



Plenitud

Publicación hecha por y para los socios de la Asociación de Jubilados y Pensionados del Sector Financiero en México, A.C.

No. 78
Vol. 8
Abril 2022

EDITORIAL

EN ESTE NÚMERO

Por: Luis Antonio Arzubide A. (larzubid@hotmail.com)

Nuevamente un cordial saludo a todos los compañeros de la Asociación de Jubilados y Pensionados del Sector Financiero en México, A.C.

(<http://jubiladosbnmx.com/index.html>)

En el número anterior de este boletín vimos algo acerca de las posibles o supuestas diferencias entre el cerebro de los hombres y el de las mujeres.

También quizás han oído o leído alguna vez que solamente utilizamos el 10% de la capacidad de nuestro cerebro, aproximadamente.

Afirmaciones como ésta (entre muchas otras) se han ido forjando y difundiendo a lo largo de muchos años, pero en la actualidad los avances en la Neurología han echado por tierra varios de estos supuestos, al mismo tiempo que han corroborado y descubierto otros.

Por ejemplo, recordarán que en boletines anteriores hemos tratado el descubrimiento de las neuronas que existen en el corazón, así como la importante conexión bidireccional que existe entre el intestino y el cerebro...

Cambiando de tema, ahora veamos algo de Física... Dos de las teorías físicas más

relevantes y revolucionarias que se empezaron a desarrollar a principios del siglo XX, la Teoría de la Relatividad de Einstein y la Teoría Cuántica, pretenden explicar el comportamiento de lo muy grande (el Universo) y de lo muy pequeño (las partículas subatómicas), respectivamente. El problema es que ambos pilares de la física moderna son incompatibles entre sí...

Así las cosas, se han desarrollado varios esfuerzos para tratar de encontrar una teoría que las haga compatibles, unificándolas: la llamada Teoría del Todo.

Y uno de estos esfuerzos es el desarrollo de la Teoría de Cuerdas (existen cinco variantes de ella), que, aunque es muy compleja, se puede atisbar algo de su esencia a través del símil de la producción de música en un instrumento de cuerdas...



Tema del mes: Mitos y verdades del cerebro humano

Por un lado, a lo largo del tiempo se han creado varios mitos acerca del funcionamiento del cerebro, así como también se han ido descubriendo más y más características de este complejo órgano...

| | |
|--|---|
| El cerebro humano: 14 mitos y verdades sobre cómo funciona..... | 2 |
| Teoría de Cuerdas: Cómo comprender el universo partiendo de las matemáticas de la música de Pitágoras..... | 5 |



El cerebro humano: 14 mitos y verdades sobre cómo funciona

Nuestro cerebro es una gran masa gelatinosa de casi un kilo y medio de peso, de color gris, con quizá la mayor complejidad de organización que hasta ahora hayamos conocido.

Aún estamos muy lejos de comprender bien cómo funciona, pero cada vez sabemos más sobre él. Nuevas técnicas y hallazgos van confirmando o desmintiendo ideas que hasta ahora se daban por válidas.

1. ¿Utilizamos solo el 10% del cerebro?

Este era uno de los mitos más extendidos hasta hace unos años. De hecho, se especulaba sobre lo que podríamos llegar a hacer y comprender cuando aprendiéramos a usar el 90% restante.

La telepatía y otros supuestos poderes paranormales se atribuían, sin ir más lejos, a la capacidad de ciertas personas de acceder a ese terreno inexplorado por la mayoría.

Parece ser que el mito podría haberse forjado a partir de una idea expresada a principios del siglo XX por el psicólogo norteamericano William James en su libro *The Energies of Men*. James escribió: "Usamos solo una pequeña parte de nuestro potencial mental y físico". De esa misma idea se hicieron eco el autor de libros de autoayuda Dale Carnegie, Albert Einstein o la antropóloga Margaret Mead, a quienes también se atribuye esa afirmación.

Lo cierto es que el cerebro se utiliza entero. Hay zonas, como las que controlan el movimiento de los músculos, que

permanecen activas casi todo el tiempo, aunque hay otras que se activan y desactivan según el momento.

El cerebro está estrechamente interconectado y, aunque cada zona puede estar especializada en una función, para casi cualquier actividad, por muy sencilla que sea, se precisa la acción coordinada de diferentes áreas.

2. ¿El hemisferio derecho es más creativo?

Las imágenes cerebrales captadas en personas durante procesos creativos muestran más actividad en el hemisferio derecho que durante procesos analíticos, pero la idea, durante muchos años arraigada, de que en el hemisferio derecho reside la creatividad y en el izquierdo la racionalidad pierde fuerza a medida que las investigaciones revelan la estrecha interconexión que existe entre un hemisferio y otro.

Según el científico Elkhonon Goldberg, el equívoco nace de considerar que el hemisferio izquierdo, al contener las funciones del lenguaje en la mayoría de las personas, es el que nos diferencia de los animales, la sede de la racionalidad.

A la confusión contribuyó que a este "hemisferio dominante del lenguaje" se le acabara llamando "hemisferio dominante", como si mandara sobre el derecho. E incluso se pensó que en los zurdos sucedía al revés, que dominaba el derecho.

Pero las diferencias estructurales del hemisferio izquierdo también se dan en los demás mamíferos, aunque no tengan lenguaje, y la relación entre hemisferio dominante del lenguaje y lateralidad zurda o diestra no es directa. De hecho, más de la mitad de los zurdos tienen como hemisferio dominante del lenguaje el izquierdo.

"Como suele ocurrir cuando la ciencia rigurosa anda perdida, las metáforas débiles llenan el vacío", sostiene Goldberg en *La paradoja de la sabiduría* (Ed. Crítica) en alusión a tesis como que el hemisferio izquierdo es "secuencial" o "analítico", y el derecho "simultáneo" u "holístico".

3. ¿Los hombres se orientan mejor?

Hombres y mujeres diferimos en algunas habilidades, en buena medida por el trabajo que desempeñaba cada sexo en épocas primitivas. En lo que parecemos responder de forma más desigual hombres y mujeres es en las habilidades de visualización espacial, en las que los hombres, sobre todo en niveles altos de rendimiento, son mejores que las mujeres.

El neurofisiólogo Francisco J. Rubia explica en su libro *El sexo del cerebro* (Ed. Temas de Hoy) que "por regla general, el hombre puntúa mejor en tareas que implican la capacidad visuoespacial, la memoria espacial, la rotación mental de imágenes, el lanzamiento de objetos a una diana, la agresividad y la resolución de problemas matemáticos, mientras que la mujer puntúa mejor en fluidez verbal, tareas motoras finas, en la localización de objetos entre una serie de ellos, en cálculo, en sensibilidad y en la percepción de niveles bajos de estimulación en todos los sentidos salvo en la visión".

Por otra parte, la habilidad espacial podría estar influida por las hormonas masculinas, de igual modo que al estudiar en mujeres la fluidez verbal, "se ha comprobado que cuando están en las fases del ciclo menstrual de niveles altos de estrógenos, el rendimiento es superior, lo mismo que en las tareas de motricidad fina. Cuando los niveles de estrógenos son bajos, los mujeres rinden mejor en las tareas espaciales."

Rubia concluye, sin embargo, que en cualquier caso "estamos ante dos individuos de diferente sexo, con capacidades y cualidades complementarias. Algunas de ellas tienen ventajas sobre otras del sexo opuesto; otras, desventajas. De ahí que no se pueda deducir la superioridad de un sexo sobre otro." Rubia se pregunta: ¿realmente queríamos que ambos sexos se ocuparan de las mismas funciones?

4. ¿A veces decide el corazón y no la cabeza?

Se decide con la cabeza, pero salvo que se hayan sufrido daños neuronales en zonas concretas del lóbulo frontal, la cabeza siempre decide con ayuda del "corazón".

El portugués Antonio Damasio, galardonado con el premio Príncipe de Asturias a la Investigación Científica, es uno de los neurólogos que más ha estudiado esta cuestión y sostiene que las emociones podrían ser "racionales en sí mismas". "La emoción no sustituye al razonamiento. Desempeña un papel complementario que aumenta la eficacia del razonamiento haciéndolo más rápido", revela Damasio en su libro *En busca de Spinoza*.

Como en muchos aspectos del funcionamiento del cerebro, son las personas que han sufrido daños cerebrales las que abren a los investigadores el camino hacia nuevos descubrimientos. El equipo de Damasio comprobó que, quienes sufren daños en regiones del cerebro necesarias para experimentar ciertos tipos de emociones y sentimientos, ven profundamente alterada su capacidad para desenvolverse en la sociedad.

"En los pacientes con daños prefrontales hay un abismo entre cómo se comportan antes y después de la lesión. Aunque sus funciones intelectuales parecen estar intactas, después de la lesión empiezan a tomar decisiones que no son buenas para ellos ni para quienes les rodean", explica el científico.

Las emociones, que pueden vivirse de forma más o menos consciente, parecen existir para ayudarnos a hacer o dejar de hacer algo y nos indican el camino hacia aquello que es mejor para la supervivencia, el bienestar y el comportamiento en sociedad. Al sentir las vamos asociando a experiencias concretas y esas asociaciones, al quedar grabadas en la memoria, permiten anticiparse a las consecuencias de nuestros actos.

De algún modo, y en palabras de Antonio Damasio, "la emoción permite asignar a las opciones y los resultados un valor positivo o negativo que acota la toma de decisiones y aumenta la probabilidad de que se actúe conforme a experiencias anteriores".

5. ¿Las mujeres son más intuitivas?

Aunque en nuestra cultura se ha desvanecido en buena parte la polaridad hombre= razón, mujer=intuición, aún se oye decir que las mujeres son más intuitivas que los hombres. Sin embargo, "las diferencias entre la intuición masculina y la femenina son menores de lo que se cree", según concluye Gerd Gigerenzer en su libro *Decisiones intuitivas. La inteligencia del inconsciente* (Ed. Círculo de Lectores).

Gigerenzer, director del Centro de Comportamiento Adaptativo y Cognición del Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano de Berlín, aporta los datos de un estudio del 2005 en el que un grupo de psicólogos analizó las capacidades intuitivas de más de quince mil hombres y mujeres a la hora de distinguir una sonrisa verdadera de una falsa. Se les enseñaron diez pares de fotos de caras sonrientes: una sonrisa genuina y otra falsa. Las evaluaciones intuitivas de las mujeres no eran mejores que las de los hombres: identificaban correctamente la sonrisa verdadera en un 71 % de los casos, con un 72 % para los hombres. Curiosamente, estos evaluaban mejor las sonrisas sinceras de las mujeres que las de otros hombres, mientras que ellas eran menos hábiles si se trataba de estimar la sinceridad del sexo opuesto.

"Así pues -apunta Gigerenzer-, si existen diferencias en cuanto a la intuición masculina y la femenina, son mucho más específicas que la vieja idea de que las mujeres son más intuitivas que los hombres." Por ejemplo, parece que los hombres suelen basar sus juicios intuitivos solo en una razón, buena o mala, mientras que las mujeres son sensibles a múltiples razones.

6. ¿Ayuda consultar con la almohada?

Mientras dormimos el cerebro sigue funcionando y hoy se cree que consolida lo aprendido durante el día y en ocasiones le da sentido. La principal característica de los sueños es su fuerte contenido emocional.

Desde un punto de vista neurobiológico, durante el sueño REM (la fase en

que se tienen los sueños más largos y de mayor contenido temático) se comprueba, como explica el neurocientífico Francisco Mora, que algunas partes de la corteza cerebral implicadas en el control de las emociones, como la corteza prefrontal y el núcleo central de la amígdala, se reactivan a niveles iguales o superiores a los que existen durante el periodo de vigilia.

Al mismo tiempo, se comprueba también que se suprimen las funciones de atención y la memoria a corto plazo, lo que explica el componente irracional y caótico que tienen los sueños, aunque paradójicamente seamos conscientes de ellos.

Las huellas iniciales de la memoria establecidas durante el día podrían ser reactivadas, analizadas y gradualmente incorporadas en la memoria a largo plazo (la permanente) durante esta última fase del sueño. El sueño y los ensueños pueden ser creativos o inspiradores en la medida en la que permiten, según Mora, la continuidad (de un proceso de pensamiento que no encaja en la vigilia y que, sin embargo, durante el sueño se deshilacha, se fragmenta y navega incoherentemente en la mente de los ensueños, uniéndose a veces estos fragmentos de forma azarosa.

La fuerte emocionalidad que los ensueños imprimen al sujeto puede hacerle despertar ante la unión de fragmentos que de pronto cobran sentido. El sueño así es, en cierta medida, una continuación de la vigilia. Operaría de forma parecida a cómo, en muchas personas despiertas, de pronto, inconscientemente, sin pensar en una idea, esta aparece en la mente consciente.

7. ¿Se nace con un número limitado de neuronas?

El cerebro humano es un inmenso y complejo bosque de unos 100.000 millones de neuronas de formas y tamaños diferentes, con una capacidad combinatoria infinita, por lo que no es tan importante el número de neuronas como el de posibles relaciones entre ellas.

La mayor parte de las neuronas las tenemos ya al nacer. Sin embargo, estudios recientes señalan que se forman neuronas nuevas a lo largo de toda la vida, tal como recoge uno de los más destacados expertos en neurociencia de nuestro país, Francisco Mora, en su libro *Cómo funciona el cerebro*. La producción de neuronas se reduciría de manera considerable en el cerebro envejecido.

Se cree que las nuevas neuronas se forman fundamentalmente en el hipocampo, pero también en diferentes áreas de la corteza cerebral, como la corteza prefrontal, la corteza ínter-temporal y la corteza parietal posterior.

8. ¿La habilidad para la música es innata?

Las historias de niños prodigio en la música parecen desafiar toda lógica. La cuestión sigue desconcertando a los científicos.

Es difícil decidir si el cerebro es "musical" por nacimiento o por aprendizaje, pero se sabe que algunas de las modificaciones que sufre el cerebro de los músicos se refuerzan con el aprendizaje.

El neurocientífico Gottfried Schlaug ha escaneado el cerebro de numerosos músicos profesionales: en ellos es más grande el cerebelo, que coordina los movimientos de los miles de fibras musculares de todo el cuerpo, y también es mayor el cuerpo caloso, una franja de tejido que conecta los dos hemisferios y que sincroniza, por tanto, los movimientos de las manos izquierda y derecha.

Gottfried ha colaborado con la psicóloga Ellen Winner en el seguimiento de cincuenta niños, comprobando sus destrezas y escaneando sus cerebros. Un año después de empezar a tocar un instrumento se comprueba que las zonas responsables de la audición y del análisis de la música se activan más. Winner, sin embargo, se resiste a creer que todo se reduce a la práctica y sospecha que los niños dotados musicalmente parten de cerebros estructuralmente diferentes.

Por otra parte, el neurólogo Oliver Sacks relata en un su libro *Musicophilia* cómo ciertas

alteraciones neurológicas pueden dar lugar a una pasión repentina por la música. Hay muchos relatos de nacimientos de inclinaciones artísticas o musicales debidas a ataques epilépticos en el lóbulo temporal.

9. ¿La infancia es lo último que se olvida?

Las investigaciones señalan que no existe ningún almacén de los recuerdos propiamente dicho, ya que un recuerdo puede definirse como un grupo de neuronas que se excitan juntas según la misma pauta cada vez que se activan. De modo que "pedazos" de un recuerdo determinado están distribuidos por todo el cerebro, y se juntan al recuperarlo.

Pero todo apunta a pensar que un área incluida en el lóbulo temporal, conocida como hipocampo, podría actuar como centro regulador que guía la memoria hacia la corteza cerebral, donde queda firmemente establecida. Una vez ahí, ya no se necesita el hipocampo para recuperar esa memoria.

En los adultos, las memorias de juventud y niñez ya han completado este proceso de transferencia a la corteza cerebral. Por eso, como explica Carmen García-Sánchez, neuropsicóloga del Hospital de Sant Pau de Barcelona, "aunque el envejecimiento normal puede conllevar dificultades para recordar información novedosa, los recuerdos de la infancia se mantienen bien al hallarse principalmente en áreas corticales de asociación, como la encrucijada tèmpero-parieto-occipital, menos sensibles a los efectos del tiempo."

10. ¿La memoria empeora con el estrés?

Quien se queja de que le falla la memoria porque está estresado quizá no anda tan desencaminado. El estrés prolongado puede, efectivamente, afectar a funciones del cerebro como la memoria y la capacidad para asimilar nuevos conocimientos.

Una de las zonas más vulnerables al estrés es el hipocampo, una región del cerebro con un papel importante en la memoria y una de las pocas en las que

podrían generarse nuevas neuronas. Las dendritas de las neuronas de esta zona se atrofian, lo que disminuye el número de sinapsis, y la capacidad de producir nuevas neuronas parece reducirse. De ahí que, entre otras cosas, a las personas estresadas les falle a veces la memoria y que, cuanto más se prolongue el estrés, más se agrave el problema.

La buena noticia es que parte de este proceso se puede revertir si se disminuye el estrés. El ejercicio, las técnicas de relajación, unas buenas relaciones sociales y una actitud optimista ayudan a lograrlo.

11. ¿Aprender idiomas es mejor de pequeños?

Aunque nunca es tarde para aprender un idioma, cuando se es niño el cerebro lo procesa de forma distinta y lo aprende más fácilmente. Estudiar un idioma en la edad adulta ayuda a ejercitar el cerebro y a prevenir su envejecimiento, pero para dominarlo bien lo mejor es, sin duda, aprenderlo de pequeño.

En la primera infancia el hemisferio derecho desempeña un papel esencial en el uso del lenguaje, pero en la mayoría de personas pierde ese protagonismo con la edad y es el izquierdo el que toma el mando.

Según explica Elkhonon Goldberg en su libro *La paradoja de la sabiduría*, el hemisferio derecho podría ocuparse de información nueva, mientras que el izquierdo se encargaría de reconocer patrones que se van registrando con la experiencia. Al enfrentarse a una segunda lengua de adulto, y aunque entonces el hemisferio derecho también entre en juego, el cerebro podría estar buscando referentes en sus conocimientos anteriores. Esto se observa en la capacidad para distinguir y pronunciar sonidos, lo primero que aprende un bebé.

Por otra parte, científicos estadounidenses de la Universidad de Cornell (Nueva York) comprobaron que las personas bilingües que aprendieron sus idiomas en la infancia usan una misma región del cerebro para almacenarlos e interpretarlos, mientras que las que aprendieron la segunda lengua siendo adultas emplean

regiones ligeramente distintas, lo que podría obligar a realizar un esfuerzo mayor. Las mayores diferencias encontradas se dieron, precisamente, en el área de Broca, que controla los aspectos motores del lenguaje, como el movimiento de la boca, la lengua y el paladar.

Eso sí: no hay que desesperar. Grandes escritores han sobresalido en una lengua que no era la suya, como Vladimir Nabokov o Samuel Beckett. Quizás sus cerebros la aprendieran de forma distinta a su lengua materna, pero no cabe duda de que con esfuerzo llegaron a dominarla.

12. ¿El ejercicio físico le sienta bien a la cabeza?

Se ha dicho muchas veces que el cerebro es un músculo que conviene entrenar. Ahora bien, tal vez porque relacionamos el cerebro con la mente se ha insistido más en la utilidad de ejercicios mentales, como completar sudokus, que en los beneficios del ejercicio físico. Pero este, y en particular el ejercicio aeróbico, resulta beneficioso para el cerebro.

Además de mejorar el estado de ánimo, el ejercicio físico podría estimular ciertas funciones cognitivas y ejecutivas. En experimentos con animales se ha observado que el ejercicio aeróbico moderado y regular parece favorecer la formación de nuevas neuronas en el hipocampo.

Científicos del Instituto Taub de Investigación sobre la Enfermedad de Alzheimer, de la Universidad de Columbia, fueron más allá y observaron, esta vez en personas, que la formación de neuronas asociada al ejercicio físico se producía concretamente en el *gyrus dentado*, la región del hipocampo en la que se inicia el deterioro de la memoria al envejecer.

Las funciones de control ejecutivo, las que permiten planificar, desarrollar estrategias, improvisar y resolver problemas, también parecen mejorar con la actividad física, según otro estudio publicado en la revista *Nature* por científicos estadounidenses.

Podría aumentar asimismo el rendimiento académico en áreas como las matemáticas y la lectura.

"Mientras que el ejercicio aeróbico ejerce un efecto pequeño pero positivo en el rendimiento académico, el índice de masa corporal influye en él de forma negativa", apuntan los autores del estudio.

13. ¿Nunca es tarde para aprender?

El proceso de envejecimiento, junto con el de la adolescencia, es uno de los grandes enigmas de la neurociencia. Hoy se cree que las neuronas no mueren de modo generalizado en la corteza cerebral (sí en otras áreas del cerebro) y que, junto a ello, se generan neuronas nuevas en el cerebro adulto y envejecido.

Diversas áreas de la corteza cerebral no parecen sufrir pérdidas neuronales significativas a una edad avanzada. Pero la comunicación neuronal sí sufre un deterioro progresivo como resultado de la degeneración de la mielina (el aislamiento de las fibras nerviosas).

Joaquín Fuster, investigador y profesor en el Instituto de Neurociencias y Comportamiento Humano de la Universidad de California, sostiene que "en el envejecimiento se pierde capacidad de formación de nuevas redes; si no se ejercitan, las redes se deterioran, se pierden neuronas, contactos, sinapsis. Pero todavía queda mucha memoria: esa sabiduría de la experiencia y la capacidad de formar nuevas relaciones sinápticas entre neuronas y nuevas células de la glía alrededor de las neuronas. Si hay interés, si se hace gimnasia cognitiva, es posible rehabilitar muchas de las redes perdidas".

14. ¿EL TAMAÑO IMPORTA?

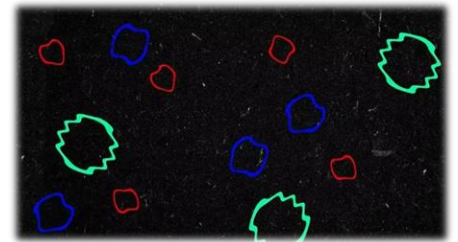
Cuando Einstein murió hubo mucha expectación por analizar su cerebro. ¿Qué tendría que no tuviera el del común de los mortales? ¿Sería más grande?

La decepción debió ser mayúscula cuando se comprobó que su cerebro era como los demás, ni mucho más grande ni mucho más pequeño, sino proporcional al tamaño del cuerpo con que la

naturaleza dotó al científico, por cierto, más bien bajito.

"El tamaño del cerebro viene determinado por el tamaño del cuerpo", explican los autores de *El poder del cerebro*. "El cerebro de las mujeres es, por término medio, más pequeño que el de los hombres porque el cuerpo de la mujer es, en general, menor que el del hombre. Pero por supuesto los hombres y las mujeres de constitución ligera no son menos inteligentes que los de constitución grande. La inteligencia no depende del tamaño del cerebro sino de la velocidad de procesamiento mental, que depende sobre todo de la eficiencia y complejidad de las conexiones entre neuronas."

Fuente: https://www.cuerpamente.com/psicologia/cerebro-humano-14-mitos-verdades-como-funciona_9082



Teoría de Cuerdas: cómo comprender el universo partiendo de las matemáticas de la música de Pitágoras

Los científicos durante mucho tiempo han estado buscando una teoría simple que explique cómo funciona el Universo.

Una teoría del todo.

Muchas teorías han sido probadas y hasta ahora ninguna ha logrado explicar completamente lo que vemos en nuestro Universo.

Pero hay una idea particularmente atractiva que algunos físicos teóricos piensan que podría ser la correcta: la Teoría de Cuerdas.

"La Teoría de Cuerdas es finita. No explota, no colapsa sobre sí misma. Por eso creemos en ella. Otras teorías

colapsan, explotan, pero la teoría de cuerdas no", le dijo a la BBC el renombrado físico teórico Michio Kaku.

Kaku ha pasado décadas lidiando con -e intentando responder- algunas de las preguntas más importantes que existen

"¿Qué pasó antes del Big Bang? ¿Hay otros universos? ¿Qué hay al otro lado de la creación? ¿O al otro lado de un agujero negro? ¿Son posibles los agujeros de gusano (o puente de Einstein-Rosen) o las dimensiones más altas? ¿Vivimos en un multiverso?"

"Todas esas preguntas no pueden ser respondidas usando nuestra comprensión actual".

Cuando el doctor Kaku habla de "nuestra comprensión actual", se refiere a nuestras mejores teorías actuales sobre la forma en que funciona el Universo.

En verdad, se contradicen entre sí y, a veces, hasta dan resultados contradictorios.

La Teoría General de la Relatividad de Albert Einstein funciona perfectamente bien para las predicciones sobre los movimientos de las estrellas y las galaxias, pero no funciona cuando se aplica al comportamiento de las partículas subatómicas.

Por el contrario, la Teoría Cuántica es genial con los átomos, pero predice que todo el Universo debería colapsar en un agujero negro, lo que claramente no hace porque todavía estamos aquí.

Entonces, ¿encontraremos alguna vez una sola teoría que lo explique todo?

Hace 2,000 años Pitágoras se hizo la misma pregunta.

"El gran matemático griego pensó que debería haber un principio unificador, un paradigma por el cual resumir la vasta creación que vemos a nuestro alrededor en el Universo que conocemos".

"Miró a su alrededor y vio una lira.

"Cuando pulsas una cuerda de lira, obtienes una nota. Si tocas otra, obtienes otra nota, y él dijo: '¡Ajá! Las matemáticas de la música son lo suficientemente ricas

como para explicar la diversidad de todo lo que vemos a nuestro alrededor".

"Y sólo recientemente se nos ocurrió una nueva idea basada en la idea pitagórica de la música".

En otras palabras, la Teoría de Cuerdas. Entonces, ¿cómo pasamos de las reflexiones musicales de Pitágoras a la Física?

El primer puerto de escala sería un acelerador de partículas como el Gran Colisionador de Hadrones en el CERN, donde las partículas diminutas se rompen en pedazos en colisiones de alta energía y luego se estudian detalladamente.

Estos experimentos son la mejor manera de probar teorías sobre cómo funciona el Universo.

Entonces, ¿qué predice la Teoría de Cuerdas que veremos?

"Ahora creemos que todos esos cientos de partículas subatómicas que obtenemos rompiendo protones en el Gran Colisionador de Hadrones no son más que notas musicales como creía Pitágoras.

"Si tuviéramos un súper microscopio y pudiéramos mirar en un electrón, ¿qué veríamos? Una banda elástica. Una banda elástica vibratoria".

Por supuesto, Kaku no quiere decir una banda elástica real, sino más bien algo *parecido* a una banda elástica.

O, para decirlo de otra manera, las cuerdas de la Teoría de Cuerdas, al igual que las cuerdas de un instrumento musical, si pones algo de energía en ellas, vibran.

"Si vibra de una manera, lo llamamos electrón, si vibra de otra manera, se llama neutrino. Si vibra de otra forma, se llama quark, pero es la misma banda elástica".

Así que la Teoría de Cuerdas ofrece una posibilidad tentadora: una explicación para la gran variedad que vemos en el Universo, desde las colisiones de estrellas hasta las colisiones de átomos.

Por supuesto, la Teoría de Cuerdas es solo eso, una teoría, o una hipótesis, para ser más exactos.

Sus críticos señalan que muchas de sus predicciones son improbables, algo que el propio doctor Kaku reconoce.

Sus defensores, sin embargo, la consideran la mejor esperanza de unificar la física.

Kaku incluso cree que la Teoría de Cuerdas podría explicar el misterio que es la materia oscura.

"La materia oscura constituye la mayor parte de la materia del Universo. Es invisible y mantiene unidas a las galaxias. Pero ¿cómo lo demostramos?

"Creemos que la materia oscura podría ser la próxima octava de la cuerda.

"Si pudieras magnificar todas las partículas que ves alrededor nuestro, veríamos muchas bandas elásticas vibrando a diferentes frecuencias.

"Pero la banda elástica tiene octavas más altas. Eso creemos que es materia oscura".

Si el doctor Kaku tiene razón, la enorme complejidad de todo el Universo podría reducirse a la simple y elegante vibración de cuerdas.

"Creo que algo que la gente debería entender es que la física en el nivel fundamental se vuelve cada vez más simple pero también más poderosa cuanto más profundo vamos.

"El Universo es más simple de lo que pensábamos".

Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58794566.amp>

Videos:

https://www.youtube.com/watch?v=AogxUow_N6E

<https://www.youtube.com/watch?v=O8ykjhQzJSg>

<https://www.youtube.com/watch?v=Hgo4tGzG-ol>