un cierto periodo de inflación que también asumimos que tuvo lugar en ese primer instante dieron lugar a ondas gravitacionales, el objetivo es poder observarlas, lo que nos daría una visión de ese primer instante. Esto no va a ocurrir en un futuro muy próximo, pero la ciencia es así, nos planteamos las preguntas adecuadas y buscamos las respuestas. Así que es posible que en algún momento sí podamos contestar a esta pregunta.

# Louis de Broglie: El príncipe de la cuántica.

Versión del artículo original de FRANCISCO DOMÉNECH (@fucolin) para Ventana al Conocimiento

Elaborado por Materia para OpenMind



Louis-Victor Pierre Raymond de Broglie. Séptimo duque de Broglie, y par de Francia.

Nació el 15 de agosto de 1892 en Dieppe y falleció el 19 de marzo de 1987 en Louveciennes; ambas localidades en Francia. Físico conocido más como Luis de Broglie. Perteneció a una de las familias más distinguidas de la nobleza francesa, y fue el séptimo duque de Broglie, originario del Piamonte.

Un día de 1924 un joven aristócrata francés le dio la vuelta a la tortilla de la cuántica, cuando esta empezaba a cuajar. Hasta los físicos más conservadores comenzaban a aceptar la revolución de la dualidad: la luz no solo es una onda, sino que también se comporta como un haz de partículas (fotones), como había establecido Einstein con su explicación del efecto fotoeléctrico, que le valió el premio Nobel en 1921.

Entonces Louis de Broglie —un científico novato, licenciado antes en Historia— pensó lo contrario: ¿y si... las partículas también se comportasen como ondas? Hace un siglo había preguntas tan atractivas como esa, a las que dedicar una tesis doctoral. Y eso fue lo que hizo él. Tras estudiar a fondo durante varios años las bases de la física cuántica, establecidas por Max Planck y Albert Einstein, presentó su tesis en 1924 con un importante descubrimiento teórico: los electrones se comportan como ondas y, no solo eso, sino que todas las partículas y objetos llevan asociada una onda de materia.

## DEL APOYO DE EINSTEIN A LA DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL

Esa es la conocida como hipótesis de De Broglie. Juntando las ecuaciones de Planck (cuantización de la energía:  $E = h\nu$ ) y de Einstein (relatividad especial:  $E = mc^2$ ), *De Broglie* calculó cuál sería de la longitud de esas ondas de materia asociadas a cada partícula, dependiendo de su velocidad y de su masa. Así que, según *De Broglie*, todo nuestro mundo es cuántico, no solo la luz. Una conclusión tan atrevida que fue rechazada de inmediato por muchos físicos, e ignorada por otros.

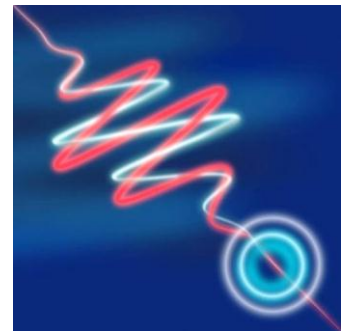
Aunque su carrera científica todavía era corta, cuando presentó su tesis doctoral el físico francés había realizado ya otras investigaciones, que le habían enfrentado con algunos de los científicos más influyentes del momento. No así con Einstein, que apoyó con entusiasmo las conclusiones de *De Broglie*. Pero ni el apoyo de Einstein valía para darle la razón: su hipótesis tenía que ser demostrada experimentalmente.

Si el electrón era una partícula que se comportaba como una onda, entonces tendría que mostrar propiedades típicas de las ondas, como son la difracción y las interferencias. Y entonces sucederían cosas tan extrañas como que un electrón sería capaz de atravesar a la vez dos agujeros diferentes. Algo así fue lo que demostró el experimento de difracción de electrones de Davisson y Germer (1927), confirmando por tanto la hipótesis de *De Broglie*, quien recibió por ello el premio Nobel de Física en 1929 —solo cinco años después de haber presentado aquella atrevida tesis doctoral.

## PRIMER PASO HACIA EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

Pocas carreras tan fulgurantes ha habido en la historia de la ciencia, y que hayan llegado al Nobel con el mismo trabajo que les dio el título de doctor. Otro gran ejemplo es Marie Curie. Y es que Louis de Broglie, con su primera gran investigación científica, logró sentar uno de los pilares de la física cuántica: la dualidad onda-partícula, que establece que las ondas pueden comportarse como partículas y viceversa. De su idea de las ondas de materia nació la mecánica ondulatoria, la nueva formulación de la cuántica que Schrödinger desarrolló para aplicarla a átomos y moléculas. Y admitir las propiedades ondulatorias de los electrones fue la base para inventar el microscopio electrónico (estrenado en 1932), que permite ver cosas mucho más pequeñas que los microscopios ópticos 'de toda la vida', porque la longitud de onda del electrón es bastante menor que la de los fotones de luz visible.

Por todo ello recordamos a *Louis de Broglie* como el 'príncipe de la cuántica'. Aunque en el mundo macroscópico este aristócrata solo llegó a ser duque, al heredar de su hermano el ducado de *De Broglie* en 1960. Por entonces ya había recibido multitud de reconocimientos por sus méritos científicos, además del nobel: ocupó el sillón número 1 de la Academia Francesa (1944), recibió las medallas Henri Poincaré (1929) y Max Planck (1938) y además fue el primer galardonado con el premio Kalinga (1942), otorgado por la Unesco para destacar contribuciones excepcionales a la divulgación de la ciencia.



REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA DE LA DUALIDAD ONDA-PARTÍCULA. CRÉDITO IMAGEN: TIMOTHY YEO / CQT, NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE.

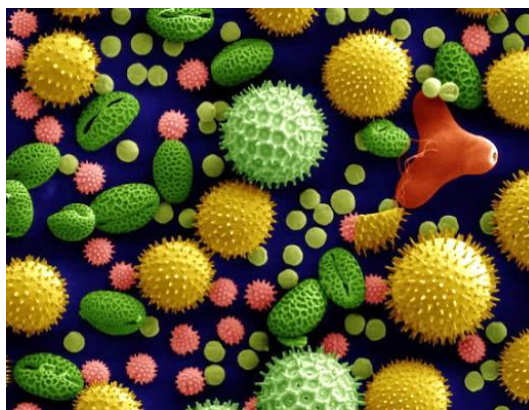


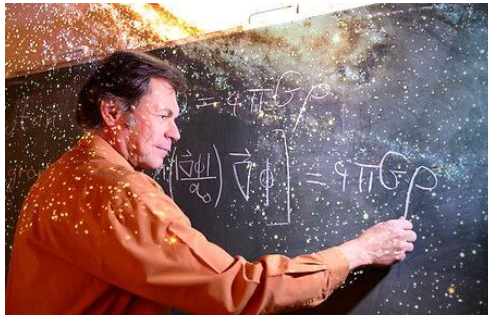
IMAGEN DE UNOS GRANOS DE POLEN, TOMADA CON UN MICROSCOPIO ELECTRÓNICO, UNA APLICACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE DE BROGLIE. CRÉDITO IMAGEN: DARTMOUTH COLLEGE.

Además, fue el primer científico de renombre mundial que reclamó que los países unieran sus fuerzas para afrontar los grandes retos de la ciencia en laboratorios multinacionales. De esa petición suya nació el CERN (la Organización Europea para la Investigación Nuclear), y su larga vida (falleció a los 94 años) le permitió llegar a ver los excepcionales logros de este laboratorio de física de partículas inspirado en su visión científica.

# Hay cosas que aún se nos escapan de la gravedad. ¿Es posible que Einstein se equivocara?

Versión del artículo original de PABLO MARTÍNEZ JUAREZ - @mjuarez\_pablo

TOMADO DE: Xataka - 4 Noviembre 2022



CRÉDITO IMAGEN: PAVEL KROUPA, POR VOLKER LANNERT / UNIVERSIDAD DE BONN.

La gravedad es uno de los fenómenos físicos más estudiados, lo que nos ha llevado a contar con modelos que se ajustan con enorme precisión a lo que observamos en el mundo natural. Sin embargo, para algunos físicos esto no es suficiente, lo que los ha llevado a proponer un nuevo modelo físico. Han encontrado en unos curiosos grupos de estrellas un importante aliado.

**GRUPOS ESTELARES.** Los grupos de estrellas es cuestión se conocen como cúmulos estelares abiertos. Se forman tras un periodo de gran actividad de formación estelar en una nube de gas. Las nuevas estrellas, que pueden llegar a contarse por miles, van expulsando el gas, expandiendo el cúmulo y manteniéndose frágilmente unidas por la fuerza de gravedad.

**ALGO NO ENCAJA.** Sin embargo estas agrupaciones de estrellas sobreviven tan solo durante "breves" periodos de tiempo. Como el gas, las estrellas acaban venciendo esta atracción gravitatoria y abandonando el clúster. Lo hacen de una manera particular.

Según el grupo avanza en la rotación en torno al centro de la galaxia, las estrellas se disipan en dos zonas llamadas colas de marea, una que precede al cúmulo y otra que lo sigue. Colas porque se estiran desde el centro del cúmulo, como la cola de un cometa, marea porque, como las mareas, es el tirón gravitacional la fuerza que impera.

Según lo que sabemos hoy en día de la gravedad, las teorías basadas en la gravedad newtoniana, las estrellas deberían repartirse equilibradamente entre estas dos colas. El problema es que las observaciones de estos cúmulos parecen indicar que las estrellas tienden a escapar en mayor número por las colas que preceden al cúmulo. Algo semejante ocurre con la esperanza de vida de estos cúmulos, puesto que se disipan mucho antes de lo que los modelos predicen.

**POR LA PUERTA DE ATRÁS.** Un equipo de investigadores ha logrado explicar este fenómeno recurriendo a una teoría alternativa, la llamada dinámica newtoniana modificada (MOND). Pavel Kroupa, uno de los autores del trabajo, explica la diferencia a través de una analogía en la nota de prensa en la que se daba cuenta del estudio.

“Según MOND las estrellas pueden salir del clúster utilizando dos puertas diferentes, una da hacia la cola trasera y otra hacia adelante. Sin embargo, la primera es mucho más estrecha que la segunda, por lo que es menos probable que una estrella abandone el clúster a través de ella. La teoría de la gravedad de Newton, por su parte, predice que las dos puertas deberían ser igual de anchas”.

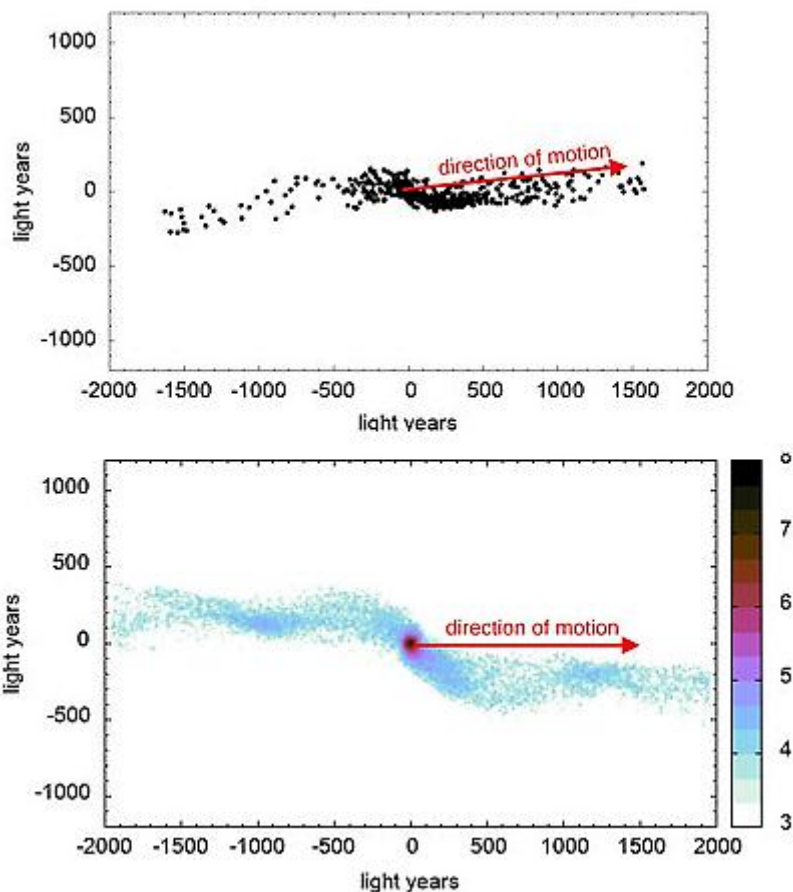
**UNA TEORÍA ALTERNATIVA.** La teoría MOND es un tanto más compleja que unas puertas. Fue desarrollada por Mordehai Milgrom en la primera mitad de los 80 y su objetivo inicial era explicar la rotación observada en las galaxias sin tener que recurrir a la materia oscura.

MOND ajusta la segunda ley de Newton (que implica que la fuerza es equivalente al producto de masa y aceleración), ajustando esta equivalencia para casos en los que la aceleración es pequeña (como las zonas periféricas de una galaxia).

**SIMULANDO LA REALIDAD.** Los investigadores crearon un modelo a partir del cambio en esta segunda ley de Newton y lo aplicaron a cúmulos como el de las Híades. El modelo predecía una distribución de las estrellas salientes del cúmulo muy semejante al observado.

El modelo no solo predecía la forma en la que las estrellas se disgregaban del clúster sino también el ritmo al que lo hacían. Si bien los modelos newtonianos clásicos predicen una disipación lenta de los cúmulos, MOND “acelera” esta desbandada, lo cual encaja también con lo observado en cúmulos como las Híades.

Las observaciones del reciente sondeo Gaia han sido claves para el equipo, ya que les han permitido distinguir entre las estrellas procedentes del clúster y las más antiguas que ya habitaban ese entorno de la galaxia.



**LIMITACIONES MATEMÁTICAS.** Los autores del estudio reconocen que el análisis aún tiene importantes limitaciones. Ingo Thies, coautor del estudio explicaba que “tuvimos que recurrir a métodos computacionales muy simples para hacer esto. Actualmente no tenemos herramientas matemáticas para análisis más detallados de la dinámica newtoniana modificada”.

En el artículo, publicado en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, el equipo trata de llamar la atención sobre esta discrepancia, pero el consenso científico sigue favoreciendo los modelos “tradicionales”.

**SIN TIRAR LOS MANUALES POR LA VENTANA.** ¿Debemos entonces tirar a la basura uno de los pilares clave de la teoría de la relatividad y de lo que sabemos hoy en día sobre física? Ni mucho menos. Si bien el trabajo de Einstein en el que se basa buena parte de la física contemporánea parte de la física newtoniana, lo que hace es de alguna manera corregirla y enmendarla.

De igual manera, MOND, de confirmarse, sería también un arreglo construido sobre lo que hoy en día sabemos de la física, aplicable en contextos específicos donde ya sabemos que las teorías convencionales no son capaces de generar predicciones exactas (salvo que introduzcamos variables externas como la materia oscura).

**UN MODELO QUE AÚN GENERA DUDAS.** Uno de los problemas es que, si bien MOND ofrece una respuesta cuantitativa a problemas como el de los cúmulos estelares abiertos, no ofrece una explicación del porqué de este fenómeno. Por eso, aunque permite predecir cómo se comportan algunos de los elementos de nuestro Universo, no nos explica el por qué.

Por otra parte, como señala el divulgador Francisco Villatoro, MOND es “extremadamente difícil de falsar”. Esto implica que, si bien tenemos numerosísimos experimentos que han validado los modelos actuales en los que basamos nuestros conocimientos sobre la gravedad, realizar pruebas similares es difícil con este (relativamente) nuevo modelo. Lo único que resulta evidente es la necesidad de nuevas investigaciones al respecto.

**PERO CON MUCHAS INCÓGNITAS POR RESOLVER.** La extraña estructura de los cúmulos estelares abiertos es tan solo uno de los frentes abiertos de la astrofísica. Basta con hacer referencia al misterio que MOND trató de resolver hace casi 30 años: la presencia o no de materia oscura en las galaxias, que aún no ha sido resuelto.

Vinculado con este, podemos encontrarnos el que podría ser mayor misterio de la astrofísica contemporánea: la discrepancia en las estimaciones de la constante de Hubble, un misterio que lejos de estar resolviéndose parece acentuarse con el tiempo.

Harán falta años hasta que sepamos hasta qué punto MOND es una explicación válida para el comportamiento de ciertos objetos en el universo, si será un paso más en el hallazgo de una “nueva física”, o quizá un simple paso en falso. Mientras tanto seguimos recabando y analizando datos y comparando éstos con las predicciones hechas por los modelos teóricos. Un método de ensayo y error indispensable para ampliar nuestro conocimiento sobre nosotros mismos y todo lo que nos rodea.

# La teoría de la relatividad: explicación fácil y ejemplos.

## La teoría de la relatividad supuso un antes y un después para la Ciencia moderna.

Versión del artículo original de JUAN PABLO LONGOBARDO

TOMADO DE: Ciencia – Urbantecno – 24 de enero de 2023



### PRINCIPIO DE RELATIVIDAD DE GALILEO

En el siglo XVII, el astrónomo, matemático y físico **Galileo Galilei** observó que era imposible que un viajero que estuviese encerrado en la bodega de un barco supiera si estaba parado o si, por el contrario, se movía en un mar en calma. Según Galileo, ya sea que el barco estuviese atracado o se moviese en línea recta a una velocidad constante, una manzana que cualquier marinero dejase caer desde lo alto del mástil, volvería a caer exactamente a su pie. Así fue como el físico italiano, Galileo, **estableció su principio de relatividad** que establece la siguiente premisa: «el movimiento en sí es como nada». Esto se traduce en la **imposibilidad de que el movimiento de traslación rectilíneo y uniforme** de un cuerpo móvil por una experiencia que se realiza sólo en su interior, sin referencia al mundo exterior. Las teorías de Galileo pasarían a formar parte de las predicciones más brillantes en el mundo de la física.



RETRATO DEL FÍSICO GALILEO GALILEI

### PRINCIPIO DE RELATIVIDAD DE EINSTEIN

El principio de relatividad de Galileo, aplicado como norma a la mecánica, fue prácticamente abandonado a finales del siglo XIX, cuando los físicos pensaron en remarcar el movimiento de la Tierra alrededor del Sol a través de un experimento óptico. Observaron que **la luz no podía propagarse en el vacío** y por ello idearon un medio particular que permitía esta propagación. A este medio lo llamaron «Éter» (que no debe ser confundido con el éter de la Química). Esperaban así que, del mismo modo que la velocidad del sonido se mueve a través del aire, **la velocidad de la luz** dependiera de la velocidad de la fuente en relación con el éter. Esto permitiría, por ejemplo, resaltar el movimiento de la Tierra en relación con el Éter y, de este modo, **invalidar la relatividad galileana**.

En el año 1887, **Albert Michelson y Edward Morley** consiguieron demostrar, gracias a un experimento que se ha hecho famoso a posteriori, que la **velocidad de la luz** en el vacío, que es aproximadamente de **300.000 kilómetros por segundo**, toma el mismo valor que la velocidad de la Tierra alrededor del Sol. Por lo tanto, no logran resaltar el movimiento de la Tierra. Así fue como este resultado invalidó la teoría del Éter e impuso la idea de que la luz se propagaba sin un soporte material. **La velocidad de la luz en el vacío** se convirtió entonces en un invariante, es decir, en independiente del estado de movimiento del observador. Posteriormente, en un artículo publicado en el año 1905, **Albert Einstein extendió el principio de Galileo a todas las leyes de la física** entonces conocidas. Entre todas ellas, a **la mecánica y el electromagnetismo**, lo que implica que la velocidad de la luz es idéntica en todos los marcos de referencia inerciales.

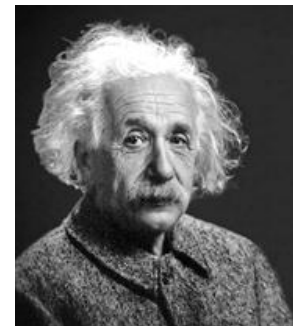


FOTO DE ARCHIVO DE ALBERT EINSTEIN

### DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL (1905) A LA RELATIVIDAD GENERAL (1915)

En 1905, **Albert Einstein** consiguió establecer que la teoría de **la relatividad especial**, fundando así **la noción de espacio-tiempo** y estableciendo un **vínculo entre energía y masa**. La relatividad especial también hace que la velocidad de la luz (en el vacío) sea una cantidad invariable, que permanece invariable sea cual sea la posición del observador. A partir de 1907, **intentó describir la gravitación** basándose para ello en la simple idea de que una persona en caída libre ya no siente su peso. En el año 1912 amplió esta idea al explicar que **la luz debe tener una trayectoria curvada** por la gravedad, lo que **se verificaría durante el eclipse de sol de 1919**. Einstein pasaría los años siguientes desarrollando el **formalismo matemático que refleja estas concepciones**. El 25 de noviembre de 1915 fue capaz de presentar a la **Real Academia de Prusia** las ecuaciones definitivas de la teoría de la relatividad general. Esto se basa en el principio de **equivalencia entre la gravedad y la aceleración**, y quedaría remarcado en un artículo que se publicaría el 2 de diciembre de ese mismo año. Estos avances serían cruciales para las posteriores teorías de cuerdas.

## LA RELATIVIDAD DEL TIEMPO

Para entender las consecuencias de las teorías y postulados de Albert Einstein, debemos pensar en un tren imaginario que viaja a una velocidad cercana a la de la luz en un movimiento rectilíneo y uniforme. Uno de los pasajeros del tren nota que **dos haces de luz**, emitidos simultáneamente en el centro del vagón, **alcanzan las paredes opuestas simultáneamente**. Por otro lado, esto no es lo que el jefe de estación observa desde el andén. Como la velocidad de la luz es la misma para todos los observadores, **los haces de luz alcanzan las paredes opuestas del vagón en momentos diferentes** porque uno de los haces debe alcanzar al tren. Así, la primera consecuencia de la relatividad de Einstein es que la simultaneidad de dos eventos es **totalmente relativa al observador**.



LA TRAYECTORIA DE LA LUZ DEPENDE DE LA RELATIVIDAD DEL OBSERVADOR.

Estas consecuencias se derivan de una importante inversión conceptual. Hasta entonces, **el tiempo y el espacio formaron el escenario** en el que se desarrollaron los acontecimientos. Se consideraban nociones fundamentales y la velocidad era una noción que derivaba de ellas. **Si el tiempo y el espacio deben adaptarse a una velocidad invariable**, entonces se vuelven relativos al marco de referencia del observador y, por lo tanto, ya no son independientes, sino que forman **una nueva entidad unificada, el espacio-tiempo**. Esto influiría mucho en las teorías posteriores sobre agujeros negros

### ¿QUÉ APLICACIONES TIENE LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD?

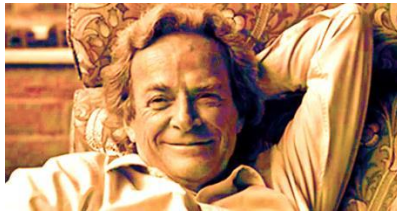
**La variación** de duraciones con el movimiento del observador ha sido comprobada experimentalmente con gran precisión, **gracias a la desintegración de muones atmosféricos o aceleradores de partículas**. Hoy en día, el principio de la relatividad del tiempo se usa comúnmente en la física fundamental, pero también es fundamental tener la teoría de la relatividad presente a la hora de **sincronizar los relojes de los sistemas de geolocalización por satélite**.

---

Versiones de artículos originales de JAVIER YANES - @yanes68 - Elaborado por Materia para OpenMind

## Richard Feynman, el físico que no entendía sus propias teorías.

FUENTE: **BBC NEWS | MUNDO**



FEYNMAN, EL GENIO QUE EXPLICÓ LA FÍSICA CUÁNTICA SIN ENTENDERLA.

«Si usted piensa que entiende la mecánica cuántica es que no la ha entendido», decía Richard Feynman, quien murió en 1988. Fue un genial e irreverente físico que tocaba los bongós y experimentaba con las drogas. Así ganó el Nobel en 1965 por conocer la cuántica sin llegar a entenderla.

“Creo que puedo decir con seguridad que nadie entiende la mecánica cuántica”. Es una de las citas más repetidas de Richard Feynman (nació 11 de mayo de 1918 – falleció 15 de febrero de 1988), y es sin duda una frase insólita en labios de un físico. Pero las palabras cobran sentido cuando se entiende cómo funcionaban los finos engranajes mentales de quien fue, además de una de las más reputadas figuras de la física teórica de todos los tiempos, uno de los científicos más populares del siglo XX.

Los divulgadores científicos suelen emplear metáforas del mundo real para acercar los conocimientos especializados al público. No era el caso de Feynman. Cuando pronunció aquella famosa cita, durante una conferencia en la Universidad de Cornell en 1964, trataba de convencer a sus oyentes de que no intentaran comprender su explicación “en términos de algo familiar”. En su lugar, anunciaba que se limitaría simplemente a describir el funcionamiento de la naturaleza, invitando a los presentes a “relajarse y disfrutarlo”.

Este recurso al conocimiento sin comprensión fue una constante en otras intervenciones de Feynman, como cuando en 1983 respondía a un entrevistador de la BBC que le preguntaba por el mecanismo de los imanes: “no puedo explicar esa atracción en términos de nada más que le sea familiar a usted”.

Pero tal vez aquella visión se remontaba a su infancia, cuando su padre le llevaba a observar aves. Décadas después el físico subrayaría la diferencia entre saber el nombre de un pájaro y conocer al pájaro; lo primero no decía nada sobre el animal, sino sobre los humanos.

### EL HOMBRE MÁS INTELIGENTE DEL MUNDO

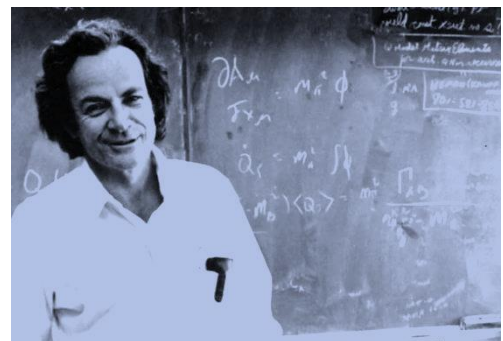
Pero si Feynman se esforzaba una y otra vez en transmitir aquella visión del conocimiento puro, se debía a que para él era natural lo que para la inmensa mayoría de los humanos no lo es. Según su biógrafo James Gleick —autor de *Genius: The Life and Science of Richard Feynman* (Genio: La vida y la ciencia de Richard Feynman) (Pantheon, 1992) — no se trataba solo de que se le dieran bien las matemáticas, la materia en la que siempre destacó, sino que “parecía poseer una aterradora facilidad con la sustancia detrás de las ecuaciones”. Quizá por ello le costaba entender por qué el común de los mortales necesita algo tangible y material a lo que agarrarse; a él le bastaba con mirar las ecuaciones para entender la naturaleza. “Tenía ideas muy profundas sobre lo que significa entender algo”, dijo Gleick a OpenMind. “Creía que si no podías explicar algo de forma muy simple, realmente no lo habías entendido”. Aquello formaba parte de lo que en 1979 llevó a la revista *Omni* a declararle “el hombre más inteligente del mundo”.

Todo ello facultaba a Feynman para desarrollar su física en terrenos que resultan desesperadamente abstrusos para el ciudadano de a pie. Muestran un vídeo de Richard Feynman, y muchos le reconocerán; pregunten por alguna de sus contribuciones esenciales, y pocos sabrán responder, más allá de su participación en el Proyecto Manhattan durante la Segunda Guerra Mundial para la fabricación de la bomba atómica.

De hecho, su colaboración en el programa nuclear fue la más material de sus aportaciones. Cuando de joven eligió especialidad, buscó un terreno a medio camino entre la abstracción de las matemáticas y la excesiva concreción de la ingeniería eléctrica. Lo halló en la física teórica, y al mismo tiempo **comenzó a mostrar el carisma que revelaba su singularidad**: durante su estancia en el laboratorio de Los Álamos para el desarrollo de la bomba, se entretenía abriendo las cajas fuertes de sus compañeros, al tiempo que presenciaba impotente cómo la vida de su primera esposa, Arline, se apagaba por la tuberculosis. Al terrible impacto de la pérdida se sumó unos meses después la visión devastadora del producto de su trabajo, los bombardeos de Hiroshima y Nagasaki.



RICHARD FEYNMAN, EN 1984. CRÉDITO FOTO: TAMIKO THIEL.

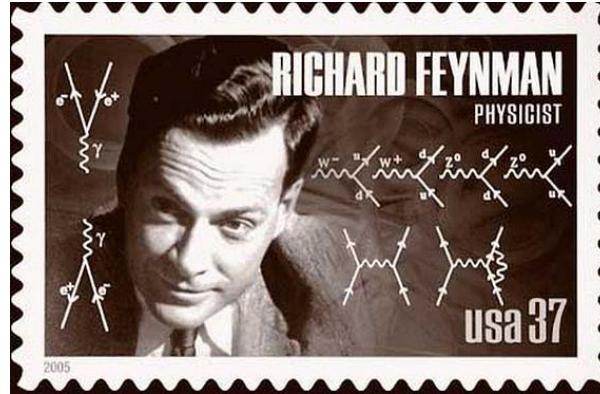


RICHARD FEYNMAN ENSEÑANDO EN LA UNIVERSIDAD DE CORNELL.  
CRÉDITO FOTO: BRIOLA GIANCARLO.

## EL COMPORTAMIENTO DE PARTÍCULAS FUNDAMENTALES

En adelante, Feynman dedicaría su maquinaria mental a las materias complejas que le llevarían a la fama y al **premio Nobel en 1965**, primero en la Universidad de Cornell y después en Caltech. Pasó de la superfluidez del helio líquido a la que fue su aportación más valiosa, la electrodinámica cuántica —“la teoría de toda la interacción entre la luz y la materia”, apunta Gleick—, en la que conviven la mecánica cuántica y la relatividad especial. Incluso décadas después del desarrollo de la cuántica fue capaz de proponer una nueva interpretación, la formulación por integral de caminos, que consideraba todas las posibles trayectorias de una partícula entre dos puntos.

Entretanto inventó los diagramas que llevan su nombre y que representan pictóricamente el comportamiento de las partículas; gracias a ellos puede observarse intuitivamente cómo un positrón actúa como un electrón viajando hacia atrás en el tiempo. En una ocasión su hijo Carl recordaba que la familia tenía una furgoneta Ford de 1974 con matrícula “Quantum”, decorada con aquellos dibujos que le habían valido un Nobel a su padre. Cuando les preguntaban por qué tenían diagramas de Feynman pintados en el coche, solían responder: “bueno, somos los Feynman”.



EJEMPLOS DE SUS DIAGRAMAS DE FEYNMAN FUERON INCLUIDOS EN UN SELLO POSTAL DE 2005 EN EEUU.  
CRÉDITO IMAGEN: US POSTAL SERVICE.

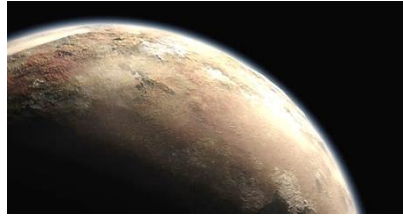
Sin embargo y pese a aquel guiño a la comprensión intuitiva de la física, Feynman jamás renunció al conocimiento puro sin metáforas. Como recordaba su hija Michelle, en 1984 escribía a su colega de Cornell, David Mermin: “toda mi vida de madurez he tratado de destilar la rareza de la mecánica cuántica a condiciones más y más simples. He dado muchas conferencias, cada vez de mayor simplicidad y pureza”. Y fue este enfoque inusual, junto con su irresistible atractivo personal, el que le llevó a convertirse en uno de los divulgadores científicos más reconocidos del siglo XX, gracias a libros como su célebre *Surely You're Joking, Mr. Feynman!* ¡Seguramente está bromeando, señor Feynman! (W. W. Norton, 1985). El “personaje curioso” al que se refería el subtítulo era el brillante físico teórico que por las noches tocaba los bongós para un ballet caribeño en un local de San Francisco, una habilidad aprendida durante un año sabático en Brasil.

## UN CARISMA ÚNICO

Por la misma época, a su carácter arrollador y a su obra divulgativa se unía un plus de popularidad sobrevenida por su participación en la Comisión Rogers, que en 1986 investigó el desastre del transbordador espacial Challenger. El físico causó asombro cuando sumergió en un vaso de agua con hielo un fragmento de junta tórica como las empleadas en los propulsores de la nave, demostrando que la goma se había vuelto quebradiza debido al frío ambiental.

Feynman llevó su peculiar genio, entre solemne y bromista, hasta su batalla final contra el cáncer: “morir es aburrido”, fueron sus últimas palabras. Falleció sin poder viajar a Tannu Tuvá, una remota república de la URSS que el físico y su amigo Ralph Leighton se habían propuesto visitar, en lo que comenzó como una broma para convertirse en una misión. La última broma se la devolvió la vida: poco después llegaba a su correo la carta con los visados, fechados a los cuatro días de su muerte.

## La última batalla por Plutón: ¿Por qué para muchos sigue siendo un planeta?



El 18 de febrero de 1930 fue el descubrimiento de Plutón, que en 2006 fue rebajado a planeta enano por la Unión Astronómica Internacional. Pero los últimos descubrimientos sobre su complejidad dan nuevas razones para aprobar una nueva definición de planeta, que vuelva a incluirlo en esa categoría.

“En mi opinión, Plutón es un planeta”. Es una frase que cualquiera puede pronunciar sin que tenga la menor repercusión. Pero cuando quien lo hace es el administrador de la NASA, Jim Bridenstine, se trata cuando menos de carne de titulares. “Podéis escribir que el administrador de la NASA ha declarado a Plutón un planeta de nuevo. Me ciño a eso, es como lo aprendí y estoy comprometido con ello”, dijo en una comparecencia reciente. Y aunque las palabras de quien dirige la primera agencia espacial del mundo no vayan a cambiar el estatus del que hoy es *oficialmente* un planeta enano, el episodio nos recuerda que la polémica no se ha apagado.

La muerte oficial de Plutón como planeta se produjo el 24 de agosto de 2006. Después de más de tres cuartos de siglo figurando en los libros de texto como el noveno planeta del Sistema Solar, aquel sábado de verano la 26ª asamblea general de la Unión Astronómica Internacional (UAI), reunida en Praga, aprobó una definición oficial de planeta que dejaba fuera al pequeño y lejano mundo.



VOTACIÓN DURANTE LA SESIÓN PLENARIA DE LA ASAMBLEA GENERAL DE LA UAI, EL 24 DE AGOSTO DE 2006 EN PRAGA.  
CRÉDITO IMAGEN: ALDEBARIUM.

Para comprender el porqué, hay que remontarse a los antecedentes, y nada menos que hasta 1801. Fue entonces cuando el descubrimiento de un objeto entre Marte y Júpiter, al que se llamó *Ceres*, planteó una duda a los astrónomos: ¿es un planeta o no lo es? Inicialmente se aceptó como tal, pero cuando el número de objetos similares comenzó a crecer, prendió la discusión. Finalmente se optó por catalogar a *Ceres* y sus compañeros como asteroides. Del mismo modo, cuando casi dos siglos después empezaron a detectarse objetos del tamaño de Plutón en los confines del Sistema Solar, como *Eris* y *Sedna*, no pocos astrónomos desempolvaron la vieja pregunta.

### NUEVOS OBJETOS QUE DESAFÍAN LAS DEFINICIONES

La UAI se sintió entonces en la necesidad de aprobar una **definición formal de planeta**, algo de lo que hasta entonces carecía. Y tras un extenso debate, se llegó a la propuesta de que “un planeta es un cuerpo celeste que (a) está en órbita alrededor del Sol, (b) tiene suficiente masa para que su propia gravedad supere las fuerzas de cuerpo rígido de manera que adquiera un equilibrio hidrostático (forma prácticamente esférica), y (c) ha limpiado la vecindad de su órbita”. La asamblea votó y aprobó esta definición, que dejaba fuera a Plutón por no cumplir el tercer requisito, ya que comparte la zona de su órbita con otros objetos.

Las reacciones fueron tan inmediatas como contundentes. Los detractores de la decisión criticaron el procedimiento: solo 424 de los 9.000 miembros de la UAI estaban presentes en aquella reunión en Praga, y esta organización solo admite el voto presencial. Pero sobre todo, censuraron los aspectos técnicos. El científico planetario Alan Stern, investigador principal de la misión de la NASA New Horizons que en 2015 sobrevoló Plutón, ha sido uno de los más firmes opositores a la definición de la UAI. “Esa definición es altamente defectuosa, tanto y a tantos niveles que prácticamente nadie en la comunidad profesional de ciencia planetaria la utiliza en su trabajo de investigación”, resumió a OpenMind.

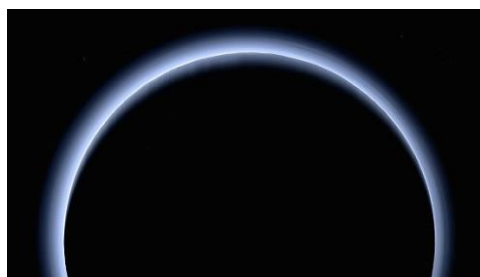


IMAGEN CAPTURADA POR LA SONDA NEW HORIZONS, QUE MUESTRA UNA NEBLINA AZUL EN LA ATMÓSFERA DE PLUTÓN.  
CRÉDITO IMAGEN: NASA/JOHNS HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY/SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE.

Desde el primer momento, Stern arguyó que otros planetas del Sistema Solar también comparten su órbita con multitud de objetos, a lo que los astrónomos oponen que en estos casos la gravedad del planeta es claramente dominante. Según expuso a OpenMind el astrónomo Carlos de la Fuente Marcos, especializado en dinámicas orbitales, “si hay más objetos similares al de referencia, a similar distancia radial y que no orbitan en torno suyo (es decir, no son satélites como el sistema Tierra-Luna), hablar de planeta no parece correcto”. Para el astrónomo, la definición de la UAI es “razonable y correcta”.

## ¿QUÉ ES LO QUE DISTINGUE A UN PLANETA?

Pero según Stern, el fondo del problema estriba en definir algo no por sí mismo, sino por otra cosa externa: “En astronomía no clasificamos los objetos por lo que tienen cerca, sino por sus propiedades”, dijo a *Nature* en 2006. De hecho, después de más 15 años de controversia, este ha persistido como el principal argumento de quienes rechazan la definición de la UAI. Dejando de lado los motivos sentimentales o culturales en los que Bridenstine parece reflejar una postura popular, numerosos expertos insisten en que deben ser los parámetros intrínsecos de los objetos, y no la dinámica de sus órbitas, los que definan a un planeta.

Según explicó a OpenMind el investigador del Planetary Science Institute David Grinspoon, coautor junto con Stern del libro *Chasing New Horizons: Inside the Epic First Mission to Pluto* (Persiguiendo nuevos horizontes: dentro de la primera misión épica a Plutón) la definición de la UAI “es correcta si lo que te interesa son las órbitas y sus dinámicas; si lo que te interesa son los planetas como objetos, como lugares, como cuerpos con propiedades que pueden modelarse y compararse con otros cuerpos, entonces es profundamente fallida”. “Me gusta utilizar la definición de planeta de la UAI en mis conferencias como un ejemplo de una organización científica cometiendo un acto anticientífico”, agregó a OpenMind el CEO y director del Planetary Science Institute, Mark Sykes; una taxonomía científica, aseguró, es algo que no se vota: “Por desgracia, la UAI ha promovido la idea de que la ciencia es materia de opinión, ¡lo que no es bueno en estos tiempos!”.

Es por todo esto que los científicos planetarios afirman que deben ser ellos, y no los astrónomos, quienes distingan a un planeta de lo que no lo es. “Nosotros somos quienes realmente estudiamos los planetas, a diferencia de las galaxias, estrellas, agujeros negros, etc.”, contó a OpenMind el geólogo planetario Kirby Runyon, de la Universidad Johns Hopkins. “Por ejemplo, los científicos planetarios nunca presumirían de votar sobre la definición de una estrella de neutrones, algo que estudian los astrofísicos”.

Quienes sostienen esta postura esgrimen también el argumento de que los planetas históricamente se han entendido por sus rasgos propios. “Los planetas se definieron en un principio dinámicamente como objetos que se movían en el cielo. Luego Galileo determinó que debían considerarse como la Tierra, geofísicos”, dice Sykes. “Los asteroides continuaron siendo considerados un tipo de planeta hasta que Kuiper publicó un estudio en 1953 que afirmaba que los asteroides son geofísicamente diferentes de los planetas”, añade.

### EN BUSCA DE UNA NUEVA DEFINICIÓN

Y esta diferencia geofísica se basa sobre todo en un criterio: la forma esférica distingue a un cuerpo con una geología activa de un mero pedazo de roca. De hecho, los estudios de Plutón emprendidos por New Horizons han demostrado que se trata de un mundo muy complejo, con varias lunas, atmósfera, compuestos orgánicos, paisajes variados y posibles océanos líquidos bajo la superficie helada.



COMPARACIÓN DEL TAMAÑO DE LA LUNA, PLUTÓN Y LA TIERRA.  
CRÉDITO IMAGEN: GREGORY H. REVERA, NASA/JHUAPL/SWRI.

Así, los científicos planetarios apoyan una definición geofísica, según la cual “un planeta es un cuerpo de masa subestelar que nunca ha sufrido fusión nuclear y que tiene suficiente gravedad propia para asumir una forma esferoidal adecuadamente descrita por un elipsoide triaxial, con independencia de sus parámetros orbitales”. O más sencillamente, un planeta es un objeto celeste redondo menor que una estrella. Por su parte, De la Fuente Marcos menciona una objeción frecuente a este enfoque, y es que obligaría a considerar como planetas más de un centenar de objetos, incluyendo numerosas lunas. “Por esa lógica, ¡hay demasiados países en Europa, demasiados ríos y demasiadas montañas!”, responde Sykes. “¿No hace eso a los planetas más interesantes?”.

La definición geofísica de planeta ha ganado ya tanta aceptación entre los científicos planetarios que “se está convirtiendo en el estándar de facto”, dice Stern. Es más, y aunque es una incógnita si la UAI reaccionará de algún modo –la presidencia de esta organización no respondió a las preguntas de OpenMind–, lo cierto es que a los científicos planetarios esto no parece inquietarles. “No se necesita ninguna acción de la UAI para que la definición geofísica de planeta sea aceptable o ni siquiera *oficial*”, apuntó Runyon.

Para Grinspoon, la UAI ni siquiera es la autoridad adecuada en esta materia. Y en el fondo, subraya Sykes, por mucho que la resolución haya tenido un gran impacto en los medios, en cambio sus efectos en la comunidad científica han sido escasos: “Poca gente aplica la definición de la UAI en su trabajo científico. Tiene poca utilidad”, señala. “Los científicos no han cambiado su comportamiento o su lenguaje solo porque la UAI hiciera una proclamación sagrada. No me importa si la UAI cambia su definición de planeta o no”, concluyó.

# Marzio Nessi, físico:

## «Estamos a punto de dar el salto a una nueva física».

El físico del CERN desarrolla el prototipo del que será el mayor detector de neutrinos del mundo.

TOMADO DE: ABC – España

Versión del artículo original de JUDITH DE JORGE



MARZIO NESSI. CRÉDITO FOTO: GUILLERMO NAVARRO.

Están por todas partes, pero son increíblemente escurridizos. Cada segundo, trillones de **neutrinos**, unas diminutas partículas más pequeñas que un átomo, atraviesan la Tierra, y a nosotros mismos, casi a la velocidad de la luz sin interactuar apenas con la materia. El físico suizo Marzio Nessi (nació en Muralto, 1957) está empeñado en darles caza. «Cien mil millones acaban de pasar por este centímetro de piel», dice mientras hace un pequeño círculo con el dedo en el dorso de su mano. El motivo de esa apasionante búsqueda es que estas «partículas fantasma» pueden ayudarnos a entender muchos de los misterios del Universo, incluido el motivo por el que la materia ganó a la antimateria en el principio de los tiempos y permitió nuestra existencia. Para atraparlas, más de mil investigadores e ingenieros de 32 países construyen en Dakota del Sur (EE.UU.) el mayor detector del mundo, una colosal «catedral» científica subterránea llamada DUNE. Nessi se encarga de desarrollar el prototipo en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), en Suiza. De visita en Madrid invitado por la Fundación BBVA, el que también fuera constructor de ATLAS, el experimento que descubrió el bosón de Higgs en 2012, asegura que el nuevo proyecto permitirá «abrir una ventana a lo desconocido».

### -¿Cómo es el prototipo que construye en el CERN?

-Hemos construido dos detectores, llamados protoDUNE, con mil toneladas de material criogénico, utilizando dos tecnologías diferentes. El primero ya está en marcha y el segundo lo estará en unos meses. El año próximo decidiremos cuál de ellos vamos a hacer a lo grande en DUNE, con 80.000 toneladas de líquido criogénico. Alrededor del año 2022 o 2023 lo llevaremos todo a Dakota del Sur y lo ensamblaremos a 1.500 metros bajo tierra.

### -¿Qué nos revelará un experimento tan grandioso?

-Buscamos un nuevo tipo de física desesperadamente. Y sabemos que los neutrinos pueden darnos indicios por varias razones. Para empezar, son muy abundantes y sabemos que tienen masa, pero apenas interactúan con la materia. De mil millones de neutrinos que atraviesan la Tierra, solo uno lo hace.

### -¿Y qué más los hace tan especiales?

-Que cambian de «personalidad» cuando viajan. Y hay parámetros que nunca hemos medido. Por ejemplo, la fase que contiene la información clave de por qué en un cierto punto el Universo descartó la antimateria y tenemos materia.

### -Lo que nos permite estar aquí...

-Sí. En un cierto punto, después del Big Bang, se produjo probablemente la guerra más violenta de todos los tiempos. Toda la materia y toda la antimateria empezaron a luchar una contra la otra. De mil millones de colisiones una permitió que sobreviviera la materia. De alguna manera, la naturaleza está programada para destruir la antimateria y mantener la materia.

### -¿Y si hubiera ganado la antimateria?

-Seríamos solo energía y luz... No estaríamos aquí. No habría átomos, ni estrellas.

### -¿Qué más seremos capaces de explicar con DUNE?

-Nos permitirá probar teorías que hasta ahora no se han podido intentar confirmar de ninguna otra forma. Por ejemplo, la gran teoría unificada que predice una desintegración de protones. Dice que en un cierto punto, toda la materia va a desaparecer y el Universo va a fenecer. Si hay suficientes protones en el detector y el grado de sensibilidad es tan alto, podríamos ver eventos de este tipo. También aprenderemos sobre la dinámica del comportamiento de las estrellas, ya que cuando una estrella explota, la mayor parte de la energía se transforma en neutrinos.

### -¿Qué diferencias habrá con el famoso detector de neutrinos de la Antártida, el IceCube, o con otros ya existentes?

-El tamaño. Y las funcionalidades. DUNE será muchísimo más sofisticado que el del Polo sur. Es la nueva generación.

**-¿Por qué no se lleva a cabo todo el proyecto en el CERN?**

-No queríamos que todo estuviese allí por razones políticas. Queremos globalizar la física. Proyectos como este requieren un espíritu de colaboración internacional. Ningún país es capaz de tamaña empresa por sí solo. No solo por dinero, sino por recursos intelectuales. El motivo es que estamos en una nueva etapa de la física, hablamos de lo desconocido desconocido.

**-¿Dos veces desconocido?**

-Sí, desconocido desde el punto de vista de la teoría y desconocido porque no sabemos qué nos vamos a encontrar. Es como irte a un río y mirar las piedrecillas sin saber qué hay.

**-Pero el bosón de Higgs parecía confirmar que la física estándar funciona...**

-El bosón de Higgs (la partícula que da masa a todas las demás, descubierta en 2012) era la última parte que nos faltaba en el modelo estándar, pero sabemos que esto no es la descripción definitiva de la naturaleza.

**-¿Hay algo nuevo?**

-Sin duda. Estamos en una situación que recuerda a finales del siglo XIX. Entonces se sentían muy orgullosos de haber encontrado el magnetismo y la electrodinámica, y pensaban que el mundo de la física era eso, pero en cuestión de pocos años surgió la mecánica cuántica y la teoría de la gravedad general. Y el panorama cambió por completo.

**-¿Cree que ahora va a pasar lo mismo?**

-Sí. El modelo estándar tiene limitaciones y hay indicios por todas partes que nos indican que tiene que haber una nueva física. Lo que hay que hacer es abrir la ventana adecuada. Y esto nuevamente va a cambiar la forma de pensar. Pero, como te digo, creo que esto solo se logrará si globalizamos las ciencias, porque todo se ha hecho tan complejo, lleva tanto tiempo... Estamos ante un nuevo salto cuántico real, pero no sabemos qué nos vamos a encontrar.

**-Pero, ¿qué es lo que usted sospecha?**

-Sabemos que hay materia oscura, cinco veces más presente que la ordinaria, pero no tenemos ni idea de cómo es porque no interactúa. Si estuviera aquí, podría intentar atraparla con mi mano y no lo conseguiría. El Universo empezó a acelerarse hace unos 4.000 millones de años. Lo han visto los astrónomos que estudian las supernovas muy lejanas. Pues bien, si acelera es que hay una energía para ello, la energía oscura, el 70% de todo lo que existe. Esto es así o no hemos comprendido nada.

**-¿Considera alguna de las teorías sobre la nueva física más acertada?**

-Hay muchas escuelas de pensamiento, como la teoría de cuerdas. Pero hasta que no tengamos una prueba experimental, su validez sigue siendo solo intelectual. Te doy un ejemplo. Hace un par de años, en el experimento ATLAS, en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN, tuvimos una superabundancia en una cierta región de la energía. Los teóricos escribieron cientos de artículos para explicar qué había pasado. Y cuando vieron que solo era una fluctuación estadística, todo eso se fue al traste. Pero da igual, son los experimentos los que deben guiar al pensamiento.

**-Como constructor de ATLAS, debió de sentirse muy satisfecho cuando apareció el Higgs.**

-No exageremos. Muchos de nosotros no nos sorprendimos tanto. Era una teoría peculiar, rara. Cuando lo encontramos, al principio no estábamos demasiado contentos porque estaba en una masa bastante baja, y era difícil encontrar nueva física a ese nivel, así que los sentimientos eran controvertidos.

**-¿No estaba contento?**

-Sí, sí... Por supuesto, estaba satisfecho de haber construido la máquina capaz de confirmar la existencia del Higgs, y por toda esa gente que había participado. Fue un enorme esfuerzo durante mucho tiempo de una comunidad muy cualificada, muchos de ellos muy jóvenes.

**-¿Cuál es el siguiente paso del LHC?**

-La supersimetría (una teoría que dice que cada una de las partículas conocidas debe tener una «superpartícula» asociada, muy parecida pero con una masa mayor) sigue siendo la razón de ser fundamental del LHC, pero por el momento no vemos nada. Quizás sea un problema de estadística, quizás no busquemos de forma adecuada o quizás sea una idea equivocada. Hay que seguir trabajando.

---

## El camino de hormiga hacia las estrellas: Entrevista a la física teórica venezolana Alexandra de Castro.

En esta entrevista exclusiva para El Diario, Alexandra de Castro habla sobre la ardua vida laboral de los científicos, la actualidad en la investigación astronómica y su trabajo como divulgadora y miembro original de la Fundación Persea.

Por MARIO MORENZA

TOMADA DE: El Diario / 16 de septiembre de 2021



ALEXANDRA DE CASTRO

### 1. EL GURÍ BAJO LAS ESTRELLAS

En los últimos tiempos, Alexandra de Castro ha lidiado con la inestabilidad provocada por la pandemia de covid-19. Con gratitud, expresa sentirse afortunada por tener un trabajo “chévere, ¡Y en plena pandemia!”, cuando se registran tasas de desempleo tan altas como las temperaturas de Venus, el planeta más caliente del Sistema Solar.

Dice:

—Me he dedicado a la revista de Fundación Persea. A escribir y compartir conocimientos junto a decenas de científicos latinoamericanos. Todo en Persea es voluntario. El dinero recaudado con las donaciones lo invertimos en el alojamiento, la seguridad de la página y otros recursos web y en retribuir monetariamente a algunos escritores. Además de científicos, hemos tenido artistas y periodistas como escritores. Recientemente colaboró con nosotros Mafe Izaguirre, artista plástica venezolana radicada en New York y que trabaja con “máquinas sensibles”. Cuando alguien se acerca a sus máquinas, estas se mueven, sus luces cambian de color, pues están provistas de sensores lumínicos e hipersensibles. A ella la invitamos y escribió para nosotros un buen artículo.



LOGO REVISTA PERSEA.

Fundación Persea se originó de forma dilatada. Fue el resultado de cambios y experiencias a través de los años. Una idea que maduró como un buen aguacate, fruto mesoamericano al que debe su nombre. *Persea* es su nombre científico. —Todo fue un cambio de carrera y “a la carrera” cuando emigramos de Venezuela. Mi esposo y yo éramos profesores a dedicación exclusiva (lo que implica la docencia y la investigación) de la Universidad Simón Bolívar. El plan era dar clases, investigar, jubilarnos. Cuando decidimos emigrar a Australia, busqué trabajo en lo que fuera. Ya no era profesora, sino *postdoc* y tenía que empezar de nuevo. Es común entre los científicos estar un par de años aquí, otros dos allá por una década hasta conseguir un puesto fijo. Se gana poco y cuando tienes familia con bebé pequeño, la situación se complica.



ALEXANDRA DE CASTRO. SÍDNEY, AUSTRALIA (2009).

Dice:

—Mi esposo consiguió empleo en la industria en Países Bajos. No sabía qué tan estable era ese trabajo o nuestra situación en ese nuevo país y decidí ser mamá un tiempo. Carl Sagan era mi héroe y me atraía la divulgación científica. Mientras cuidaba a la niña, cursé un postgrado *online* del Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo. Con el tiempo, me enganché con la escritura de artículos y la divulgación para inspirar a la gente a acercarse a la ciencia.

Desde su infancia, Alexandra de Castro ya intuía que quería ser científica.

—Crecí en El Gurí, cerca de Puerto Ordaz, porque mi papá trabajaba en la represa. Llegué pequeña y es el lugar que más conozco desde niña. Un campamento para ingenieros. Lo recuerdo bonito y muy cómodo, aunque ya debe estar destruido, pero no vamos a hablar de eso.

Poco a poco, Alexandra fue descubriendo que algunas de esas estrellas se encontraban a miles de años luz de distancia. El cielo de su infancia era una represa que embalsaba el fluir de las constelaciones.

—En los setenta y ochenta, El Gurí era un lugar planificado, con óptimas construcciones. La noche era espectacular. Se veía la Vía Láctea. La contaminación lumínica era casi cero. Creo que eso me motivó a ser científica.

La mirada de Alexandra delata la nostalgia por aquel cielo de El Gurí.

—Extraño eso, porque luego me fui a estudiar a Caracas y más nunca volví a ver un cielo así. Siempre viví en ciudades grandes. Después de Caracas, Hannover, Alemania; después de Hannover, Sídney, Australia; y ahora de nuevo Europa. Aquí la contaminación lumínica es altísima. La gente se asoma al balcón y exclama, “¡Mira, estrellas!”, y yo solo veo cuatro lucecitas.

Añade:

—En mi familia había tíos psicólogos, primos abogados, mi mamá era maestra. No había científicos. No tenía influencia de nadie. Fue curiosidad espontánea. Y en aquel tiempo era raro que una chama dijera con convencimiento absoluto: “Quiero ser científica”.

— **¿Qué le recomendarías a un estudiante de bachillerato con esas inquietudes en Venezuela? Que se digan “yo quiero ser científica como Alexandra de Castro o Carl Sagan...”.**

—En cuanto a las materias de bachillerato las recuerdo aburridísimas, pura física clásica. En mi caso, el profesor pasó todo el lapso con el movimiento parabólico, “un beisbolista batea...”, “un proyectil es disparado a...”. La física emocionante viene con la relatividad y la mecánica cuántica. Es hora de que las impartan. La física es imaginación. Se puede soñar y enseñar a la gente con esos ejercicios.

Recuerda:

—Una tarde le pedí a papá que me comprara *De las moléculas al hombre*. Lo leí y quedé fascinada. También estaba fascinada por la electricidad. Aunque resolver redes con resistencias y capacitores era de lo más fastidioso que existía. Pero la electricidad tiene elementos hermosos como las líneas de campo. Te puedes imaginar que el espacio está lleno de un campo invisible, como un fluido. Es el campo electromagnético y solo puedes verlo a través de la materia perturbada por ese campo electromagnético, como la gravedad, pero en este caso de electricidad. Entonces, ¿qué le diría a un estudiante?, pues que no se deje llevar por el programa de bachillerato. La ciencia no es así. Es mucho más emocionante. Que se tomen esos ejercicios como entrenamiento mental, un *sudoku*.

El papá de Alexandra tenía un amigo griego que había instalado su empresa en El Gurí. El griego también había desarrollado un pensamiento filosófico derivado del estoicismo. Sus preceptos se resumían en los consejos que le daba a la pequeña Alexandra de tarde en tarde:

—No pierdas tu tiempo en eso de “quiero ser científica”, porque te vas a morir de hambre. Aprovecha que sacas buenas notas y estudia Ingeniería, eso da plata; mira cómo yo monté mi empresa.

Dice Alexandra:

—Yo, calladita, pensaba: “Seré lo que yo quiera ser”. No me llamaba la atención la ingeniería. Ni la tecnología. Me gustaba la biología, pero me rehusé a estudiar la licenciatura porque me obligarían a estudiar latín. Empecé Química, me aburrí y entré en crisis. En la universidad no me llevaba bien con el laboratorio. Se me regaba todo y los profesores gritaban cuando quebraba tubos de ensayo o quemaba los equipos.



EN LA USB, 1993.

Dice:

—Cursé algunas materias extraplan de Física por sugerencia de amigos de esa carrera y me fue buenísimo. Pensé: “¡Qué estoy haciendo en Química!”. Y me cambié a Física. Y como soy soñadora, terminé siendo físico teórico.



CRÉDITO FOTO: REYNALDO CARDONA (USB, 1995).

Hacia 1995, la humanidad conocería la noticia de que, en el universo, además de Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Neptuno, Urano y Plutón, había otro planeta extrasolar: el lejano 51 Pegasi. Para ese año, Alexandra de Castro solía esperar en la parada de Baruta el transporte que la llevaba al *campus* de la Universidad Simón Bolívar.

Alexandra de Castro sostiene:

—La vida del científico es una vida dura. Amo la ciencia, pero el ejercicio científico no es para todo el mundo. Ya como divulgadora, agradezco haberme cambiado, porque me la pasaba *burn out*, consumida. La competencia en la ciencia es fuerte por publicar con frecuencia, además de la inestabilidad laboral. Es un oficio donde te sientes solo. Se trabaja duro por mucho tiempo y apenas te sale un resultado, generalmente pequeñito. Mientras que yo, como comunicadora científica, cada semana escribo un artículo y la gente lo lee y se entusiasma. Es un ejercicio gratificante.

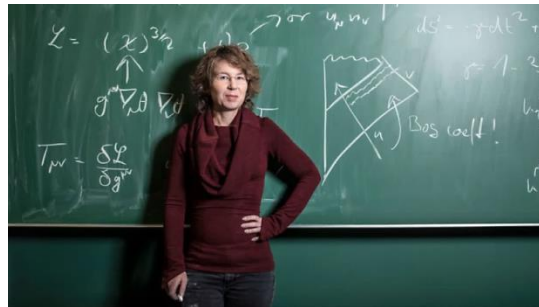


PUEDES SEGUIR A ALEXANDRA DE CASTRO EN SU TWITTER @Brownianaweb

—En principio, abrí un *blog* y posteaba publicaciones por mi cuenta. Luego conocí a una buena cantidad de divulgadores. Así nace Fundación Persea. Un equipo global de colegas de distintas partes del mundo, Italia, Holanda, México, Bogotá.

—Además de Fundación Persea, a los entusiastas de la ciencia, ¿cuáles portales web o canales de YouTube les recomendarías?

—En cuanto a webs, sigo la columna de Ethan Siegel en *Forbes*, quien hace excelente divulgación. También a Sean Carroll en *Preposterous Universe*. También a una chica talentosa que, si bien diría que es una divulgadora para científicos, últimamente ha hecho el esfuerzo de hablarle al público general. Me refiero a Sabine Hossenfelder.



SABINE HOSSENFELDER.  
FOTO CORTESÍA DE FRANKFURTER RUNDSCHAU.

Recomienda:

—Mi canal favorito de YouTube es *Veritasium*, es excelente. Conozco a Derek Muller. Él era el chico que estaba en el pasillo cuando trabajé en Australia. Empezó con programitas de televisión que producía la Escuela de Física de la Universidad de Sídney. Sus programas son confiables, él hace su investigación. Me gusta también Javier Santaolalla, de *Date un Vlog*, no tanto su estilo, muy escandaloso, aunque seguramente atrae al público joven, adolescentes. De hecho, acaba de retirarse de YouTube.

## 2. CIENTÍFICOS + FÍSICOS / TEÓRICOS = SOÑADORES



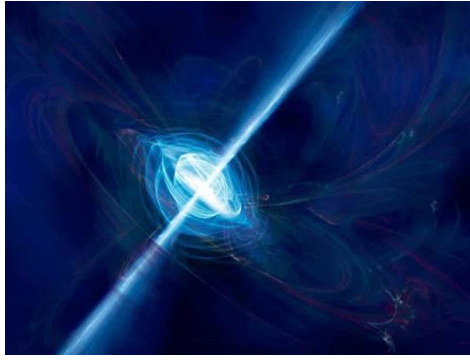
—Probablemente me quede corto, pero habrá tantos misterios universales por resolver que cada ser humano pudiera investigar y descubrir 4 o 5, desde lo más microscópico hasta objetos enormes y estados de la materia aún desconocidos. ¿Quién iba a pensar que los púlsares o los magnetares existían hace 100 años?

Alexandra de Castro dice:

—Hemos llegado bastante lejos: más de 13 mil millones de años, que ya uno puede decir: “Bueno, ya conozco todo esto”. De hecho, con radiotelescopios vemos el “eco” de ese comienzo. Y si hay algo que todavía es un misterio para la astronomía es que las galaxias no están esparcidas de manera aleatoria.

Continúa:

—Si eliges un montón de galaxias y las contemplas desde un punto más distante captado por el Hubble, el telescopio espacial que órbita la Tierra, se apreciaría que las galaxias forman patrones. Entonces, te preguntas: ¿Por qué esas galaxias están agrupadas?, ¿qué estructura se está formando allí semejante a unos “caminos de hormiga”?, ¿qué pasó con el resto del espacio que parece vacío? Pues lógicamente las galaxias deberían estar dispuestas aleatoriamente.

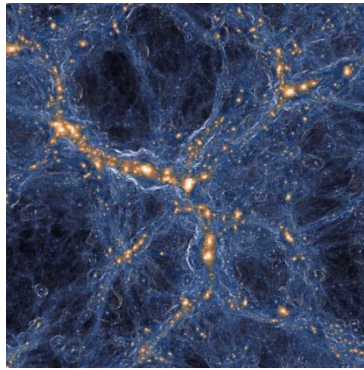


REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA DE UN PÚLSAR.

**LAS PRIMERAS SEÑALES DE PÚLSARES FUERON DETECTADAS EN 1967. POR SU REGULARIDAD SE PENSÓ QUE SE TRATABAN DE ONDAS RADIALES EMITIDAS POR UNA CIVILIZACIÓN EXTRATERRESTRE. DESPUÉS DE ESTUDIOS SE DETERMINÓ QUE ERAN EN REALIDAD PEQUEÑAS ESTRELLAS DE NEUTRONES DE EXTREMA DENSIDAD ORIGINADAS DESPUÉS DE LA EXPLOSIÓN DE UNA ESTRELLA. NIKOLA TESLA HABÍA DETECTADO ESTE TIPO DE SEÑALES HACIA 1899, PERO EN AQUEL ENTONCES NO SE LOGRÓ COMPROBAR SU EXISTENCIA.**

—Como un puñado de lentejas que lanzas sobre la mesa...

—Exactamente. Y resulta que las lentejas están alineadas. ¿Por qué se formó esa estructura?, ¿se trata de algo más grande que aún desconocemos? Persisten muchos misterios incommensurables en la materia oscura, la energía oscura. Si reflexionas en la magnitud de esos enigmas por resolver, te dices: “Para los cálculos tal como los conocemos hasta ahora, usando las ecuaciones de Einstein, solamente el 5% de la materia es lo que observamos. El resto no se sabe qué es.



LOS CAMINOS DE HORMIGA DE LAS GALAXIAS.

—Quizá muchos pensamos que hay dos clases de científicos: los astronautas y los que experimentan en un laboratorio, exploran el desierto de Atacama (Chile) o la Antártida para realizar pruebas y comprobar si la vida es posible bajo determinadas condiciones; pero también están los físicos teóricos como en tu caso.

—Una teoría tiene dos fases. Por supuesto, se debe saber mucho sobre las observaciones, leer, estar al día, asistir a conferencias, aprender sobre las observaciones y experimentos. Por ejemplo, pensemos en Isaac Newton. Se pudiera afirmar que Newton fue el primer físico teórico moderno por llamarlo de alguna manera. Previo a él, esta relación estrecha entre las ciencias naturales y las matemáticas no existía; él creó ese universo de describir las causas del movimiento con matemáticas. Entonces, viene la observación, pero también hay un poco de intuición, ¿no?, pero una intuición canalizada a través de la lógica, de conceptos que tejen un hilo consistente.

La lógica matemática debe ser impecable. No se trata de inventar cualquier cosa, ya que tienes que seguir patrones matemáticos y conducirlos por esas observaciones. Yo sostengo que la fuerza es igual a la masa por la aceleración, pero afirmo esto porque ya he observado objetos moviéndose con estas características e intuyo que esta aceleración es producida por una fuerza. Después investigo cómo me funcionan las matemáticas, reflexiono sobre cuál es el origen de dicha fuerza, y así vas. Por supuesto, todas las teorías tienen que ser probadas rigurosamente. Los experimentos tienen la última palabra.

Dice:

—Pensemos en la Relatividad General. Esta teoría pasó pruebas arduas, como todas las teorías de Einstein. Pues él era de los físicos teóricos que se atrevían a decir cosas muy voladas. Luego los experimentos corroboraron que estaba en lo cierto. Por eso su teoría terminó siendo exitosa. De lo contrario, las teorías de relatividad de Einstein hubiesen pasado a la historia.

Añade:

—Todos hacemos eso, y como físico teórico postulé numerosas teorías, con espacios que no son conmutativos, es decir, que te mueves en una dirección o si te devuelves, ya no es el mismo universo, es otro. Y hay toda una rama de físicos haciendo eso y probablemente tales teorías nunca lleguen a ninguna parte.

—Albert Einstein reflexiona sobre que puedes desplegar el espacio y ver todos los tiempos, pasado, presente y futuro, no como una sucesión, sino más bien como una lámina impresa, un mapa de los minutos, las horas, los microsegundos desde el primer instante.

—La Relatividad Especial describe objetos que se desplazan prácticamente a la velocidad de la luz; es decir, observas los efectos de la Relatividad Especial cuando vas cerca de la velocidad de la luz. Cuando el objeto estudiado reduce la velocidad y se aleja mucho de ella, recuperas de inmediato las ecuaciones clásicas de Newton. Pero, esas ecuaciones de Newton se invalidan cuando te mueves cerca de la velocidad de la luz. ¿Y quién o qué se mueve a esa velocidad?, normalmente las partículas subatómicas, a saber, en el CERN, la Organización Europea para la Investigación Nuclear.

Porque el asunto es que en la relatividad cada observador tiene un reloj, el tiempo ahora es relativo. El tiempo ya no es absoluto como lo era para Newton. Entonces, aquí cada persona tiene una cinta métrica y tiene un reloj. Yo te estoy mirando y desde mi perspectiva tu reloj es diferente de lo que estás viendo. En Relatividad Especial, ahora, el asunto es que como hay cuatro dimensiones, el tiempo está en una y el espacio está en las otras tres, cuando tú las combinas, hay objetos matemáticos que sí se preservan, que tú puedes decir que cada observador los ve iguales cómo cambiaría el tiempo o la distancia. Es complicado porque es teórico, pero funciona en el acelerador de partículas del CERN.



GALAXIA

—El tiempo forma parte del espacio, y se le designa el nombre del espacio-tiempo.

—Es el espacio-tiempo, sí; no lo puedes separar. No puedes pensar el tiempo como parámetro suelto, desvinculado y que es absoluto. La otra propuesta de Einstein apunta hacia que todas las fuerzas se propagan a la velocidad de la luz, para Newton era todo instantáneo. Imagínate esta situación de cuento de ciencia ficción: tienes un planeta y repentinamente le aparece una estrella al lado, para Newton la gravedad la vas a sentir de inmediato; Einstein, por el contrario, sostenía que la gravedad se propagaría a la velocidad de la luz y hasta que no alcance al planeta no ejerce su efecto. Entonces, es significativo cuando las estrellas están lejos, porque si están próximas, no notas la diferencia, por supuesto, porque la velocidad de la luz es alta, pero si están lo suficientemente lejos, sí la vas a notar. Ahí sí hallamos ese *delay* con el que te llega la fuerza de atracción de la gravedad.

—Cuando me comentas este ejemplo, en apariencia descabellado, no puedo evitar pensar en algo que me inquieta aún más. La serie de situaciones que se concatenaron cósmicamente para que se desarrollara la vida en la Tierra. Es perturbador sabernos custodiados por el azar y Júpiter. Este gigante gaseoso, que pudo haber sido una estrella, tan grande como mil Tierras. Una estrella a medio cocinar y con tanta gravedad que meteoritos y asteroides que merodean el Sistema Solar en otras circunstancias amenazarían a los planetas rocosos, Mercurio, Venus, la Tierra y Marte; Júpiter los contiene y los atrae hacia él.

—Eso es un hecho, está medido, comprobado. Por supuesto, hay todavía algunos misterios. Paradójicamente, aún no sabemos qué hay en el interior de Júpiter. Cómo es el núcleo, puede ser líquido, no necesariamente tiene que ser todo gas. Es cierto que tiene una masa crítica y, de hecho, algunas estrellas como las enanas marrones se toman en masas de Júpiter y los súper planetas se toman en masas de Júpiter, ¡Se usan los júpiter! Por encima de 75 júpiteres es que empieza a fusionarse el hidrógeno para crear la estrella.

—Las sondas espaciales Voyager 1 y Voyager 2 fueron lanzadas en 1977. Actualmente se encuentran a más de 20 mil millones de kilómetros de la Tierra y son los objetos fabricados por el ser humano que más distancia han recorrido en la historia.

—Tengo más o menos confianza en que podamos llegar mucho más lejos, así como surfear las olas de objetos gravitacionales muy fuertes para que nos impulsen a través del espacio. Todavía vamos lento en escalas galácticas. Hemos tardado muchos años. Todavía nuestras sondas no han llegado al fin del Sistema Solar. Se le conoce como “interestelar” porque ya salió de la influencia del campo magnético del Sol. Pero esas sondas siguen bajo la influencia de la gravedad del Sol. Y en cualquier momento la sonda espacial New Horizons las alcanzará, pues va a mayor velocidad. Acaba de pasar por Plutón.

—En *Cosmos: mundos posibles* (2020), serie basada en el libro de Ann Druyan, viuda de Carl Sagan, y conducido por el astrofísico Neil deGrasse Tyson, se refiere la misión Starshot, el envío de pequeñas sondas interestelares impulsadas por láser desde el desierto de Atacama. La flota viajará a 20% de la velocidad de la luz. En cuatro días alcanzará a las Voyager y en 20 años llegará a Alfa Centauri, sistema de tres estrellas a 4 años luz de la Tierra. La información visual y datos científicos recopilados por estas micronaves sobre Alfa Centauri y un planeta que orbita en una zona habitable donde la vida es posible, nos llegaría de vuelta en 4 años más. Tendremos, Alexandra, que esperar un cuarto de siglo para recibir noticias de Alfa Centauri.

—No tiene escala humana. Yo tengo confianza en que algún día resolvamos el problema de la materia oscura, de la energía oscura, si es cierto que existe o si el problema, de hecho, es que la Relatividad General de Einstein necesita corrección. Esa puede ser la otra razón por la que se cree que existe la materia oscura. Tal vez la materia oscura no existe y se trata de un asunto de que no se necesita agregar una cantidad de materia para ciertas observaciones astronómicas en galaxias, e, incluso, general, para el fondo cósmico de microondas, y para otras observaciones como los lentes gravitacionales. Un número notable de tipos de observaciones astronómicas a grandes escalas requiere la materia oscura, una materia que tú no captas con ningún otro telescopio. Pero las ecuaciones de Einstein funcionan bien aquí en el Sistema Solar, en nuestro patio y galaxias vecinas, pero para rotaciones de galaxias o distancias cósmicas, debes agregar la materia oscura o las ecuaciones de Einstein, en efecto, necesitan corrección. Hay debate y su consabida polarización. Están los científicos que sostienen con vehemencia que sí existe la materia oscura como Ethan Siegel y los científicos como Sabine Hossenfelder que piensa que se debe modificar la gravitación de Einstein.



CÚMULO DE ESTRELLAS. IMAGEN CORTESÍA DE ESA/NASA Y DEL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE.

El físico teórico mexicano Miguel Alcubierre propone el desarrollo de una nave espacial capaz de viajar más rápido que la luz. Una velocidad insuperable: 300.000 kilómetros por segundo. La luz del Sol tarda 8 minutos en llegar a la Tierra. La luz de Alpha Centauri se demora 4 años. Y se trata de la estrella más cercana a nuestro Sistema Solar. Para Miguel Alcubierre, a escala universal, la luz se mueve muy lento. En 1994 ideó un método para superar la velocidad de la luz: la propulsión a distorsión o propulsión Warp, la cual no sugiere viajar *a través* del espacio, sino viajar *con* el espacio.

### — ¿Qué tan probable es la máquina de Alcubierre?

—La máquina de Alcubierre es una cosa muy hermosa, teóricamente muy bien planteada. Sin embargo, para tener de hecho una “máquina” hace falta mucho más, hace falta que luego la ingeniería sea posible.



MIGUEL ALCUBIERRE

### 3. LAS MÁQUINAS: EXTENSIONES DEL HUMANO

—“Cualquier tecnología siglos avanzada sería equiparable con la magia” dijo alguna vez Arthur C. Clarke, escritor y científico inglés. ¿Hacia dónde va la tecnología?

—La tecnología va hacia *Terminator*. A la Inteligencia Artificial le tengo un poco de miedo. Me imagino que por lo mismo que Arthur C. Clarke. Nos estamos concentrando mucho en que las máquinas hagan y hagan, sean más inteligentes, como una forma mecánica y motorizada del reemplazo, no de la persona, pero sí de lo que hace la persona. Asunto preocupante. Imagínate que llegamos un día a crear una Inteligencia Artificial que postule teorías de Física, pero nosotros no nos vamos a enterar. Esa tarea la saben solo ellas, las máquinas. Porque la máquina y su Inteligencia Artificial es un asunto oscuro en el sentido de que tú configuras un programita. El programita aprende innumerables datos. Y ese programita autónomamente produce sus teorías, sus hipótesis. Se hace su *picture frame* de lo que está viendo, pero el programador jamás se enterará de cómo fue que la Inteligencia Artificial llegó allí o exactamente a dónde llegó; es como la gran computadora de los libros de Douglas Adams, *Deep Thought*, Pensamiento Profundo, que responde a 42 a todo lo que se le pregunta, y tú no sabes qué significa esa cifra.

—Esto me lleva a pensar en “La última pregunta”, relato de Isaac Asimov que narra las sucesivas actualizaciones de la Multivac, computadora que a través de las eras se encarga de administrar desde una ciudad hasta el planeta entero, luego desde el Sistema Solar hasta nuestra galaxia. Finalmente, en el fin de los tiempos, gestiona los datos informáticos recopilados durante billones de años de funcionamiento y es capaz de responder la pregunta que se le formula siempre, esa inquietud humana por la existencia.

—Eso es un escenario, lo narrado por Asimov, un escritor y divulgador genial. Es importante entender que la Inteligencia Artificial no es la inteligencia humana, y que por más que uno piense que nos va a reemplazar, nunca será esa máquina que cuenta con ciertas habilidades intelectuales. No imitarán al humano. Eso no quiere decir que no nos puedan llegar a dominar. Porque la inteligencia humana es una cosa particular asociada a una cantidad de variables. En la Inteligencia Artificial tú manejas un par de variables, pero la manejas bien, entonces, esas máquinas pueden llegar a tener su propia ética y no van a ser humanas ni se van a sentir humanas nunca. Sí tendrán habilidades extraordinarias, que, de hecho, hoy las manifiestan, cómo hacer cálculos a velocidad vertiginosa y absorber innumerables datos en apenas segundos. Pero la I.A. no verá un mapa como una persona.

—¿Cuál es el sentido de la vida? ¿Piensas que llegará el día en que la IA se comporte como los androides protagonistas de la serie *Raised by Wolves*? Una tecnología capaz de concebir e incluso desarrollar sentimientos, o, incluso, creencias religiosas.

—No serán humanas, pero van a tener capacidades en ciertas direcciones tan extraordinarias que sí pudieran dominar la situación planetaria, como intentar sobrevivir, a lo *Terminator*. No sé si nos quisieran eliminar, a lo mejor ni siquiera les llegamos a importar. Nosotros somos inteligentes, tenemos nuestra civilización y están las hormigas, ¿tú quieres eliminar las hormigas? No, ellas están ahí, si no te molestan, tú las dejas que hagan su casita. En el caso de que las máquinas se vuelvan demasiado autoritarias y demasiado hábiles y vean que no nos necesitan, es posible que hagan su propio mundo.

### 4. ALEXANDRA VS. LAS TEORÍAS DE LA CONSPIRACIÓN



ALEXANDRA EN SU OFICINA

—En tiempos de *fakes news* y teorías de la conspiración, a las que “tanto cariño” les profesas en tus redes sociales, no son pocas las noticias que refieren supuestas nuevas buenas sobre los avances de la ciencia y hallazgos siderales como Oumuamua, “el primer viajero” en hawaiano, en relación con esto, son más los portales que aseveran que se trataba de una sonda enviada por alguna civilización alienígena avanzada para estudiar a los humanos, mención aparte merecen las noticias sobre la posibilidad de viajar a través de agujeros de gusano, ni hablar de la tierra plana, la tierra hueca, los túneles en los polos que conducen a un mundo interior... La vida en Marte dentro de la corteza marciana...

—¡Eso puede ser cierto!, que la vida en Marte esté por debajo de la superficie! Pero tomemos de ejemplo el objeto Oumuamua, un asteroide que viene de fuera del Sistema Solar. Son raros y sobre todo no se ven porque son opacos, no brillan y no se les ve. A lo mejor hay muchos más, pero no los detectas con los telescopios fácilmente. Cuando te asomas a la ventana de tu casa, puedes ver claramente la ventana del vecino de al frente. Es una estrella la ventana del vecino que está en un edificio lejísimo, pero la piedrita que está aquí abajo en la acera, esa no la vas a ver. Entonces, es más o menos así la razón por la que los telescopios no distinguen esas piedritas que pasan. Por casualidad, ¡pum!, se capturó esta y resulta que hubo mucha gente observándola. Desde los telescopios de los observatorios de Hawaii hasta el Observatorio Europeo del Sur. Cuando alguno anuncia una ocurrencia muy interesante: “¡Mira, aquí esto!”), todos los telescopios, redirigen su atención hacia allá para constatar qué es, miden la trayectoria, estudian su comportamiento. Entonces, resulta que Abraham ‘Avi’ Loeb, respetado profesor de Harvard, publicó un *paper* donde saca una cuenta y dijo, “mira, a mí me parece que esa trayectoria no es natural desde el punto de vista gravitacional”, es decir, que pareciera que algo lo impulsa, pero no vemos o no puedo descifrar en los datos que tengo. Eso fue todo lo que dijo, “no se ve natural, luce artificial”.

—Y de ahí sacaron que el profesor de Harvard afirma que son extraterrestres...

—El punto es que es sumamente atractivo pensar que hay vida extraterrestre. Y todo el mundo está pendiente. Y aunque en 300 artículos constaten que Oumuamua realiza su trayectoria normal, porque solo uno afirme que no le parece una trayectoria natural, pues porque al autor no le dieron los cálculos, es uno entre 300 artículos, pero la gente y los medios fijan su atención en *ese* artículo y ya se toma como verdad oficial. Esa noticia se propaga rápido. Pero la verdad científica no funciona así. Tienes que esperar numerosas pruebas para llegar al consenso científico. Un seguimiento por años para saber con certeza qué es Oumuamua, de dónde viene y hacia dónde va.

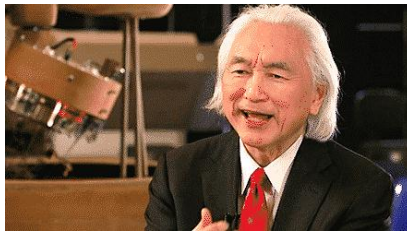
Continúa:

—Ahora, hay un detalle del que me voy a quejar. Los medios tradicionales se aprovechan de esas cosas para vender esas noticias, llamar la atención. Y eso es un poco irresponsable. Medios como El País dicen: “Oye, mira, esto se venderá como pan caliente” y lanzan la noticia. Y sobre los otros 299 científicos que señalaron que Oumuamua es natural nadie escribirá, porque es aburrido.

—Me recuerda el caso del exjefe de seguridad espacial israelí, Haim Eshed, de respetada trayectoria, aseveró tener información sobre un inminente contacto extraterrestre, ya que existe una supuesta “Federación Galáctica”. Por aquellos días publicó un libro y le dieron bastante cobertura en ciertos medios.

—Los científicos son personas y cometen errores. Por eso es importante esperar. La ciencia tiene un *delay* considerable a la espera de que el conocimiento se asiente. Que un científico postule tal o cual teoría no significa nada. En realidad, significa poco. Significa: “¡Ah, mira!, ¡el científico dijo esto!”, ahora, bien, vamos a ver si los otros 300 científicos que estudiarán el mismo fenómeno encuentran estas conclusiones posibles. Pues simplemente se puede haber equivocado. Hay artículos científicos que los retiran de las revistas, y eso que los artículos pasan por un proceso riguroso de revisión.

—En *Aprendemos Juntos*, Michio Kaku, célebre físico teórico estadounidense y autor de varios *bestsellers*, le responde en algún momento a la conductora del programa sobre la teoría de cuerdas: “Todo lo que vemos a nuestro alrededor, los átomos, protones, neutrones, no son más que cuerdas elásticas que vibran, qué es la física, la armonía que se puede crear con esas vibraciones, qué es la química, la melodía que se puede tocar con estas cuerdas, qué es el universo, una sinfonía de cuerdas, y qué es la mente de Dios, es música cósmica resonando a través del hiperespacio”.



MICHIO KAKU

—Muy bonito, es poesía, pero no es verdad. Es decir, no es ciencia. Neil deGrasse Tyson también escribe muy bien y no necesita recurrir a algo así. ¡No anda inventando! Kaku es muy desmesurado para hablar y entonces llega un momento en que mezcla fantasía y poesía con la ciencia, las mezcla demasiado que quienes lo escuchan no distinguirán entre una cosa y la otra. Y eso es un error, porque no te hace divulgador. El divulgador tiene la responsabilidad de que le entiendan las cosas como son. Tú puedes tratar de usar elementos de narrativa, contextualizar históricamente para que la gente se motive y te entienda, pero todo tiene que ser verdad. Cuando se recurre a una metáfora debe quedar claro que se trata de una metáfora. Como los caminos de hormiga, o las lentejas que ya usamos en esta conversación.



DEGRASSE EN LA POSE QUE INSPIRÓ EL CÉLEBRE MEME “AY, SÍ, AY, SÍ”.

—Caronte, satélite de Plutón, o planetas binarios como sostienen algunos, a sus cráteres, accidentes geográficos, depresiones, se les ha bautizado, hasta los momentos no oficialmente, con nombres que rinden tributo a la ciencia ficción, género narrativo del que muchos científicos se han nutrido: las montañas Arthur C. Clarke y Kubrick, los cráteres Kirk, Spock, Darth Vader, Ripley, Luke Skywalker; el cañón de Nostromo, el área de Vulcano.

—Si bien detestas las *fake news*, como te llevas con la ciencia ficción. No son pocos los casos de científicos narradores destacados en ambas disciplinas. Tenemos a Stanislav Lem o Ted Chiang. También Carl Sagan, novelista y divulgador definitivo. Háblame de tu proceso creativo como escritora de relatos. ¿Cómo se nutren tus oficios el uno del otro?

—A mí siempre me gustó leer. Me gusta la ciencia ficción, pero la buena ciencia ficción, porque hay mucha ciencia ficción por ahí, sabes, regada; pero Lem, Asimov, Carl Sagan, ¡desde luego! De hecho, hace poco comencé *Dune*, deuda pendiente. He comenzado tímidamente a escribir cuentos. De tanto escribir divulgación en algún momento me planteé escribir ciencia ficción. También he escrito relatos realistas. O de género fantástico. Para mí hay diferencias entre lo fantástico y la ciencia ficción, en el entramado narrativo de esta deben existir referencias a tecnologías, a la ciencia.



SE PUEDEN LEER LOS RELATOS DE ESTA FÍSICA TEÓRICA VENEZOLANA EN SU PÁGINA.

Entre tantas posibilidades sobre las cuales investigar y reflexionar, Alexandra de Castro describe su proceso como divulgadora a la hora de elegir un tema y escribir un artículo.

Describe:

—Cada día me llegan numerosos trabajos. Reviso lo que me parece interesante. También aplico un criterio sobre lo que puede ser importante para determinado momento. En particular, la variante Delta de la Covid-19, y ya estamos hablando de biología, entonces se los asigno a otros colaboradores que precisamente son biólogos y escriben. De todos modos, las cosas que escribo son más por gusto. La astronomía no es urgente y nadie se va a morir ni va a vivir ni se va a dejar de vacunar porque haya un agujero negro en el centro de la galaxia. Escribo sobre astronomía, física, sobre el proceso que llevó a sintetizar tal partícula exótica en el CERN o cómo descubrieron tal exoplaneta orbitando alrededor de una estrella a tantos años luz.

Añade:

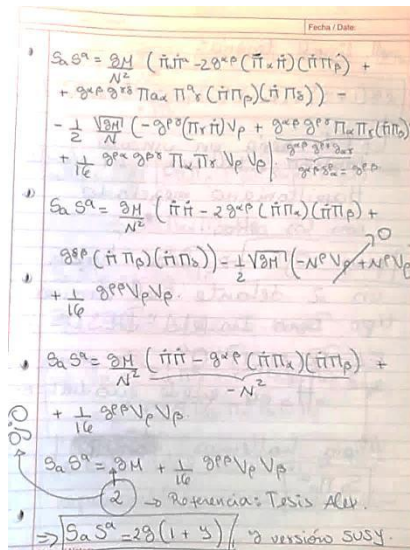
—No son pocos los temas y como no soy periodista, sino divulgadora en el sentido de que soy científica de formación, con conocimientos que quiero difundir, ya sea a través de la divulgación o de un relato. En concreto, me inquieta la discusión del cambio climático. Ya había trabajado este tema hace unos seis años, y quería actualizar la discusión: escribir y precisar en cuáles partes, según datos científicos, hallamos la huella del ser humano en el cambio climático.

—Y en esto también intervienen masivamente las teorías conspirativas...

—Me estresa. Por un lado, están las *fake news*, sí, y por otro nos encontramos a los conspiranoicos. Es algo terrible que va a destruir a la civilización. Las teorías de conspiración se basan en la desconfianza en las instituciones. Y eso es grave. Porque no hay ninguna razón real para desconfiar. Es todo un entramado, ¿500.000 personas que se pongan de acuerdo para engañar? La NASA no es la única agencia espacial, actualmente están operativas unas 50, si bien hay 10 importantes, la Roscomos de Rusia, la israelí (ISA), la japonesa (JAXA), la hindú (ISRO), la china (CNSA), la canadiense (ASC). Entonces, pensar que los miles de empleados de la NASA están inmiscuidos en una gran conspiración para engañarnos es simplemente absurdo, pero la gente se lo cree y son historias que ganan adeptos. Además, sienten cierto orgullo por el hecho de estar fuera del rebaño del *mainstream*. ¡A mí me han dicho borrega!

—Entre esos encontramos a los célebres Iván Martínez Juan de *Gran Misterio* o JL de *Mundo Desconocido*, que insisten en la intervención *alien* en la historia de la humanidad o que aún no hemos llegado a Marte con los *rovers*. Y siempre con la misma retórica: “qué ocultan, qué saben ellos que nosotros no sabemos...”. Y si en tal caso han ido a Marte, “¿por qué los *rovers* aterrizan con prodigiosa facilidad cuando a cada rato los cohetes de la SpaceX explotan en las pruebas?”, entre otras cosas.

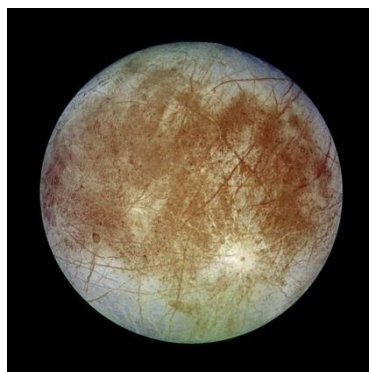
—Típico de ellos, pues no toman en cuenta que la ingeniería de la Crew Dragon o estos cohetes es desarrollada para trasladar personas. Y por lo tanto son cohetes voluminosos. El cohete que puso en órbita y llevó a Marte al Curiosity no tenía esas dimensiones. No se realizan docenas de pruebas para enviar un *robot*. Es otra tecnología más sencilla y no arriesgas la vida de seres humanos. No quieres que se enfermen, que los afecten los rayos cósmicos o se suscite un evento de despresurización. Y las agencias espaciales privadas tienen otros objetivos. Ellos quieren ir y volver y una cosa importante de esta tecnología es la recuperación del cohete, ya que es un ahorro grandísimo. El viaje al espacio es costosísimo, y cada vez que viajas al espacio, el cohete se destruye y también la cápsula; cada vez que llevas astronautas a la Estación Espacial Internacional y los traes de vuelta, esa cápsula en la que ellos vinieron tú no la puedes volver a utilizar. Esa cápsula va a un museo o se recicla; entonces ese material que usaste es desechable en cierto sentido, pero es caro, entonces una cosa clave que están haciendo los Jeff Bezos y Elon Musk es que toda la maquinaria sea recuperable, reutilizable.



PÁGINA DE CUADERNO DE ALEXANDRA. CÁLCULOS PARA TESIS DOCTORAL.

### 5. LA VIDA ALLÁ AFUERA

—En el anterior segmento, asomamos la posibilidad de vida debajo de la corteza marciana. Según resultados obtenidos en experimentos extremos, la vida puede surgir en condiciones atmosféricas imposibles, desiertos, terrenos áridos, el frío atroz de la Antártida, ¿es probable la vida en satélites como Europa, de Júpiter, o Titán y Encelado de Saturno?



EUROPA, SATÉLITE DE JÚPITER.

—Creo en la panspermia. La hipótesis de que la vida está esparcida por el universo. Claro, con esto no hablo de mamíferos o dinosaurios, o cualquier otra forma de vida inteligente. Es una vida unicelular. Y sí, tienes Encelado, que puede que haya vida, aún no se sabe, pues allí hay agua; en Marte también hay un poco de agua, en Venus, incluso en la Luna, donde también se ha detectado. En ciertas regiones de Marte se cree que puede haber agua subterránea. En la tierra hay mucha agua subterránea, en Marte también puede haberla y hallarse vida.

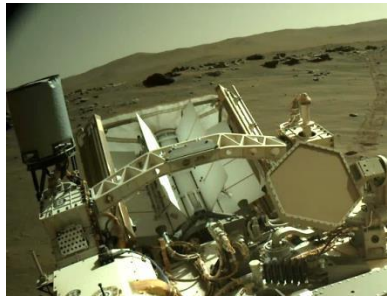
Añade:

—Lo que necesitas es agua líquida, pero efectivamente buscamos vida en general que esté constituida como la conocemos en la Tierra, porque es el único modelo que conocemos. No podemos inventar otra fórmula más allá del carbono + oxígeno + hidrógeno + nitrógeno. Se tratan de los elementos más abundantes en el universo. Entonces, no sería nada raro que hubiese más vida en el Sistema Solar.

—**Edward Said en *Reflexiones sobre el exilio* reitera la condición nómada de la humanidad: la historia se ha movido entre destierros, desplazamientos, emigraciones y exilios. ¿A cuánto estamos de que estos destierros, desplazamientos, emigraciones y exilios se efectúen hacia otros mundos? También pensando en lo siguiente. Y ha ocurrido en la historia de nuestro planeta: un cuerpo celeste impacta con la Tierra y la devastación es masiva. Crees que es viable este desenlace súbito y definitivo para la humanidad o podremos salvarnos. ¿Será el destino de la humanidad explorar otras constelaciones? ¿Pisaremos tierra firme más allá de nuestra atmósfera?**

—En el Sistema Solar apuesto a que será más o menos pronto. Si no es en esta generación será en la próxima, pero estamos cerca de tener la base en la Luna y en Marte. Lo que nos puede alejar de esa meta es la inestabilidad política, alguna guerra, alguna recesión mundial, una catástrofe, el cambio climático, que puede alterar la agricultura y mataría de hambre a un gentío. Cuando hay crisis económica, inundaciones, hambre, hay más tensión política y se generan guerras. Para mitigar el calentamiento global se hace mucha investigación, ya que esto pudiera ocasionar un planeta invivible donde ya los seres humanos no tengamos cabida. La pandemia ha retrasado algunos planes. La ESA diseñó y fabricó su propio rover y desea enviarlo a Marte. Planeaban lanzarlo cuando enviaron al Perseverance, pero no se pudo por las restricciones y los *lockdown*.

En todo caso, sí estamos cerca de instalar una colonia en Marte. Ahora espero que no sean en condiciones de exilio, sino, al menos en principio, de exploración científica. Y una cosa sí es cierta, por ahora, cuando tengamos las bases en Marte y la Luna, todavía nuestra base madre será la Tierra. Todavía te vas a tener que llevar recursos de aquí. La Tierra será la casa a la que vas a volver. El plan de que la humanidad huya y sobreviva, ese plan no es cercano. Se requiere de estabilidad política, y que no nos extingamos antes. Tenemos miedo a dejar de existir, pero siempre hemos existido y seguiremos existiendo. En forma de átomos, partículas, energía, moléculas, células... Lo que tiene breve aparición es la conciencia, lo que muere es la conciencia. Y tampoco estamos seguros de eso.



PERSEVERANCE

Añade:

—Voy a lanzar un escenario. Siempre he pensado en esa posibilidad: la repentina aparición de una especie que nos supere, porque la evolución sigue ocurriendo.

— **¿Los gatos?**

—Los gatos o los pulpos, y estos dominen la Tierra. Son especies inteligentes o que los seres humanos, de pronto, pierdan capacidades cognitivas, embrutezcan.

— **¿Cuánto tiempo se tomaría esa involución?**

—No lo sabemos. Somos egocéntricos. Creemos que somos lo máximo y descuidamos ciertos detalles; los biólogos sí le prestan atención a la naturaleza, pero, en general, la humanidad está centrada en sí misma y no te imaginas que surja una nueva especie humana. También ignoramos si al encontrar vida en otro planeta o en la Tierra, esta vida se pueda equiparar en inteligencia con nosotros.

Hacia 1848, Edgar Allan Poe escribió “Eureka”. En su libro leemos:



Poe dedicó este largo ensayo cosmológico a Alexander Von Humboldt, célebre científico alemán. El trabajo de Humboldt fue un trabajo de hormiga. También trazó, a su manera, un camino de hormiga. Recorrió el continente americano como nunca antes nadie lo había hecho. A principios del siglo XIX, la inagotable inquietud exploradora de Humboldt lo llevó a Angostura, lugar que hoy conocemos como Ciudad Bolívar y a poco más de 100 kilómetros de El Gurí observó, maravillado, la Vía Láctea. 170 años después su tocaya Alexandra contemplaría con devoción, esos caminos de hormiga trazados por las constelaciones. Hoy Alexandra de Castro divulga los avances científicos, esa curiosidad innata, tan dura y pura como la semilla de los aguacates, los *persea*, que suena a perseverancia, esa perseverancia de los humanos empecinados por conocer nuevos territorios y en un futuro expandirnos hacia las estrellas.



# Las mujeres empiezan a despuntar en los premios Nobel.

La edición de 2020 fue la segunda, desde 2009, en la que tres mujeres obtienen los Nobel científicos: Medicina, Física y Química.

FUENTES: AFP, AP, Reuters y EFE.

Tomado de: El Carabobeño.com / 7 de octubre de 2020

Se incluyen notas de un artículo de NATALIA PLAZAS



**GENETISTA FRANCESA EMMANUELLE CHARPENTIER.  
GANADORA JUNTO A LA ESTADOUNIDENSE JENNIFER DOUDNA DEL NOBEL DE QUÍMICA 2020.**

El palmarés de los Nobel sigue siendo mayoritariamente masculino, en particular en las ciencias, aunque las mujeres empiezan a despuntar, como quedó demostrado en la edición 2020 en la que fueron premiadas tres mujeres.

Marie Curie, la Madre Teresa o Malala figuran entre el 6,1% de las mujeres galardonadas con un Nobel desde 1901. Una escasa cosecha entre 931 laureados, si se excluyen instituciones (según una base de datos de la AFP).

Pero en el 2020, la francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna, lograron el Nobel de Química este miércoles y la estadounidense Andrea Ghez recibió el de Física.

Por categorías, el Nobel de la Paz es el que ha sido más generoso hasta la fecha con las mujeres: **hasta el 2020** un 15,9% de los galardonados son mujeres, seguido del de Literatura, con 12,9%.

En cambio, en Física solo había 1,9% de mujeres, 3,8% en el de Química, en Medicina 5,4% y en Economía un 2,4%.

La del 2020 se convirtió en la segunda solamente, desde 2009, en la que tres mujeres obtienen los Nobel científicos: Medicina, Física y Química.

Y esa situación desigual se repite con los comités de selección.

Aunque Suecia y Noruega (que entrega el Nobel de la Paz) están orgullosos de su reputación como defensores de la igualdad de género, en los comités de los Nobel, las mujeres representan solo una cuarta parte de los miembros.

En 2020 en Estocolmo solo había hombres al frente de los comités.

Y los comités de Economía (dos mujeres de 11 miembros), de Química (tres de diez), de Medicina (cuatro de 18), y de Física (una de siete) estaban lejos de la paridad. El de Literatura (dos de siete) no escapó a la norma.

Para Eva Olsson, la única mujer del comité de Física, la explicación es sobre todo matemática, debido a las pocas mujeres en su disciplina, aunque esta justificación es débil y frágil.

En los comités, la proporción de mujeres ha aumentado en los últimos años. “Está claro que la situación mejora progresivamente pero lentamente”, reconoce Göran K. Hansson, secretario general de la Real Academia de Ciencias.

## LA EXCEPCIÓN

En Estocolmo, los comités proceden principalmente de su institución de referencia: la Academia Sueca de Literatura, la Asamblea Nobel del Instituto Karolinska de Estocolmo para Medicina y la Real Academia de Ciencias para Física, Química y Economía.

Estos pequeños grupos no tienen la última palabra sobre la elección final de los galardonados, que compete a su academia en su conjunto, pero se encargan de preparar la lista de los posibles ganadores.

Para el premio de la Paz, el Parlamento noruego, teniendo en cuenta el equilibrio de fuerzas políticas, designa a los cinco miembros del comité que se ocupan de examinar a los candidatos y de elegir a los ganadores.

Es la excepción en cuanto a paridad de género: en las últimas décadas las mujeres han dominado, a veces con cuatro de los cinco puestos.

Pero en 2020, sin embargo, solo hubo dos mujeres aunque una era la presidenta del comité.

Desde 2001 hasta 2019, 24 mujeres ganaron un Nobel, contraste muy fuerte si se compara con **las 11** que lo obtuvieron en las dos décadas anteriores.

## DE POR VIDA

Quizá en los últimos diez-veinte años haya comenzado a ser más equilibrado entre los profesores.

En instituciones dedicadas al progreso, el proceso de feminización se ve frenado por otro parámetro: en la mayoría de las academias de las que salen los comités, los miembros son elegidos de por vida.

Los miembros del comité noruego en cambio son nombrados por seis años. Hubo que esperar a 1948 para que una mujer entrara pero últimamente fueron mayoría, tanto que se gastaban bromas sobre la necesidad de cuotas de hombres.

Las ciencias pueden tener la excusa de seguir siendo muy masculinas pero ¿por qué la literatura se queda a la zaga?

El comité sólo cuenta con dos mujeres, dos expertas de las cuales ninguna es titular de pleno derecho en la Academia Sueca, desde que la escritora Kristina Lugn murió.

“Nos esforzamos por lograr un equilibrio entre los sexos”, aseguró Mats Malm, secretario del comité. “Al constituir el comité (...) no se pudo lograr un equilibrio perfecto”, reconoció.

La primera mujer en convertirse en secretaria perpetua de la Academia Sueca, Sara Danius, dejó el cargo en 2018 tras el escándalo que sacudió a la institución.

## LAS DOS MUJERES GENETISTAS QUE GANARON EL PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 2020.



### LA FRANCESA EMMANUELLE CHARPENTIER Y LA ESTADOUNIDENSE JENNIFER DOUDNA, LAS DOS GENETISTAS QUE CON SU EQUIPO DESCRIBIERON EN LA REVISTA SCIENCE UNA NUEVA HERRAMIENTA CON LA QUE SE PODÍA SIMPLIFICAR EL GENOMA.

La francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna recibieron el Premio Nobel de Química 2020 por sus investigaciones sobre las "tijeras moleculares", un avance "revolucionario" para modificar los genes humanos y reescribir de alguna manera el ADN.

Con este galardón se quiso recompensar "un método de edición de genes" que "contribuye a desarrollar nuevas terapias contra el cáncer y puede hacer realidad el sueño de curar enfermedades hereditarias", subrayó en su momento el jurado en Estocolmo.

Igualmente, la francesa y la estadounidense se convirtieron en la sexta y séptima mujer que ganaron un Nobel de Química desde 1901.

### PREMIO NOBEL DE QUÍMICA

En junio de 2012, las dos genetistas y su equipo describieron en la revista Science una nueva herramienta con la que se podía simplificar el genoma. El mecanismo se llama Crispr/Cas9 y es conocido como tijeras moleculares.

Por otra parte, si la terapia genética consiste en introducir un gen normal en las células que tienen un gen con problemas, como si fuera un caballo de Troya, para que haga el trabajo del gen que no funciona, Crispr va más lejos: en lugar de añadir un gen, modifica el gen existente.

"La posibilidad de cortar el ADN donde se quiera ha revolucionado las ciencias moleculares. Solo la imaginación fija los límites del uso de esta herramienta", indicó el jurado.

Su uso es fácil, barato y permite a los científicos 'cortar' el ADN exactamente donde quieren, para por ejemplo corregir una mutación genética y curar una enfermedad rara.

Emmanuelle Charpentier nació en Juvisy-sur-Orge, Francia, en 1968 y es profesora e investigadora en microbiología, genética y bioquímica. Doudna, por su parte, nació en Washington en 1964 y es catedrática de Bioquímica, Biofísica y Biología Estructural en la Universidad de California, Berkeley, recientemente también trabajó en el desarrollo de tests de Covid-19 mediante saliva.



Ambas, y cada una a un lado del Atlántico, idearon el método CRISPR / Cas9, que permite cambiar el ADN de animales, plantas o microorganismos con una alta precisión. Con la herramienta se pueden cortar con láser largas cadenas genéticas y permite a los científicos editar genes concretos para eliminar anomalías que generan enfermedades.

"Hay un enorme poder en esta herramienta genética, que nos afecta a todos", aseguró Claes Gustafsson, presidente del Comité Nobel de Química. "No solo ha revolucionado la ciencia básica, sino que también ha dado lugar a cultivos innovadores y dará lugar a nuevos tratamientos médicos revolucionarios".

### LA MODIFICACIÓN GENÉTICA EN HUMANOS, EL DILEMA DEL CRISPR / CAS9

Las "tijeras moleculares" han sido objeto de varias controversias. Uno de los más recientes desafíos morales respecto a este descubrimiento cobró notoriedad cuando en 2018 el científico chino He Jiankui reveló que había creado los primeros bebés modificados genéticamente del mundo.

He aseguró que lo había hecho para crear resistencia a futuras infecciones de SIDA, sin embargo, su trabajo causó un rechazo a nivel mundial. La comunidad científica consideró que se trató de una experimentación insegura que no solo podría afectar a los bebés sino también a las próximas generaciones, por lo que fue condenado a prisión.

"Mi mayor esperanza es que se utilice para bien, para descubrir nuevos misterios en biología y para beneficiar a la humanidad", aseguró Doudna tras enterarse del reconocimiento mundial que le otorgó el Comité Nobel junto a su compañera.

Por su parte, el doctor Francis Collins, reconocido mundialmente por sus estudios sobre enfermedades genéticas, aseguró que CRISPR "ha cambiado todo" y destacó las posibilidades que brinda la herramienta para buscar soluciones a enfermedades como la anemia de células falciformes.

La revolucionaria investigación realizada por Charpentier y Doudna salió a la luz en 2012. El premiado descubrimiento es muy reciente en comparación con muchos otros reconocidos con el premio Nobel, que en muchas ocasiones no se otorga hasta décadas después de producidos los hallazgos.

Se trató de la primera ocasión que dos mujeres ganan juntas el que es considerado el mayor reconocimiento en avances químicos a nivel mundial. Tras recibir el premio Charpentier, actualmente directora de la Unidad Max Planck para la Ciencia de Patógenos en Berlín, aseguró que espera que el reconocimiento brinde "un mensaje positivo a las jóvenes que deseen seguir el camino de la ciencia".

## Qué revela sobre el origen de la vida el hallazgo de azúcar en meteoritos.

FUENTE: **BBC NEWS | MUNDO**



**UN ARTISTA DE LA NASA IMAGINA DE ESTA FORMA CÓMO FUE EL BOMBARDEO DE METEORITOS CONTRA LA TIERRA ANTIGUA. ALGUNOS CIENTÍFICOS CREEN QUE ESOS IMPACTOS TRAJERON A NUESTRO PLANETA AGUA Y OTROS COMPONENTES ESENCIALES PARA LA VIDA. CRÉDITO IMAGEN: NASA'S GODDARD CONCEPTUAL IMAGE LAB.**

"Es extraordinario que una molécula tan frágil como la ribosa pueda haber sido detectada en un material tan antiguo".

Jason Dworkin, investigador del Centro Goddard de la NASA, es uno de los autores de un estudio que confirma algo sin precedentes: el hallazgo en meteoritos de azúcares esenciales para la vida.

El descubrimiento respalda la hipótesis de que reacciones químicas en los asteroides, de los que se originan muchos meteoritos, pueden generar algunos de los ingredientes clave para la vida.

Si la hipótesis es correcta, el bombardeo de meteoritos en la antigua Tierra pudo haber contribuido al origen de la vida con un suministro de componentes básicos.

### AZÚCARES

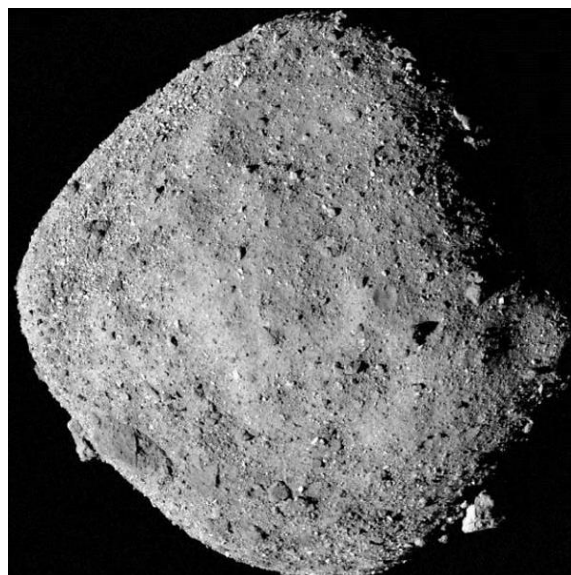
Los científicos descubrieron ribosa y otros azúcares esenciales, incluyendo arabinosa y zilosa, en dos meteoritos ricos en carbono llamados NWA 801 y Murchison.

La ribosa es un componente crucial del ARN o ácido ribonucleico.

El ARN cumple la función de molécula mensajera copiando las instrucciones genéticas de la molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico) y entregándolas a las fábricas moleculares dentro de la célula llamadas ribosomas, que leen el ARN para elaborar proteínas.

"Otros componentes importantes de la vida se habían ya encontrado en meteoritos, incluyendo los aminoácidos (componentes de las proteínas) y las nucleobases (componentes de ADN y ARN)", señaló Yoshihiro Furukawa, investigador de la Universidad de Tohoku, Japón, y autor principal del estudio.

"Pero los azúcares eran la pieza que faltaba entre los principales componentes básicos de la vida".



**LOS CIENTÍFICOS ESPERAN ANALIZAR EN EL FUTURO MUESTRAS DEL ASTEROIDE BENNU. ESTA IMAGEN COMPUESTA DE BENNU FUE OBTENIDA CON LA NAVE OSIRIS-REX DE LA NASA. CRÉDITO IMAGEN: NASA/GODDARD/UNIVERSITY OF ARIZONA.**

"La investigación proporciona la primera evidencia directa de ribosa en el espacio y la llegada de ese azúcar a la Tierra. El azúcar extraterrestre podría haber contribuido a la formación de ARN en la Tierra prebiótica que posiblemente condujo al origen de la vida", señaló la NASA en un comunicado.

Los investigadores descubrieron los azúcares analizando muestras en polvo de meteoritos utilizando la técnica de espectrometría de masas por cromatografía de gases, que identifica moléculas por su masa y carga eléctrica.

La abundancia de ribosa y otros azúcares iba de 2,3 a 11 partes por mil millones en NWA 801, y de 6,7 a 180 partes por mil millones en el meteorito Murchison.

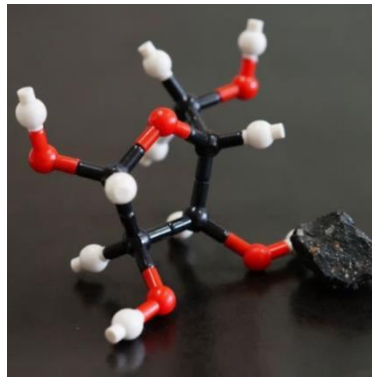
Los científicos también consideraron la posibilidad de que los azúcares en los meteoritos simplemente fueran producto de la contaminación con la vida en la Tierra.

Pero aseguran que la variedad de carbono en el azúcar extraterrestre es distinta a la que se halla en la biología terrestre.

### ¿ANTES QUE EL ADN?

El estudio, que fue publicado en la revista de la Academia de Ciencias de Estados Unidos o PNAS, respalda la posibilidad de que el ARN coordinó la maquinaria de la vida antes que el ADN.

Uno de los grandes misterios sobre el origen de la vida es como la biología emergió de procesos químicos no biológicos, según señala la NASA en su comunicado.



**UN TROZO DEL METEORITO MURCHISON, JUNTO A LA ESTRUCTURA MOLECULAR LA RIBOSA, UNO DE LOS AZÚCARES HALLADOS EN SU POLVO. CRÉDITO IMAGEN: YOSHIHIRO FURUKAWA.**

El ADN es el "modelo" o plantilla de la vida, que lleva las instrucciones sobre cómo construir y operar un organismo vivo.

Pero el ARN también contiene información y muchos científicos creen que evolucionó antes y fue reemplazado luego por el ADN.

Esto se debe, según la NASA, a que las moléculas de ARN poseen capacidades que no tiene el ADN.

El ARN puede hacer copias de sí mismo sin la ayuda de otras moléculas, y también puede iniciar o acelerar reacciones químicas como catalizador.

"El azúcar en el ADN (2-desoxirribosa) no se detectó en ninguno de los meteoritos analizados en este estudio", afirmó Danny Glavin, del Centro Goddard de la NASA.



**LA SONDA HAYABUSA 2 INICIÓ SU VIAJE DE REGRESO A LA TIERRA, LUEGO DE UN AÑO, CON MUESTRAS EXTRAÍDAS DEL ASTEROIDE RYUGU. CRÉDITO IMAGEN: JAXA / AKIHIRO IKESHITA.**

Los científicos planean analizar más meteoritos para obtener información sobre la abundancia de azúcares extraterrestres.

Dworkin señaló que "los resultados de este estudio guiarán nuestros análisis de muestras prístinas de los asteroides Ryugu y Bennu, que serán traídos a la Tierra por la misión Hayabusa2 de la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón, y por la nave OSIRIS-REx de la NASA".

El Hayabusa 2 regresó a la Tierra a fines de 2020, y el OSIRIS-REx lo hizo en 2023.

## ¿Por qué la explosión violenta de supernovas puede ser la causa de que andemos erguidos?

FUENTE: **BBC NEWS | MUNDO**



**EXPLOSIONES DE SUPERNOVAS CAUSARON GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN LA TIERRA, DE ACUERDO AL ESTUDIO. CRÉDITO IMAGEN: OLIVER BURSTON/IKON IMAGES/SCIENCE PHOTO LIBRARY.**

¿Qué llevó a nuestros antepasados a dejar de andar en cuatro patas como otros primates y transformarse en bípedos?

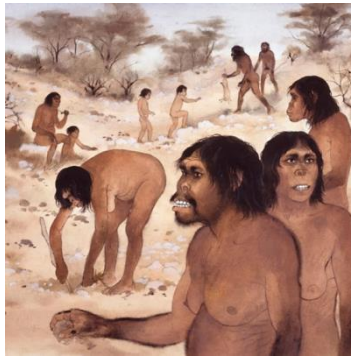
Científicos en Estados Unidos aseguran que el gran salto evolutivo se debió a una intervención cósmica.

Hace 2,6 millones de años, explosiones estelares causaron una ionización atmosférica que llevó a un gran aumento de relámpagos o descargas de nubes a tierra, lo que a su vez provocó vastos incendios forestales.

Los antepasados del Homo sapiens debieron entonces adaptarse a las sabanas que reemplazaron los bosques en el este de África, según un estudio publicado en la revista Journal of Geology.

### VENTAJAS DE ANDAR ERGUIDO

"Se cree que ya existía cierta tendencia a que los homínidos caminasen con dos piernas, incluso antes de este evento", afirmó Adrian Melott, profesor emérito de física y astronomía de la Universidad de Kansas y autor principal del estudio.



**LA ESCASEZ DE ÁRBOLES Y EL REEMPLAZO DE BOSQUES POR SABANAS OBLIGÓ A NUESTROS ANTEPASADOS A ADAPTARSE. CRÉDITO IMAGEN: SCIENCE PHOTO LIBRARY.**

Estos homínidos se habían adaptado principalmente para trepar en los árboles".

"Pero después de esta conversión a sabana tenían que caminar mucho más a menudo de un árbol a otro a través de pastizales, por lo que mejoraron su habilidad para andar erguidos".

Caminar en dos piernas trajo muchas ventajas. "Podían ver por encima del pasto para verificar la presencia de depredadores", señaló Melott".

"Esta conversión a la sabana contribuyó al bipedismo a medida que se hizo más y más dominante en los ancestros humanos".

### EL ÚLTIMO SUSPIRO DE UNA ESTRELLA

Melott señaló que hace unos siete millones de años se registraron explosiones de estrellas en la Vía Láctea cuyos efectos continuaron durante millones de años más.

Las supernovas lanzaron radiación cósmica en todas las direcciones, que alcanzaron la Tierra en su punto más álgido hace 2,6 millones de años



**EN UNO DE LOS PROCESOS DE EXPLOSIÓN, LA ESTRELLA COLAPSA BAJO SU PROPIA GRAVEDAD CUANDO SU COMBUSTIBLE SE ACABA. CRÉDITO IMAGEN: SCIENCE PHOTO LIBRARY.**

Las supernovas o explosiones estelares son uno de los eventos más violentos del universo, el último suspiro de una estrella.

En uno de los procesos de explosión, la estrella colapsa bajo su propia gravedad cuando su combustible se acaba.

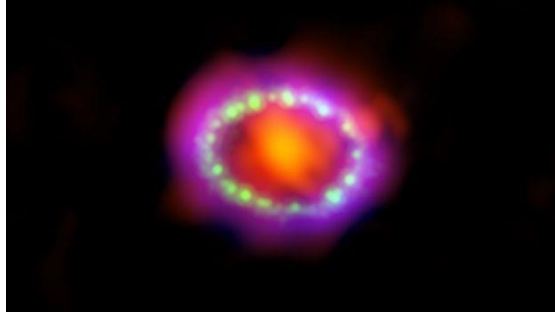
Según explica la NASA, "una estrella es un acto de equilibrio entre dos fuerzas. Por un lado, la aplastante fuerza de la propia gravedad de la estrella trata de apretar el material estelar en la bola más pequeña y compacta posible. Pero por otro lado, la fuerza del inmenso calor y presión del fuego nuclear en el centro de la estrella intenta empujar todo el material hacia afuera".

"Cuando la estrella ha usado todo su combustible nuclear, la presión expansiva ya no puede contrarrestar la gravedad y la estrella colapsa repentinamente. ¡Imagina algo que tiene un millón de veces la masa de la Tierra que colapsa en 15 segundos! El colapso del centro sucede tan rápido que crea enormes ondas de choque que lanzan la parte exterior de la estrella al espacio a una velocidad de 20.000 kilómetros por segundo".

### AVALANCHA DE ELECTRONES

Estudios anteriores basados en depósitos de hierro-60 que recubren el fondo del mar indican que supernovas estallaron a unos 163 años luz de distancia, hace más de dos millones de años.

Los científicos calcularon que debido a ese evento los rayos cósmicos emitidos por la supernova aumentaron 50 veces.



**LA RADIACIÓN PODEROSA DE UNA SUPERNOVA CERCANA PUEDE PENETRAR TODA LA ATMÓSFERA HASTA EL SUELO.**  
CRÉDITO IMAGEN: NASA/CXC/SAO/PSU/D. BURROWS ET ALT.

"Cuando rayos cósmicos de alta energía golpean los átomos y las moléculas en la atmósfera, desplazan los electrones, por lo que estos electrones están sueltos en lugar de estar unidos a los átomos", explicó Melott.

"Generalmente en el proceso de generación de un rayo hay una acumulación de voltaje entre las nubes o las nubes y el suelo, pero la corriente no puede fluir porque no hay suficientes electrones para transportarla".

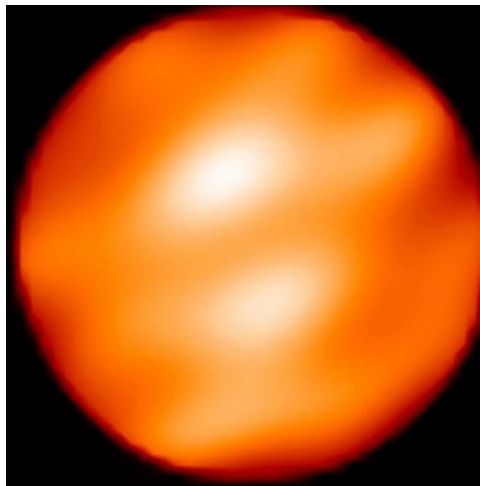
Los rayos cósmicos normalmente solo ionizan la capa superior de la atmósfera, pero la radiación poderosa de una supernova cercana puede penetrar toda la atmósfera hasta el suelo.

La probabilidad de que esos relámpagos hayan provocado incendios forestales vastos se ve fortalecida por depósitos de carbono en los suelos que corresponden a la etapa de mayor bombardeo de rayos cósmicos.

"La observación es que hay mucho más carbón y hollín en el mundo a partir de hace unos millones de años. Está en todas partes y nadie tiene ninguna explicación de por qué habría ocurrido en todo el mundo en diferentes zonas climáticas. Esto podría ser una explicación", afirmó Melott.

### ¿SUPERNOVA CERCANA?

Si la hipótesis de Melott y sus colegas es correcta, la explosión de una supernova cercana en el futuro podría causar grandes incendios forestales en la Tierra.



**LA ESTRELLA MÁS CERCANA QUE PODRÍA EXPLOTAR EN SUPERNOVA EN EL PRÓXIMO MILLÓN DE AÑOS ES BETELGEUSE.**  
CRÉDITO IMAGEN: NASA XAVIER HAUBOIS (OBSERVATOIRE DE PARIS) ET ALT.

Pero eso no parece probable por ahora.

La estrella más cercana que podría explotar en supernova en el próximo millón de años es *Betelgeuse*, una de las más brillantes en la constelación de Orión, pero se encuentra a una distancia considerable de 642 años luz.

De acuerdo a Melott, "Betelgeuse está demasiado lejos para tener efectos tan fuertes"

# Qué tiene que decir la ciencia sobre el Apocalipsis.

Amenazas como la guerra nuclear o el cambio climático pueden provocar un sufrimiento extremo a la humanidad, pero es improbable que causen su extinción.

Versión del artículo original de DANIEL MEDIAVILLA

Fuente: El País – España



PRUEBAS NUCLEARES DEL EJÉRCITO DE EE UU REALIZADAS EN EL ATOLÓN BIKINI (ISLAS MARSHALL).  
FUENTE IMAGEN: US ARMY.

El fin del mundo siempre es personal, en ocasiones social y solo una vez literal. Sin embargo, la vivencia irrefutable de que todo nace para decaer se suele trasladar al orden cósmico y la idea del Apocalipsis es omnipresente en las sociedades humanas. El universo suele encontrarse entre una creación donde todo era bueno y un final, muchas veces próximo, que llegará porque con nuestra torpeza y maldad corrompimos los dones que nos fueron entregados. Don Quijote rememora ante un grupo de cabreros la visión de la Grecia clásica cuando habla de unos siglos dichosos “a quien los antiguos pusieron nombre de dorados”, una utopía comunista en la que “los que en ella vivían ignoraban estas dos palabras de tuyo y mío”. Ahora, tras varias degradaciones, nos encontramos en la edad de hierro y la situación va a empeorar. Algo similar cuentan los hindúes, para los que vivimos en el periodo Kaliyuga, una era de trifulcas e hipocresía que también es la última antes de que algún tipo de cataclismo purifique el planeta.

La misma tendencia de los humanos a realizar analogías que confunden el ciclo de la vida y el del mundo puede hacer desprestigiar el miedo a un desastre de dimensiones planetarias. Si tantos pueblos ancestrales creyeron que el final estaba cerca y erraron estrepitosamente, es fácil descartar sin miramientos a los heraldos del Apocalipsis. Eso es lo que habría que hacer, por ejemplo, con los científicos del Boletín de Científicos Atómicos, que ya en tiempo reciente adelantaron su metafórico *reloj del fin del mundo* y lo dejaron a tan solo cien segundos del fin del mundo. Sin embargo, las situaciones no son siempre comparables y en los últimos siglos la humanidad ha incrementado su capacidad para causar desastres planetarios y también para predecirlos.

El reloj del fin del mundo se creó, fundamentalmente, para advertir de los riesgos de aniquilación de la civilización humana si la Guerra Fría que durante décadas enfrentó a EE. UU. y la Unión Soviética se convertía en un conflicto atómico. Hoy, sin embargo, se evalúan muchos más riesgos, como una inteligencia artificial o una biotecnología descontroladas y, según ha escrito el físico Lawrence Krauss, miembro del consejo de científicos del reloj del fin del mundo, “esta multiplicación de las amenazas ha elevado la sensación de alarma”. “El reloj del juicio final está hoy más cerca de la media noche que durante la crisis de los misiles de Cuba (ahí quedó a siete minutos frente a los 100 segundos actuales), cuando el mundo estuvo realmente al borde del holocausto nuclear”, añadió en un artículo publicado en *The Wall Street Journal* donde dudaba de la validez del instrumento.

No todas las amenazas son iguales ni los cataclismos tienen las mismas dimensiones. Como el propio Krauss comentaba, el cambio climático asociado a la actividad industrial, una de las supuestas grandes amenazas para la continuidad de la civilización, tendrá, probablemente, “efectos devastadores”, pero estos se sentirán a largo plazo y no serán iguales en todo el mundo. María José Sanz, directora del Centro Vasco para el Cambio Climático, afirma que un incremento de más de dos grados de la temperatura media del planeta “puede provocar daños muy importantes para las sociedades humanas, que tendrán dificultades para adaptarse a una frecuencia de fenómenos climáticos extremos nunca vista antes”. Pero eso no significa que la Tierra se vaya a convertir en un planeta hostil para la vida como Marte ni que una especie como la humana, que ya cuenta con más de 8.000 millones de individuos y una capacidad tecnológica apabullante, vaya a ver en peligro su continuidad.

Sanz señala, sin embargo, algunos peligros difíciles de prever. “Más allá del incremento progresivo de la temperatura, el sistema climático tiene unos

puntos de inflexión”, explica. La cantidad de hielo de los polos, el sistema de monzones tropicales o la corriente norte sur, que hace que estando en la misma latitud Nueva York sea mucho más fría que Madrid y tiene que ver con la cantidad de agua dulce que se vierte a los océanos y a su vez está relacionada con el hielo de los polos, son mecanismos que regulan el clima planetario y pueden cambiar de repente. “Si esos puntos se rebasan, puede haber cambios muy abruptos y eso es lo que no se puede predecir. Sabemos que están ahí, que se está acelerando el camino hacia esos puntos de inflexión, pero no sabemos qué va a ocurrir si se superan ni qué consecuencias habrá”, añade.

Como deja claro el éxito cinematográfico del género zombie, las enfermedades infecciosas son también una fuente de terror apocalíptico. Y en este caso el miedo no viene sustentado solo por posibles padecimientos futuros sino por millones de muertos. Durante gran parte de la historia, cuando no se sabía qué provocaba las enfermedades infecciosas, algunos microbios podían diezmar la población que infectaban. El historiador Eric Hobsbawm estima que solo el 6 o el 7% de los marineros ingleses muertos entre 1793 y 1815, durante las guerras contra Napoleón, murieron a manos de los franceses. “El 80% fue a causa de enfermedades o accidentes”, escribe. La suciedad, los servicios médicos defectuosos o la falta de higiene eran enemigos mucho más temibles que los cañones franceses.

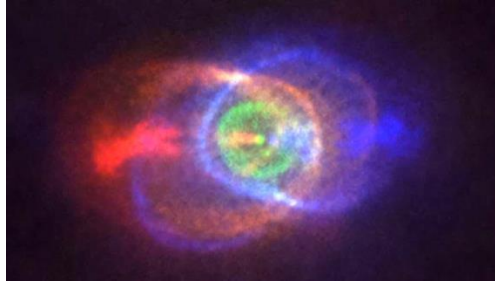
Se calcula que la peste negra, provocada por una bacteria, acabó con un tercio de la población de Europa. La gripe española mataba hasta al 20% de los infectados y aniquiló a un 6% de la población mundial. Aunque no les exterminase del todo, para muchos de los habitantes de la América precolombina, los virus provocaron una especie de fin del mundo. “En la colonización de América el soldado principal fueron los virus”, señala Víctor Briones, catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

“Que una infección ponga en peligro la continuidad de una especie es muy difícil, aunque ha habido casos en los que casi ha sucedido con enfermedades a veces banales, como con la sarna en el rebeco del Pirineo. Y la peste bovina creó tal mortandad en Europa que llevó a la fundación de las facultades de veterinaria”, continúa Briones. En humanos, la gripe española de 1918 “despobló las zonas rurales” y la plaga de Justiniano del siglo VII pudo tener influencia en el final del Imperio Romano. “Redució la población de tal manera que no había brazos para cultivar la tierra ni gente para defender la frontera. El orden social se alteró”, afirma Briones, que concluye que aunque sí ve la posibilidad de que una enfermedad provoque una gran mortandad, ve muy difícil la extinción de la humanidad por esa vía.

Aunque no haya extinción, algunas enfermedades que no aciertan a atrapar la atención del público en los países desarrollados matan a cientos de miles de personas. Solo el VIH, la tuberculosis y la malaria acaban con la vida de alrededor de dos millones y medio de personas cada año, la mayoría en países pobres. “En ciudades como Yakarta, Dar es-Salam o El Cairo, donde la mayor parte de la población no vive en edificios de vidrio y acero sino de chapa y hojalata, donde hay una inmigración masiva, una gestión deficiente de los residuos y poco acceso a los recursos sanitarios, hay enfermedades que provocan una gran mortandad”, asevera Briones. La hecatombe allí no es un miedo difuso en el futuro sino la vida cotidiana.

## La impresionante imagen de una batalla entre dos estrellas en la que una se traga a la otra.

FUENTE: **BBC NEWS | MUNDO**



**LAS ESTRELLAS COMBATIENTES SON EL PUNTO BRILLANTE EN EN MEDIO DE LOS ANILLOS DE COLORES.**  
CRÉDITO IMAGEN: ALMA/ESO.

Desde la Tierra, las estrellas lucen como hermosos puntos brillantes, románticos y evocadores. Pero lo cierto es que pueden ser feroces guerreros cósmicos que se ensañan en violentas batallas a muerte.

El resultado de esos enfrentamientos son poderosas explosiones de gas y luz, un espectáculo cósmico que recientemente fue registrado por científicos del Observatorio del Sur de Europa (ESO, por sus siglas en inglés) mediante el telescopio ALMA (las siglas en inglés de Gran Conjunto Milimétrico/Submilimétrico de Atacama), en Chile.

La pelea captada por el ALMA ocurrió entre dos estrellas que giran una en torno a la otra, algo que los científicos llaman un "sistema binario de estrellas".

El sistema binario que protagonizó la disputa se llama HD101584 y está ubicado en la constelación de Centauro, a miles de años luz de la Tierra.

Pero el espectáculo, a pesar de su lejanía y más allá de lo llamativo que resulta, ofrece valiosa información para entender mejor cómo funciona nuestro universo.



**EL SISTEMA HD101584 ESTÁ UBICADO EN LA CONSTELACIÓN DE CENTAURO.**  
CRÉDITO IMAGEN: ESO/DAVIDE DE MARTIN.

### UNA PELEA ENTRE VECINOS

Al mejor estilo del boxeo, esta fue una pelea estelar, literalmente.

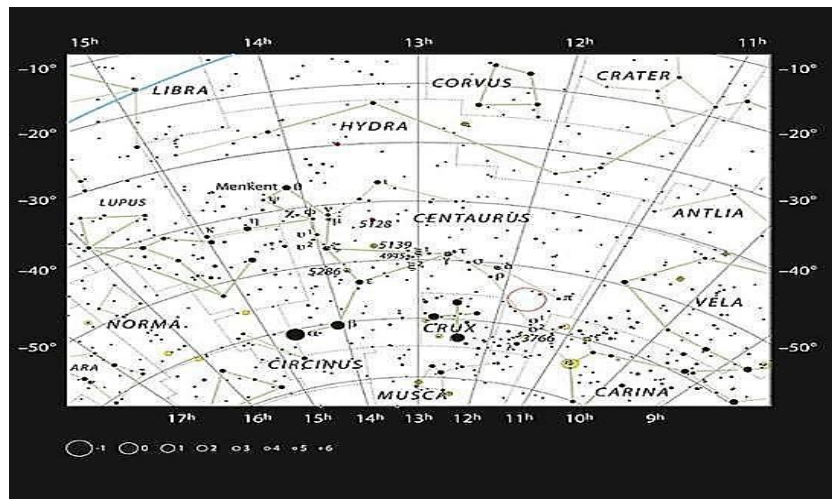
En una esquina se encontraba una poderosa estrella que estaba en su fase de "gigante rojo".

Un gigante rojo no es más que una estrella que después de haber consumido todo el hidrógeno de su núcleo, se hincha y libera sus capas exteriores de gas. Luego de esto, la estrella se convierte en una enana blanca y muere.

Su contrincante era una estrella de mucho menor tamaño, pero que se defendió con valentía hasta el final.

La batalla se desencadenó cuando el gigante rojo creció lo suficiente como para tragarse a su compañera de menor tamaño.

La estrella pequeña, sin embargo, no se dejó engullir tan fácilmente. Por el contrario, comenzó a girar en espiral mientras era atraída hacia el núcleo del gigante.



**ESTE MAPA MUESTRA VARIAS DE LAS ESTRELLAS VISIBLES A SIMPLE VISTA BAJO CONDICIONES FAVORABLES. EL SISTEMA HD101584 ESTÁ SEÑALADO CON UN CÍRCULO ROJO.** CRÉDITO IMAGEN: ESO.

Esta reacción desató fuertes estallidos en el gigante rojo, que liberó grandes capas de gas hasta que su núcleo quedó expuesto.

Ese dramático momento es el que muestra la imagen del ALMA, en la que se ven anillos de gas y brillantes manchas azules y rojas en medio de la nebulosa.

En la imagen los colores representan la velocidad y la dirección de los gases.

El azul muestra los gases que se mueven más rápido en dirección a la Tierra; mientras que el rojo muestra los gases que se alejan más rápido de nosotros.

Las estrellas del sistema binario son el punto brillante del centro del anillo que se muestra en color verde.

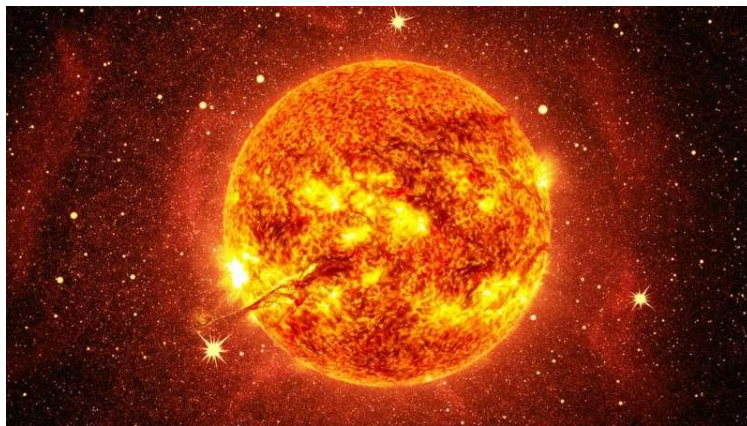


LA PELEA ESTELAR FUE CAPTADA POR EL TELESCOPIO ALMA, UBICADO EN ATACAMA, CHILE.  
CRÉDITO IMAGEN: © ALMA.

## EL DESTINO DEL SOL

El violento enfrentamiento entre las dos estrellas resulta muy útil para entender cómo sería la agonía y la muerte de una estrella como nuestro Sol.

"Actualmente podemos describir el proceso de muerte que es común a varias estrellas similares al Sol, pero no podemos explicar por qué y cómo ocurre exactamente", dijo en un comunicado Sofia Ramstedt, investigadora del departamento de Astronomía de la Universidad de Uppsala en Suecia y coautora del estudio en el que se publicó la imagen captada por el ALMA.



LA PELEA DE LAS ESTRELLAS BRINDA INFORMACIÓN SOBRE CÓMO PODRÍA SER LA MUERTE DEL SOL.  
CRÉDITO IMAGEN: GETTY.

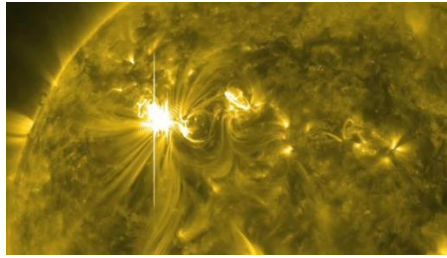
"Con imágenes detalladas del entorno de HD101584 podemos hacer la conexión entre la estrella gigante que era antes y el remanente estelar en el que pronto se convertirá", explica Ramstedt.

La tecnología actual permite observar los gases que rodean al sistema binario, pero ambas estrellas son tan lejanas y están a hora tan cerca una de la otra en el centro de la nebulosa que por el momento resulta imposible verlas en detalle.

Los astrónomos del ESO, sin embargo, ya trabajan en la construcción del Telescopio Extremadamente Grande (ELT, por sus siglas en inglés), con el que buscan fisgonear más de cerca a las dos estrellas combatientes.

## Explican por primera vez cómo será la muerte del Sol.

FUENTE: **BBC NEWS | MUNDO**



**EL SOL SE TRANSFORMARÁ EN UN ANILLO LUMINOSO DE GAS Y POLVO INTERESTELAR, CONOCIDO COMO NEBULOSA PLANETARIA. CRÉDITO IMAGEN: NASA.**

Que el Sol morirá en unos 5.000 millones de años es algo en que los científicos concuerdan. Lo que no se sabía es qué ocurrirá cuando eso suceda, hasta ahora.

Un equipo internacional de astrónomos de la Universidad de Mánchester (Reino Unido) logró predecir qué ocurrirá cuando la vida de la estrella central en nuestro sistema planetario se extinga.

Lo que descubrieron es que el Sol se transformará en un anillo luminoso de gas y polvo interestelar, conocido como *nebulosa planetaria*.

### DESTINO DE ESTRELLA

La *nebulosa planetaria* es en lo que termina transformándose el 90% de las *estrellas vivas* y marca la transición de una gigante roja hasta convertirse en una enana blanca.

"Cuando una estrella muere, expulsa al espacio una masa de gas y polvo, conocida como *envoltura*, que puede llegar a la mitad de su masa total. Esto deja expuesto al núcleo de la estrella, que en este punto se está quedando sin combustible, apagándose y finalmente muriendo", explicó Albert Zijlstra, uno de los autores de un estudio publicado en *Nature Astronomy*.

"Es sólo entonces cuando el núcleo caliente hace que la envoltura expulsada brille durante unos 10.000 años, un breve período en astronomía", precisó el científico.

Esto es lo que hace que las nebulosas planetarias sean visibles y "algunas son tan brillantes que se pueden ver desde distancias de decenas de millones de años luz", afirmó.

*"No sólo tenemos una manera de medir la presencia de estrellas de edades de miles de millones de años, sino que también hemos descubierto lo que el Sol hará cuando muera".*

**ALBERT ZIJLSTRA.  
UNIVERSIDAD DE MÁNCHESTER.**

Hasta la realización de este estudio, los científicos no estaban seguros de si el Sol tendría el mismo destino.

### DÉCADAS DE CONTROVERSIAS

Para descifrar qué sucederá al sol, el equipo de astrónomos desarrolló un nuevo modelo de datos que predice la luminosidad de la envoltura eyectada para estrellas de diferentes masas y edades.

Este nuevo modelo echa luz a una vieja contradicción entre lo que sugerían los datos acumulados y los modelos científicos predictivos.



**SE CREÍA QUE ESTRELLAS DE BAJA MASA COMO EL SOL NO PODÍAN GENERAR NEBULOSAS PLANETARIAS VISIBLES. CRÉDITO IMAGEN: © GETTY.**

"Los datos decían que se podían obtener nebulosas planetarias brillantes a partir de estrellas de poca masa como el Sol. Los modelos decían que eso no era posible, nada por debajo de dos veces la masa del Sol daría una nebulosa planetaria suficientemente brillante como para ser vista", indicó Zijlstra.

### DÉBIL PERO BRILLANTE

Ahora se sabe que tras la expulsión de la envoltura, las estrellas se calientan tres veces más de lo que se creía.

Esto hace que una estrella de baja masa como el Sol también pueda formar una nebulosa planetaria brillante.

Los científicos descubrieron que el Sol es la estrella de menor masa que aún es capaz de generar una nebulosa planetaria visible, aunque más débil.

"Esto es un gran resultado. No sólo tenemos ahora una manera de medir la presencia de estrellas de edades de unos miles de millones de año en galaxias distantes, sino que también hemos descubierto lo que el Sol hará cuando muera", resumió Zijlstra.



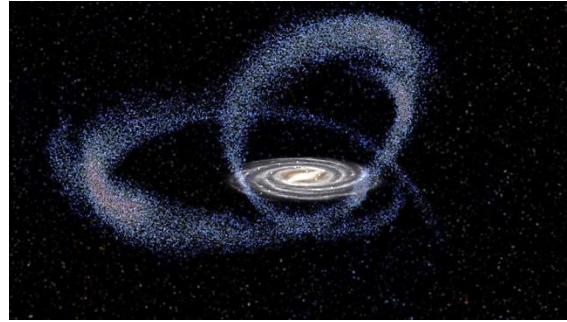
**LA NEBULOSA PLANETARIA ES EN LO QUE TERMINA TRANSFORMÁNDOSE DEL 90% DE LAS ESTRELLAS VIVAS. CRÉDITO IMAGEN: © GETTY.**

# ¿Pueden chocar las estrellas cuando colisionan dos galaxias?

Las probabilidades de que haya choques puntuales son realmente muy pequeñas.

Versión del artículo original de ANA ULLA MIGUEL

TOMADO DE: El país – España / Sección: Las Científicas responden: “Nosotras respondemos” / 31 de julio de 2020



FORMACIÓN ESTELAR PROVOCADA POR LA GALAXIA ENANA DE SAGITARIO EN SU APROXIMACIÓN ACTUAL A LA VÍA LÁCTEA.  
CRÉDITO IMAGEN: SMM (IAC) / REUTERS.

Ana Ulla Miguel es doctora en astrofísica, investigadora y profesora del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Vigo.

*Nosotras respondemos* es un consultorio científico semanal, patrocinado por la Fundación Dr. Antoni Esteve y el programa L'Oréal-Unesco 'For Women in Science', que contesta a las dudas de los lectores sobre ciencia y tecnología. Son científicas y tecnólogas, socias de AMIT (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas), las que responden a esas dudas. Coordinación y redacción: Victoria Toro.

De que pueden chocar pueden. Lo que pasa es que las estrellas están muy separadas entre ellas. Entonces, si lanzamos un grupo de estrellas muy separadas contra otro grupo de estrellas muy separadas, que es lo que ocurre cuando se produce una colisión entre dos galaxias a lo que llamamos canibalismo galáctico, las probabilidades de que haya choques puntuales son realmente muy pequeñas.

Pongo un ejemplo para que se tenga una idea de lo que estamos hablando. La estrella más cercana al Sol es Alfa Centauri y está a algo más de cuatro años luz de nosotros, es decir, la luz que sale de Alfa Centauri tarda unos cuatro años en llegar hasta la Tierra o el Sol viajando a 300.000 kilómetros por segundo. Visualizar la distancia entre estrellas no es sencillo porque esas distancias son enormes, pero hay algunos ejemplos populares que nos pueden ayudar. Imagínate que nuestro sol fuera una pelota de ping pong en medio del campo de fútbol del Real Madrid y Alfa Centauri fuera otra pelota en el centro del Camp Nou en Barcelona. Supongamos ahora que vienen un montón de pelotas de ping pong (de otra galaxia) a chocarse contra nosotros: entre Madrid y Barcelona hay mucho sitio para que pasase un número significativo de pelotas sin colisionar con estas dos en concreto.

Lo realmente relevante es la redistribución y reorganización global de materia, es decir, de las estrellas y todos los materiales que forman cada galaxia cuando hay un episodio de canibalismo galáctico. Y ese reordenamiento se produce cuando se encuentran ambas galaxias bajo la acción gravitatoria del conjunto; unas estrellas se acercarán a otras o se separarán y algunas, probablemente, podrían chocar, pero esos choques puntuales entre estrellas no serían lo más frecuente.

No me consta que se haya detectado ningún choque de ese tipo en el contexto de un fenómeno de canibalismo. Se cree que cada galaxia tiene al menos 100.000 millones de estrellas lo que hace imposible que las observemos una a una en detalle ni dentro de nuestra propia galaxia. Y en las galaxias externas, es decir, aquellas que no son la nuestra, en general no se observan las estrellas individuales, en parte porque están demasiado lejos y en parte porque todavía carecemos de instrumental con la suficiente precisión. Somos capaces de detectar una estrella individual de otra galaxia cuando ocurre, por ejemplo, una explosión de supernova que es la muerte, de forma violenta, de una estrella mucho más masiva que el Sol. Si descubrir supernovas es en cierta medida aleatorio y deben concurrir para ello varias circunstancias, además de tener un poco de suerte, el detectar dentro de un evento de canibalismo galáctico cómo dos estrellas chocan sería todavía mucho más raro.

Si es relativamente frecuente el canibalismo galáctico. Parecía un fenómeno sorprendente cuando se empezó a estudiar hace ya bastantes años pero ahora sabemos que es habitual entre galaxias de varios tipos.

De hecho, gracias al satélite Gaia, hoy sabemos que posiblemente la propia Vía Láctea en su forma actual es fruto de haber engullido al menos otra galaxia en el pasado. Gaia fue lanzado en diciembre de 2013 y se diseñó para observar 1.000 millones de estrellas (aproximadamente un 1% del total) de la Vía Láctea, que son muchísimas también en términos estadísticos. Esta es una de las grandes misiones astronómicas de la Agencia Espacial Europea para este siglo y de sus observaciones ya se están obteniendo resultados revolucionarios para varios campos de la astrofísica moderna. En realidad Gaia ha observado, de momento, más de 1.600 millones de estrellas y el análisis detallado de toda esa información, que es de gran calidad, está permitiendo obtener conclusiones muy relevantes sobre la estructura, morfología y dinámica de nuestra galaxia. Se ha observado que hay grupos significativos de estrellas con movimientos diferentes y velocidades peculiares con relación a las restantes estrellas de su entorno, parecería que dichos grupos hubiesen venido desde otro sitio. La explicación más plausible que encontramos para ello es que la Vía Láctea sea producto de uno o varios fenómenos de canibalismo galáctico previo. Y sabemos también que estamos en línea de colisión con otras galaxias cercanas, como por ejemplo nuestra vecina Andrómeda, con la que se cree que chocaremos dentro de unos 3.800 a 5.800 millones de años.

# Las emociones pueden enfermarnos temprano...

Por: HERNANI ZAMBRANO GIMENEZ, Ph.D.

TOMADO DE: El carabobeño.com



HERNANI ZAMBRANO GIMENEZ

Egresado de Universidad Central de Venezuela. Estudios de Postgrado en la Universidad de Stanford (USA). Profesor y Ex Director de Escuela de Educación (Universidad Carabobo, Valencia, Venezuela). Ex Director Escuela de Psicología (Universidad Arturo Michelena, Valencia, Venezuela). Asesor de Empresas y Productor Radial en Universitaria 104,5 FM (Universidad Carabobo, Venezuela). Correo Electrónico: hernaniz@yahoo.com

Es muy común escuchar a las personas decir, en particular a los padres, que los niños “de ahora” nacen con muestras de conductas cada vez más adelantadas. Son crecientes las experiencias que dejan ver algo en este sentido. Una mejorada alimentación en general, y cuidados a la mujer gestante, aparte de beneficios derivados de las nuevas tecnologías médicas y de atención prenatal explican, en parte, estas supuestas diferencias. No dejemos de lado que, la especie humana trae un acumulado desarrollo evolutivo que se aligera con cada generación.

Pero, es la llegada a los ambientes receptores del recién nacido, que conocemos como cultura y sociedad, lo que parece decidir las tendencias a seguir; tanto en los recién llegados, como en lo que harán los padres y allegados influyentes. En los primeros meses de la infancia comienzan a elaborarse las bases psicológicas de las primeras filiaciones e imágenes relacionadas con las “figuras de autoridad” más influyentes (padre y madre). Un pronto resultado, resultante de este proceso de influencias sobre los niños, es que estos comiencen a creer y sentir, desde temprano, que dependen de la presencia cómoda, o faltante, al contrario, de otras figuras vivas, que son los adultos, en general, o de algunas personas en particular, para sentirse seguros, y sobrevivir.

Esta formación de dependencias que crea el niño o niña sobre las figuras paternas, o de otra autoridad, ha sido muy bien estudiada por la psicología y la psiquiatría clínicas, al explicarnos cómo es que, desde temprana edad, pueden aparecer en los niños huellas o ideas primarias de culpabilidad, muy difíciles de superar o de enmendar, cuando luego lo intentamos.

Mediante un mecanismo retroactivo (que es *inconsciente*) de “proyección psíquica” hacia los adultos, los niños llegan a creer, muy pronto, que tienen algún grado de “culpa” o “responsabilidad” por todo lo que hacen ante sus padres u otros adultos. Una culpabilidad que para los menores es, *con frecuencia, frustrante y auto reforzada*, porque en sus relaciones afectivas no es fácil entender que ellos puedan “culpar a un adulto”, para así lograr liberarse de culpas. En la mayoría de los casos, llevará mucho tiempo para que los niños superen esa culpabilidad tan tempranamente aprendida.

Luego, al ser adultos, será competencia en buena parte de ellos y ellas, esos sufridos infantes culpabilizadores y dependientes, lograr iniciar y mantener un intenso esfuerzo propio, personal, consciente, salido de sí mismo y manejado por sí mismo, para “desenrollar” y “desmontar” la huella y situación de culpabilidad que había sido establecida. ¡Todo esto significa solucionar ese terrible “entuerto” que puede vivirse en el mundo infantil, como resultado de las carencias emocionales afectantes! ¡De lograrse la situación, qué bueno será el resultado para la continuidad del desarrollo saludable de los que ahora son adultos, y quieren soltarse de las barreras y traumas de la primera infancia! ... ¡Claro que es posible, pero hay que comenzar por averiguar, conocer y reconocer qué y cuál es la información indeseable (apendizajes) que tenemos acumulada en nuestros ex cerebritos, desde la pequeña infancia, para proceder luego a intentar los cambios que aseguren un mejor desarrollo psicológico y social!

# Dialéctica

Por JUAN PABLO SEGUNDO ESPÍNOLA

TOMADO DE: Enciclopedia HUMANIDADES – 18 de noviembre de 2023



HEGEL ES CONOCIDO POR INTRODUCIR LA DIALÉCTICA DEL AMO Y DEL ESCLAVO.

## ¿QUÉ ES LA DIALÉCTICA?

La dialéctica es un **término técnico de la filosofía que tiene dos concepciones básicas: una lógica y una metafísica**. La concepción lógica (o epistemológica) de la dialéctica refiere a un método para conocer la verdad y el bien. La concepción metafísica de la dialéctica, por otro lado, se refiere a un modo de ser de todas las cosas.

Puntos clave

- La dialéctica implica el cruce de dos partes contrapuestas.
- Es una forma metodológica de hacer filosofía que se usa para interpretar la realidad.
- Hegel introdujo la dialéctica hegeliana con las figuras de *tesis*, *antítesis* y *síntesis*.
- El marxismo incorporó la dialéctica hegeliana para explicar el devenir de la historia y la lucha de clases.

La concepción metafísica de la dialéctica fue **introducida por el filósofo alemán G. W. F. Hegel (1770-1831) en el siglo XIX**. Karl Marx (1818-1883) y Friedrich Engels (1820-1895), padres del comunismo y del marxismo, tomaron la dialéctica hegeliana y la tradujeron a su concepción materialista de la historia. En el siglo XX, Theodor W. Adorno (1903-1969) reformuló la dialéctica marxista en una nueva concepción de la dialéctica que llamó *dialéctica negativa*.

La palabra dialéctica viene del griego *dialektiké techné*, que significa “arte del diálogo” o “arte de la conversación o de la discusión”. *Dialektiké* es una palabra compuesta por *dià*, “a través de” y *léxis*, “palabra”. Se puede traducir como “a través de la palabra” o “a través de la argumentación”.

## DIALÉCTICA LÓGICA Y DIALÉCTICA METAFÍSICA

En su sentido técnico filosófico, existen dos nociones de dialéctica. **Una es la noción lógica o epistemológica**, que entiende a la dialéctica como un método que sirve para conocer la verdad y acceder al bien. **La otra es la noción metafísica**, propuesta por Hegel, que funciona como un modo de ser de todas las cosas.

- **Dialéctica lógica o epistemológica**. Es el método o camino que se transita en un diálogo para vincular distintas ideas entre sí. La dialéctica epistemológica descubre las relaciones entre distintas realidades aparentemente opuestas para captar la realidad de modo integral. Se ajusta a la condición relacional, dinámica y estable de la realidad.
- **Dialéctica metafísica**. Es el método que propone Hegel y vincula las cosas de manera sistemática entre sí y con el Absoluto (la idea de un “Espíritu total” que domina la realidad). La dialéctica hegeliana sostiene que la realidad es el flujo constante de una tesis y su antítesis, de una negación y su contradicción que desembocan en una síntesis, en una superación de la razón. Gracias a la lucha de la tesis y su antítesis se da el progreso, producto de la síntesis.

Una de las formas de la dialéctica hegeliana es la dialéctica del amo y del esclavo. Esta describe las formas de dominio y servidumbre que se dan en el devenir de la historia. Es el reconocimiento de una autoconciencia a otra autoconciencia como igual a sí misma.

Para Marx y Engels, el esquema hegeliano es el modelo teórico que explica el movimiento de lo real y la transformación histórica de la sociedad. **El marxismo también utiliza a la dialéctica para explicar la idea de ideología**, a la que define como la búsqueda de una seguridad que se transforma en una voluntad de dominio que encarcela a la realidad en un esquema.

## HISTORIA DE LA DIALÉCTICA

La dialéctica como arte de la discusión tiene su origen en el mundo griego. Sócrates (470-399 a. C.) **pensaba que la discusión era el mejor método que se podía emplear para aprender y adquirir conocimiento**. Su método, que era una forma de acceder a la verdad, se conoce como *diálogo socrático* y consistía en el intercambio de una serie de argumentos que debían apoyarse en la experiencia cotidiana de los interlocutores, en la razón y en la ausencia de contradicción de sus argumentos.

Platón (427-347 a. C.), por su parte, llevó a la dialéctica socrática al nivel de una herramienta lógica y filosófica. En sus obras se pueden distinguir dos formas de dialéctica:

- Una dialéctica lógico-intelectual, que busca educar la inteligencia del filósofo y lo prepara para ascender al plano de las ideas.
- Una dialéctica del *eros* (del amor), que busca educar la voluntad y la virtud, como se expone en *Banquete*, una de sus obras.



IMAGEN DE PLATÓN GENERADA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MICROSOFT BING-DALL-E 3; 17 DE NOVIEMBRE DE 2023).

Para Aristóteles (384-322 a. C.), la dialéctica es una lógica de proposiciones probables. Esto significa que es una forma de debate. Las proposiciones probables son los argumentos que se enfrentan y sobre los que hay que decidir para discernir qué es lo bueno y lo malo.

Esta idea de la dialéctica, que Aristóteles desarrolló en *Política*, una de sus obras, fue asimilada, durante la Edad Media, a la idea de retórica. El desplazamiento al plano de lo retórico quitó a la dialéctica todo signo de rigurosidad. Pensadores como Nicolás Maquiavelo (1469-1527) y René Descartes (1596-1650), que promulgaron sistemas de pensamiento basados en modelos científicos y rigurosos, desconfiaron de la dialéctica por su cercanía a la retórica y la probabilidad. Lo mismo sucedió con Immanuel Kant (1724-1804), aunque él desarrolló una forma propia de dialéctica que llamó *dialéctica trascendental*.

En el siglo XIX, gracias a Hegel, la dialéctica adquirió un nuevo sentido filosófico, ahora metafísico. **Hegel incorporó a la dialéctica la idea de la ley de los contrapuestos que debían enfrentarse. Estos contrapuestos se conocen como tesis y antítesis.** Del conflicto de la tesis y la antítesis debía aparecer una superación, la *síntesis*. Esto sumó a la dialéctica la idea de *devenir*, que es la incorporación del tiempo y la inestabilidad del ser (que está sujeto al cambio), así como la de *lucha, conflicto y negación*.

**Marx y Engels adaptaron el esquema de la dialéctica hegeliana al materialismo histórico.** Tomando el esquema *tesis-antítesis*, lo incorporaron a la historia, entendida esta como una lucha de clases y una constante relación de poder entre el hombre y la naturaleza. Un siglo más tarde, **Adorno reconfiguró la dialéctica marxista en la dialéctica negativa, todavía vigente**, que deja en suspensión toda posibilidad de síntesis de la historia.

## DIALÉCTICA Y DIALOGISMO

Dialéctica y dialogismo son **dos términos que suelen confundirse** y, aunque existen similitudes entre ambos, no son lo mismo.

La dialéctica y el dialogismo son **pensamientos que asumen que hay un logos o razón en el dinamismo de la realidad**. Así, el ejercicio reflexivo tiene que explicar lo que cambia y la razón del cambio. Además, el dialogismo sostiene que el dinamismo de una persona se despliega en su trato con la realidad.

Para el dialogismo, la tarea de la filosofía es explicar el dinamismo de la realidad y el dinamismo histórico y biografías como realidades *esenciales* y no *accidentales* del ser humano y de su forma de conocer la realidad.

Sin embargo, **el pensamiento dialógico no se afirma como un modelo teórico sino como un trato participativo con la realidad**. De esta forma, el dialogismo no interpreta a la realidad sino que dialoga con ella, dejando que la realidad se despliegue en su propia forma de ser. Si la dialéctica es un esquema cerrado que determina el devenir de lo real, el dialogismo abre la tensión a las posibilidades inciertas del devenir de lo real, todavía no definidas.

# Pensamiento Crítico... ¿Por qué y Cómo?

Por: Dr. EDGAR REDONDO

Enviado vía Facebook.



**EDGAR REDONDO**

Nació en Caracas, Venezuela. Actualmente residiendo en Madrid, España. Egresó como Bachiller del Liceo Carlos Soublette. Realizó estudios universitarios de Pre y Postgrado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Universidad Nacional Abierta (U.N.A.), Universidad de Carabobo, Universidad de Málaga, Universidad de Córdoba, Universidad del Sur Cancún. Se ha desempeñado como docente en Universidad de Carabobo, Universidad Central de Venezuela y Universidad Nacional Abierta.

Desarrollar el Pensamiento Crítico vale la pena, puesto que las capacidades de razonamiento de alto nivel, que ello implica, son transferibles a muchas áreas. Asimismo, parece favorecer el tomar mejores decisiones. El Pensamiento Crítico también se relaciona con un mayor rendimiento académico, ya que conduce a una mayor eficiencia en ciertas ocupaciones que requieren habilidades analíticas. En definitiva, el desarrollo del pensamiento crítico no es solo una necesidad social impuesta por la explosión de las noticias falsas (fake news) y rumores perjudiciales, sino que también es un camino hacia el éxito personal y profesional.

¿De qué estamos hablando? ... En pocas palabras podemos decir que el "Pensamiento Crítico" es saber calibrar la confianza que se deposita en una información y por ende, la resistencia a las creencias irracionales.

Una diferencia entre Inteligencia y Pensamiento Crítico radica en que la primera se basa en el razonamiento, mientras que en el segundo intervienen, además, aspectos psicológicos. Tener un Pensamiento Crítico es un estado mental, casi un rasgo de la personalidad, que engloba el afán de conocer la verdad, la necesidad de disponer de pruebas, la tendencia a imaginar varias explicaciones posibles y una cierta apertura a las ideas contrarias.

En efecto, una cosa es ser inteligente y otra: el manejar el Pensamiento Crítico... Es que la existencia de personas muy inteligentes que se creen afirmaciones sin fundamento demuestra que la inteligencia no previene contra la credulidad. Abundan los ejemplos de personas que han triunfado en una profesión intelectual y que, sin embargo, abrazan creencias extravagantes.

Aunque es cierto que las personas que tienen un Coeficiente Intelectual (CI) alto tienden a resistir mejor los sesgos cognitivos, también es cierto que se puede ser inteligente y estar dotado de un Pensamiento Crítico deficiente, o viceversa, usted puede ser poco inteligente, pero estar dotado de un alto Pensamiento Crítico.

Se han identificado tres características principales que promueven el Pensamiento Crítico:

- I) La curiosidad.
- II) El deseo de encontrar la verdad.
- III) La humildad... A quienes les falta, manifiestan una rigidez mental y ante pruebas adversas, no cambian jamás de opinión.

La ausencia de una, o varias, de las mencionadas características de la personalidad (apertura, ansia de verdad y humildad) puede desembocar en conductas irracionales en individuos con mentes muy ágiles.

Según la Psicología existen algunos aspectos relevantes que se deben considerar para conocer la disposición que se tiene, o no, hacia el Pensamiento Crítico, entre ellos:

- I) La importancia que le otorgamos a conocer la verdad.
- II) El deseo de buscar la verdad.
- III) El tener la mente, el pensamiento, abiertos.
- IV) El tener un pensamiento espontáneamente analítico o racional.
- V) Nuestra madurez cognitiva.

Basta darse una vuelta por las Redes Sociales para comprobar que para algunas personas la verdad es muy importante, por ello utilizan estrategias del Pensamiento Crítico para corroborar sus creencias, manifestando una cierta «vigilancia epistémica» buscando pruebas, en la medida de lo posible. Sin embargo, para otras personas, quizás la mayoría, la decisión de creer, sin indagar, no es algo absurdo, creen en las cosas y punto, en el fondo la verdad no les importa. Esta postura no es necesariamente la de una persona superficial, o modestamente inteligente: revela, simplemente, una forma de estar en el mundo.

Aprender a reconocer situaciones de riesgo resulta un elemento clave para una buena defensa intelectual a través del Pensamiento Crítico. Algunas de las estrategias que fomentan el Pensamiento Crítico pueden ejercitarse a diario, como por ejemplo: valorar la fiabilidad de la información. Ello implica identificar los supuestos de un discurso (sus hipótesis), evaluar los argumentos y las pruebas, entre otras cosas.

Además, en nuestra época de hipercomunicación es bastante fácil desmentir las informaciones que nos causan «ruido» o sospechamos que no son ciertas. Un método básico para ello es que ante una afirmación (de "tal cosa") que nos resulte extraña, consiste en indagar si ya ha sido refutada. Para ello puedes escribir en el buscador de la Red: «"Tal cosa" fake». Este tipo de método para valorar la fiabilidad de una información, pueden ayudar a desarrollar el Pensamiento Crítico.

## Karen Armstrong: “Cuando arrinconamos a la religión, surge el fundamentalismo”.

*La escritora sostiene que los libros sagrados nunca fueron leídos de forma literal, sino “inventiva y mística”. Al menos hasta que apareció una reacción integrista a la modernidad.*

Versión del artículo original de RICARDO DE QUEROL

TOMADO DE: El País – España / Madrid, 8 de abril de 2020

Enviado por: Luis Montes [montluis@gmail.com](mailto:montluis@gmail.com) [Noticias Universitarias]

Corría el primer semestre del año 2020. En su caserón en el norte de Londres, entre altas estanterías rebosantes de libros, Karen Armstrong vive con serenidad el aislamiento social causado por la crisis del coronavirus. “Mi vida no ha cambiado tanto porque vivo sola. Necesito la soledad que tanta gente no sabe disfrutar. No puedes ser escritora de otra manera”. Sus 75 años le permiten hacer la compra sin agobios en el horario reservado a los mayores en el supermercado de su barrio de Islington. Está convencida de que esta crisis nos cambiará. “Deberíamos aprovechar este confinamiento para pensar en serio sobre el futuro: no solo el nuestro, sino el de la naturaleza y la humanidad”.

En la misma casa en que recibió al periodista en 2015 ha empezado a trabajar en un libro sobre religión y naturaleza, otro para la casi treintena que ha escrito sobre la espiritualidad humana. A Armstrong le interesan todas las creencias y se guarda las suyas desde que colgó los hábitos tras ser monja católica entre 1962 y 1969. Es una autoridad mundial en el estudio de la religión, que le valió el premio Princesa de Asturias de Ciencias Sociales en 2017, el TED o el título de Oficial de la Orden del Imperio Británico.

Su último libro, *El arte perdido de las Escrituras* (Paidós), es un recorrido apabullante por las religiones desde sus antiquísimas raíces hasta la actualidad. El lector se dará cuenta de que los libros sagrados —la Biblia, la Torá, el Corán, los Vedas indios, los Clásicos confucionistas...— estaban vivos, venían de tradiciones orales, se recitaban más que se leían, eran parte de rituales, fueron reescritos una y otra vez, ampliados y corregidos, reinterpretados en cada época. Y, lo más importante, servían para la experiencia trascendente, pero no fueron entendidos literalmente, como palabra inmutable ni como verdades científicas o históricas. No fue así, al menos, hasta la modernidad.

“Queremos tener razón en vez de ser compasivos, que nuestra religión sea la mejor, lo que implica que todas las demás están equivocadas. Olvidamos que cuando hablamos de Dios, Brahman o el Tao, hablamos de lo trascendente y nadie tiene la última palabra”

“Demasiados creyentes y no creyentes leen los textos sagrados de forma obstinadamente literal y muy alejada del enfoque más inventivo y místico de la espiritualidad premoderna”, escribe. Los autores de esas escrituras no ocultaban las contradicciones y agregaban creencias distintas (por ejemplo, los cultos a Yahvé, incluidos los previos al judaísmo), porque antes que el monoteísmo existió la monolatría: adorar al dios local sin pretender que fuera el único. Luego el cristianismo se empapó de helenismo, que era la primera filosofía secular. En Oriente, se influían entre sí lo que llamamos hinduismo, budismo, confucionismo o taoísmo, dando lugar a sincretismos. Ningún credo es puro.

### LA FE NO ES ALGO PRIVADO

¿Acaso es el fundamentalismo de cualquier religión un fenómeno moderno? “Es una respuesta a la modernidad. En todos los lugares donde se ha establecido un gobierno laicista que intenta arrinconar la religión en la esfera privada, surge una respuesta fundamentalista que trata de devolver la fe al centro del escenario”, responde en una conversación a través del correo electrónico.

La palabra fundamentalismo, de hecho, no aparece hasta principios del siglo XX en EE. UU., ligada a movimientos cristianos. Ahí surgió, por ejemplo, el creacionismo. “Pero el término fundamentalista no sirve para otros movimientos. En el mundo islámico, por ejemplo, hay muy poca preocupación por la doctrina y la creencia; en vez de eso, los radicales islamistas se movilizan contra lo que perciben como injusticia social”.

La intervención de los imperios o potencias de cada época modificó los mapas de la religiosidad. Por ejemplo, fue la colonización inglesa la que acuñó el concepto de hinduismo para agrupar una diversa colección de creencias. “Los británicos crearon el hinduismo a su propia imagen y semejanza, y dejaron de forma involuntaria un legado de sectarismo en el subcontinente”, explica. Incapaces de entender la complejidad local, los británicos dividieron a la población en musulmanes, sijes, cristianos e hindúes. “Jamás ha existido una religión organizada al estilo occidental llamada hinduismo”, sentencia. Cuando ese nuevo hinduismo se identificó con la nación india, musulmanes y sijes se vieron acosados y se radicalizaron a su vez.

“Europa es extremadamente laicista, pero en casi todo el resto del mundo, incluido EE. UU., la religión está en auge. La espiritualidad es innata en los humanos, todos buscamos experiencias trascendentes”

Armstrong rechaza la idea de que la religión ha hecho más por separarnos que por unirnos. “No es la religión, es la naturaleza humana. Somos una especie violenta”, explica. “Queremos tener razón en vez de ser compasivos, que nuestra religión sea la mejor, lo que implica que todas las demás están equivocadas. Olvidamos que cuando hablamos de Dios, Brahman o el Tao, hablamos de lo trascendente y nadie tiene la última palabra. Nadie sabe qué es Dios y qué no es Dios”.

La pensadora analiza a fondo las derivas integristas, pero incluye ahí el laicismo agresivo, porque la fe nunca fue un asunto privado. “Todas las religiones, sin excepción, nos dicen que la espiritualidad no es un fin en sí mismo; no tiene valor a menos que se exprese en la compasión, en la regla de oro: nunca trates a los demás como no quieres que traten. Eso implica compromiso político y público. Confucio, Buda, los profetas de Israel, Jesús y Mahoma insistieron en esto”. Considera que “Europa es extremadamente laicista, pero en casi todo el resto del mundo, incluido EE. UU., la religión está en auge. La espiritualidad es innata en los humanos, todos buscamos experiencias trascendentes”. Armstrong ubica el impulso religioso, al igual que el artístico, en el hemisferio derecho del cerebro, más holístico que analítico.

Le alarma el auge de la islamofobia. “Después del holocausto nazi, dijimos: nunca más. Pero en los noventa había campos de concentración en Bosnia, a las afueras de Europa. Este prejuicio es una desgracia para todos”. Explica que la yihad, la lucha personal, no se entendió en clave belicista hasta las cruzadas, y luego cuando las potencias occidentales se repartieron el mundo árabe.

### SESGO MASCULINO

Tampoco comparte que el islam sea particularmente machista. “La religión no es diferente de cualquier otra esfera de la vida humana en su sesgo masculino. En Occidente estigmatizamos al islam por eso, pero cuando los cruzados se establecieron en Tierra Santa en el siglo XII, los musulmanes de Palestina y Siria se horrorizaron por cómo trataban a sus mujeres. El Corán otorga a las mujeres derechos legales de herencia y divorcio que las occidentales no disfrutarían hasta el siglo XIX”, cuenta. También Pablo había escrito que Cristo no distingue varón y mujer, en contra de la realidad patriarcal de la Iglesia.

Su concienzudo estudio de las creencias incluye, claro, al agnosticismo, cuyas raíces echa más atrás de la Ilustración. “Los primeros librepensadores y ateos no fueron los filósofos de la Ilustración sino los judíos españoles obligados a convertirse al cristianismo por la Inquisición”. En los siglos XVI y XVII, los llamados *marranos* derivaron a una fe híbrida, impregnada de racionalismo, que les llevó al estudio científico. Su Dios, dice, “era el Primer Motor aristotélico, que jamás intervenía en los asuntos mundanos”.

Del libro se deduce que las religiones son creaciones humanas. Entonces, ¿por qué creer en sus dioses? “El arte también es una creación humana, y la religión es una forma de arte. Se expresa mejor en los términos del arte, la poesía, la danza o la música, y lo hace peor cuando trata de convertirse en algo científico o racional”. El problema surge, concluye, cuando las religiones organizadas “se convierten en ídolos y se creen por encima de la realidad sagrada que tratan de promover”.

Esta escritora encuentra lecciones valiosas hoy en libros milenarios. ¿Qué nos dicen de los desafíos actuales, del cambio climático o de esta inesperada crisis del coronavirus? “Las escrituras orientales, en especial las chinas, siempre han estado muy preocupadas por el entorno natural, que consideran frágil. Pero, como indican las escrituras budistas, la naturaleza puede ser feroz y aterradora. Lo vemos con este virus que no podemos controlar a pesar de nuestros avances tecnológicos. Ahora estamos encerrados, y sabemos qué son el miedo, la ansiedad y la pérdida de libertad. Las escrituras nos dicen que debemos sanar el dolor del mundo y que esta experiencia debería cambiar nuestra cortedad de miras”.

---

**ARQUEO LITERARIO: Revisiones Críticas. (XXVI).**

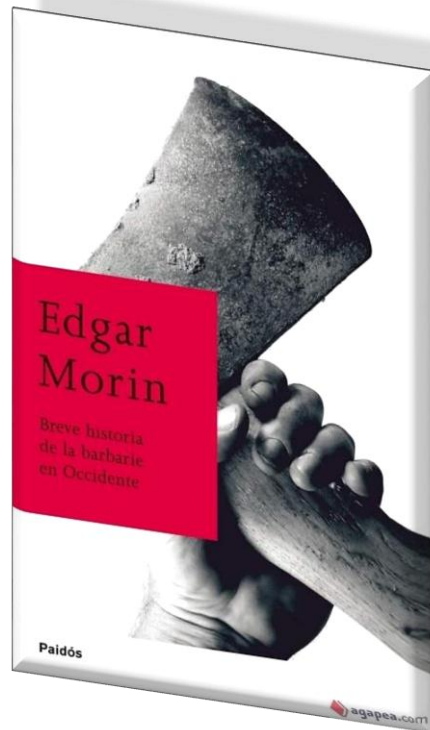
**OBRA: Breve historia de la barbarie en Occidente. Título original: Culture en Barbarie européennes. Traducción de Alfredo Grieco y Bivio. Cubierta de Opalworks**

**AUTOR: Edgar Morin (2009). Editorial: Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Madrid, España. ISBN: 978 84-493-2236-5.**

**Presentado por: Colectivo transdisciplinario de ciencias sociales.**

**Enviado vía Facebook por Dr. VÍCTOR HERMOSO AGUILAR**

---



"Para evitar que el mundo se hunda en nuevas formas de locura colectiva es indispensable comprender la relación compleja entre cultura y barbarie. Dos conceptos que –según el sociólogo francés Edgar Morin-- son tan opuestos como complementarios. En esta breve muestra de su erudición, el autor ensaya una antropología de la barbarie, veloz pero abarcadora, que recorre toda la historia occidental para detenerse especialmente en el siglo XX. Hace referencia a los grandes totalitarismos que lo dominaron –el hitlerismo y el estalinismo--, pero también a los desastres de la era poscolonial, emergentes del imperialismo europeo. Dedicar un espacio importante a los grupos y personas que se opusieron a las explosiones de barbarie –y que califica de “antídotos culturales”-- y propone categorías filosóficas que ayudan a identificar la irrupción constante del *homo demens* por encima de su hermano *sapiens*. Breve historia de la barbarie en Occidente es, más que nada, una lectura urgente. Estamos viviendo condiciones históricas, políticas y sociales que vuelven reales las peores amenazas, y solo será posible evitarlas si comprendemos las lecciones de la historia".

---

# Laura Antillano, Valencia y su “Flor Bellalasonce”.

Versión del artículo original de YERSEY ARISMENDI AROCHA

TOMADO DE: Notitarde.com - 31 de mayo de 2021



Polígrafa laureada, reconocida y admirada, pues aunque es una hija adoptada de Valencia, es sin duda un patrimonio cultural para la ciudad. Su impresionante trayectoria es un baluarte para la capital carabobeña, pues aunque fue Caracas la urbe que la vio nacer por allá el 8 de agosto de 1950, es ésta la que la vio crecer como profesional y donde hoy reside.

Laura Antillano, escritora, catedrática y promotora cultural, es un referente destacado de la literatura en Venezuela y el continente. Ha incursionado además en la narrativa, la crónica periodística, el ensayo literario y académico, la dramaturgia cinematográfica y la literatura para niños y jóvenes.

Una muy joven Laura proveniente de Maracaibo llegó a Valencia no sólo para residenciarse y desarrollarse profesionalmente, sino también para dejar su huella, una sutil y dulce en el corazón cultural. Docente jubilada de la Universidad de Carabobo, formó generaciones de estudiantes y, mejor aun, de lectores y escritores. Hasta el punto de convertir su casa de La Campiña, Naguanagua, en un museo literario y a udiovisual.

Laura es hija de la artista Lourdes Armas y del periodista Sergio Antillano, fundador del periódico Últimas Noticias, quienes le transmitieron la sensibilidad creadora que expresa en sus escritos. Sus primeros textos los publicó durante su adolescencia en la página Artes y Letras del diario Panorama.

En 1972 egresó de la Universidad del Zulia como licenciada en Letras mención Letras Hispánicas. En ese mismo año publicó su primera novela “La muerte del monstruo come piedra”.

La versatilidad de su pluma le ha permitido pasearse por diversos géneros literarios como la poesía, el ensayo, la novela y el cuento. Además ha incursionado en la literatura infantil y ha realizado adaptaciones de cuentos a guiones televisivos y películas.

También ha trabajado para Papel Literario de El Nacional, Zona Franca, Imagen y otras revistas literarias.

La escritora es magíster en Literatura Venezolana y realizó estudios de especialización en Chile y también se desempeñó como directora de Cultura entre los años 1998 y 2000.

Para Laura Antillano, un lector lo gana una lectura que tiene un vínculo -aunque él no se dé cuenta en primera instancia- con su propia vida. ¿Por qué, en un mismo texto, una persona ve una cosa y otra ve otra?, porque el lector interpreta la lectura desde su propia historia, explica la prolífica escritora, quien asegura que puede ser mágico que la gente pueda descubrirse a sí misma a través del hecho de leer y de escribir.

Sobre la pandemia relata que han sido muchas las circunstancias que ha despertado en las que nadie había pensado: y nos ha llevado a descubrirnos unos a otros. Las cercanías o las distancias cobraron una nueva dimensión. “Nos estamos viendo las caras, nos estamos conociendo más de cerca. Los pueblos pequeños lo manejan mejor que las grandes ciudades, hay mayor acercamiento, los jóvenes son menos despectivos con respecto a las generaciones mayores. Ha sido todo un aprendizaje”, explicó.

Entre los datos curiosos a saber de Laura, destaca que en 1989 firma el manifiesto de bienvenida a Fidel Castro, donde 911 intelectuales venezolanos saludaban la visita del líder cubano.

En cuanto a sus trabajos radiales, se destacan la producción y dirección del programa sabatino “La palmera luminosa”, transmitido por la emisora Universitaria 104.5 de la Universidad de Carabobo durante 12 años. Bajo su idea, se escribe el guion del corto de ficción “Entre líneas”, realizado por Emilia Anguita, producido por el Departamento de Cine de la Universidad de los Andes y el Concejo Municipal del Distrito Federal. Adapta para televisión el cuento de su autoría “La luna no es de pan de horno”, realizado bajo la producción de César Bolívar, dirigido por Luisa de la Ville, y cuyos papeles protagónicos son ejecutados por Beatriz Vásquez, Jariana Armas y Rafael Gil.

Preside la Fundación La Letra Voladora y produce un evento anual, con apoyo del Centro Nacional Autónomo de Cinematografía y el Centro Nacional del Libro, titulado «Encuentro con la literatura y el audiovisual para niños y jóvenes», que alcanzó su 11ª edición en el año 2016.

Esta caraqueña, escritora y profesora universitaria, ha sido titiritera y ha publicado novelas, cuentos, ensayos, crónicas, entrevistas y poesías; guionista de cine, radio y televisión. También es articulista de opinión en tres periódicos; sobreviviente de cáncer, madre de un hijo y de una hija, es generosa y amable. Valencia se siente orgullosa de su “flor bellalasonce”, tal cual se refiere en su cuento más conocido, “La luna no es de pan de horno” (1977), por su vibrante personalidad, pero sobre todo por hacernos sentir orgullosos de haberla visto convertirse en la reconocida escritora que es y por impulsar a las nuevas generaciones desde su figura como docente, en la lectura y escritura. ¡Gracias, Laura!

Elementos de psicología que influenciaron el modo de pensar en el siglo XX.

## LA PARADOJA DE LA ESPERANZA.

Por: ERICH FROMM

Texto del psicólogo social, sociólogo, y filósofo humanista Erich Fromm, publicado en su libro "La revolución de la esperanza".

TOMADO DE: Bloghemia - 4 DE febrero DE 2021



*"El pensador revolucionario y crítico está siempre de alguna manera fuera de la sociedad y, al mismo tiempo, forma parte de ella".*

**Erich Fromm**

La esperanza es paradójica. No es ni una espera pasiva ni un violentamiento ajeno a la realidad de circunstancias que no se presentarán. Es, digámoslo así, como el tigre agazapado que sólo saltará cuando haya llegado el momento preciso. Ni el reformismo fatigado ni el aventurerismo falsamente radical son expresiones de esperanza. Tener esperanza significa, en cambio, estar presto en todo momento para lo que todavía no nace, pero sin llegar a desesperarse si el nacimiento no ocurre en el lapso de nuestra vida. Carece, así, de sentido esperar lo que ya existe o lo que no puede ser.

Aquellos cuya esperanza es débil pugnan por la comodidad o por la violencia, mientras que aquellos cuya esperanza es fuerte ven y fomentan todos los signos de la nueva vida y están preparados en todo momento para ayudar al advenimiento de lo que se halla en condiciones de nacer.

Entre las confusiones que existen en derredor de la esperanza, una de las más grandes es no poder distinguir la esperanza consciente de la inconsciente. Esta es una falla que ocurre, desde luego, en relación con otras muchas experiencias emocionales, como la felicidad, la angustia, la depresión, el aburrimiento o el odio. Es sorprendente que a pesar de la popularidad de las teorías de Freud su concepto de lo inconsciente haya sido tan escasamente aplicado a dichos fenómenos emocionales. Existen para ello, quizás, dos razones principales. Una es que en los escritos de algunos psicoanalistas y de algunos "filósofos del psicoanálisis" el fenómeno entero de lo inconsciente —esto es, de la represión— se refiere a los deseos sexuales, y emplean represión —equivocadamente— como sinónimo de supresión de los apetitos y actividades sexuales, privando así a los descubrimientos de Freud de algunas de sus consecuencias más importantes. La segunda razón radica probablemente en el hecho de que para las generaciones posvictorianas es mucho menos inquietante percatarse de sus apetitos sexuales reprimidos que de experiencias tales como la enajenación, la desesperanza o la avaricia. Para dar sólo uno de los ejemplos más obvios: la mayor parte de la gente no reconoce sentir miedo, fastidio, desesperanza o soledad; es decir, son inconscientes de tener estos sentimientos. Y por una simple razón.

Según el patrón social, se supone que el hombre de éxito no tiene miedo ni se siente solo o aburrido. Este mundo debe ser para él el mejor de los mundos. Por lo mismo, a fin de estar en las mejores condiciones de promoverse debe reprimir tanto el miedo y la duda como la depresión, el aburrimiento y la falta de esperanza.

Hay muchos individuos que se sienten conscientemente llenos de esperanza y que inconscientemente les falta, y hay unos pocos para quienes esto es al revés. Lo que importa en la indagación sobre la esperanza y la desesperanza no es primordialmente lo que los individuos piensan acerca de sus sentimientos, sino lo que verdaderamente sienten. Esto difícilmente puede saberse por sus palabras y frases, pero puede detectarse por sus expresiones faciales, su manera de caminar, por su capacidad de reaccionar con interés ante algo que tienen enfrente y por su falta de fanatismo, que se revela en su aptitud para atender argumentos razonables.

El punto de vista dinámico que se aplica en este libro a los fenómenos sociopsicológicos difiere fundamentalmente del enfoque conductista descriptivo de la mayor parte de la investigación de la ciencia social. Lo que, desde el punto de vista dinámico, nos interesa primariamente no es saber lo que una persona piensa o dice, o cómo se comporta ahora. Lo que nos interesa es su estructura de carácter, esto es, la estructura semipermanente de sus energías, las direcciones en que se canalizan y la intensidad con la que fluyen. Si conocemos las fuerzas impulsoras que motivan la conducta, no sólo comprenderemos la conducta presente sino que también podremos hacer conjeturas razonables acerca de la manera en que una persona actuará probablemente en circunstancias diferentes. Bajo el punto de vista dinámico, las "modificaciones" del pensamiento o la conducta de determinado individuo son cambios que pueden preverse en grado muy alto de conocerse la estructura de su carácter.

Muchas cosas más podrían decirse acerca de lo que la esperanza no es. Pero vayamos adelante y preguntemos ahora qué es. ¿Puede la esperanza ser descrita en palabras o únicamente puede ser comunicada en un poema o una canción, en un ademán, en una expresión facial o en un acto?

Como sucede con todas las experiencias humanas, las palabras son insuficientes para describir la experiencia. De hecho, en la mayor parte de las veces las palabras, por el contrario, la oscurecen, la despedazan y acaban por destruirla. Con demasiada frecuencia, mientras se habla del amor, del odio o de la esperanza, se pierde el contacto con aquello de lo que se supone que hablábamos. La poesía, la música y otras formas del arte son con mucho los medios más adecuados para describir la experiencia humana porque son precisos y evitan la abstracción y la vaguedad de las formas gastadas que se toman por representaciones idóneas de dicha experiencia.

No obstante, a pesar de estas serias limitaciones, no es imposible expresar la experiencia de sentimientos con palabras no poéticas. Resultaría, en verdad, imposible si el interlocutor no compartiese en ninguna forma la experiencia de que se habla. Describir una experiencia significa indicar los diversos aspectos de la misma y establecer así una comunicación en la que escritor y lector, en este caso, saben que se refieren a la misma cosa. Para lograr lo anterior, debo pedir al lector que colabore, que labore conmigo, y no espere que le ofrezca una respuesta a su pregunta de lo que la esperanza es. Le ruego, pues, que ponga en movimiento su propia experiencia para que podamos iniciar el diálogo.

La esperanza es un estado, una forma de ser. Es una disposición interna, un intenso estar listo para actuar (activeness). El concepto de "actividad" descansa en una de las más difundidas ilusiones del hombre dentro de la moderna sociedad industrial. Toda nuestra cultura está impregnada de actividad en el sentido de estar ocupado, de tener ocupaciones (la ocupación que requieren los negocios). En efecto, la mayoría de la gente se halla tan "activa" que no soporta estar sin hacer nada, llegando incluso a convertir el llamado tiempo libre en otra forma de actividad. Cuando no estamos activos "haciendo" dinero, lo estamos paseándonos, jugando golf o charlando precisamente acerca de nada. A lo que tememos es al momento en que realmente no tenemos nada que "hacer". El que a esta clase de conducta se la llame actividad es mera cuestión de términos. Pero sí es inquietante que gran parte de la gente que cree que es muy activa no se dé cuenta de que es, en realidad, extremadamente pasiva a pesar de sus "ocupaciones". Estos individuos requieren constantemente de estímulos externos, como la cháchara de la gente, las imágenes del cine, el trabajo u otras formas de excitación más emocionantes, así se trate sólo de una nueva conquista sexual. Necesitan ser incitados, "encendidos", tentados, seducidos. Corren siempre sin parar jamás. Andan siempre "sucumbiendo" y nunca se levantan. Pero se imaginan que son enormemente activos, siendo que los empuja la obsesión de hacer algo para, así, huir de la angustia que provoca el enfrentarse a sí mismos.

La esperanza es un concomitante psíquico de la vida y el crecimiento. Si un árbol que no recibe los rayos del sol inclina su tronco hacia donde da el sol, no podemos afirmar que el árbol "espera" en el mismo sentido en que un hombre espera, puesto que la esperanza del hombre está relacionada con unos sentimientos y una consciencia que el árbol no puede tener. No obstante, no es una falsedad decir que el árbol espera la luz del sol y que expresa esta esperanza doblando su tronco hacia aquélla. ¿Sucede, acaso, de otra manera en el niño por nacer? Quizá no tenga consciencia, pero su actividad está expresando su esperanza de que nacerá y que respirará independientemente. ¿No espera el lactante el pecho de la madre? ¿Y el infante, acaso no espera mantenerse en pie y caminar? ¿No espera el enfermo ponerse bien, el prisionero quedar libre, el hambriento comer? ¿Es que no esperamos cuando nos acostamos que nos levantaremos al día siguiente? ¿Hacer el amor no implica que el varón **TENGA** esperanza en su potencia, en su capacidad para satisfacer a su compañera, y que la mujer la **TENGA** en responderle y en satisfacerlo a su vez?

## LA FE

Cuando la esperanza fenece, la vida termina, de hecho o virtualmente. La esperanza es un elemento intrínseco de la estructura de la vida, de la dinámica del espíritu del hombre. Se halla estrechamente ligada a otro elemento de la estructura vital: la fe. Esta no es una forma endeble de creencia o de conocimiento; no es fe en esto o en aquello. La fe es la convicción acerca de lo aún no probado, el conocimiento de la posibilidad real, la consciencia de la gestación. La fe es racional cuando se refiere al conocimiento de lo real que todavía no nace, y se funda en esa facultad de conocer y de aprehender que penetra la superficie de las cosas y ve el meollo. La fe, al igual que la esperanza, no es predecir el futuro, sino la visión del presente en un estado de gestación.

La afirmación de que la fe es certidumbre necesita una precisión. La fe es certidumbre en la realidad de la posibilidad, pero no lo es en el sentido de una predictibilidad indudable. El niño puede nacer muerto, puede morir durante el parto, o bien en las primeras dos semanas. Esta es la paradoja de la fe: ser la certidumbre de lo incierto. Certidumbre en cuanto visión y comprensión humanas, no en cuanto resultado final de la realidad. No se necesita, por ende, tener fe en aquello que puede predecirse científicamente ni en lo que es imposible. La fe se basa en nuestra experiencia de vivir y de transformarnos. Así, la fe en que los demás pueden cambiar deriva de la experiencia de que yo puedo cambiar.

Hay una importante diferencia entre la fe racional y la fe irracional. Mientras la fe racional es el resultado de la propia disposición interna a la acción (activeness) intelectual o afectiva, la fe irracional es el sometimiento a algo dado que se admite como verdadero sin importar si lo es o no. El elemento esencial de toda fe irracional es su carácter pasivo, bien sea su objeto un ídolo, un líder o una ideología. Hasta el científico necesita liberarse de la fe irracional en las ideas tradicionales para tener una fe racional en el poder de su pensamiento creador. Una vez que su descubrimiento es "demostrado" ya no necesita tener fe, excepto en el próximo paso que dará. En el ámbito de las relaciones humanas, "tener fe" en una persona significa estar seguro de su centro, esto es, de que sus actitudes fundamentales permanecerán y no cambiarán. En el mismo sentido, podemos tener fe en nosotros mismos: no en la constancia de nuestras opiniones, sino en nuestra orientación básica hacia la vida, en la matriz de nuestra estructura de carácter. Semejante fe está condicionada por la experiencia de sí mismo, por nuestra capacidad para decir "yo" legítimamente, por la sensación de nuestra identidad.

La esperanza es el temple de ánimo que acompaña a la fe, la cual no podría mantenerse sin la disposición anímica de la esperanza. La esperanza no puede asentarse más que en la fe.

## LA FORTALEZA

Hay todavía otro elemento vinculado con la esperanza y la fe en la estructura de la vida: el coraje o, como Spinoza dice, la fortaleza. Quizá fortaleza sea un término menos ambiguo, ya que hoy en día coraje se emplea con mayor frecuencia para indicar más bien el valor ante la muerte que el valor para vivir. La fortaleza es la capacidad para resistir la tentación de comprometer la esperanza y la fe transformándolas —y, por ende, destruyéndolas— en optimismo vacío o en fe irracional. Fortaleza es la capacidad de decir "no" cuando el mundo querría oír un "sí".

Pero no se comprenderá plenamente lo que la fortaleza es a menos que mencionemos otro aspecto de la misma: la intrepidez u osadía. La persona intrépida no teme a las amenazas, ni siquiera a la muerte. Mas, como suele ocurrir, la palabra "intrépido" ampara varias actitudes completamente diferentes. Citaré sólo las tres más importantes.

Un individuo puede ser intrépido, primeramente, debido a que no le importa vivir; para él, la vida no es muy valiosa. Por tanto, es intrépido cuando se ve enfrentado al peligro de morir; pero, aunque no tema a la muerte, puede tener miedo a la vida. Su intrepidez se basa, entonces, en su falta de amor a la vida. Por lo común, este tipo de individuos no es intrépido en modo alguno si no se halla en trance de arriesgar la vida. De hecho, busca con frecuencia situaciones peligrosas para eludir su temor a la vida, a los otros y a sí propio.

La segunda clase de osadía es la del individuo que vive sometido simbióticamente a un ídolo, sea éste una persona, una institución o una idea. Las órdenes del ídolo son sagradas y resultan mucho más apremiantes que ni siquiera las disposiciones de supervivencia de su mismo cuerpo. Si llegara a desobedecer o a dudar de las órdenes del ídolo, encargaría el peligro de perder su identidad con éste; lo que significa que correría el riesgo de hallarse enteramente aislado y, de esta manera, al borde de la locura. El miedo a exponerse a este peligro lo hace preferir la muerte.

La tercera clase de intrepidez la encontramos en la persona totalmente desarrollada, que descansa en sí misma y ama a la vida. Quien se ha sobrepuesto a la avidez no se adhiere a ningún ídolo o cosa y, por lo mismo, no tiene nada que perder: es rico porque nada posee, es fuerte porque no es esclavo de sus deseos. Este tipo de persona puede prescindir de ídolos, deseos irracionales y fantasías, porque está en pleno contacto con la realidad, tanto interna como externa. Y cuando ha llegado a una plena "iluminación", entonces es del todo intrépida. Pero si ha avanzado hacia su meta sin haberla alcanzado, su intrepidez no será completa. No obstante, quienquiera que trate de avanzar hacia el estado de ser él mismo plenamente sabe que se produce una inconfundible sensación de fuerza y de alegría en donde fuere que se dé un nuevo paso hacia la osadía. Siente como si hubiera comenzado una nueva fase de la vida. Y de esta suerte podrá experimentar la verdad de la frase de Goethe: "Ich babe mein Haus auf nichts gestellt, deshalb gehört mir die ganze Welt." [He puesto mi casa sobre nada, en vista de que el mundo entero me pertenece].

La esperanza y la fe, siendo cualidades esenciales de la vida, se dirigen por su misma naturaleza a trascender el *statu quo* individual y social. Una de las características de la vida es que se halla en constante cambio y que en ningún momento permanece igual. La vida que se estanca tiende a desaparecer. Y si el estancamiento es completo, se produce la muerte. De aquí se sigue que la vida con su propiedad de cambio y movimiento tiende a romper y a superar el *statu quo*. Crecemos o más fuertes o más débiles, más sabios o más tontos, más valerosos o más cobardes. Cada segundo es un momento de decisión para lo mejor o para lo peor. Alimentamos nuestra pereza, nuestra avaricia o nuestro odio, o bien los dejamos morir. Cuanto más los cultivamos, TANTO más fuertes crecen; y en la medida en que los descuidamos, se vuelven tanto más débiles.

Lo que vale para el individuo vale también para la sociedad. Esta jamás es estática: si no crece, decae; si no trasciende el *statu quo* hacia lo mejor, se desvía hacia lo peor. A menudo tenemos, la gente que conforma una sociedad o como individuos, la ilusión de que podríamos estar quietos y no alterar la situación dada en uno u otro sentido. Esta es una de las ilusiones más peligrosas. En el momento en que nos detenemos, comienza la decadencia.

---

# James Towers English White: Irlandés emancipador.

Versión del artículo original de EUMENES FUGUET - churugarero777@gmail.com

TOMADO DE: El carabobeño.com



(1782-1819)



## EUMENES FUGUET

Individuo de número de la Academia de Historia del estado Carabobo y de la Academia de Ciencias y Artes Militares. Miembro correspondiente de la Academia de Historia del estado Falcón y de la Academia de la Lengua del estado Carabobo. Director de la revista internacional Historia y Tradición.

La Casa Bonhams en Londres, subastó: un poema manuscrito, una carta firmada y un mechón de pelo del Libertador, adquirida por un comprador anónimo por la cantidad de treinta mil libras esterlinas, equivalentes a treinta y tres mil euros o cuarenta y cinco mil dólares; histórica herencia dejada por la señora Mary English, viuda del prócer James Towers English, nacido en Dublín, capital de Irlanda el 22 de febrero de 1782. Con la derrota de Napoleón Bonaparte, surge el 9 de junio de 1815 el Tratado de Viena, quedando miles de oficiales y soldados desempleados, oportunidad de oro que aprovecha el Libertador para designar el 5 de enero de 1817 al doctor caraqueño Luís López Méndez, comisionado en Inglaterra con máximas responsabilidades otorgadas por el Supremo Gobierno de las Provincias Unidas de Venezuela para seleccionar personal militar, necesario para la formación de cuerpos de apoyo a participar en la lucha emancipadora. El 4 de mayo López Méndez inicia su arriesgada misión.

La valiosa como importante tarea, se materializa con la salida a finales de 1817 de los primeros contingentes hacia Chile, Buenos Aires y Venezuela; los que venían a esta tierra desembarcaron en Angostura –hoy Ciudad Bolívar o en Margarita. A English lo convence el oficial inglés Gustavo Hipsisley, asignándole el grado de capitán, considerando que el último grado adquirido en combate era el de teniente; una vez que zarpa el navío “Esmeralda” que lo traslada a Venezuela en diciembre de 1817, durante la travesía, English es ascendido a mayor.

Este grupo de treinta oficiales y ciento sesenta experimentados soldados, convertidos en el Primer Escuadrón de Húsares, a las órdenes de Hipsisley, desembarca en Angostura el 9 de febrero de 1818; primer contingente de esperanza y de lucha, que han aceptado abandonar los viejos países para venir a incorporarse al ejército libertador. Los esperarían tiempos difíciles de penurias y de gloria.

English será ascendido a teniente coronel incorporándose a la caballería que actuará en Apure con Páez y en la Campaña del Centro con Bolívar en 1818; sus méritos le permiten lograr el ascenso de coronel en marzo de ese año. El Libertador lo envía a Londres el 6 de junio en comisión del servicio, para lograr otros contingentes de oficiales y soldados, entre los cuales se encontraba Juan Uslar. Antes de embarcarse English, arengó al grupo de voluntarios, insuflándoles el ánimo por luchar en otras tierras sedientas de libertad. Una vez conseguidos casi dos mil voluntarios, English regresa a Venezuela acompañado de su esposa.

Arribaron a Juan Griego, esperados por el general Rafael Urdaneta. Esta actividad le mereció a English el ascenso a general de brigada el 25 de mayo de 1819; al lado del “siempre leal”, inician operaciones a mediados de julio sobre Barcelona y Cumaná. Por cierto el jefe realista Pablo Morillo en comunicación al Ministerio de Guerra Español el 28 de febrero de 1819 dice: “hemos visto por primera vez a las tropas rebeldes, vestidos a la inglesa completamente y a los llaneros de Apure con morriones y monturas de caballería británica...Si no recibo a tiempo los auxilios que aguardo de la península, la situación empeorará”.

Las condiciones del trópico mermaron la salud de este bravo combatiente, por tal motivo se traslada a Margarita, donde será atendido por Mary su esposa y varios médicos ingleses. Falleció de fiebre amarilla en Juan Griego el 25 de septiembre de 1819. La viuda viaja a Bogotá donde casa con William Greenup. Ella guardaba con celo una carta enviada por el Libertador de profundo contenido humano, manifestándole el pesar por la muerte de su esposo. El coronel Belfort Wilson, de los pocos leales que acompañaron a Bolívar en sus últimos momentos, le había entregado a la señora English, un mechón de pelo cortado por él, una vez fallecido el Padre de la Patria en Santa Marta el 17 de diciembre de 1830.

La señora Mary cuidaba muchos documentos de alto valor histórico, algunos de ellos subastados por disposición de sus familiares directos. En el cementerio de Juan Griego una sencilla tumba recuerda la presencia de los restos de este gallardo soldado.



TUMBA DE JAMES TOWERS ENGLISH WHITE EN EL CEMENTERIO DE JUAN GRIEGO.

Venezuela, personajes, anécdotas e historia.

# Antonio Lauro

FUENTE: Venezuela Tuya.



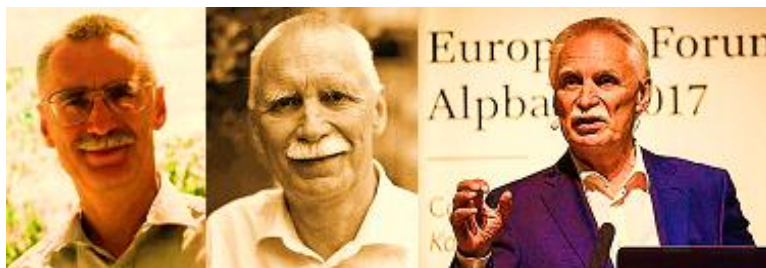
(1917-1986)

**Antonio Lauro.** Nació en Ciudad Bolívar, estado Bolívar, el 3 de agosto de 1917; y falleció en Caracas, el 18 de abril de 1986.

Compositor y uno de los más importantes ejecutantes de la guitarra en Venezuela. Fundó y dirigió conjuntos corales en diversos institutos de educación media tales como el liceo Fermín Toro, el liceo Luis Razetti y la Escuela Normal Gran Colombia. Su progenitor, Antonio Lauro Ventura, era un barbero y músico, nacido en Pizzo Calabri, Italia. Su madre, Armida Cutroneo, nacida en Marate un pueblo al sur de Italia, fue la inspiración para la pieza musical que lleva ese nombre: Armida. Los estudios musicales los realizó en Caracas en la Academia de Música y Declamación, donde fue discípulo de Vicente Emilio Sojo, Juan Bautista Plaza, Salvador Llamozas y Raúl Borges quien fue su maestro de guitarra entre 1930 y 1940. Debido a que carecía de recursos económicos con los cuales financiar sus estudios musicales, los tuvo que costear trabajando como guitarrista acompañante en los programas de la emisora de radio Broadcasting Caracas (actual Radio Caracas Radio). También fue integrante del Orfeón Lamas, donde musicalmente le tocaba hacer las veces del bajo. En 1935, creó un conjunto musical llamado Los Cantores del Trópico, en el que comenzó a destacar como compositor y arreglista, particularmente de piezas para guitarra. En 1940, al recibir su título de maestro compositor se dedicó formalmente a la creación musical.

En 1947, compuso una de sus primeras obras de importancia, el poema sinfónico con solistas y coro Cantaclaro, inspirado en la obra homónima de Rómulo Gallegos. A raíz del golpe de Estado del 24 de noviembre de 1948, fue encarcelado por sus vinculaciones con algunos dirigentes del partido Acción Democrática, permaneciendo 10 años en el destierro (1948-1958). Antonio Lauro es considerado como uno de los principales maestros latinoamericanos de la guitarra, contribuyendo además a ampliar de manera definitiva el repertorio universal de ese instrumento. Director de la Orquesta Sinfónica Venezuela, así como del trío Raúl Borges, compuso numerosas piezas para guitarra entre las cuales cabe destacar el vals Natalia, de fama internacional. En 1985, le fue otorgado el Premio Nacional de Música, en reconocimiento a su trayectoria y talento musical. Aunque existen pocos trabajos formales sobre la trascendencia de la vida y obra de Antonio Lauro, se han publicado algunos libros tales como Antonio Lauro, un músico total, de Alejandro Bruzual; y artículos en revistas especializadas como la Revista Nacional de Cultura (1953) y la Revista Musical de Venezuela (1986).

## GALERÍA



### Karl Sigmund

**Nació el 26 de Julio de 1945 en Gars am Kamp, Baja Austria, Austria.**

**Karl Sigmund** asistió al Lycée Français de Vienne, una escuela fundada en 1946. Se trasladó en 1954 al parque del Palacio Clam-Gallas. Aunque tenía un buen número de alumnos franceses, en el momento en que Karl asistía como tal, la gran mayoría de los alumnos eran austríacos. Él hace este interesante comentario en la referencia [3]:

*... la Viena de mi juventud era un páramo intelectual, "la ciudad sin los judíos", como el novelista Hugo Bettauer predijo en la década de 1920.*

Se graduó de bachiller en 1963 y comenzó sus estudios universitarios en el Instituto de matemáticas de la Universidad de Viena.

Sigmund emprendió una investigación tutorado por Leopold Schmetterer y obtuvo su doctorado en 1968 por su tesis *Über Verteilungsmaße von Maßfolgen auf lokalkompakten Gruppen*. Él publicó un libro con el mismo título en 1969 que dio las condiciones para la existencia de la medida de la distribución de una secuencia de medidas normalizadas. Después de completar su doctorado, Sigmund primero realizó un trabajo postdoctoral durante un año en la Universidad de Manchester en Inglaterra donde pasó el año académico 1968-1969. Allí él tuvo útiles discusiones con el probabilista Kalyanapuram Rangachari Parthasarathy (nacido en 1936), quien fue profesor de estadística en Manchester entre 1968 y 1970. Sigmund permaneció un segundo año de postdoctorado, 1969-1970, en el Institut des Hautes Études, Bures sur Yvette, Francia. Allí él se benefició de las discusiones con Stephen Smale quien permaneció el otoño de 1969-1970 en el Institut des Hautes Études.

El segundo documento de Sigmund, publicado en 1970, fue *Generic Properties of Invariant Measures for Axiom A-Diffeomorphisms*. En este afirma:

*Es un placer agradecer a David Chillingworth, Kalyanapuram Rangachari Parthasarathy, Stephen Smale y especialmente a Rufus Bowen por sus sugerencias.*

Cuando estaba escribiendo este artículo, Rufus Bowen era estudiante de investigación trabajando con Stephen Smale. Cuando Sigmund publica este artículo en 1970, dio su discurso en el Instituto de Matemáticas, en la Universidad Hebrea de Jerusalén, Jerusalén, Israel. Permaneció su tercer año de postdoctorado en la Universidad Hebrea donde tuvo muchas discusiones útiles con Benjamin Weiss quien era un norteamericano que había sido designado a la Facultad de la Universidad Hebrea en 1967.

Sigmund permaneció dos años realizando estudios posdoctorales en Austria; en el año académico 1971-1972 estuvo en la Universidad de Viena; y el de 1972-73 también en Viena pero en la Academia Austriaca de Ciencias. En 1973 fue nombrado profesor en el Instituto de Estadística Matemática en Gotinga, Alemania, donde pasó un año antes de volver a Viena cuando se convirtió en Catedrático en el Instituto de Matemáticas, Universidad de Viena. En el mismo año, 1974, se casó con la historiadora y escritora Anna María; de su matrimonio nació su hijo Willi.

A lo largo de varios años después de su nombramiento como Catedrático de Viena, Sigmund había continuado trabajando en la teoría ergódica y sistemas dinámicos, teoría de la medida, dinámica topológica. Por ejemplo, publicó *Topological Dynamics of Transformations Induced on the Space of Probability Measures* en 1975, un libro escrito en colaboración con Walter Bauer. De alguna manera se puede ver la culminación de su trabajo en estas áreas con el libro *Ergodic Theory on Compact Spaces* (1976), escrito conjuntamente con Manfred Denker y Christian Grillenberger. Bill Parry, en un informe, afirma:

*... los teóricos ergódicos actuales encontrarán el libro indispensable.*

Un cambio importante en la orientación de las investigaciones de Sigmund ocurrió alrededor de 1977 después de discusiones con el bioquímico teórico Peter Schuster y el biólogo matemático Josef Hofbauer. El explicó (referencia [4]):

*... los primeros temas que me interesaron estaban en la tradición de Ludwig Boltzmann en la mecánica estadística-cinética de acción de masas y problemas de física. Muy pronto, me parecieron extremadamente interesantes los problemas que implican conjuntos de seres en la biología poblacional, si se trataba de ecología de poblaciones, genética de poblaciones o incluso comportamiento animal, porque se refiere siempre a grandes poblaciones de los agentes interactuantes. En biología, en particular, preguntas interesantes surgieron porque estos agentes que interactúan podrían cambiar su comportamiento, en contraste con lo que están haciendo las entidades físicas.*

Sigmund y Hofbauer comenzaron a colaborar en 1978 y el resultado de esta colaboración fue el libro *The Theory of Evolution and Dynamical System* (1988).

Hubo otras influencias sobre él como explica en referencia [4]:

*Empecé a aplicar modelos matemáticos a la genética y a la ecología de poblaciones, y justo cuando di mi primera charla – sobre libro de Robert Axelrod, “The Evolution of Cooperation”, me di cuenta que un estudiante sentado en primera fila comenzaba a brillar. Sus ojos estaban recibiendo más y más y descubrí que le hablaba sólo a él. Esta fue mi primer acercamiento a Martin Nowak, quien tiene una personalidad magnética. Lo secuestre de su asesor de tesis, y escribió su tesis sobre el dilema del prisionero iterado conmigo. No era sólo un estudiante brillante el que yo tenía, sino que fue la más mente más abierta a mí. Él entonces fue a realizar un post doctorado con Bob May en Oxford, y luego fue a Princeton y luego a Harvard....*

Citando la descripción de Martin Nowak de cómo era su trabajo de cooperación (referencia [5]):

*Una vez al año el químico teórico Peter Schuster solía llevar a sus estudiantes de la Universidad de Viena a una pequeña casa en las montañas austríacas. Durante el día esquibamos, por supuesto, pero en la noche el énfasis era sobre ciencia. Yo era estudiante del primer año de doctorado en busca de un proyecto. El matemático Karl Sigmund estaba allí y dio una charla sobre lo que era un tema nuevo para él: el dilema del prisionero. Al final de la charla yo hice una pregunta, y al día siguiente viajamos a Viena, debatiendo sin cesar sobre este juego. En los días posteriores, visité la oficina de Karl y empezamos a hacer cálculos. Nos habíamos convertido en prisioneros del dilema. Nos reunimos a menudo en las cafeterías, los lugares de los genios de glorias pasadas. En ellos Kurt Gödel anunció su Teorema de Incompletitud, Ludwig Boltzmann trabajó en entropía, y Ludwig Wittgenstein desafió al círculo de Viena. O caminábamos por el bosque de Viena, visitando un prado llamado 'Himmel' (cielo), donde un cartel señala que aquí fue primeramente donde Sigmund Freud entendió la naturaleza de los sueños. Dentro de un año, habíamos concebido una descripción evolutiva de las estrategias probabilísticas en el dilema del prisionero que luchan para la cooperación por la selección natural...*

Sigmund discutió el dilema del prisionero y temas similares en sus libros *Evolutionary Games and Population Dynamics* (1998), *The Calculus of Selfishness* (2010) y *Games of Life: Explorations in Ecology, Evolution, and Behaviour* (2017).

Dando algunos detalles de la carrera de Karl Sigmund. Además de su cátedra en la Universidad de Viena, se convirtió en un trabajador a tiempo parcial en el Instituto Internacional para Análisis de Sistemas Aplicados en Laxenburg, Austria, en enero de 1984. Laxenburg está sólo a unos 20 km al sur de Viena. En este Instituto trabajó en el Programa de Ecología y Evolución. Su trabajo incluye modelado de juego-teórico del comportamiento de los animales, modelos matemáticos en ecología y dinámica de la población y tratamiento estocástico y determinístico de los procesos inmunológicos. Sigmund fue jefe del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Viena entre 1983 y 1985. También estaba muy involucrado con la Sociedad Austríaca de Matemática, siendo su Vicepresidente entre 1995 y 1997 y su Presidente entre 1997 y 2001.

Con tal gama de intereses, quizás no es completamente sorprendente que Sigmund se interesara en la historia de la ciencia. Su libro *Exact Thinking in Demented Times: the Vienna Circle and the Epic Quest for the Foundations of Science* (2017) se ha descrito como "seria y primera historia escrita como una novela. [Es] una obra maestra". Cuando se le preguntó cómo se interesó en el círculo de Viena, Sigmund respondió (referencia [3]):

*[Mi interés] fue chispeado por Ludwig Wittgenstein, filósofo de las matemáticas y del lenguaje que me fascinaba cuando era un colegial. Sufrí por ese enamoramiento, pero todavía no puedo decidirme por su trabajo o por él como persona - y cuando me enteré que el círculo de Viena tenía exactamente el mismo problema con Wittgenstein, al instante me sentí atraído hacia ellos. Hoy los miembros del círculo se encasillaron como "empiristas lógicos", pero esa etiqueta no hace a justicia a su diversidad, sus luchas internas y externas, su ambiente filosófico turboalimentado y su dramático destino individual. Estaban justo en medio de un increíble fuego filosófico, que envió a Ernst Mach, Ludwig Boltzmann, Karl Popper y Wittgenstein elevarse hacia el cielo.*

En una entrevista de octubre de 2018, Sigmund explica su viaje a través de las diferentes áreas en la que había hecho investigación y donde sus últimas ideas lideran [4]:

*Ahora mismo estoy en medio de un gran cambio en el equipo. He estado pensando durante los últimos cuatro o cinco años sobre la historia y filosofía de la ciencia, incluyendo el círculo de Viena, la influencia de Albert Einstein, etcétera. Ahora, estoy volviendo a la teoría de juego evolutiva, la teoría de la evolución de la cooperación y el contrato social, y cómo el contrato social puede ser subvertido por la corrupción. Eso es lo que me interesa más en la actualidad. Por supuesto, no es una nueva historia. Creo que explica mucho de lo que sucede en mi campo y en campos relacionados. Las ideas que sobreviven son las ideas que son fructíferas en el sentido de producir rápidamente una gran cantidad de publicaciones, y que no necesariamente se correlaciona con estas ideas importantes al avance de la ciencia.*

Viendo algunos de los honores dado a Sigmund, se tiene que se le concedió la realización de la Conferencia plenaria *The Population Dynamics of Conflict and Cooperation* del Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Berlín en agosto de 1998. Fue elegido Miembro de la Academia Austríaca de Ciencias en 1999 y Miembro de la Academia Alemana de Ciencias (Leopoldina) en 2003. Pronunció la Conferencia de Gauss en la Sociedad Matemática alemana celebrada en Würzburg en 2003. Fue declarado austriaco del año (en investigación) en el año 2006.

El lunes 9 de abril de 2007, el Departamento de Matemática Aplicada del Illinois Institute of Technology de Chicago realizó la Conferencia Inaugural Karl Menger por Karl Sigmund sobre "Menger, juegos y costumbres".

En 2010 Sigmund fue elegido Miembro de la Academia Europea de Ciencias y, en el mismo año, se le otorgó un doctorado honoris causa por la Universidad de Helsinki. Recibió el Preis der Stadt Wien für Naturwissenschaften, también en 2010. Fue galardonado con el Würdigungspreis für Wissenschaften durch das Land Niederösterreich en 2011 y, en el mismo año, la medalla de Blaise Pascal de Matemáticas de la Academia Europea de Ciencias.

Fue invitado a dar el Coloquio Distinguido por Instituto Pacífico para las Ciencias Matemáticas en la Universidad de British Columbia el 13 de abril de 2012. Él impartió la Conferencia lecture *Sanctions on the Commons: Social Learning and the Social Contract*. Dio el siguiente Resumen:

*La Teoría de Juego Evolutiva ayuda a investigar el papel de los incentivos en la promoción del comportamiento cooperativo en empresas mixtas. En particular, esta Conferencia aborda los efectos sorprendentes de la participación opcional en empresas de colaboración. La coacción funciona mejor para la colaboración voluntaria y no obligatoria. Un contrato social no necesita basarse en la deliberación racional o el comando de una autoridad superior. Puede surgir espontáneamente a través del aprendizaje social de los individuos guiados por no más que su egoísmo miope.*

También en 2012, Sigmund recibió el Premio Isaac de la Sociedad Internacional de Juegos Dinámicos. El martes 4 de junio de 2013, la Universidad de Viena presentó el “Premio de Enseñanza UNIVIE 2013” por los logros sobresalientes de enseñanza a Karl Sigmund. Se celebró un simposio en honor a Sigmund en la Universidad de Viena en octubre de 2015. Recibió el Premio Libro de Ciencia del Año del Ministerio Federal Austriaco de Ciencia, Investigación y Economía en el año 2016 por su libro sobre el Círculo de Viena.

## Referencias.-

### Artículos:

1. H R Akcakaya, Review: The Theory of Evolution and Dynamical Systems, by J Hofbauer and Karl Sigmund, *The Quarterly Review of Biology* **64** (4) (1989), 493.
2. E Akin, Review: Games of Life: Explorations in Ecology, Evolution, and Behaviour, by Karl Sigmund, *The Quarterly Review of Biology* **69** (4) (1994), 573-574.
3. M Baldwin, Q&A: Karl Sigmund on the Vienna Circle, *Physics Today* (12 July 2018).
4. J Brockman (ed.), When the Rule of Law Is Not Working. A Conversation with Karl Sigmund, *Edge* (11 October 2018). [https://www.edge.org/conversation/karl\\_sigmund-when-the-rule-of-law-is-not-working](https://www.edge.org/conversation/karl_sigmund-when-the-rule-of-law-is-not-working)
5. J Brockman (ed.), Indirect Reciprocity, Assessment Hardwiring, and Reputation. A Talk with Karl Sigmund, *Edge* (5 December 2014). [https://www.edge.org/conversation/karl\\_sigmund-indirect-reciprocity-assessment-hardwiring-and-reputation](https://www.edge.org/conversation/karl_sigmund-indirect-reciprocity-assessment-hardwiring-and-reputation)
6. S D Carroll, Review: Evolutionary Games and Population Dynamics, by J Hofbauer and Karl Sigmund, Review: Evolutionary Games and Population Dynamics (1998), by J Hofbauer and Karl Sigmund, *The Quarterly Review of Biology* **74** (3) (1999), 347.
7. A Gimelfarb and S Orzack, Review: The Theory of Evolution and Dynamical Systems, by J Hofbauer and Karl Sigmund, *BioScience* **39** (11) (1989), 820-821.
8. F Q Gouvêa, Review: Kurt Gödel - The Album, by J Dawson, K Mühlberger and Karl Sigmund, *Mathematical Association of America*. <https://www.maa.org/press/maa-reviews/kurt-g-del-das-albumthe-album>
9. T G Hallam, Review: The Theory of Evolution and Dynamical Systems, by J Hofbauer and Karl Sigmund, *SIAM Review* **32** (2) (1990), 322-323.
10. S Holmes, Review: Evolutionary Games and Population Dynamics, by J Hofbauer and Karl Sigmund, *Journal of the American Statistical Association* **95** (450) (2000), 688.
11. Karl Sigmund's Edge Bio Page, *Edge* (2018). [https://www.edge.org/memberbio/karl\\_sigmund](https://www.edge.org/memberbio/karl_sigmund)
12. H Krakauer, Review: The Calculus of Selfishness, by Karl Sigmund, *Science, New Series* **328** (5981) (2010), 977-978.
13. S Lessard, Review: The Theory of Evolution and Dynamical Systems, by J Hofbauer and Karl Sigmund, *American Scientist* **79** (2) (1991), 180.
14. J R Lucas, Review: Games of Life: Explorations in Ecology, Evolution, and Behaviour, by Karl Sigmund, *Ecology* **75** (8) (1994), 2468-2469.
15. R Schindler, Review: Kurt Gödel - The Album, by J Dawson, K Mühlberger and Karl Sigmund, *European Mathematical Society*. <http://euro-math-soc.eu/review/kurt-gödel-das-album-album>
16. C Shalizi, Review: The Calculus of Selfishness, by Karl Sigmund, *American Scientist* **99** (1) (2011), 87-88.
17. W Sieg, Review: Kurt Gödel - The Album, by J Dawson, K Mühlberger and Karl Sigmund, *History and Philosophy of Logic* **29** (1) (2008), 94-96.
18. T Wenseleers, Review: The Calculus of Selfishness, by Karl Sigmund, *The Quarterly Review of Biology* **86** (1) (2011), 50-51.
19. P Yodzis, Review: Games of Life: Explorations in Ecology, Evolution, and Behaviour, by Karl Sigmund, *Science, New Series* **264** (5156) (1994), 294-295.

Versión en español por R. Ascanio H. del artículo en inglés de J. J. O'Connor y E. F. Robertson sobre “Karl Sigmund” (Enero 2019).

Fuente: MacTutor History of Mathematics [[http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Mercer\\_Alan.html](http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Mercer_Alan.html)].

# ¿Por qué existimos en el universo?

## Lo que han descubierto los científicos.

**Un reciente estudio plantea que las leyes de la física no siempre han sido simétricas. Podría ser la respuesta a nuestra existencia.**

Por SARAH ROMERO  
Periodista científica

TOMADO DE: Muy Interesante – 8 de junio de 2023

La simetría en las leyes de la física sostiene que la materia y la antimateria son reflejos perfectos entre sí; sin embargo, nueva evidencia sugiere que esta simetría en las leyes de la física no ha permanecido inmutable, sino que poco después del Big Bang hubo un pequeño cambio. Esta interesante investigación podría ofrecer una explicación a por qué existimos nosotros en el universo.

Los físicos se han preguntado durante mucho tiempo por qué hay más materia que antimateria en el universo. ¿Por qué hay algo en vez de nada? Precisar la fuente detrás de esta violación de la simetría existencial, incluso encontrar pruebas de ello, ha sido imposible. ¿Cuál es el motivo?

El estudio, realizado por un trío de astrofísicos de la Universidad de Florida y el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley de Estados Unidos y que recogen dos trabajos publicados en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* y *Physical Review Letters*, ha encontrado una señal sorprendentemente clara de la asimetría de las leyes físicas poco después de que comenzó el tiempo.

### ALGO EN VEZ DE NADA

En el pasado, una de las respuestas frecuentes que podríamos encontrar ante esta tesitura era que tenía que haber algo; que hubiera sido imposible que no hubiera habido nada. Por ejemplo, el filósofo del siglo XVII Baruch Spinoza, tenía precisamente esta opinión. Afirmaba que el universo entero, junto con todos sus contenidos, leyes y eventos, tenía que existir y existir de la forma en que lo hace. El también filósofo del siglo XVIII, Gottfried Wilhelm Leibniz, opinaba de forma contundente que hacía falta explicarlo. Creía que el hecho de que haya algo y no nada requiere una explicación. La explicación que dio fue que Dios quería crear un universo, el mejor posible y, por tanto, era Dios la única razón de que haya algo y no nada en el universo.

Para llegar a esta conclusión actual basada en una asimetría inicial del cosmos, los científicos estudiaron un millón de trillones de cuatrillones galácticos tridimensionales en el universo (para ello desarrollaron sofisticadas fórmulas matemáticas que permitieron realizar los inmensos cálculos en un tiempo razonable) y descubrieron que el universo, en algún momento de su historia primitiva, prefirió un conjunto de formas sobre sus imágenes especulares. Encontraron un desequilibrio en una muestra de galaxias que era imposible que fuera por casualidad y mucho menos posible. Esta idea, conocida como violación de la simetría de paridad, apunta a un período infinitesimal en la historia de nuestro universo cuando las leyes de la física eran diferentes a las de hoy, algo que tuvo consecuencias desorbitadas para la evolución del universo.

"Siempre me han interesado las grandes preguntas sobre el universo. ¿Cuál es el comienzo del universo? ¿Cuáles son las reglas bajo las cuales evoluciona? ¿Por qué hay algo en lugar de nada?" explicó Zachary Slepian, profesor de astronomía de la UF que supervisó el nuevo estudio. "Este trabajo aborda esas grandes preguntas".

### ¿Y POR QUÉ SERÍA LA RAZÓN DE NUESTRA EXISTENCIA?

Porque un universo que contuviera cantidades iguales de materia y antimateria sería uno en el que los dos se eliminarían constantemente en ráfagas de energía, lo que haría imposible que la vida hubiese evolucionado. Pero, en algún momento, el universo no era perfectamente simétrico. Falló la simetría y ahora los científicos lo encuadran en lo que llaman la "era inflacionaria". Dado que la violación de la paridad solo se puede imprimir en el universo durante la inflación, si esto es cierto, sería una prueba irrefutable de la inflación, concluyen los expertos.

"Un tetraedro [pirámide triangular] es la forma más simple que no se puede girar en su imagen especular en tres dimensiones (3D)", señalan los investigadores. "Cualesquiera cuatro galaxias (un cuatrillizo) se pueden hacer para formar los puntos de un tetraedro. En un universo completamente simétrico, esperaríamos ver números iguales de una orientación de un tetraedro y su imagen especular. Si vemos más ejemplos de uno que del otro, indica una falla de simetría en el punto en el que surgió la aglomeración de la masa del universo".

### REFERENCIAS:

- Jiamin Hou et al, *Measurement of parity-odd modes in the large-scale 4-point correlation function of Sloan Digital Sky Survey Baryon Oscillation Spectroscopic Survey twelfth data release CMASS and LOWZ galaxies*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (2023). DOI: 10.1093/mnras/stad1062
- Robert N. Cahn et al, *Test for Cosmological Parity Violation Using the 3D Distribution of Galaxies*, *Physical Review Letters* (2023). DOI: 10.1103/PhysRevLett.130.201002
- Daniel Harlow & Hirosi Ooguri. 2019. *Constraints on Symmetries from Holography*. *Phys. Rev. Lett* 122 (19): 191601; doi: 10.1103/PhysRevLett.122.19160

# Mendel: Un científico paradigmático.

Versión del artículo original de: MANUEL RUIZ REJÓN

Profesor de Genética. Universidad de Granada, Universidad Autónoma de Madrid.

Elaborado por Materia para OpenMind



En 2016 se cumplieron 150 años de la publicación de los trabajos de Mendel. Llegada esta fecha se renovaron algunas de las críticas ya hechas a Mendel durante el siglo XX. Por ejemplo, se le acusa de que “maquilló” demasiado los resultados de sus experimentos, llegando a sugerirse incluso que pudiera haberlos falsificados. Sin embargo, de Mendel hay que destacar que fue uno de los primeros biólogos -si así se le puede llamar- que utilizó el método científico experimental moderno de forma paradigmática.

## FASE 1: LOS EXPERIMENTOS

Mendel, para resolver el problema complejo de la herencia de las plantas híbridas, siguió la primera “receta” del método científico: simplificar al máximo. Concretamente realizó siete experimentos de hibridación entre variedades puras de guisantes que diferían sólo en un aspecto de su morfología. Es decir, realizó los llamados cruzamientos monohíbridos. Así, cruzó una variedad que tiene las semillas lisas con otra que las tiene rugosas; un segundo experimento se hizo con una variedad que tiene las semillas amarillas y otra que las tiene verdes; y cinco experimentos más relacionados con el tamaño de las plantas, el color de las flores etc. Además, llevó a cabo estos experimentos durante al menos dos generaciones, y en ellas no se limitó a describir cualitativamente los resultados (como en general se había hecho anteriormente), sino que hizo un recuento cuantitativo de las variantes que aparecen en cada generación.

Así pudo observar que en la primera generación los híbridos tenían el aspecto de una de las líneas parentales y en la segunda generación (obtenida a partir de los híbridos de la primera), observaba que aproximadamente el 75% de las plantas tenían la misma característica que las de la primera generación (semillas amarillas, lisas...) y el 25% restante presentaba las características de la variación que, aparentemente, se había perdido (rugosas, verdes...).

partir de ellas aparecían las cuatro combinaciones posibles con las siguientes proporciones: 9 lisas y amarillas, 3 lisas y verdes, 3 rugosas y amarillas y 1 rugosa y verde.

## FASE 2: LA HIPÓTESIS (DE LOS CARACTERES-GENES)

Tras obtener estos resultados, Mendel siguió con la segunda fase del método científico-experimental: emitir una hipótesis que pudiese explicar dichos resultados. Concretamente, propuso que las variaciones que presentan las diferentes líneas de los guisantes son debidas a diferentes “caracteres” o “factores” (lo que posteriormente se conocería como genes) existentes en las plantas. Para cada uno de estos caracteres existirían dos alternativas (alelos). Por ejemplo, dentro del carácter para el tipo de semilla habría una alternativa para semilla lisa y otra para rugosa.

Por ello, al hibridar una línea pura con otra, por ejemplo una con semillas lisas con otra de semillas rugosas, se formarían plantas que tendrían un carácter para semillas lisas (que habían heredado por los gametos de esa línea pura), y otro para semillas rugosas (heredado de la línea pura rugosa). Estas plantas híbridas de la primera generación presentan sólo el aspecto de una de las líneas puras. En este caso, tienen solo semillas lisas, porque dentro de las dos alternativas de cada carácter o gen una (en este caso la alternativa lisa) sería dominante sobre la otra (la rugosa), que sería recesiva.

Pero la alternativa recesiva no se perdería ni se “contaminaría” de ningún modo en los híbridos de la primera generación. Así, en el ejemplo del cruzamiento entre una línea pura con semillas lisas y otra con semillas rugosa, las plantas híbridas darían unos gametos con la alternativa para semilla lisa y otros con el carácter con la alternativa rugosa. Por ello, al cruzarse entre sí al azar estos gametos dan plantas de la segunda generación con semillas lisas y otras con semillas rugosas. Con la adición de que cada carácter se transmite a las siguientes generaciones de forma independiente de los otros caracteres.

## FASE 3: LA FALSACIÓN

En tercer lugar, Mendel trató de probar su hipótesis de los caracteres que hay detrás de las variaciones de las plantas. Concretamente, pensó que si los híbridos de la primera generación de los cruzamientos entre líneas puras llevaban las dos alternativas -una dominante y otra recesiva-, pero sin perderse ni mezclarse la alternativa recesiva, al cruzar estos híbridos con plantas de la línea pura portadora de la alternativa recesiva, se originarían plantas que serían la mitad del tipo dominante y la mitad del tipo recesivo.

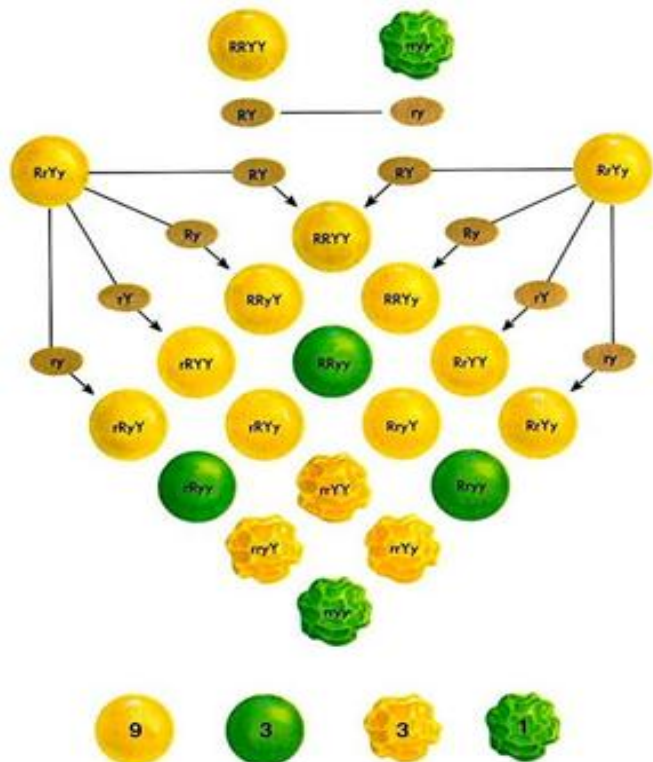
Y esto es lo que observaba efectivamente al cruzar, por ejemplo, con la línea pura de semillas rugosas las híbridas de primera generación del cruzamiento entre las líneas puras lisa y rugosa (en realidad este experimento lo llevó a cabo con plantas híbridas de cruzamientos dihíbridos).

## FASE 4: LA GENERALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Finalmente, y dentro de un pensamiento totalmente científico-moderno que trata de indagar en la universalidad de las teorías científicas, Mendel intentó probar que su hipótesis se cumplía en otras plantas, e incluso en animales. De hecho, obtuvo resultados similares a los obtenidos en guisantes con otras leguminosas como el *Phaseolus*. Pero al seguir adelante falló. Eligió plantas (*Hieracium*, una planta de la familia de las margaritas llamada vulgarmente *vellosilla*) o animales (abejas) que, ahora se sabe, no tienen sistemas normales de reproducción sexual.

Quizás por ello su genial hipótesis de los caracteres o genes no fue aceptada cuando la publicó en 1856. Hubo que esperar 34 años para que en un contexto científico propicio (una vez establecida la teoría cromosómica de la herencia) se redescubrieran sus experimentos y para que su hipótesis se confirmara y extendiera, sentando las bases para el nacimiento de la Genética.

Todo lo anterior reivindica la figura de Mendel como gran científico, tal vez el primero moderno en el campo de la Biología, por encima del posible y discutible “maquillaje” que pudo realizar, algo que nunca se ha probado, en los números concretos de sus experimentos.



EJEMPLO DE UN CRUZAMIENTO DIHÍBRIDO CON DOS VARIEDADES DE GUISANTES QUE SE DIFERENCIAN EN EL COLOR DE LA SEMILLA Y EN LA FORMA. CRÉDITO IMAGEN: WIKIMEDIA.

También llevó a cabo cruzamientos entre líneas puras de guisantes que diferían en dos aspectos de su morfología (cruzamientos dihíbridos). Por ejemplo, cruzó una línea pura con semillas lisas y de color amarillo con otra de semillas rugosas y de color verde, observando en la primera generación como, de acuerdo con los experimentos anteriores, todas las plantas híbridas tenían semillas lisas y amarillas, y que al obtener la siguiente generación, a

# El puñado de genios prehistóricos que impulsó la revolución tecnológica de la humanidad (y cuáles fueron sus inventos).

Versión del artículo original de NICHOLAS R. LONGRICH

Este artículo apareció originalmente en *The Conversation*. Puedes leer la versión original (en inglés) .

TOMADO DE: **BBC NEWS | MUNDO**

FUENTE: The Conversation

9 de enero de 2022



**HACE MEDIO MILLÓN DE AÑOS ALGUNOS INDIVIDUOS INGENIOSOS INVENTARON LAS HERRAMIENTAS QUE NOS PERMITIERON AVANZAR COMO ESPECIE.**

*Nicholas R. Longrich es catedrático de Paleontología y Biología evolutiva de la Universidad de Bath en Reino Unido.*

Durante los primeros millones de años de la evolución humana, las tecnologías cambiaron lentamente.

Hace unos tres millones de años, nuestros antepasados fabricaban escamas de piedra astilladas y picadoras rudimentarias. Hace dos millones de años, hachas de mano.

Hace un millón de años, los humanos primitivos a veces usaban el fuego, pero con dificultad.

Luego, **hace 500.000 años, el cambio tecnológico se aceleró** cuando aparecieron puntas de lanza, la producción de fuego, hachas, cuentas y arcos.

Esta revolución tecnológica no fue obra de un solo pueblo. Las innovaciones surgieron en diferentes grupos (Homo sapiens moderno, sapiens primitivo, posiblemente incluso neandertales) y luego se extendieron.

Muchos inventos clave fueron únicos en su tipo. En lugar de ser inventados por diferentes personas de forma independiente, se descubrieron una vez y luego se compartieron.

Eso implica que **algunas personas inteligentes crearon muchos de los grandes inventos de la historia**. Y no todos eran humanos modernos.

## LA PUNTA DE LANZA

Hace 500.000 años en el sur de África, el primitivo Homo sapiens **ató por primera vez cuchillas de piedra a lanzas de madera**, creando la punta de lanza.

Las puntas de lanza fueron revolucionarias como armamento y como las primeras "herramientas compuestas", que combinaban componentes.

La punta de lanza se difundió, apareciendo hace 300.000 años en África Oriental y Medio Oriente, y luego hace 250.000 años en Europa, manejada por los neandertales.

Ese patrón sugiere que la punta de lanza se pasó gradualmente de un pueblo a otro, desde África hasta Europa.

## PRENDIENDO FUEGO

Hace 400.000 años, los indicios de fuego, incluidos el carbón y los huesos quemados, se hicieron comunes en Europa, Oriente Medio y África.

Ocurrió aproximadamente al mismo tiempo en todas partes, en lugar de al azar en lugares desconectados, lo que sugiere una invención, luego una rápida propagación.

La utilidad del fuego es obvia y mantener un fuego encendido es fácil. Sin embargo, iniciar una llama es más difícil y probablemente fue la principal barrera.

Si es así, el uso generalizado del fuego probablemente marcó la **invención del fuego por fricción**: un palo que se hace girar contra otra pieza de madera hasta iniciar la combustión, una técnica que todavía utilizan los cazadores-recolectores.

Curiosamente, **la evidencia más antigua del uso regular del fuego proviene de Europa, entonces habitada por neandertales**. ¿Los neandertales dominaron el fuego primero? ¿Por qué no?

Sus cerebros eran tan grandes como los nuestros; los usaban para algo, y al vivir los inviernos de la Edad de Hielo en Europa, los neandertales necesitaban el fuego más que el Homo sapiens africano.

## EL HACHA

Hace 270.000 años en África central, las hachas de mano comenzaron a desaparecer, reemplazadas por una nueva tecnología, el hacha de núcleo.

Parecían hachas de mano pequeñas y gruesas, pero eran herramientas radicalmente diferentes.

Rasguños microscópicos muestran que las hachas de núcleo **estaban atadas a mangos de madera**, lo que formaba un hacha con mango.



HACHA DE FINALES DE LA EDAD DE PIEDRA.

Las hachas se extendieron rápidamente por África, luego fueron llevadas por humanos modernos a la península arábiga, Australia y, en última instancia, a Europa.

## ORNAMENTACIÓN

Las cuentas más antiguas tienen 140.000 años y proceden de Marruecos.

Fueron hechas **perforando conchas de caracol** y luego ensartándolas con una cuerda.

En ese momento, el Homo sapiens arcaico habitaba el norte de África, por lo que sus creadores no eran humanos modernos.

Las cuentas aparecieron luego en Europa, hace 115.000-120.000 años, usadas por los neandertales, y finalmente fueron adoptadas por los humanos modernos en el sur de África hace 70.000 años.

## ARCO Y FLECHA

Las puntas de flecha más antiguas aparecieron en el sur de África hace más de 70.000 años, probablemente hechas por los antepasados de los bosquimanos, que han vivido allí durante 200.000 años.

Luego, los arcos se extendieron a los humanos modernos en el este de África, al sur de Asia hace 48.000 años, a Europa hace 40.000 años y, finalmente, a Alaska y las Américas, hace 12.000 años.

Los neandertales nunca adoptaron los arcos, pero el momento de aparición del arco significa que probablemente **el Homo sapiens lo utilizó contra ellos**.



LAS PUNTAS DE LANZA Y FLECHA FUERON ALGUNAS DE LAS PRIMERAS INVENCIONES DEL HOMO SAPIENS.

## COMERCIANDO TECNOLOGÍA

No es imposible que la gente haya inventado tecnologías similares en diferentes partes del mundo aproximadamente al mismo tiempo y, en algunos casos, esto debe haber sucedido.

Pero la explicación más simple para los datos arqueológicos que tenemos es que en lugar de reinventar las tecnologías, **muchos avances se hicieron solo una vez y luego se difundieron ampliamente**.

Después de todo, asumir menos innovaciones requiere menos suposiciones. Pero, ¿cómo se difundió la tecnología?

Es poco probable que las personas prehistóricas viajaran largas distancias a través de tierras en manos de tribus hostiles (aunque obviamente hubo grandes migraciones durante generaciones), por lo que los humanos africanos probablemente no conocieron a los neandertales de Europa, o viceversa.

En cambio, la tecnología y las ideas se difundieron, **transferidas de una banda y tribu a la siguiente**, y la siguiente, en una vasta cadena que unió al Homo sapiens moderno del sur de África con los humanos arcaicos del norte y este de África y los neandertales de Europa.

El conflicto pudo haber impulsado el intercambio, con personas robando o capturando herramientas y armas.

Los nativos americanos, por ejemplo, consiguieron caballos capturándolos de los españoles.

Pero es probable que la gente a menudo se limitara a **intercambiar tecnologías**, simplemente porque es más seguro y fácil.

Incluso hoy en día, los cazadores-recolectores modernos, que carecen de dinero, todavía comercian; los cazadores Hadzabe intercambian miel por puntas de flecha de hierro fabricadas por tribus vecinas, por ejemplo.

La arqueología muestra que ese comercio es antiguo. Se han encontrado cuentas de cáscara de huevo de avestruz de Sudáfrica, de hasta 30.000 años de antigüedad, **a más de 300 kilómetros de donde se hicieron.**

Hace 200.000-300.000 años, el Homo sapiens arcaico en África Oriental usaba herramientas de obsidiana obtenidas a 50-150 kilómetros de distancia, más lejos de lo que suelen viajar los cazadores-recolectores modernos.

Por último, no debemos pasar por alto la **generosidad humana**; algunos intercambios pueden haber sido simplemente regalos.

Sin duda, la historia y la prehistoria humanas estuvieron llenas de conflictos, pero entonces, como ahora, las tribus pueden haber tenido interacciones pacíficas (tratados, matrimonios, amistades) y simplemente pueden haber regalado tecnología a sus vecinos.

## GENIOS DE LA EDAD DE PIEDRA

El patrón visto aquí -origen único, luego propagación de innovaciones- tiene otra implicación notable. **El progreso puede haber dependido en gran medida de individuos**, en lugar de ser el resultado inevitable de fuerzas culturales más grandes.

Considera el arco. Es tan útil que su invención parece obvia e inevitable. Pero si realmente fuera obvio, veríamos arcos inventados repetidamente en diferentes partes del mundo.

Pero los nativos americanos no inventaron el arco, ni los aborígenes australianos ni la gente de Europa y Asia.



NIÑO PESCANDO CON ARCO Y FLECHA EN MATTO GROSSO, BRASIL.

En cambio, parece que un bosquimano inteligente inventó el arco y luego todos los demás lo adoptaron.

**La invención de ese cazador cambiaría el curso de la historia de la humanidad** durante miles de años, determinando el destino de pueblos e imperios.

El patrón prehistórico se parece a lo que hemos visto en tiempos históricos.

Algunas innovaciones se desarrollaron repetidamente: la agricultura, la civilización, los calendarios, las pirámides, las matemáticas, la escritura y la cerveza se inventaron de forma independiente en todo el mundo, por ejemplo.

Ciertos inventos pueden ser lo suficientemente obvios como para surgir de una manera predecible en respuesta a las necesidades de las personas.

Pero muchas innovaciones clave (**la rueda, la pólvora, la imprenta, los estribos, la brújula**) parecen haberse inventado una sola vez, antes de generalizarse.

Y del mismo modo, un puñado de personas (**Steve Jobs, Thomas Edison, Nikola Tesla, los hermanos Wright, James Watt, Arquímedes**) desempeñaron un papel enorme en el impulso de nuestra evolución tecnológica, lo que implica que las personas altamente creativas tuvieron un gran impacto.

Eso sugiere que las probabilidades de acertar con una innovación tecnológica importante son bajas.

Quizás no era inevitable que el fuego, las puntas de lanza, las hachas, las cuentas o los arcos fueran descubiertos cuando lo fueron.

Entonces, como ahora, una persona pudo literalmente cambiar el curso de la historia, con **nada más que una idea.**

---

# El hallazgo que reescribe la historia del hombre: El Homo Sapiens es más antiguo de lo esperado.

La datación geológica de los primeros restos hallados en África determina que nuestra especie se remonta a más de 230.000 años atrás.

Versión del artículo original de PAOLO FAVA

TOMADO DE: El Español – 12 de enero de 2022



REPRODUCCIÓN DEL CRÁNEO DEL HOMBRE DE KIBISH EN EL MUSEO DE LAS CIVILIZACIONES NEGRAS DE DAKAR, SENEGAL. CRÉDITO IMAGEN: GUILLAUMEG / WIKIMEDIA COMMONS.

La antigüedad de los **fósiles más viejos** considerados como pertenecientes a nuestra propia especie, el *Homo sapiens*, y encontrados en África Oriental, es mucho mayor de lo que previamente se creía. Es lo que ha permitido determinar la datación de una erupción volcánica en Etiopía que ocurrió hace 230.000 años.

Estos restos, denominados 'Omo I' y entre los que se cuentan fósiles como los del 'hombre de Kibish', se encontraron en Etiopía en 1960. En los últimos años, se han tratado de fechar con exactitud en base a **las capas de ceniza depositada** en el área como sedimentos por encima y por debajo de la profundidad a la que fueron encontrados.

Un equipo internacional de investigadores liderado por la Universidad de Cambridge ha permitido de este modo situar **el origen del Homo sapiens en una fecha más remota** de lo considerado hasta ahora. Hasta ahora, se creía que nuestra especie tenía menos de 200.000 años de antigüedad, pero los resultados que refutan esta teoría se publicaron en la revista *Nature*.

Estos fósiles fueron encontrados en la formación Omo Kibish en el suroeste de Etiopía, que forma parte del Valle del Rift. Se trata de una región de alta actividad volcánica, y acoge gran cantidad de **sitios arqueológicos** en los que se han localizado fósiles de homínidos y artefactos.

"Estos fósiles se encontraron de forma secuenciada, bajo **una gruesa capa de ceniza** que nadie había sido capaz de datar con técnicas radiométricas porque su grano es demasiado fino", explicó la Dra. **Céline Vidal**, del Departamento de Geografía de Cambriges, y primera autora del trabajo.



LA INVESTIGACIÓN DE LOS SUSTRATOS EN KIBISH. CRÉDITO FOTO: CÉLINE VIDAL.

Los investigadores recogieron muestras de piedra pómez de los depósitos de roca volcánica y los trituraron hasta obtener un tamaño submilimétrico. "Al desmenuzar la roca, se liberan los minerales en su interior y se pueden fechar", explicó Vidal. "Cada erupción deja su propia huella, su propia historia evolutiva, determinada por el camino que siguió la lava".

Así, pudieron determinar que el sedimento de cenizas del que extrajeron las muestras de roca se formó a partir de **una erupción del volcán Saha ocurrida hace 230.000 años** y a 400 kilómetros de distancia. Dado que los restos de Omo I fueron encontrados en un sustrato más profundo, necesariamente tienen que ser más antiguos.

"Al contrario que otros fósiles del Pleistoceno Medio que se consideran como eslabones preliminares del linaje *Homo Sapiens*, Omo I posee **rasgos inequívocamente característicos** del ser humano moderno, como la barbilla, o una bóveda craneal elevada y globular", explicó el Dr. **Aurélien Mounier** del Museo del Hombre de París, coautor del trabajo. "La nueva estimación lo convierte, *de facto*, en **el primer Homo Sapiens sin discusión de África**".

"No es ninguna coincidencia que nuestros ancestros habitaran este valle tan activo geológicamente hablando", explicó por su parte el profesor **Clive Oppenheimer**. "La lluvia se podía recoger en lagos, lo que permitía almacenar agua dulce y atraía a los animales. También servía como corredor natural migratorio con miles de kilómetros de distancia. Y los volcanes proporcionaban **fantásticos materiales** para fabricar herramientas de piedra".

La conclusión, sin embargo, es que **nuestra especie podría ser todavía más antigua** de lo que recoge este trabajo. "Nuestro enfoque forense proporciona una antigüedad mínima para el *Homo sapiens* en África Oriental, pero todavía tenemos el reto de hallar la fecha más remota, el momento en el que surgió nuestra especie en lo que se considera el lugar más probable", admitió la profesora **Christine Lane**, del Tephra Laboratory de Cambridge en el que se realizaron la mayoría de las pruebas.

# El Autismo: El testimonio de quienes crecieron sin saber que eran autistas.

## "Durante décadas me sentí como un extraterrestre".

Versión del artículo original de Philippa Rox

Fuentes:

Sistema Nacional de Salud del Reino Unido (NHS) / Autism Research Institute (ARI)



### ¿QUÉ ES EL AUTISMO?



CRÉDITO IMAGEN: GETTY IMAGES.

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una condición que afecta la interacción social, la comunicación, los intereses y el comportamiento.

Los niños con TEA presentan síntomas antes de los 3 años, aunque a veces los diagnósticos llegan más tarde.

Durante años se consideró una enfermedad muy poco habitual, que afectaba a cinco de cada 10.000 niños.

Pero a partir de 1990 la tasa de personas diagnosticadas con autismo aumentó drásticamente en todo el mundo, hasta los 60 casos por cada 10.000.

No existe una "cura", pero las terapias del habla y del lenguaje, la terapia ocupacional y el apoyo educacional pueden ayudar en gran medida a niños y padres afectados.

### CASO BARNEY ANGLISS



BARNEY TENÍA UN HOGAR, UNA FAMILIA Y UN TRABAJO COMO MAESTRO ANTES DE SER DIAGNOSTICADO COMO AUTISTA.

Durante la mayor parte de su vida, Barney Angliss luchó para encontrar su sitio en el mundo.

Pero solo cuando cumplió los 49 años finalmente pudo entender lo que le estaba pasando: le diagnosticaron autismo.

De niño, sus padres no le permitieron ir a un nuevo colegio. "Pensaban que me iban a matonear hasta morir", recordó.

Aunque era bueno con las palabras, tenía pocos amigos y, según él mismo admite, no mostraba ningún signo de empatía ni habilidad para socializar.

Con el tiempo, mientras formaba un hogar y se convertía en maestro de escuela, empezó a tener "**pensamientos catastróficos**".

Se sentía deprimido y aislado, mientras que su salud física también se deterioraba, con severos ataques de asma que se iban volviendo más frecuentes.

Finalmente, impulsado por su esposa, Angliss visitó a un psicólogo clínico y le dieron un diagnóstico: mal de Asperger.

De pronto, su poca habilidad para socializar y su constante búsqueda por encajar tuvo sentido: "El diagnóstico explicó todo lo que creí que fallaba en mí".

### CASO ROBERT GREENALL



ROBERT AMA EL CICLISMO PERO ODIABA LAS CHARLAS EN LAS FIESTAS. CRÉDITO IMAGEN: ROBERT GREENALL.

Robert Greenall, de 53 años, también recibió hace poco la confirmación médica de que está en el espectro del autismo.

“Toda mi vida me he preguntado por qué nunca pude 'entender' a la gente y por qué ellos tampoco 'me entienden' a mí”, dijo.

“Eres un enigma', 'pareces de otro planeta', eran cosas que me decían frecuentemente”, anotó.

Durante mucho tiempo pensó que su comportamiento tenía que ver con que era hijo único o con que había sido enviado a un internado, donde había vivido una niñez solitaria.

Le gustaban los mapas y los ferrocarriles, y los otros niños se burlaban de su falta de confianza a la hora de practicar deportes.

Pero más adelante la interacción social se convirtió en una pesadilla. Siempre se preguntó por qué no podía entender las emociones de los otros y mostrar empatía.

### "ME SENTÍA COMO UN EXTRATERRESTRE"

Nada parecía encajar en su vida, hasta que vio en televisión un programa sobre el autismo.

"El estereotipo del autismo que yo tenía era de personas que estaban seriamente discapacitadas para comunicarse con los demás o eran unos nerds de los computadores", explicó Greenall.

"Pero ver que gente que parecía 'normal' era diagnosticada con autismo, e identificarme con ellos de varias maneras fue una revelación", añadió.

Greenall sintió un "gran alivio" después de recibir el diagnóstico.

"Finalmente le pude poner un nombre a lo que me hacía sentir que era un extraterrestre. Finalmente pude dejar de sentirme mal por ser diferente", explicó.



CUANDO ERA NIÑO, ROBERT GREENALL SE SENTÍA DIFERENTE DE OTROS NIÑOS.  
CRÉDITO IMAGEN: ROBERT GREENALL.

Pero Barney y Robert son solo dos personas de un número indeterminado de adultos que han pasado casi toda su vida sin saber por qué se sentían diferentes.

Y esto debido a que el autismo se clasificó como un desorden mental apenas en 1980, muchas personas que nacieron antes de ese año no fueron diagnosticadas o lo fueron de manera incorrecta.

El TEA es una discapacidad permanente que afecta el modo en que las personas se comunican e interactúan con el mundo.

"El autismo es a menudo visto como un trastorno que solo afecta a los niños, pero muchos más adultos con autismo están apareciendo en los medios y muchos se están viendo representados", le dijo a la BBC Anna Bailey-Bearfield, de la Sociedad Nacional del Autismo de Reino Unido.

Pero el impacto de no saber por 40 o 50 años "puede ser muy traumático", explicó Bailey-Bearfield, quien agregó que este diagnóstico puede causar una sensación de ansiedad y aislamiento social.

### "NO PUDE SEGUIR CON MI VIDA"

En el caso de **Greenall**, tuvo que esperar unos 18 meses para saber el resultado de su diagnóstico, que decidió pagar de su bolsillo para que se hiciera de manera más expedita.



ROBERT GREENALL SENTÍA QUE SU POCA EMPATÍA TENÍA QUE VER CON QUE ERA HIJO ÚNICO.  
CRÉDITO IMAGEN: ROBERT GREENALL.

Y recuerda el día en que se enteró. Le hicieron preguntas durante seis horas.

"Las preguntas que me hacían estaban enfocadas en recuerdos de mi infancia, las texturas que me gustaba tocar, que si bajaba las escaleras de una forma extraña", dijo.

El resultado fue una confirmación de TEA.

"No fue mucho más específico. Hay mucha confusión sobre las definiciones y muchos especialistas evitan hacer algún tipo de aclaración", agregó.

Pero el diagnóstico tardío puede ser una experiencia positiva, de acuerdo a una investigación de la Universidad de Anglia Ruskin, de Reino Unido.

El médico Steven Stagg, quien entrevistó a nueve personas que habían sido diagnosticados cuando tenían más de 50 años, encontró que saber su condición "les permitió dejar atrás luchas vanas y redefinir su propia identidad".

Para una persona, de acuerdo a Stagg, fue una especie de "momento eureka" al darse cuenta de que podía dejar de sentir culpa.

Otro señaló: "Fue un alivio saber qué estaba mal o qué había estado mal en el pasado".

Pero también hay mucho sentimiento de arrepentimiento.

### **SIGUIENDO A BARNEY ANGLISS...**



#### **BARNEY DICE QUE SU DIAGNÓSTICO LE HA DESBLOQUEADO UNA VERSIÓN DIFERENTE DE SÍ MISMO.**

Angliss, entrevistado para el estudio publicado en la revista especializada *Health Psychology and Behavioural Medicine*, dijo que sintió arrepentimiento al darse cuenta del sufrimiento que habían padecido las personas cercanas a él.

"Si lo pienso, no puedo creer que fuera profesor, con poca confianza en mí mismo y sin capacidad para comunicarme con los demás".

Y mientras eso pasaba, sin saber que padecía TEA, se convirtió en un papá "estresado", su salud se deterioró y sus relaciones siempre estaban en crisis.

Pero el diagnóstico cambió todo. "Desbloqueó una versión totalmente distinta de mi personalidad", señaló.

Y describe como un logro el día en que organizó una acción sindical entre sus compañeros profesores.

De tener pocos amigos, ahora tiene cientos. Y aunque la comunicación puede ser complicada algunas veces, él es bastante honesto sobre su condición.

Ha dado charlas en eventos, organizado festivales dedicados a enseñar y capacitar a los profesores para que puedan enseñar mejor a los niños y adultos con autismo.

Peces y camisetas

Ahora Angliss es más abierto sobre cómo llegó hasta esa situación.

Por ejemplo, señala que le encanta la textura del pescado crudo y recuerda siempre querer cortarlo para su madre.

"Me pasaba todo el tiempo sintiendo el interior. El pescado tiene una textura especial, al igual que el pollo. Dependiendo de la forma en que lo cortes, la sensación es diferente. Simplemente me encanta".

También encuentra en sus camisetas una señal de confort y señala la que lleva puesta, que tiene un esqueleto de pescado.

Es una de las 25 que posee, todos con pequeños detalles que le gustan. "Solo saber que están allí me hace sentir que tengo el control".

### **SIGUIENDO A ROBERT GREENALL...**



#### **ROBERT GREENALL SIENTE UN "ALIVIO" AHORA QUE CONOCE LAS RAZONES DE SU FALTA DE HABILIDADES SOCIALES. CRÉDITO IMAGEN: ROBERT GREENALL.**

Robert todavía se está acostumbrando a su diagnóstico y lo que podría significar, pero dice que le gustó cuando una amiga le dijo que estaba "orgullosa de tener un amigo neurodiverso".

Entre la ciencia y la ficción.

# *Aliens en el antiguo Egipto: Los secretos de la civilización del Nilo.*

Por: UFO SPAIN



**¿Fueron los faraones de Egipto híbridos extraterrestres? ¿Es posible que los seres humanos no sean originarios de la Tierra, como algunos sugieren?**

Pese a tratarse de la civilización más longeva de la historia conocida, poco es lo que sabemos de sus orígenes, de sus creencias, o de su visión de la vida y de la muerte.

¿Fueron los faraones de Egipto híbridos extraterrestres? Se preguntan algunos con suma frecuencia; ¿Es posible que los seres humanos no sean originarios de la Tierra como algunos sugieren? Se consultan otros tantos.

En ese contexto cargado de incertidumbres, dudas y enigmas, existe una amplia masa de la sociedad que entiende que Egipto está lleno de misterios.



Según las creencias del antiguo Egipto, cuando un faraón moría se convertía en un Dios. Las pirámides, eran el elemento a través del cual los difuntos faraones podían acceder al universo de los dioses.

Los cadáveres eran embalsamados y colocados en un sarcófago. Además, sus riquezas se enterraban junto a ellos. Se creía que en este viaje, el faraón tenía que llevarse sus pertenencias consigo.

En mitad de la gran meseta de Giza se encuentra su Gran Pirámide, la única de las siete maravillas del mundo que aún sobreviven. Su geométrica forma y majestuoso tamaño siguen sorprendiendo a todos los habitantes de este planeta.

La construcción de la gran pirámide o la antigua mitología genera situaciones que desconciertan a los eruditos, teniendo en cuenta que estaban muy adelantados a su época.



Contrariamente a la creencia popular, las pirámides de Egipto no fueron construidas por esclavos. Prueba de ello, es que muchos de los artesanos y constructores están enterrados cerca de la propia pirámide.

Un esclavo jamás hubiera sido enterrado de manera tan honorable, ya que la cercanía de las tumbas a las más altas pirámides demostraba un gran estatus social.

Aunado a todo esto, es sorprendente que las pirámides de Egipto estén tan bien alineadas. Este enigma ha desconcertado a los egiptólogos durante siglos.

Ahora, estudiosos del fenómeno OVNI y amantes de la conspiración aseguran que existe un vínculo innegable entre el Antiguo Imperio Egipcio y los extraterrestres.