

ESFINGE

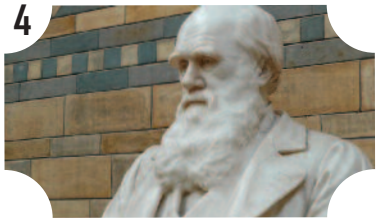
conocimiento · reflexión · diálogo

Revista digital n.º 164 Noviembre 2026

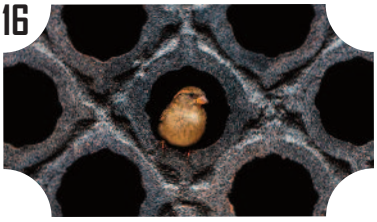
El darwinismo y sus consecuencias
¿Qué es la vida? Ciencia antigua
El alma y la ciencia
Curiosidades sobre física cuántica
Descifrando los papiros de Pompeya
Los límites de la ciencia
Sondas espaciales y cometas
Labanotación
Ciencia y filosofía, nuevos paradigmas
Marie Curie
Nuestro universo neuronal
Seshat, la armonía del universo
Embriología, el período somítico
¿Qué nos impulsa a ayudar?

SUMARIO

Darwinismo y consecuencias 4



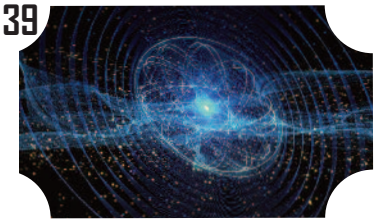
¿Qué es la vida? 16



El alma y la ciencia 24



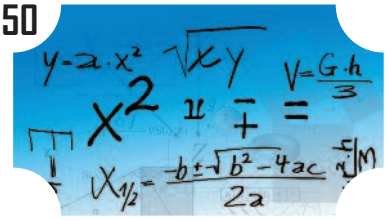
Fisica cuántica, curiosidades 39



Papiros de Pompeya 45



Límites de la ciencia 50



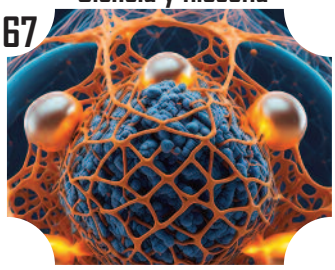
Sondas y cometas 54



Labanotación 63



Ciencia y filosofía 67



Marie Curie 78



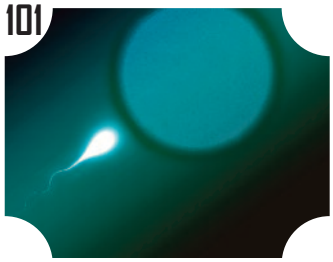
Universo neuronal 84



Seshat 95



Período somítico 101



Ayudar a los demás 105



ESFINGE
conocimiento · reflexión · diálogo

Revista digital n.º 164 Noviembre 2026
www.revistaesfinge.com
ISSN: 2952-4784

MESA DE REDACCIÓN:

M.ª Dolores F.-Fígares, subdirectora
Fátima Gordillo, coordinadora
Miguel Ángel Padilla, mesa editorial
Juan Carlos del Río, *webmaster*
Gabriele Ruskenaite, edición de contenidos
Esmeralda Merino, estilo y corrección
Lucia Prade, suscripciones y redes sociales

Esfinge es una revista publicada por la EDITORIAL NA, impulsada por la Escuela de Filosofía de la Organización Internacional Nueva Acrópolis en España, para promover el conocimiento, la reflexión y el diálogo, como medios que proporcionen, en estos tiempos convulsos, herramientas válidas para el respeto y la convivencia de los seres humanos entre sí y con su entorno.

La opinión vertida por los autores de los artículos, no ha de ser estrictamente la misma de la mesa editorial.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL NUEVA ACRÓPOLIS España Filosofía • Cultura • Voluntariado



Entre el asombro y la razón

Un año más nos encontramos en el mes en el que, desde que lo proclamara la UNESCO, se celebra el Día Mundial de la Filosofía.Desde hace años, Nueva Acrópolis se ha unido a esta celebración, como respuesta natural a la propia identidad: la de una escuela de filosofía. Aunque Nueva Acrópolis promueve la vida filosófica para cada día del año, no deja de ser relevante que se haya destacado por la UNESCO un día para poner de relieve la importancia para el desarrollo humano de la filosofía. Desde entonces, cada año, Nueva Acrópolis ha dedicado, uniéndose a esta celebración, algún tema de reflexión e interés para aquellos que indagan sobre la vida.

Este año el tema escogido es la ciencia y la filosofía, dirigiendo la mirada a esa expresión de la búsqueda de respuestas y conocimientos propios del ser humano.

No diremos que, en un origen, ciencia y filosofía nacieron juntas como respuesta al asombro que suscita mirar y querer comprender, sino que ambas eran una en el afán de encarar la búsqueda de sabiduría. Con el tiempo, la indagación de los fenómenos y sus leyes se llamó ciencia, quedando la filosofía como una eterna pregunta de los porqués, del sentido. Ambas se alejaron en cierto modo de su origen, que entendía que el conocimiento era integral o no era real conocimiento.

Reflexión y método, filosofía y ciencia, indagación de lo pequeño y de lo sublime, del cielo y de la tierra, de lo aparente y de lo profundo, del fenómeno y del noúmeno, del mundo objetivo y del subjetivo... todo ello constituye la misteriosa escala que el hombre se ha atrevido a recorrer.

¿Por qué?, ¿para qué?, ¿cómo?, ¿hacia dónde?, responden a la innata esencia del ser humano, a la necesidad de conocerse y conocer el cosmos-vida del que forma parte. Ese ser humano al que no le basta con sobrevivir, sino que necesita hacerlo con sentido.

El Equipo de Esfinge



El siglo XIX es un siglo turbulento y complejo a nivel de ideas biológicas y sociológicas. A mitad de siglo, los avances en el área de la medicina y las ciencias naturales eran todavía escasos. Recordemos que la teoría de la generación espontánea no fue descartada hasta 1865; que en el campo de la medicina, la anestesia y las prácticas de asepsia y esterilización no aparecieron hasta aproximadamente 1850; y que el nacimiento de la psicología como ciencia se fecha hacia finales del siglo XIX.

Se acababa de dejar atrás el enciclopedismo del siglo XVIII, con su marcado carácter racionalista, la Revolución francesa acabó con los privilegios de la Iglesia en ese país, y se había consolidado la Revolución Industrial, que supuso una innovación en los sistemas de producción económica. Estamos en el siglo del materialismo en todas sus vertientes, donde la sociedad, y la ciencia en particular, buscan desesperadamente desprenderse de una vez por todas de las directrices de la religión.

Desde hacía varios siglos, la afirmación de la Biblia, que decía que las especies habían aparecido todas a la vez durante la creación, y que eran independientes unas de otras, era incuestionable. Esta teoría conocida como *fijismo* era apoyada por Linneo y otros grandes científicos de los siglos XVII y XVIII. Pero las pruebas aportadas por la anatomía comparada y la paleontología en el siglo XIX ponían cada vez más en entredicho esta afirmación. Lamarck, uno de los mayores biólogos del siglo XIX, va a ser el primero en volver a rescatar ideas que ya los griegos de la Antigüedad clásica afirmaban, entre ellos Empédocles o Lucrecio, de que las especies devienen unas de otras. Sin embargo, no comprende la manera en que se lleva a cabo esta evolución; por eso, sus investigaciones van a ser duramente atacadas. Y será Charles Darwin quien pasará a la posteridad como figura clave de la biología al explicar la evolución a través del mecanismo de la selección natural.

Charles Darwin era nieto de un médico y naturalista muy famoso en Inglaterra, Erasmo Darwin, que en sus ratos libres había escrito poemas donde plasmaba verdaderas ideas evolucionistas, señalando ya el camino a su sucesor. Con solo veintidós años, Charles Darwin, aprovechando una serie de coyunturas casuales, embarca en el Beagle para hacer una expedición alrededor del mundo. Resultó que el capitán del barco, Robert FitzRoy, había ido a Tierra del Fuego y había traído unos esclavos. Pero al llegar a Inglaterra le comunicaron que la esclavitud había sido abolida, así que sus cuatro esclavos se convirtieron en un escándalo para la sociedad. El Gobierno inglés, para acallar las protestas, le obligó a volver nuevamente a Tierra del Fuego, en la Patagonia argentina, y devolver a esos nativos a su entorno original.

Para aprovechar el viaje, decidieron embarcar a un naturalista, eligiendo a Charles Darwin. Antes de empezar el viaje, Darwin se consideraba *fijista*, pero durante los cinco años que duró la travesía, los libros que leyó y las observaciones que hizo le obligaron a cambiar de parecer. Precisamente cuando llegó a las islas Galápagos —situadas a mil kilómetros de la costa de Ecuador— se dio cuenta de que había trece especies de pinzones, todos ellos iguales, pero cada uno con el pico de una forma, unos para comer semillas, otros para partir semillas grandes, otros para comer insectos, etc., y ahí es cuando se planteó lo extraño que habría sido el que Dios hubiese creado trece especies distintas de aves tan parecidas en unas islas que no conocía nadie, en el medio del océano. Pensó que sería más probable que hubiese sido un único tipo de pinzón el que hubiese volado desde el continente hasta las islas y, con el tiempo, se hubiese adaptado a las condiciones de cada una de ellas.

Darwin vuelve a Inglaterra y se hace muy famoso porque publica un libro en 1839 sobre sus viajes, llamado *Diario de viaje de un naturalista a bordo del H. M. S. Beagle*; con ello adquirió un gran reconocimiento como viajero y naturalista dentro de la alta sociedad londinense a la que él pertenecía. A pesar de descubrir la relación existente entre especies, le faltaba encontrar el mecanismo por el que se habían producido. Pero la lectura de un libro titulado *Un ensayo sobre el principio de la población*, del clérigo inglés Thomas R. Malthus le dio la clave.

En él se decía: «Si nosotros dejamos a una única pareja de seres humanos solos sobre la Tierra y toda su descendencia sobrevive y a su vez esa descendencia se reproduce y sobrevive, y así sucesivas generaciones, en pocos años habrán cubierto el planeta. Como no hay espacio ni alimentos para todos, el número de habitantes se ve constantemente reducido por el hambre, las enfermedades y la guerra». Por eso Malthus hablaba de la necesidad del control de la natalidad. Darwin llegó entonces a la conclusión de que la naturaleza debía de tener también un medio para regular ese exceso de población entre las especies animales, y de que existía una *selección natural* que permite la supervivencia del más apto, de aquel más adaptado al entorno.

Sin embargo, Darwin pasará muchos años trabajando en su teoría casi en secreto. Durante mucho tiempo, la transmutación de las especies fue una idea considerada blasfema y se relacionaba con agitadores políticos radicales que buscaban una revolución social, así que la publicación de esta teoría hubiese podido arruinar la reputación de Darwin. Y a pesar de que el científico más respetado y con más peso en Inglaterra, Charles Lyell, le insistía para que lo hiciese, Charles Darwin demoraba su

exposición pública, recordando las calamidades sufridas por Lamarck, que fue vilipendiado y despreciado, principalmente por la «clase ilustrada y científica», y que acabó en la miseria.

Por tanto, pasó veinte años buscando consolidar sus afirmaciones con estudios y pruebas adicionales para que, cuando se publicase, la teoría fuese algo irrefutable. Había hecho experimentos con semillas, comprobando su capacidad de sobrevivir en agua de mar, lo que permitía explicar cómo se transfieren especies hasta islas alejadas; hizo estudios también con huevos de cocodrilo; crio además palomas para comprobar que sus ideas de la selección natural eran comparables con la selección artificial llevada a cabo por los ganaderos, y así con muchos otros ejemplos, porque era un hombre muy metódico y concienzudo.

Sin la aparición de otro personaje en esta historia, probablemente Darwin nunca hubiese publicado nada. Pero Alfred Russel Wallace fue un estímulo para él. Wallace va a protagonizar uno de esos fenómenos extraños de la historia que provocan que dos personas distintas descubran lo mismo al mismo tiempo. Este naturalista británico de origen humilde se abrió camino hacia las ciencias naturales con dificultad, tras haber tenido que trabajar en muchas otras ocupaciones. Algunos años después de Darwin, Wallace hará también un viaje alrededor del mundo, desplazándose por el Amazonas, el archipiélago malayo y las Indias orientales como biólogo. Mantenía correspondencia con Darwin, como muchos otros naturalistas alrededor del mundo, pues Darwin utilizaba los datos que le iban aportando los viajeros para apoyar sus teorías. Conocedor del interés que Darwin tenía por la cuestión de cómo se originan las especies, Wallace le envió un artículo que había escrito y pensaba publicar, buscando su opinión sobre el tema, titulado *Sobre la tendencia de las variedades a alejarse indefinidamente del tipo original*, en donde se mencionaba por primera vez el mecanismo de la selección natural.

Esencialmente, la misma teoría en la que Darwin había estado trabajando tantos años, donde se hablaba también de «la lucha por la existencia». Charles Darwin, al encontrarse frente a ese artículo, se sintió a un tiempo estupefacto y desolado. Pero tras exponerle el caso a su gran amigo el geólogo Sir Charles Lyell, este le sugirió que lo publicasen conjuntamente y, puesto que Wallace se encontraba en Indonesia recuperándose de unas fiebres y no era posible consultarle hasta su regreso, decidieron publicar la teoría sin su consentimiento previo, añadiendo a su artículo unas notas recogidas por Darwin, firmando los dos «en orden alfabético», es decir, Darwin primero.

La conducta de Wallace fue ejemplar, porque no se sintió celoso o menospreciado por haber sido relegado a un segundo lugar a pesar de haber sido formalmente el primero que enunció públicamente la teoría, y siempre profesó admiración por Darwin, a quien le dejó toda la popularidad y la fama, retirándose discretamente de la vida pública y desmarcándose, por otro lado, de algunas de las ideas del darwinismo.

Un año más tarde, en 1859, Charles Darwin escribe su gran libro titulado *Sobre el origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*, cuya primera edición se agotará en un único día. A pesar de que suscitó polémica dentro de la Iglesia anglicana, de alguna forma ya la gente se sentía evolucionista. Posiblemente Darwin tuviese más recelos que el resto de sus conciudadanos. Podemos decir que él fue el primer sorprendido por el éxito. Tanta



había sido su cautela para no despertar mucha polémica que evitó mencionar en ningún momento la palabra *evolución*, excepto en la frase final que cierra el libro. Por suerte para él, ni siquiera tuvo que defender su teoría, ya que en seguida surgieron científicos dispuestos a argumentar y batallar a su favor. Los dos más conocidos y más activos fueron Ernest Haeckel y Tomas Huxley, quien se autodenominaba a sí mismo el *bulldog* de Darwin.

A partir de publicar este libro, Darwin posiblemente se sintió tan respaldado científicamente que eso le va a convencer de la «verdad» de sus aseveraciones, e incluso podemos decir que va a ser empujado por las demandas de su público, que tienen claro lo que quieren oír. Todos ellos serán más darwinistas que el mismo Darwin. Lo que verdaderamente interesaba ahora era el origen del hombre: ¿había nacido el hombre directamente de la mano de Dios, o descendía de los monos, como pretendían algunos? En una época donde la dialéctica estaba en auge, estas dos opciones parecían las únicas posibles, antagónicas y excluyentes. O el hombre estaba al margen de la naturaleza y era un ser especial, cuya inteligencia le permitía regirse por leyes culturales y morales, o el hombre pertenecía a la naturaleza y se regía por sus mecanismos, siendo en realidad un animal instintivo.

Para la mentalidad victoriana de la época, lo que se sobrentendió en ese momento fue que el mecanismo de la selección natural eliminaba la idea de un Dios que estaba dirigiendo la creación, ya que la evolución se entendía regida exclusivamente por el azar, por las condiciones cambiantes del entorno. Considerado así, fue un concepto muy radical.

Al cabo de doce años, en 1871, persuadido por sus seguidores y después de que tanto Lyell como Huxley publicaran sendos libros donde aplicaban la evolución al hombre

(*La antigüedad del hombre* y *Evidencias del lugar del hombre en la naturaleza*, respectivamente), Darwin publicará El linaje del hombre y la selección sexual, en donde expuso sus argumentos en favor de la tesis de que el hombre había aparecido sobre la Tierra por medios exclusivamente naturales, afirmando que procedía de otros seres biológicamente inferiores. En ningún momento dijo que el hombre había surgido del mono, a pesar de resaltar sus parecidos anatómicos y aunque sea lo que popularmente se piensa que escribió, sugiriendo tan solo —como la antropología actual afirma— que ambos, monos y hombres, tendrían un ancestro común.

La teoría de Darwin (aunque lo correcto es decir la teoría Darwin-Wallace) decía que no todos los seres vivos nacían iguales, sino que tenían inicialmente unas diferencias, que en función de cómo cambiase el entorno podían convertirse en factores decisivos que les permitiesen sobrevivir mejor. Esas diferencias ventajosas pasarían en mayor medida a las siguientes generaciones y se irían consolidando en la especie, que con el tiempo iría transformándose. Sin embargo, Darwin no sabía cómo se producía esa diversidad, y ese era el «agujero» que tenía la teoría. Lamarck no había planteado diferencias iniciales, sino que los organismos, en principio todos iguales, irían diferenciándose según las exigencias del entorno, es decir, irían desarrollando más unos órganos que otros y eso se trasmitiría a las generaciones futuras.

El lamarckismo habla de que la función crea el órgano; es famoso el ejemplo de la jirafa que había ido alargando el cuello para alcanzar las ramas más altas. Curiosamente, esa idea que hoy es tan ridiculizada también era admitida por Darwin como uno de los mecanismos adicionales de la evolución. Lo que más rechazaba Darwin de la teoría de Lamarck era la noción de que la evolución tenía un sentido, una dirección. Para Darwin el azar era el motor de la evolución. Paradójicamente, las ideas de Lamarck, aunque no



gozaron nunca de «credibilidad científica», eran conocidas por todos los intelectuales e influyeron decisivamente en el darwinismo.

Como decimos, la teoría de Darwin-Wallace no podía explicar cómo se generaba la variabilidad inicial de la población, a pesar de que Darwin tuvo al alcance de su mano la respuesta.

En 1866 Gregor Mendel había acabado sus experimentos con los guisantes y había descubierto una teoría de la herencia que envió a todos los científicos y todos los personajes de ciencia de la época, pero a la que nadie dio importancia, permaneciendo durante veinte años en el olvido. En su artículo titulado *Ensayos sobre híbridos de plantas*, enunciaba las leyes de la herencia, que decían que cada característica es el resultado de la información aportada por los dos progenitores. A veces, la característica la define el padre, otras la madre, y en otros casos es una mezcla de ambas informaciones. Por tanto, la variabilidad que se observa en la naturaleza es fruto de las innumerables combinaciones distintas que se producen al juntar la información que viene del padre con la que viene de la madre, de manera aleatoria, para cada una de las características de un organismo vivo.

En 1868 Darwin, ajeno a las ideas de Mendel, realizó un estudio sobre la variación de animales y plantas por los efectos de la selección artificial, en el que describía cómo los caracteres adquiridos se trasmitían a la sangre en forma de gémulas, teoría a la que llamó pangénesis, que resultó ser su más desafortunada aportación a la biología.

El descubrimiento de la genética a partir de 1900 dio lugar a una nueva comprensión de los mecanismos evolutivos, surgiendo un movimiento basado en el darwinismo y que a partir de entonces se llamó neodarwinismo, considerado un «dogma» para la biología hasta principios de 1970, en que la teoría entró en crisis por los avances de la biología molecular y la aparición de otras corrientes, como la teoría neutralista de la evolución apoyada por Motoo Kimura (que dice que las variaciones genéticas de los individuos son en su mayoría neutras y no confieren ni ventajas ni desventajas) o el equilibrio puntuado de Stephen Gould (según el cual la forma de originarse las especies es saltacionista y rápida, y va seguido de largas fases de estatismo), las cuales le han quitado al azar y a la selección natural el protagonismo de otros tiempos.

El movimiento eugenésico

La idea de la variabilidad de la población inicial indicaba que los organismos, al nacer, no eran todos iguales, y parecía obvio extender estos conceptos también al ser humano, puesto que se trataba de «un animal más». Tras la publicación del libro *El origen de las especies*, el primo de Charles Darwin, Francis Galton aplicó estos conocimientos a la sociedad humana, dando lugar al desarrollo del concepto de mejora hereditaria. La idea era que, así como cualquiera que se hubiera dedicado a la cría de animales domésticos sabe que se pueden mejorar las razas, también la especie humana puede afianzar sus características «positivas» y eliminar las «negativas» por medio de los cruces, es decir, de los apareamientos adecuados.

En *El linaje del hombre*, Darwin respalda las ideas de su primo explícitamente afirmando que Galton había demostrado que la inteligencia era hereditaria. El famoso



tratado de Galton, titulado *El talento hereditario: estudio de sus leyes y sus consecuencias*, incluía árboles genealógicos que demostraban que durante años había familias en que se habían producido muchos jueces mientras que en otras, de campesinos principalmente, no se había producido ninguna. Se ve que a Galton no se le ocurrió tener en cuenta el efecto del entorno, ya que con dinero y con un padre magistrado debía de ser más fácil llegar a juez que siendo pobre y sin los necesarios contactos.

Darwin decía: «Entre los salvajes, el débil, físicamente o de entendimiento, es rápidamente eliminado, y los que sobreviven exhiben normalmente un estado de salud vigoroso. En cambio, nosotros, las personas civilizadas, hacemos los mayores esfuerzos por controlar ese proceso de eliminación. Construimos asilos para los imbéciles, tullidos y enfermos. Instituimos leyes protectoras del pobre y nuestros médicos se exigen al máximo en sus capacidades para salvar la vida de cada uno hasta el último momento. Hay razones para creer que la vacunación ha preservado a muchas individuos de constitución física débil, que de otro modo habrían sucumbido ante enfermedades comunes (viruela, etc.). De ese modo, los miembros débiles de las sociedades civilizadas propagaron su linaje. Nadie que haya prestado atención a la cría de animales domésticos dudaría de que esto (el cuidado de los débiles) tiene que ser muy nocivo para la raza humana» (*El linaje del hombre y la selección sexual*).

En 1883, tras la muerte de Darwin, Galton llamará a esta filosofía social *eugenesia*, que deriva del griego *eugenes* o 'buen nacimiento'. Proponía que se estableciese un esquema de puntos de los méritos familiares y que se favoreciesen matrimonios tempranos entre las familias de alta puntuación por medio de incentivos monetarios. La eugenesia floreció principalmente en Gran Bretaña entre 1880 y 1930; en Estados Unidos, entre

1907 y 1950; y en Alemania, entre 1930 y 1945, aunque muchos otros países tuvieron leyes eugenésicas. Mientras Galton predicaba lo que luego se conocería como eugenesia positiva, es decir, favorecer el «tesoro» genético por medio del fomento de unas uniones y descendencias adecuadas, Estados Unidos se centró en la eugenesia negativa, doctrina que impide la reproducción de aquellos individuos menos favorecidos, y que incluso aboga por la muerte de los débiles.

Las prácticas eugenésicas más extremas se dieron en la Alemania nazi, pero ningún país europeo estuvo al margen de semejantes ideas, estableciendo legislaciones y favoreciendo la investigación eugenésica. En 1907, el Estado de Indiana promulgó las primeras leyes de esterilización obligatoria de «criminales, idiotas y violadores», al que siguieron una treintena de Estados y, hasta 1941 se practicaron más de sesenta mil esterilizaciones forzadas de ciudadanos norteamericanos.

Estas legislaciones también se implantaron en Alemania, Suiza y los países escandinavos. No solo eso, sino que en Estados Unidos, en 1910, se creó dentro del Cold Spring Harbor, en Nueva York (el más prestigioso centro de investigación del país), un instituto llamado Registro Eugenésico, dirigido por Charles Davenport para el estudio de la genética humana.

Davenport, como Galton, creía que la evolución humana se podía encauzar y mejorar de la misma manera que se cría el ganado, idea que estuvo tan de moda en la época que se instituyeron ferias estatales en donde además de vacas, se hacían concursos para designar a las familias más adecuadas, estudiando su historial y exhibiéndolas luego junto al ganado premiado. Se estableció que la pobreza, el alcoholismo, la delincuencia, la suciedad, la pereza, las migraciones y las desviaciones morales eran hereditarias. Davenport realizó árboles genealógicos que demostraban que la aptitud musical, las capacidades literarias e incluso la construcción de barcos se trasmitían genéticamente.

Asimismo, se instituyeron los tests de inteligencia y los coeficientes por debajo de los cuales se consideraba a una persona «débil mental».

Dos presidentes de Estados Unidos, Theodore Roosevelt y Calvin Coolidge, apoyaron decididamente la eugenesia. Debido a la ley de inmigración Jonson-Reed, aprobada en 1924, que restringía la entrada de extranjeros de dudosa genética, es decir, aquellos que no eran noreuropeos, muchos judíos que huían de la Alemania nazi vieron cómo se les cerraban las puertas del país de las oportunidades y quedaban librados a su suerte.

En este país se impedía la inmigración a todo aquel que no superase determinado coeficiente de inteligencia, realizado por supuesto en inglés, y donde se hacían preguntas sobre costumbres inglesas, que cualquiera que no fuese anglosajón difícilmente podría conocer. En ese tiempo, por inteligencia se entendía el acumular muchos datos, el tener buena memoria. Todos estos conceptos se utilizaron para darle una justificación científica a las prácticas discriminatorias que estaban totalmente generalizadas.

Calvin Coolidge había declarado: «Los Estados Unidos deben ser mantenidos americanos… Las leyes biológicas muestran… que los nórdicos se deterioran cuando se mezclan con otras razas». Theodore Rooselvelt, asimismo, se destacó como partidario de la supremacía WASP (*white anglosaxon protestant*), que definía al verdadero

norteamericano como de raza blanca, de procedencia anglosajona y de confesión protestante.

Alfred Russel Wallace condenó enérgicamente la eugenesia, considerándola no-científica. Además creía que una cosa era la evolución de las formas, y otra cosa la evolución de la conciencia, y que de algún modo eso hacía que no todo en las sociedades humanas pudiese explicarse o regirse por la selección natural. Además de sus trabajos sobre evolución, Wallace contribuyó notablemente al desarrollo de la biología con el descubrimiento de nuevas especies tropicales y el estudio de simios en libertad, siendo pionero en la etnografía y zoogeografía, señalando una demarcación conocida hoy en día como «línea de Wallace», frontera natural que atraviesa Malasia y separa los animales derivados de Asia de aquellos de origen australiano.

Darwinismo social

A finales de la década de 1870 las ideas evolucionistas dieron lugar a un conjunto de tendencias políticas de carácter tanto liberal como conservador, socialista o naturalista, conocidas como darwinismo social, y que tenían todas en común la creencia en el progreso humano. La corriente principal que generalmente se identifica con este movimiento fue un programa político conservador inglés, basado principalmente en las ideas del filósofo Herbert Spencer, contemporáneo de Darwin, y el primero en acuñar la frase «supervivencia del más apto» en sus teorías evolucionistas.

Spencer aplicó las ideas de Darwin y Malthus a la competencia desarrollada en las sociedades y las naciones para sobrevivir en un mundo hostil. Proponía la instauración de la política del *laissez-faire*, término popularizado por Adam Smith, el fundador del liberalismo económico. «Si la ley natural consistía en la supervivencia de los más aptos,



era inútil y contraproducente que el Estado tratara de inmiscuirse con leyes protectoras de los más débiles. Lo mejor que podía hacerse era dejar que ese combate se produjera con toda su crudeza». Para él el altruismo era una traba para la evolución. Spencer hablaba incluso de la «bondad» de la guerra como elemento purificador de la sociedad.

Darwin decía: «No hace falta, pues, emplear ningún medio para disminuir mucho la proporción natural en la que aumenta la especie humana, aunque este crecimiento lleve consigo numerosos sufrimientos; aquí debería haber competencia abierta para todos los hombres, y se debería hacer desaparecer todas las leyes y todas las costumbres que impiden a los más capaces tener éxito y educar el máximo número de hijos» (*El linaje del hombre y la selección sexual*).

También Carl Marx encontró en las ideas materialistas de Darwin la justificación que necesitaba contra el derecho divino de los reyes y la jerarquía social. Las ideas de lucha por la existencia encajaban con su «lucha de clases». Como expresión de la admiración que sentía por él, Marx envió a Darwin un ejemplar de su libro *El capital* y, más adelante, en su entierro, Engels pronunció un discurso donde decía que Marx había sido para el pueblo lo que Darwin para la biología: «De la misma forma que Darwin descubrió la ley de desarrollo de la naturaleza orgánica, descubrió Marx la ley de desarrollo de la historia humana».

Las teorías de Darwin se esgrimieron como justificación del colonialismo británico, del capitalismo, del marxismo, del fascismo, de la segregación racial, del positivismo y del liberalismo económico. Todo el mundo encontró la manera de aplicarlas para sus propios intereses.

Charles Darwin fue un biólogo brillante y un científico pionero en el descubrimiento del modo en que se desenvuelve la naturaleza, cuyas enormes aportaciones en el campo de la ciencia son incuestionables, y aunque no podemos culparle a él de todos los movimientos influidos por su pensamiento, es claro que él mismo no comprendió que sus descubrimientos abarcaban solo el ámbito del mundo físico y los utilizó para respaldar sus más íntimas convicciones y prejuicios.

Muchas de las ideas que surgieron en ese momento provienen de una sociedad puritana, con férreas normas sociales, que quería romper con ese pasado asfixiante y que con el asesoramiento de ciencias como la psicología o la sociología —que estaban naciendo entonces—, intentaba desmarcarse de la religión, pero justificando al mismo tiempo las prerrogativas y el status quo de la alta sociedad inglesa. El principal error del darwinismo fue difundir e identificar el materialismo junto con las doctrinas evolucionistas, negando todo aquello que no se puede describir mediante magnitudes físicas. El mismo Darwin, llevado por la extrapolación de su teoría a otras esferas del pensamiento, terminó rechazando toda idea trascendente del ser humano y proclamándose *agnóstico*, término acuñado y popularizado por su *bulldog*, Tomas Huxley.

Todas estas corrientes darwinistas explican el creciente militarismo de principios del siglo XX y la «alegría» con la que se llegó a la Primera Guerra Mundial. Parecía que todas las naciones confiasen ciegamente en su superioridad y en una contundente y rápida victoria. La dramática dureza de la larga guerra sirvió para invalidar muchos de estos conceptos.



Como secuela de aquellas ideas, todavía sustentamos la competitividad y la lucha por un estatus social y de crecimiento económico como valores dominantes de nuestro mundo, por encima de consideraciones éticas. Parecería que «el hombre para el hombre no es más que un lobo». Todo es fruto de considerar al ser humano como algo puramente mecánico, carente de una dimensión metafísica, y del intento de reducir todas las acciones del hombre (altruismo, bondad, etc.) a fines egoístas de supervivencia personal o de la especie en conjunto, olvidando que la realidad humana, en toda su diversidad de matices, no puede ser explicada tan solo mediante las estrechas leyes biológicas.

Bibliografía

¿Qué es la vida? Erwin Schrodinger. Tusquet editores, 1944.

ADN, James D. Watson. Santillana ediciones, 2003.

Breve historia de la biología, Isaac Asimov. Editorial Eudeba, 1964.

Cuestiones cuánticas, Editado por Ken Wilber, Kairos, 1984.

El cántico de la cuántica, ¿existe el mundo? S. Ortoli y J. P. Pharabod. Gedisa editorial, 1984.

El espíritu del átomo, P. C. W. Davies and J. R. Brown. Alianza Editorial, 1986.

El origen del hombre, Charles Darwin.

Física fácil, David Tejero y M.ª Carmen Unturbe. Espasa Calpe, 2004.

Física para biología, medicina, veterinaria y farmacia, Miguel Ortuño Ortín. Crítica, 1996.

Grandes ideas de la ciencia, Isaac Asimov. Alianza Editorial, 1969.

Historia básica de la ciencia, Carlos Javier Alonso. EUNSA, 2001.

Historia de la biología, Denis Buican. Acento editorial,1994.

Historia de la ciencia, Javier Ordóñez, Víctor Navarro, José Manuel Sánchez Ron. Colección Austral, 2003.

Historia del tiempo, Stephen Hawking. Editorial Crítica, 1988.

Historia general de las ciencias (Tomo I: Las antiguas ciencias del oriente, Tomo II: Las ciencias en el mundo grecorromano). Editorial Orbis, 1971.

Investigación y ciencia, Temas 31, Fenómenos cuánticos, 2003.

Investigación y ciencia, Temas 43, Fronteras de la física, 2006.

La cena de las cenizas, Giordano Bruno. Alianza Editorial, 1987.

La danza de los maestros, Gary Zukav. Editorial Argos Vergara, 1979.

La flecha del tiempo, Meter Coveney and Roger Highfield. RBA, 1990.

La revolución científica 1500-1750, A. Rupert May. Editorial Crítica, 1954.

Mecánica cuántica, Pau Artús y Ramón Crehuet. Editorial Océano, 2001.

Nueva guía de las ciencias físicas, Isaac Asimov. RBA, 1960.

Por los senderos de la ciencia, Constantino Armesto. Celeste ediciones, 1995.

Tras las huellas de Adán, Herbert Wendt. Editorial Moguer, 1958.

Una breve historia de casi todo, Bill Bryson. RBA, 2003.





«El fértil campo del descubrimiento yace en gran medida en esas fronteras en las cuales una ciencia se encuentra con otra» (D`Arcy Thompson).

La RAE define la vida como la «fuerza o actividad esencial mediante la que obra el ser que la posee». Superando la ambigüedad, se entiende que hay algo —una especie de fuerza— que nos hace ser lo que somos, hacer lo que hacemos y que pareciera que, sin ella, no podríamos.

El blog del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (COBCM) nos invita a revisar los límites de una definición demasiado elemental, y a mirar la vida como algo dinámico. Un proceso autoorganizado y autosostenible. Una realidad que, podemos afirmar, al menos en la Tierra, es universal (tiene un origen común). Profesionales que estudian la vida son conscientes de que no hay una respuesta única o definitiva, y con humildad, reconocen que todavía podemos seguir aprendiendo.

Los filósofos antiguos definieron la vida como un misterio. Los misterios no los podemos desvelar, y tal vez por eso nunca sabremos con certeza lo que es la vida. Sin embargo, si es verdad —como dijo Aristóteles— que las ciencias de la filosofía son *todas* las ciencias, podremos intentar acercarnos al misterio a través de distintas formas posibles. Cuando la filosofía de las causas encuentra de frente molinos de viento, es solamente porque no temió a los gigantes.

Los primeros filósofos de occidente estudiaban la naturaleza (*physis*) y su origen. Se dedicaron a explicar la esencia común de todas las cosas, pues no dudaron de la existencia de esa sustancia invisible y de origen divino (*arjé*). Tampoco dudaron de la eficacia de la fuerza que mantenía unida a la materia (por supuesto, el amor). Hoy a esas sustancias misteriosas los físicos les llaman *fermiones elementales* (los quarks y los leptones) y han bautizado como bosones de gauge a las partículas responsables de las fuerzas de unión.

Cuando en el siglo VI a. C. el ingeniero, matemático y astrónomo sabio conocido como Tales de Mileto dijo «todo está lleno de dioses», se refería a esas fuerzas de la vida que sostienen el universo (los dioses mitológicos representan fuerzas y energías). De la misma forma que nuestros físicos actuales no conciben el vacío, los sabios de la Antigüedad ya lo imaginaban lleno casi 3000 años antes de hoy. Cierto que la energía, la fuerza y las sustancias fueron explicadas en un lenguaje alquímico y simbólico. Pero usaron ideas que tienen paralelo en nuestro momento histórico. Es decir, que gracias a la revolución científica que hemos presenciado en los últimos cien años, hoy podemos comprender mejor a estos sabios de la Antigüedad.

El orden, la ley, el número y la belleza

Los primeros filósofos griegos de que tenemos noticia describen el universo como algo organizado, inteligente y que posee movimiento. La palabra cosmos hace referencia al orden. Los antiguos estaban seguros de que si utilizamos la mente como una herramienta, este mundo puede ser comprendido y podremos acercarnos un poco más a sus leyes y *planos* de construcción.

El nobelizado físico Eugene Wigner solo transmite humildad cuando escribe su famoso ensayo «La irrazonable eficacia de la matemática en las ciencias naturales». Ahí manifiesta asombro acerca de que la matemática sea capaz de describir con tanta exactitud el mundo físico y natural. Este hecho para el que, al parecer, no hay ninguna explicación lógica, evidencia que, por más que no comprendamos el porqué final del universo, aquello que sí podemos comprender utiliza un lenguaje claramente matemático, donde las letras —como dijo Galileo Galilei— son figuras geométricas.

Podemos ver modelos y leyes en la naturaleza. Las secuencias de Fibonacci, el número de oro y los patrones fractales son órdenes evidentes y hermosos. Y aunque el álgebra y el cálculo resultan un idioma un poco menos popular, es gracias a ellos como, a nivel biológico, podemos comprender por qué los genes recesivos nunca desaparecerán bajo la fuerza de los dominantes a través de la ecuación de Hardy-Weimberg.

A principios del siglo XX, en Italia, Vito Volterra razonó que, en algunos contextos, debía considerarse la manera en que el pasado que se acumula condiciona el comportamiento del presente (y, por supuesto, tiene consecuencias y efectos en el futuro). La ecuación de Volterra captura «procesos dinámicos con efecto de memoria» y tiene aplicación no solo en la biología, sino también en la economía o la ingeniería, es una herramienta de lujo para representar procesos hereditarios, la evolución de enfermedades o incluso el comportamiento de materiales de uso cotidiano como la viscoelástica.

En Estados Unidos, Alfred Lotka desarrolló una ecuación que cuantificaba la productividad de los autores de cualquier disciplina científica (Ley de Lotka), pero su verdadero sueño era inventar la *biología física*, que resolviera problemas biológicos mediante leyes físicas. Ambos inquietos matemáticos llegaron a ecuaciones idénticas por la misma época. Cuando Volterra publicó sus hallazgos, un año antes lo había hecho Lotka, pero el italiano desconocía ese trabajo. Así lo manifestó y reconoció la autoría del segundo. En honor a la caballerosidad y a la amistosa relación epistolar que surgió entre los dos, tenemos hoy la ecuación de Lotka-Volterra, que se utiliza para justificar

la dinámica que controla la población de depredadores y presas (y viceversa) en una interacción bidireccional.

El origen común, principio de una hermandad

Aunque parezca descabellado imaginar que todas las cosas que existen participan de la misma naturaleza, si todo ha surgido del mismo punto concentrado, la verdad es que no hay otra posibilidad. En el Bhagavad Gita, el dios Krishna, en su papel de creador, dice: «Con un átomo de mi Ser yo he construido todo el universo y aunque todo el universo salió de Mí, Yo no cambio en mi esencia».

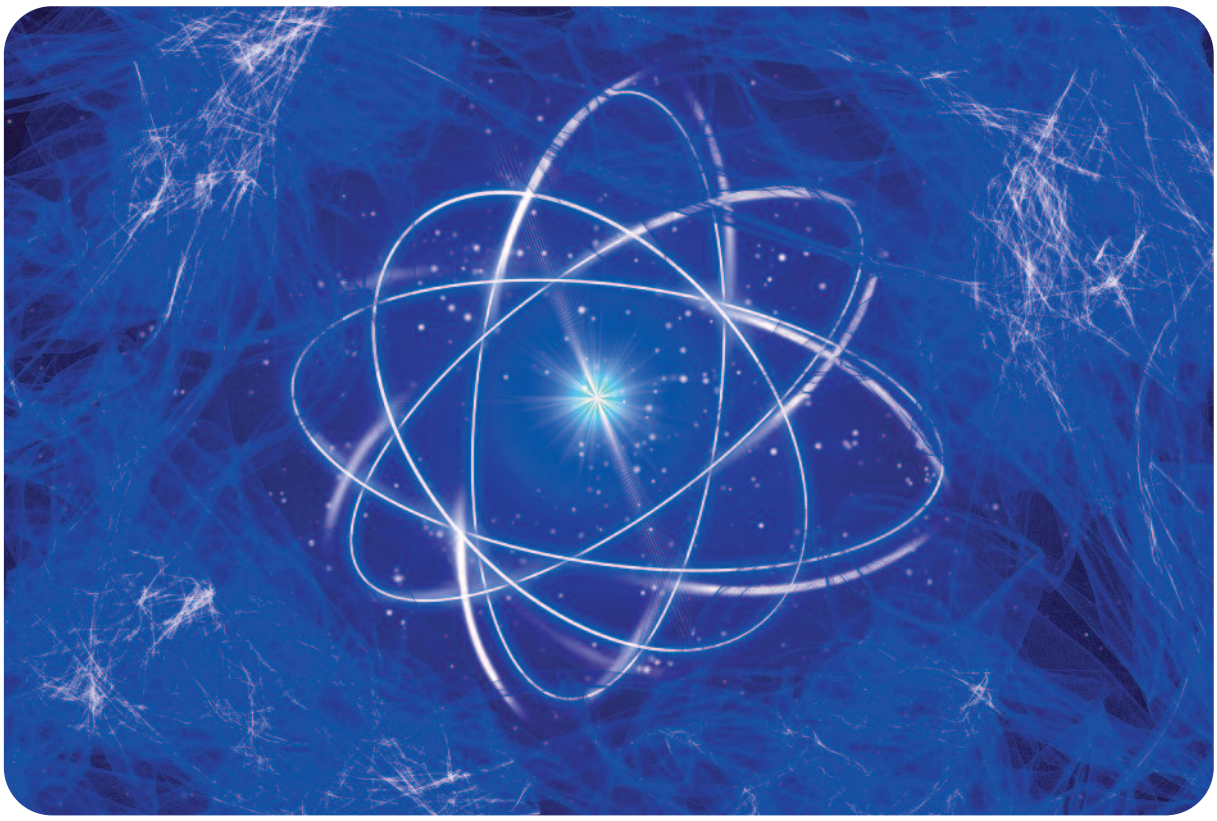
A nivel atómico, la composición de la materia es un ejemplo de esa homogeneidad: una planta, el plástico, un pajarillo, un planeta… están todos hechos de átomos y estos, a su vez, formados por los mismos constituyentes subatómicos.

De la misma manera, en la Tierra, las partículas biológicas elementales también son comunes: los aminoácidos, los ácidos nucleicos, las grasas. Hoy día, la idea de un origen común de la vida nos ha llevado a imaginar a un antepasado al que se ha bautizado LUCA (*Last Universal Common Ancestor*). Aunque era unicelular, se piensa que tenía sistema inmunológico (lo cual implica una relación estrecha con el medio y la capacidad de aprendizaje bioquímico). Que sea nuestro ancestro no quiere decir que se conciba como la única criatura viva de esa época. LUCA pertenecía a una colonia. Es *nuestro* ancestro porque, al igual que nuestro abuelo vivió junto a otros compañeros de su generación, el hecho de descender nosotros de él es lo que le convierte en abuelo. Cuando LUCA vivía en su colonia, el planeta Tierra todavía no era sólido del todo, lo cual nos remonta a cantidades ingentes de millones de años para las que todavía no hay consenso (según la metodología que se utilice, los científicos llegan a cifras distintas).

Pero si todo ha surgido de la misma sustancia, ¿cómo se explica la diversidad?

Plotino, en el siglo III d. C., nos regala una imagen donde esa semilla o huevo lo imaginamos arriba, en lo superior. Desde ahí se va desbordando y a cada nivel de caída le llama *hypostasis*. A manera del juego del *teléfono descompuesto*, aun cuando lo que haya salido originalmente sea un mensaje perfecto, se irá *degradando* en cada caída. La idea no implica que se eche a perder, sino que simplemente se aleja cada vez más de la fuente de luz (como si el mensaje perdiera claridad e inteligencia). En español, la palabra *degradar* indica literalmente ‘marchar hacia abajo’ (la raíz indoeuropea original *ghredh* significa ‘caminar’ o ‘marchar’). Sin embargo, la explicación original de Plotino indica quietud: *hypo* quiere decir ‘debajo’ y *stasis* o *stato* significa ‘detenido’ (como en «estación», «sedimento» o «estatua»). Es una palabra muy bonita porque, aunque se refiera a algo que está quieto, transmite la idea de que permanece de pie (como en «*stand up*»). A medida que el Uno original va cayendo, se detiene cada vez más, la luz que desciende no podrá penetrar en todos los rincones y por eso a veces se comporta como una sombra. Pero la sombra no tiene existencia real, es solamente ausencia de luz.

La ecuación más impresa en camisetas de la historia, E=mc2, nos recuerda en este siglo que la masa y la energía son dos formas de la misma sustancia. La masa se define como energía almacenada, energía que está en reposo. Masa es lo que da contundencia a la



materia. En el lenguaje popular las usamos como sinónimos porque son un binomio: sustancia y forma.

De igual forma que en aquellas *hypostasis*, dentro de la materia la energía no *ha muerto*, solamente está detenida, pierde libertad. Son las fuerzas que median entre las partículas subatómicas (fuerzas fuerte, débil y electromagnética) las responsables de mantener esa energía atrapada y también serán las responsables de su liberación.

Al igual que habíamos expuesto anteriormente que la oscuridad no tiene consistencia por sí misma y que, al poner luz, la oscuridad desaparece… cuando la energía se libera, la materia deja de existir. En honor a este tiempo, que para la eternidad dura lo que un sueño, en la India le llamaron al mundo *maya*: 'ilusión'. Más tarde o más temprano, todo lo caído y detenido, todo lo que vive en la sombra dejará de existir. La energía recuperará su libertad y regresará al mundo sin tiempo y lleno de luz del fotón.

El regreso a la fuente y la respiración de un fénix

En esta segunda parte, continuamos proponiendo una reflexión sobre la vida, mirando en lugares especiales en que la ciencia y la filosofía se pueden dar la mano.

Muchos pueblos han imaginado una existencia cíclica; sin embargo, la visión india del cosmos como producto de la respiración de Brahma resuelve en una sola idea el movimiento y la naturaleza cíclica de ese movimiento. Al mismo tiempo, conserva la poética fecundidad que posee la exhalación. Los sabios griegos también se refirieron al *pneuma* o aliento vital, y en latín la etimología de *espíritu* está relacionada con la respiración (de hecho *ex/spirare* significa exhalar ese último aliento). Si Brahma exhala porque respira, para mantener la vida, en algún momento debe volver a inhalar.

Cosmológicamente, aunque hoy le denominamos *big bang*, no fue tanto una explosión sino una *expansión*, una apertura. Sea la respiración o sea un *bang*, el inicio del universo no se discute (que podamos discutirlo es una prueba de que aquí estamos). Lo que sí podemos especular es sobre ese final. La física moderna ha imaginado varios, cada uno más emocionante que el siguiente:

a. El *big crunch* (gran implosión) será causado porque la gravedad terminará atrayendo a todas las galaxias. Cuando se descubrió que la expansión del universo, en realidad, es una aceleración (en 1998 entró en el juego la energía oscura cuya fuerza de repulsión es superior a la atracción gravitatoria), la idea del *crunch* perdió fuerza y se formularon otros escenarios. (En 2025 el profesor de la Universidad de Seúl Young Wook Lee publicó unos resultados que volvían a hacer posible el *big crunch*, pero hace unos meses este estudio fue revisado y rebatido).

b. *Big freeze*, una muerte térmica, cuando el «combustible» estelar se agote.

c. *Big rip* o gran desgarro, como si al expandirse o separarse todo el cosmos se rompiera, desgarrándose.

Siempre es posible habitar un universo que empiece y no termine (de hecho, así lo postula el modelo Lambda-CDM o modelo estándar de la cosmología). Pero algunos autores imaginaron que, después de un final (especialmente uno de tipo *big crunch*), era posible un nuevo comienzo. Esta segunda parte se resuelve en la teoría del *big bounce* o gran rebote. Como una variante de ese reinicio, la *loca teoría* de la cosmología cíclica conforme de Roger Penrose (nobel de Física en 2020 y llamada cariñosamente *loca* por él mismo) teoriza que, con la expansión, en un universo superdiluido, cuando la materia se termine de desintegrar, finalmente, solo quedará lo inmaterial: la energía en forma de fotones. Dado que para los fotones no existe la distancia ni el tiempo, desde





su punto de vista cuántico, de los fotones como observadores, el futuro se puede condensar en un punto único de *aquí* y *ahora*; es de esa manera como se vuelve al punto de inicio. Según Sir Roger, nuestro universo será especial, pero no es único ni tampoco es una singularidad, sino que es parte de una sucesión infinita de ciclos de vida (*eones*) de universos, un *fénix metafísico*, como lo describe de forma preciosa el físico pakistaní Ijaz Durrani.

La música oculta y la vibración que sana

Cuando algo se mueve, produce vibración (imaginamos que empujamos el aire o sus átomos cuando caminamos, corremos o bailamos), y si hay vibración, existe sonido. Solo es necesario tener los oídos adecuados para escucharlo. Si desconfiáramos de Jámblico, que en los siglos III y IV d. C. nos habla de un poder *divino*, *inefable* y que seremos *incapaces de comprender*, lo más sencillo es imaginar que Pitágoras, tal como nosotros, no escuchaba *literalmente* los astros al girar, pero utilizando los oídos de *dentro de su cabeza* («aplicaba sus oídos y concentraba su mente», biografió Jámblico) dedujo que esto era posible. Nos habló de la *música de las esferas*, una música que es manifestación del orden del universo.

El profesor Jaime Buhigas, que se refiere a este *mito viviente* como *sacerdote geómetra*, dice que el sonido sumado de todos los astros, el sonido que está siempre, es a lo que nosotros llamamos *silencio*.

Aplicando las relaciones matemáticas estelares, por ejemplo, a la longitud de las cuerdas de un instrumento, estas proporciones se manifiestan como armonía. El encuentro con esa belleza y equilibrio es tanto una vía de curación como de iniciación, porque la música eleva el espíritu —la verdadera música, acotaría Buhigas—. La música es una vía

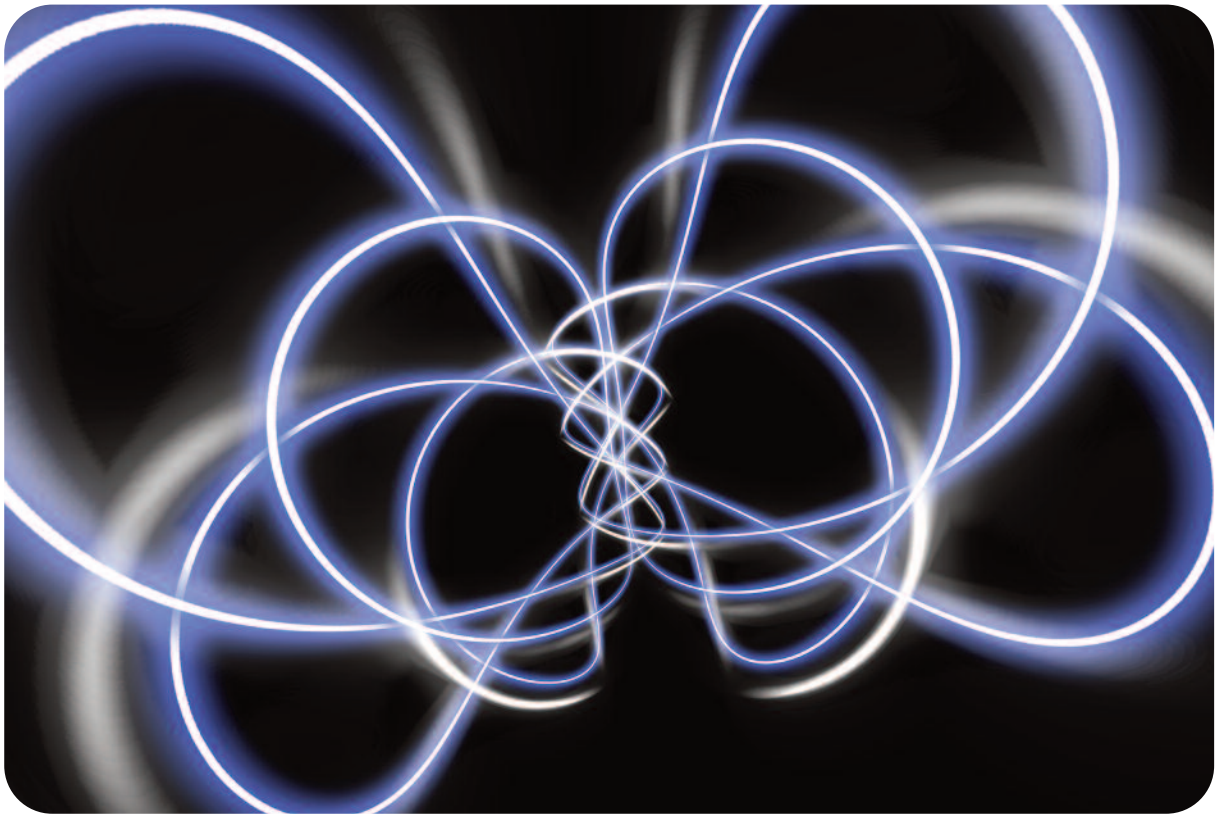
trascendente, y podemos comprender que nos armoniza con el universo porque nos hace participar de su vibración Una.

Las ideas de armonía y curación son sencillas de relacionar. Sin embargo, tienen una amplitud sociopolítica irremediable. Para Platón, la función del gobernante se parece a la del médico, en el sentido de que debe prever y curar las *enfermedades* sociales. El logograma chino para *gobernar, curar y encauzar* es el hanzi *zhí* (治). Representa una especie de *casita*, una herramienta o instrumento, que permite organizar el agua (o la energía), la canaliza, la controla, la ordena.

En 1980, para amalgamar la física clásica y la cuántica, surge la teoría de cuerdas (actualmente ya se habla de las super supercuerdas). Lo que hasta ahora nombrábamos partículas, se consideran hoy cuerdas oscilantes (más estrictamente, bucles o cuerdas cerradas). Así, lo que imaginamos como partículas diferentes son simplemente los distintos modos de vibración de las cuerdas. La materia, el mundo que conocemos, sería el producto de esas vibraciones. Por supuesto, lo concebimos como silencio, pero es en realidad, música.

De esos hombres y mujeres antiguos, que se sentían parte de la naturaleza, tenemos ahora un ser humano racional, que se ha separado para poder analizar lo que ve. Analizamos y medimos de manera impecable, una tecnología de vanguardia nos acompaña en esa aventura; pero lo hacemos desde fuera, como si no formáramos parte también de esa naturaleza. Se nos olvida que también nosotros somos música.

El caso es que, si separamos las cosas y los seres para analizarlos, nunca comprenderemos la totalidad. Observando una hormiga en una cajita no podríamos jamás imaginar la vida en un hormiguero. En la antesala al siglo XXI surgió la biología de sistemas para comprender la vida desde sus interacciones. Aunque tenemos que recordar que, en



1960, James Lovelock ya planteó que la Tierra funcionaba como un superorganismo. Nos explicó que la atmósfera, la geología, la biosfera y todo lo que existe en general funciona en conjunto para mantener las condiciones físicas y químicas estables (homeostasis). Es la sinergia lo que permite que la vida se autorregule.

El trabajo en equipo faculta al planeta para gestionar los problemas y desequilibrios ambientales (especialmente los causados por humanos, que suelen ser los más graves). La Tierra, sin embargo, es solamente una parte de un todo mayor. Es interesante recordar que hace 2600 años, Platón llamó al universo *animal cósmico*.

En el siglo V a. C., el filósofo Empédocles definió la enseñanza como una forma de transmisión en que un ser humano consciente, que ha permitido a una idea crecer dentro suyo y transformarle, es capaz de compartir esa idea: hacerla nacer en otros. Para él, una idea puede nacer, crecer, reproducirse, transformarse y transformarnos. Puede ser vivificada si la llevamos a la práctica, si la encendemos dentro de nosotros, si la regamos y nutrimos con nuestro fuego. Una idea es capaz de hacernos mejores, una idea se puede poner al servicio de los demás y puede dar luz y calor al mundo.

Pero no sabremos si de verdad están vivas las ideas si no las cuidamos, si no las alimentamos. Porque de ser que, efectivamente, están vivas, depende siempre de cada uno y de a dónde tenga el valor de llegar. La vida no solo es un misterio; podemos afirmar que, sin duda, se trata de un misterio que lo impregna todo. Tenemos tres direcciones para explorar el espacio y *un adelante* al que nos empuja el tiempo. Físicamente no es posible detenerse, todos participamos del movimiento. Si avanzamos conscientemente tal vez escuchemos esa música, esa armonía que se está fabricando; una que cura, organiza y eleva. Esa que tal vez, se escucha ya en el futuro

Bibliografía

Fernández-Fígares, M.ª Dolores. *Los primeros filósofos*. Editorial NA, 2018.

Greene, Brian. *El universo elegante*. Editorial Crítica-Planeta, 2006.

Kingsley, Peter. *Empédocles y la tradición pitagórica*. Editorial Atalanta, 2023.

Wigner, E. P. (1960). *The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. Communications on Pure and Applied Mathematics*, 13(1), 1-14. doi.org [1, 2] (traducción de P. Crespo)

Páginas web

https://www.rasc.es/blogacademia/?p=24527

https://www.bbc.com/mundo/articles/cly3ylkn7npo

https://es.gizmodo.com/un-estudio-publicado-en-2025-dijo-que-el-universo-habia-dejado-de-expandirse-y-desato-una-crisis-en-la-cosmologia-un-equipo-con-dos-premios-nobel-acaba-de-responderles-el-universo-se-sigue-acelerand-2000241510

https://www.youtube.com/watch?v=Zgkw7i9n6kA (Jaime buhigas)

https://cobcm.net/blogcobcm/2025/09/08/que-es-la-vida-desafios-definir/

https://portales.um.es/web/acc/-/la-singularidad-del-big-bang/1.4

https://es.wired.com/articulos/luca-el-ancestro-comun-de-todos-los-seres-vivos-aparecio-antes-de-lo-que-pensabamos



El ser humano es un ser muy complejo que tiene una gran cantidad de necesidades de supervivencia, mentales y hasta espirituales. El tema del alma es uno de los más persistentes en la memoria del hombre desde que podemos hablar de seres humanos.

En el momento actual vivimos en un mundo marcado por la ciencia y la tecnología, hasta tal punto que el adjetivo de «científico» es tan determinante para que lo que se dice sea tomado por verdad como antiguamente lo era la frase «palabra de Dios». Una teoría, un hecho, un fenómeno, si lleva la palabra de «científico» al lado ya aparece como una verdad incuestionable, como era incuestionable hace unos siglos (bajo la amenaza de excomunión o incluso la hoguera) todo aquello que se rubricaba con «palabra de Dios». Es decir, estamos en un momento en el que la ciencia ha usurpado ese poder que antes tenía la religión para esgrimir la verdad.

No pasaba así antiguamente. Antes del Renacimiento, el conocimiento era un conocimiento más unitario. El buscador de la verdad era al mismo tiempo un filósofo, un científico y un místico. Y eso nos lo demuestran desde los presocráticos hasta los filósofos como Giordano Bruno, por ejemplo, que es una de las personalidades más sugestivas del Renacimiento.

Es a partir de Galileo Galilei —quien no queriendo seguir la suerte de Giordano Bruno en la hoguera de la Inquisición empezó a marcar las diferencias entre la ciencia y la religión— cuando las distintas formas de conocimiento —filosofía, ciencia y religión— empezaron a separarse, divergir e incluso oponerse violentamente.

Esa fracturación del conocimiento ha dado resultados muy interesantes. Pero, llegando a los límites de la capacidad del método científico para indagar en la realidad, quizás estamos llegando a un momento en el que hay que hacerse la pregunta de si esa fracturación debería seguir así, de si debería continuar por un lado la religión, por otro

lado la filosofía y por otro lado la ciencia. ¿Debería seguir así o deberían empezar otra vez a mirarse las caras unas y otras?

El tema del alma es uno de los temas más propios de la filosofía, es el fundamento de las religiones, y uno de esos asuntos que están en los límites de la ciencia. Es una cuestión en la cual confluyen directamente esos tres aspectos o estilos de conocimiento. Vamos, entonces, a analizar someramente cuáles son algunos aspectos de este conflicto entre el alma y la ciencia, qué nos pueden aportar a las personas, a los seres humanos, hombres y mujeres del siglo XXI, estas ideas que están despertando en la ciencia y la confrontación que pueden estar teniendo con la filosofía.

Definición del alma

Antes de empezar, tenemos que definir qué es el alma. Es una costumbre que podemos retraer al mismo Platón: en todos los diálogos de Platón, antes de hablar de un tema, siempre había un proceso de definición de la cosa de la que se iba a hablar.

¿Qué es el alma?

La antigüedad de este término es enorme, no podemos fijar desde cuándo el hombre está hablando del alma. Por lo menos desde el Paleolítico, sabemos que el hombre enterraba a sus muertos ritualmente. Se encuentran en los enterramientos una posición concreta del cadáver, una serie de elementos que le acompañaron en vida, e incluso se han encontrado —y no solo hablamos del *Homo sapiens sapiens*, sino de algo muy anterior a esta etapa humana, como los enterramientos del hombre de Neandertal, de los que algunos incluso dicen que eran de otra especie y no estaban relacionados con nosotros— restos de polen que indican que se les enterraba con flores. Es decir, la costumbre de llevar flores a los muertos es muy antigua. Miles y miles de años.

¿Qué significa todo esto? Significa que aquellos seres humanos tenían un concepto al menos de la inmortalidad. Tenían un concepto de algo que es perecedero, que es mortal, que cambia a lo largo del tiempo y que era enterrado, y otra esencia, otra existencia dentro de uno, otro yo en el ser humano que no podía morir, que perduraba y seguía existiendo tras la muerte. No sabemos el nombre que ellos le daban, pero sí sabemos que tenían ese conocimiento, ese concepto de una existencia inmortal, de una presencia en el hombre de algo que trascendía a la muerte.

Un poco más cercanos en la historia podemos encontrar a los egipcios, los cuales se consideran maestros en el tema de lo que ocurre tras la muerte, narrado en el mal llamado Libro de los Muertos, y en el tema de la inmortalidad. Lo mismo ocurre con otras civilizaciones tan antiguas como la egipcia, como la India, Mesopotamia, China, Tíbet, etc.

Tanto los egipcios como los orientales nos describen al ser humano formado por siete «cuerpos» o partes de distinta naturaleza (hoy podemos decir «de distinto nivel vibratorio») que se interpenetran entre sí:

Cuerpo Etero-Físico, el más denso, con el que nos identificamos porque lo vemos. Sería el cuerpo material, que estaría compuesto de las moléculas (iguales que las de cualquier roca) pero con la forma especial que ocupan en nuestro cuerpo (nosotros no tenemos forma de cristal de cuarzo, ni de cualquier otro mineral, aunque los átomos sean los

mismos). Nuestro cuerpo tiene unos «éteres», una especie de fuerzas de ordenación de esa materia que le dan su forma característica.

Cuerpo Vital. A continuación vendría el cuerpo energético o cuerpo vital, que diferencia un cuerpo vivo de un cadáver. Los cuerpos energético y etero-físico constituirían el cuerpo biológico.

Cuero Astral. A continuación tendríamos un nivel astral, o cuerpo formado por el conjunto de emociones.

Cuerpo Mental. Y la mente, la cual tiene una doble naturaleza: una mente concreta pegada al mundo y a las necesidades de los niveles inferiores, y una mente superior y filosófica, desapegada de las pasiones y de las cosas cotidianas.

Cuerpo Intuicional. A continuación habría un cuerpo intuicional, o una capacidad intuicional, capaz de conocer directamente las verdades (no a través del razonamiento, como haría la mente pura).

Chispa Divina. Finalmente, el séptimo cuerpo o nivel sería la chispa divina, lo que se conecta con Dios. Los cuatro primeros niveles constituirían lo mortal y cambiante del ser humano, mientras que los tres últimos serían la parte inmortal, lo que podemos llamar «espíritu».

Así nos hablaban los indios y los egipcios. ¿Qué nos decían los griegos? Los griegos nos hablaban de cuerpo, alma y espíritu. Podemos encontrar esa división de forma generalizada en la antigua Grecia, la madre del pensamiento occidental, que se ha transmitido a lo largo de mucho tiempo. El cuerpo es la parte biológica, física; el alma sería la psique, todo lo que constituye las emociones y además la mente; y, finalmente, el espíritu, lo que de verdad es inmortal porque atraviesa el mundo de la materialidad y puede seguir viviendo después de la muerte.

Esos serían de forma muy resumida los conceptos de alma, sin entrar en definiciones demasiado complejas que nos puedan complicar demasiado.

¿Cómo se concibe hoy en día el alma? Prácticamente la consideramos como lo hacían los griegos, relacionada con la psique, con las emociones y con la mente. En principio, es el alma el que nos hace más netamente humanos: nuestro conjunto de emociones, de pensamientos, de creencias... eso sería lo que de verdad nos diferencia del resto de los animales. No sabemos si los animales hacen intelecciones, si son capaces de desarrollar algún pensamiento complejo, pero no manifiestan, por lo menos, desarrollo de ese tipo.

Nosotros nos identificamos con nosotros mismos a través de nuestra psique. Lógicamente, también nos identificamos con nuestro cuerpo, pero cuando decimos «yo», la mayoría de las veces estamos hablando de nuestro conjunto de emociones y pensamientos, aunque tengamos presente que ese conjunto de emociones y de creencias también va cambiando con el transcurso del tiempo y no es inmortal.

Por esta identificación del alma como la psique, muchos, sobre todo a partir del siglo XVII, han intentado localizar el lugar donde se encuentra el alma, porque se identificaba el alma con una especie de materia volátil, sutil, que debía de encontrarse en algún punto. En algunas antiguas culturas encontramos que se localizaba el alma en la zona central del cuerpo, en el vientre (como pensaban los japoneses). Aristóteles la colocaba



en el corazón, quizá porque las emociones, cuando nos activan, lo primero que provocan es una aceleración en el corazón, y Aristóteles, entonces, relacionaba al corazón con la ubicación del alma.

Platón, en cambio, hablaba del cerebro como sede del alma. Las razones de Platón eran geométricas —Platón tenía un amor especial por las matemáticas y por la geometría—. Él consideraba que la forma geométrica más perfecta era la esfera, de forma que el órgano más perfecto en el ser humano, por su esfericidad, tenía que ser el cerebro. Y debido a esa perfección de la cabeza humana, debía ser ahí donde se conectaba el alma con el ser humano. El desarrollo de la ciencia y el estudio de la anatomía y del cerebro vienen a darle la razón a Platón: si el alma es algo intangible que se manifiesta a través de la materia, es el cerebro a través del cual se va a manifestar, y no en cualquier otra parte del cuerpo. Es el cerebro el que controla las emociones y reacciones del cuerpo.

Descartes intentó localizar dentro del cerebro el punto donde se ubicaba el alma, y lo relacionó con la glándula pineal. La glándula pineal, tradicionalmente, se ha relacionado con eso que se ha dado en llamar «el tercer ojo». El tercer ojo tiene mucha importancia en Oriente, es la idea de esa visión que no es física, esa capacidad de ver en lo intangible (como la clarividencia); es donde residen poderes sobrenaturales, que en Oriente se ubican dentro del cerebro, relacionándolos con la glándula pineal.

Esto puede parecer un poco extraño, hasta que se investigan las capacidades y la función que tiene la glándula pineal, y se descubre que la glándula pineal es capaz de percibir los cambios de luz, de forma que si estamos dormidos en una habitación a oscuras, es la glándula pineal la que va a percibir la hora del día en la que estamos.

La glándula pineal está relacionada con los ritmos biológicos, y parece ser que tiene una cierta capacidad de percibir luz, y se encuentra en el interior del cerebro. La radiación

luminosa atraviesa el cráneo y el cerebro, da en la glándula pineal y la excita. De forma que es una glándula muy misteriosa. No sabemos si los llamados poderes sobrenaturales, si existen, pueden desarrollarse a partir de ahí, pero sí sabemos que tiene una función mucho más importante, y que los antiguos ya le atribuían esa función.

Concepto de ciencia

Esto es lo que han dicho las antiguas tradiciones y los filósofos. ¿Qué es lo que dice la ciencia sobre el alma? Antes de empezar a verlo, tenemos que dejar claro qué es la ciencia.

Cuando se pregunta ¿qué es científico?, los filósofos de la ciencia muchas veces no saben ponerse de acuerdo, y al final tienen que decir que es científico aquello que se ha desarrollado o se ha conocido a través del método científico. De forma que la ciencia, al fin y al cabo, es un método. Un método de búsqueda, de investigación, de conocimiento. Un método que tiene unas ciertas características.

La primera es la primacía de la objetividad sobre la subjetividad. Es decir, yo estoy viendo un objeto y lo estoy viendo yo. ¿Existe el objeto sin que yo lo vea? Sí. Pero yo lo conozco porque lo estoy viendo, eso es subjetividad. Que exista el objeto sin que yo lo vea, objetividad. Es decir, el científico pretende conocer lo que hay sin la intervención de la impresión que eso que hay hace en él, intentando hacer abstracción de lo subjetivo.

Pretende, entonces, conocer el objeto, lo que hay delante. Esto es una utopía en la ciencia, hoy lo sabemos. Se ha escrito mucho al respecto, porque ¿cómo nos acercamos al objeto? Nos acercamos con nuestros sentidos: lo medimos, lo tocamos. No podemos sustraernos del todo de la subjetividad cuando estamos estudiando el objeto.

Otra característica de la ciencia como método de conocimiento es el empirismo. Es decir, las cosas se tienen que demostrar, se tienen que experimentar. Uno de los problemas, por ejemplo, que tiene la parapsicología para ser considerada como ciencia es que los experimentos que hace no son repetibles. Los fenómenos que se producen no son repetibles a voluntad en ningún tipo de experimento, por mucho que los parapsicólogos lo han intentado. De ahí el nombre de «paraciencia» que se le da a este tipo de investigaciones.

Se da, entonces, en la ciencia, un predominio del empirismo, de la práctica de la experimentación frente a la imaginación, por ejemplo. Sin embargo, esto también es un poco discutible, porque no podemos hacer un experimento si antes no hemos hecho una abstracción previa, un uso de la imaginación para inventar o para imaginar una hipótesis. ¿Qué vamos a contrastar si no imaginamos primero una hipótesis? Lo primero que hay que hacer es imaginar una idea, una forma de cómo funciona el mundo, y una vez que hemos imaginado ese modelo de cómo funciona el mundo entonces hay que inventar o diseñar un experimento a través del cual pensamos que podemos contrastar esa idea con lo que de verdad hay.

Otra de las características de la ciencia es el reduccionismo. El estilo de la ciencia es: para estudiar lo más grande, vamos a empezar primero a estudiar lo más pequeño. Vamos a ir reduciendo lo grande a lo pequeño, primero separándolo, y eso nos va a ayudar a conocer cada una de las partes. De esta manera, conociendo cada una de las



partes podremos conocer el todo. Es decir, en el caso del ser humano, vamos a conocer sus distintas partes, vamos a dividirlo lo más posible, vamos a llegar desde los órganos a los tejidos, de los tejidos a las células, de las células a las biomoléculas, de estas a los átomos, ahora sabemos que los átomos también tienen unas subpartículas o partículas subatómicas..., y a partir de todo eso intentaríamos conocer qué es el hombre.

Este es uno de los mayores problemas que ha tenido la ciencia positivista, que ha durado durante mucho tiempo y que todavía inspira a muchos científicos. La ciencia está reaccionando contra ese reduccionismo, ayudada entre otras cosas por el estudio de la ecología y es muy importante conocer que el conjunto de un bosque es distinto de la suma de los árboles. Es decir, a través del conocimiento de cada uno de los árboles no podemos conocer el bosque. El bosque contiene otra serie de leyes, de fenómenos, de propiedades que son superiores a cualquiera que pueda tener cada uno de los árboles que forman el bosque.

Por tanto, el reduccionismo no nos ayuda a conocer mejor la realidad. El reduccionismo tiene una utilidad, pero no se puede uno quedar en ese conocimiento de las partes. Hay que integrarlas y tener una visión mucho más global, una visión panorámica, y entender cómo se relacionan cada una de esas partes entre sí, no solo aisladamente, porque de estas relaciones surgen cosas nuevas.

Otra cualidad de la ciencia es la ausencia de finalidad. La ciencia no propone ningún fin al existir. Se existe porque sí. De ahí la importancia que ha tenido en la ciencia el azar. En la física nada ocurre por azar: si los cuerpos se atraen es porque existe una fuerza de atracción; si hay una corriente eléctrica es porque hay una ley del electromagnetismo, etc. Sin embargo, para explicar que de una ameba se produzca un mosquito, la evolución recurre al azar, a una serie de mezclas aleatorias que han dado, por azar, al final, la

evolución de un mosquito, con el ojo tan preciso y asombroso que tiene un mosquito, o la estructura tan inteligente y tan eficaz que tiene el ala de un mosquito.

Parece que por azar se han podido desarrollar una serie de estructuras que nos asombran por su complejidad y por su eficacia. En el tema concreto de la evolución, no se puede hablar de finalidad. Es decir, si a un investigador cualquiera que esté trabajando sobre evolución se le ocurre decir que «este órgano ha evolucionado para conseguir una mejor adaptación al vuelo», ya estamos hablando de finalidad, ya no es una teoría científica, porque la ciencia tiene que abstenerse de finalidad. Para el método científico, la finalidad es un elemento metafísico, un elemento filosófico, y no es científico. Por lo tanto, se abstiene de indicar finalidades. Cuando se habla, por ejemplo, del origen del universo, hay un momento en que toda la masa del universo estaba concentrada en un punto sin dimensiones, de una manera que no podemos ni imaginarnos, y de pronto explotó y surgió el universo. ¿Para qué? La ciencia no se encarga de eso. Que se encarguen de eso los filósofos.

¿Cómo afronta la ciencia el tema del alma?

Durante mucho tiempo, la ciencia ha obviado el tema, porque eso no era cosa de científicos, sino de religiosos. Sin embargo, si consideramos el alma como el conjunto de las emociones y la mente, el estudio de cómo se producen esas emociones y pensamientos y si tienen una razón biológica es la función y el objetivo de la neurología.

Cuando la ciencia habla de este estudio, no se le ocurre hablar del alma. El alma es una cosa que todavía queda muy lejos del lenguaje científico. Ellos hablan de la conciencia, o en todo caso, de la mente.



¿Dónde están la conciencia y todos los fenómenos mentales? ¿Dónde están la memoria, la atención, el lenguaje, etc.? Los científicos han intentado localizar estos fenómenos dentro del cerebro.

Han desarrollado métodos experimentales (electrodos en la cabeza para registrar variaciones de potencial dentro de las distintas partes del cerebro, TAC craneales, introduciendo un campo magnético, incluso se han desarrollado métodos para medir el propio campo magnético del cerebro, que es muy débil) para averiguar dónde reside cada una de estas propiedades mentales, dónde se ubican. Lo mismo que el corazón es el que se encarga de impulsar la sangre y el intestino es el encargado de absorber los nutrientes que obtenemos de los alimentos, lo mismo que cualquiera de las funciones vitales están localizadas en los distintos órganos de nuestro cuerpo, se pretende descubrir en el cerebro cuál es el órgano de cada una de las funciones mentales y emocionales.

Estos métodos han producido resultados interesantes, señalando las zonas del cerebro más activas en determinadas funciones. Sin embargo, no se ha podido determinar qué órganos en el cerebro se encargan de cada función. Hay un neurólogo muy importante, americano, Karl Pribram, que venía a decir que no se encuentran en un lugar concreto del cerebro ninguna de estas funciones. Cuando se le produce a una persona un estímulo (por ejemplo, está viendo una película), hay una zona del cerebro donde hay una mayor actividad, pero eso no significa que sea la única que está actuando. La actividad es en todo el cerebro, aunque hay zonas de mayor «interés» en esa función.

Por ejemplo, en el lenguaje, hay una zona del cerebro donde se localiza la función del lenguaje, pero no es la única zona encargada de eso. En personas que han tenido procesos traumáticos que han provocado una lesión en esa parte del cerebro, no han perdido por ello el lenguaje. De forma que, aunque se activa esa zona y se puede registrar en gráficos, no es la única encargada de ello. El lenguaje se encuentra repartido por todo el cerebro. Lo mismo ocurre para la memoria: no hay un lugar determinado para la memoria, aunque el complejo límbico, que se encuentra en la parte frontal inferior, encima de los ojos, parece más responsable de los recuerdos emocionales. Sin embargo, las lesiones que se producen ahí no eliminan totalmente esos recuerdos. Es decir, la memoria se encuentra repartida de forma global por todo el cerebro.

Este comportamiento del cerebro da lugar al planteamiento de varias teorías. En principio, se pueden clasificar en dos grupos: el grupo reduccionista y el grupo dualista. Los reduccionistas son más neurofisiólogos (las neurociencias son un conjunto de ciencias muy variadas), mientras que los dualistas suelen ser más filósofos que científicos.

Los reduccionistas vienen a identificar la conciencia con la capacidad de recibir estímulos exteriores, identificarlos y responder a ellos, pero a través de una especie de programación que hay en el cerebro de forma físico-química. Es decir, a través de reacciones químicas y conducciones eléctricas. Para ellos la programación de ese ordenador sería la genética; sabemos que los genes de cada uno son distintos, que todos somos genéticamente diferentes, así que cada uno, en ese sentido, tiene una programación individual, distinta.



Por otra parte, depende de la estructura del cerebro, que ya no es tan distinto de unos a otros, aunque lógicamente también depende del genoma, pero la estructura general básicamente es común a todos los seres humanos. También depende del ambiente en el que uno se desarrolla y se educa, en el que uno vive, pues a lo largo del tiempo se van recibiendo distintas influencias o elementos que van conformando la personalidad. Para este grupo de científicos, la mente sería una consecuencia del cerebro y de esa programación que ha recibido el cerebro a través de la genética, de las neuronas que constituyen el cerebro y del ambiente.

Un exponente muy interesante de esta hipótesis es el premio nobel de 1962, Francis Crick, descubridor, junto con J. Watson, de la estructura en doble hélice del ADN. Para él la conciencia, que es lo que más podemos relacionar con el alma, es una propiedad «emergente» del cerebro, lo cual es un paso adelante con respecto a los que consideran que el sentimiento es simplemente una reacción química.

Sabemos cómo son las neuronas: una célula con una serie de terminaciones y un axón o especie de cola muy larga, que transmite una corriente eléctrica. La corriente eléctrica al final del axón se traduce en sustancias químicas que van a dar lugar, en los distintos órganos endocrinos, a la producción de hormonas que originan fenómenos químicos. Por ejemplo, cuando nos asustamos, la descarga de adrenalina se produce por una serie de órdenes que parten de la hipófisis a través de una serie de mensajeros que inducen la producción de esta hormona, y la adrenalina provoca unos cambios químicos en el corazón que aceleran el ritmo cardíaco; al mismo tiempo produce un aumento en el ritmo respiratorio y una mayor tensión muscular; todo ese conjunto de alteraciones prepara al individuo para reaccionar ante un peligro. Tenemos miedo y con ese conjunto de fenómenos estamos preparados para salir corriendo o para defendernos. La idea

aquí es que el sentimiento, la emoción, la han producido las distintas sustancias químicas que se han desarrollado en el cerebro, que son las que han despertado las corrientes eléctricas y desencadenado todo el proceso.

Para Crick ya no es tanto química y electricidad. Para Crick la mente es una propiedad emergente. Antes hablábamos del bosque y de los árboles: si tenemos un árbol en nuestra casa, sus propiedades son que va a crecer y va a vivir a lo mejor muchos años, siempre y cuando tenga sales en el suelo, se le riegue, tenga luz suficiente... Sin embargo, un bosque va a controlar él mismo sus condiciones vitales.

La experiencia más espectacular nos la ofrecen los bosques ecuatoriales: ellos controlan la cantidad de sales en el suelo, ya que los suelos ecuatoriales son pobrísimos. Toda la materia que pueden utilizar los árboles procede de los mismos árboles y los mismos seres vivos que habitan en el bosque, que en cuanto caen al suelo se descomponen con una velocidad impresionante para ser absorbidos otra vez. Ellos mismos controlan la lluvia y la humedad del medio ambiente, de forma que, durante el día, cuando empieza a hacer calor, empieza la transpiración, se forma una nube y al cabo del tiempo llueve; también controlan la temperatura media, porque al absorber los rayos del sol, disminuyen la temperatura. En fin, el bosque se convierte en un sistema que se autorregula a sí mismo y establece relaciones de retroalimentación negativa que crean un equilibrio. Esas propiedades no las tiene el árbol, esas son propiedades del sistema-bosque.

De esa misma forma, el cerebro, que está formado por millones de células nerviosas, es un sistema muy complejo en el que cada una de las células nerviosas se relaciona con todas las demás. Se establecen tal cantidad de relaciones que convierten al cerebro humano en uno de los sistemas más complejos que se pueden concebir.

De ese sistema, para Crick, emergería una propiedad que no es de las neuronas ni de las sustancias químicas, es una propiedad del cerebro: la Mente. Entonces, se está dando un pequeño paso por encima del mecanicismo que existía anteriormente de la química y la electricidad produciendo las emociones. En este caso, la mente constituiría un ente que habría surgido del conjunto de neuronas y sus interrelaciones, y en este sentido continúa siendo una hipótesis reduccionista.

Para los dualistas, la mente existe aunque no exista el cerebro, pero se manifiesta a través del cerebro. La mente y el cerebro son dos cosas distintas. El cerebro es, para los dualistas, ese conjunto de reacciones químicas y eléctricas a partir de las cuales la mente se puede manifestar y puede actuar. La mente sería un ente superior. Para este tipo de pensamiento, los estados mentales no son estados físicos del cerebro: los estados mentales se traducen en el cerebro en determinados estados físicos, pero existen fuera.

Está demostrado que, si se estimulan ciertas partes del cerebro, tenemos percepciones que no existen. Por ejemplo, se estimulan las células de la vista y tenemos percepciones luminosas. Pero hay otros fenómenos que no son reacciones ante lo exterior sino ante un pensamiento, como es una reflexión. Yo estoy aquí escribiendo este artículo y hay muchos estímulos externos que hacen que yo me exprese de una forma o de otra, pero la decisión de escribir la he tomado yo interiormente. No ha habido ningún proceso externo que me haya estimulado a mí una serie de reacciones electroquímicas para que

esta tarde esté yo escribiendo sobre este tema. Es decir, existe una entidad, una realidad mental previa a su manifestación en el cerebro.

El neurólogo Karl Pribram cuenta que, cuando descubrió que la memoria y las funciones más trascendentes de la mente se encuentran distribuidas por todo el córtex y no localizadas en zonas u órganos del cerebro, relacionó esta estructura con una imagen holográfica. Un holograma es una imagen tridimensional creada con láser: el láser se refleja en un objeto y las distintas reflexiones sobre ese objeto impresionan una placa formando el holograma. Cuando uno mira la placa sin el láser lo único que se ven son unas líneas sin significado, pero cuando otro láser impacta en esa placa, entonces aparece el objeto de forma tridimensional. Esto es muy curioso, pero es que si cogemos el holograma y lo partimos, se ve el objeto completo en ambos trozos del holograma, con menos detalle, menos claramente, pero se ve otra vez el objeto completo.

De ahí la idea que inspiró a muchos científicos a volver a mirar hacia la antigua sabiduría hermética, al principio del hermetismo de «el todo está en cada una de las partes», pues venía a reflejarse en cierto modo en esta imagen holográfica: toda la imagen que se había recogido en la placa se encontraba en cada una de las partes de la misma, entero, no por partes. De ahí que Karl Pribram pensara: «Parece que el cerebro es un holograma, porque toda la memoria está recogida por todas y cada una de las partes del cerebro». Y si hay un daño en una parte del cerebro, da igual porque en seguida se reconstruye la memoria por otras partes del cerebro. El problema surgió cuando empezó a pensar: «Si el cerebro es un holograma, ¿de qué realidad es imagen?». Es decir: ¿cuál es la realidad que se ha expresado a través de ese holograma que es el cerebro?

Eso le llevó a establecer contacto con otro gran físico —y podemos decir también filósofo— de nuestra época, David Bohm, quien, estudiando las partículas subatómicas, se da cuenta de que no son materia. La conjunción de las partículas da lugar a la materia, con masa y volumen; sin embargo, esas partículas subatómicas no tienen masa, son una onda que no tiene masa. Él ponía un ejemplo para explicar su modelo: imagínate que tienes un cilindro con una especie de gel, depositas una gota de tinta en ese gel y empiezas a darle vueltas. La gota de tinta empieza a repartirse por todo el gel hasta desaparecer la idea de «gota de tinta». Sin embargo, cuando se gira otra vez ese gel en el sentido contrario, aparece otra vez la gota.

Él hablaba del universo plegado (la gota) y desplegado (cuando la gota desaparecía), y hablaba de que la materia actúa de esa manera, es el «plegamiento» en un momento dado de lo que en otro tiempo puede estar desplegado. Esa gota de tinta no se encuentra en un lugar concreto del gel, sino repartida por todo el gel cuando está desplegada. Así, la materia es solamente el aspecto «plegado» de la realidad, pero puede haber otros muchos elementos en la realidad que están «desplegados» y que no tenemos los órganos adecuados para verlos. De ahí que cuestiones como el alma, la mente e incluso el propio espíritu puedan llegar a tener consistencia y realidad en esa teoría de David Bohm del universo plegado y desplegado.

Otro científico y filósofo, el médico endocrinólogo Deepak Chopra, describe la mente como una «nube de fotones» con bandas de información moduladas por frecuencias alrededor del cráneo. Considera que la materia no es solo masa y volumen, sino también



información. «Al pensar, convertimos la información en energía y materia», es decir, no es la materia la que condiciona y modela la mente, sino la mente la que condiciona y modela la materia. La conciencia sería la fuente de información, que se traduce en energía primero y en transformación de la materia después. Es anterior al proceso electroquímico que podemos medir en el cerebro.

Chopra, como los dos anteriores, es un científico audaz, capaz de admitir que puede haber niveles de existencia más allá del electromagnético, aunque, lógicamente, no tenemos medios para detectarlos o medirlos.

La ciencia como única fuente de conocimiento

Todo esto parece indicar un acercamiento entre la ciencia y la filosofía, a pesar de que persiste un enfrentamiento entre filósofos y científicos al respecto. Ya hay muchos científicos que están haciendo filosofía, mientras el resto, excesivamente academicistas, rechazan los conceptos de estos científicos precisamente porque entran en el campo de la filosofía. También encontramos muchos filósofos que dicen: «¿qué hacen estos científicos entrando en nuestro campo? Que se queden en las ciencias».

¿Tiene que seguir existiendo este enfrentamiento? ¿Es saludable esta primacía de la ciencia sobre las otras formas de conocimiento?

¿Cómo se ha desarrollado nuestro mundo con esta tendencia cientificista y tecnicista que ha tenido nuestra civilización en los últimos siglos? ¿Ha dado lugar a una mayor felicidad a los seres humanos? Parece que la respuesta a esta pregunta es negativa, y que la predominancia de la ciencia como la poseedora de la verdad ha traído muchas consecuencias no deseables.

Por una parte, como la ciencia no establece finalidades a los procesos naturales, tampoco es capaz de establecer finalidades para el ser humano. Parece que hemos nacido aquí por casualidad, a pesar de que hay una serie de leyes que tejen el mundo de forma estricta. ¿Por qué estamos aquí? ¿Para qué estamos aquí? La ciencia todavía no aporta ningún tipo de respuesta a estas preguntas. Las aporta la ética, pero la ética parece que se ha quedado ahí, en el cajón de las cosas antiguas y poco valiosas, porque «no es científica». Sin embargo, el ser humano necesita saber qué es lo que está haciendo aquí, necesita tener un destino, una finalidad en la vida.

Cuando no encuentra finalidad ninguna dentro de sí, la busca fuera. Suele tener dos opciones. La primera es ir al psicoanalista, pero el psicoanalista tampoco le va a dar finalidad ninguna, ni valores para sobrevivir en este mundo. El psicoanalista le va a decir: «mira, tú eres así, acéptate tal como eres». Es como una forma de conformismo que ofrece el psicoanálisis para anular la angustia de esta persona que necesita encontrar una finalidad en la vida. Es como un calmante, pero no es una solución a la angustia que tiene el hombre. Por otra parte, este conformismo da lugar a «yo soy como soy, y no puedo cambiar, y a quien no le guste que se aguante»; es decir, a una progresiva introversión, a un aumento del egoísmo general en los seres humanos.

La otra opción es buscar finalidades fuera de sí mismo, lo cual requiere olvidarse del interior, conduce a un autoolvido continuo, y para que la angustia no aflore hay que estar distraído continuamente. Se pone la tele, y si se ven los problemas de otros en los *realities*, mejor, más distraído está uno; se entretiene uno con el ordenador, los móviles... Tenemos una cantidad enorme de medios para estar distraídos continuamente y no tener que preocuparnos de cuál es la finalidad de nuestra vida, de si tenemos un destino. La propia ciencia, sin planteárselo como objetivo seguramente,



da lugar a que la técnica desarrolle todo ese tipo de cosas que nos mantienen tan alejados de nosotros mismos.

Todo esto conduce también a un encerrarse en uno mismo, aislándose de las demás personas. Los lazos espirituales entre los grupos humanos se han roto, y las relaciones humanas se han simplificado reduciéndose a lo puramente biológico y económico.

Ya no hay más lazos que nos conecten a las demás personas que el propio interés egoísta. «Todos somos hijos de Dios» era un lazo espiritual que hacía que en la humanidad se conectaran unos con otros, con un sentido de unión, de destino común, de forma que las comunidades que se relacionan con lazos espirituales tienen una mayor coherencia dentro y una mayor convivencia, y esa convivencia es enriquecedora, no es alienante, no es de poder de unos sobre otros sino todo lo contrario. Cuando hay lazos de este tipo, la convivencia es enriquecedora y es buena para cada uno de los que forman esa comunidad.

Con todo esto, hemos llegado a un momento de alineación del ser humano muy grande. En cierto modo, provocado por esta cultura científica sin finalidades que nos muevan.

Entonces hay que preguntarse: ¿qué es la verdad? ¿Es la ciencia la única capacitada para averiguar la verdad? Hemos visto antes que la obsesión por la objetividad de la ciencia deja de lado muchas otras realidades. ¿Es que es menos real la impresión que me hace a mí una cosa bella que la cosa en sí? Son dos realidades. Se puede tomar el método científico diciendo: yo voy a tomar como método o como hipótesis de trabajo que no necesito la emoción para estudiar el objeto. No niego que exista la emoción, simplemente me pongo a estudiar el objeto. Pero en nuestra sociedad cientificista, ha terminado desarrollándose la idea de que lo que la ciencia no puede estudiar no existe.

Lo que la ciencia deja de lado porque su método no es apto para estudiarlo no existe. Es decir, si tú ves una cosa bella y te emocionas, es porque hay unas sustancias químicas. No existe la emoción en sí, sino que es un efecto de una reacción química. Eso le quita al ser humano una capacidad de vivir tremenda, le da una frialdad a lo que estamos sintiendo y viviendo que no es correspondiente con lo que en realidad estamos sintiendo. Esas sensaciones, esas vivencias son tan reales como el objeto mismo.

Por otra parte, si tomamos en consideración que ese objeto que yo encuentro bello en realidad está compuesto de moléculas, de átomos, y que un átomo es un núcleo mínimo con una serie de electrones a una distancia gigantesca en proporción a ese núcleo, lo que vemos es vacío. Entonces, ¿qué hay de ese objeto tan concreto? ¿Qué hay de ese objetivismo? ¿Es más real ese objeto del que, después de investigar sus componentes subatómicos, descubrimos que en realidad está compuesto de vibración?

Los antiguos hablaban de la ilusión. Sobre todo en Oriente, está muy extendida la idea de que el mundo, lo que percibimos por los sentidos, es ilusión. Para ellos era mucho más real el pensamiento que podía desarrollarse en el interior del ser humano. Es como cuando Platón explicaba que es precisamente el ser racional, la capacidad de razonar, de elaborar ideas e incluso de imaginar lo que es de verdad real, mientras que el mundo exterior es cambiante, aparente y no totalmente real.

Chocamos entonces con las dos realidades: la realidad filosófica y la realidad científica. Probablemente son parte de una misma realidad.

Estamos en un momento de la ciencia muy interesante. Hay muchos científicos que están saliendo de ese dogmatismo, de ese pragmatismo, de ese positivismo que tanto tiempo ha lastrado la ciencia, y están empezando de nuevo a «filosofar». Se está de nuevo uniendo la filosofía con la ciencia, y eso, para nosotros, filósofos de Nueva Acrópolis es muy importante.

Es muy importante porque pensamos que a partir de ahí se van a dar saltos mucho mayores en el conocimiento del ser humano, en el conocimiento de cada uno de sí mismo, y en el conocimiento también de los otros con los que convivimos.

Bibliografía

Cara a cara con la vida, la mente y el universo. Eduardo Punset. Ed. Círculo de Lectores, 2004.

¿Cuál podría ser la relación entre conciencia y cerebro? Thomas Nigel, 1995.

«Donde nacen los sueños». Juan Luis Arsuaga, El País, 23/02/2000.

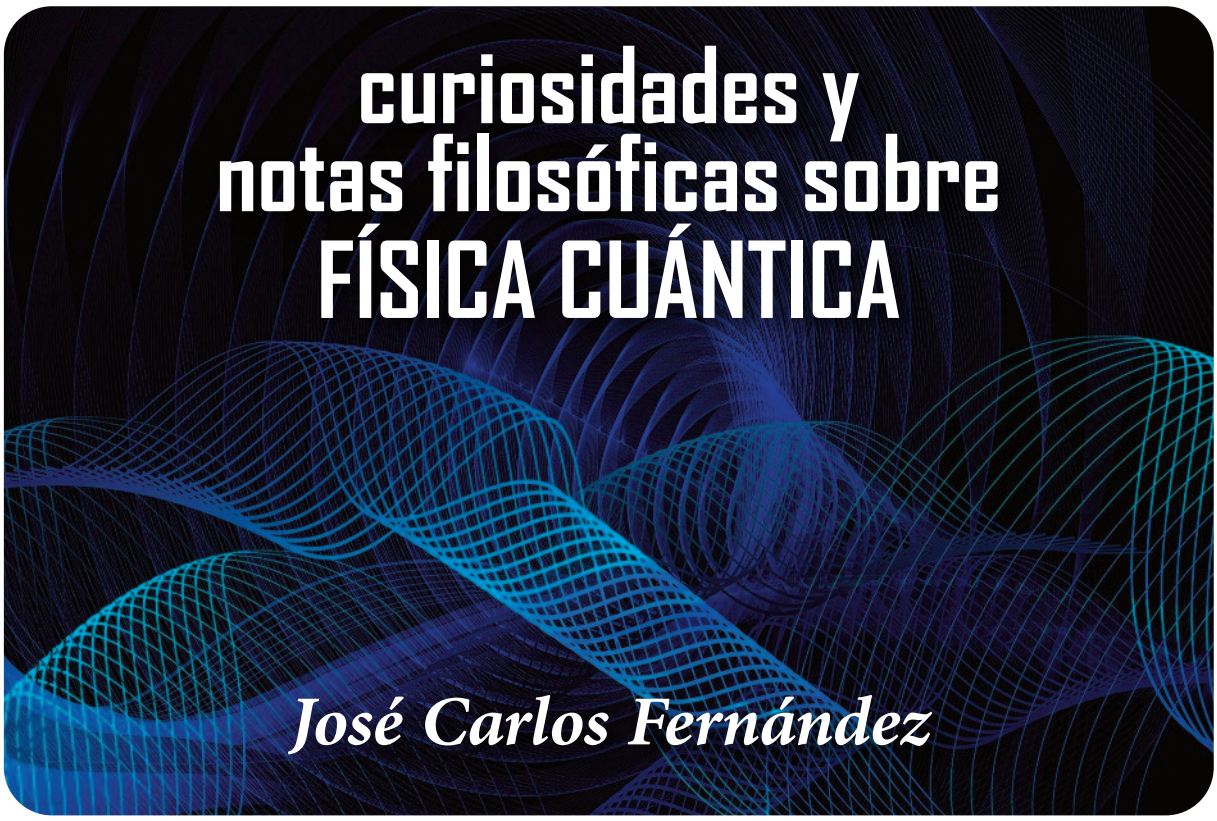
El paradigma holográfico, editado por Ken Wilber. Kairós, 1987.

«¿Es la mente un programa informático». John R. Searle. Investigación y Ciencia.

La mente solo es cerebro. Myriam López Blanco, 1997.

Una cita con el alma. Varios autores. Ed. N.A., 2004.





En el año 1887, en el artículo «Dioses, mónadas y átomos» de la *Doctrina Secreta*, H. P. Blavatsky escribió:

> … uno por uno, todos los hechos y procedimientos de los talleres de la Naturaleza pueden abrirse paso en la ciencia exacta, cuando presta ayuda misteriosa a unos pocos individuos para el descubrimiento de sus arcanos. A la terminación de los grandes Ciclos, relacionados con el desarrollo de las razas, tienen lugar generalmente tales acontecimientos. Nos hallamos precisamente al final mismo del ciclo de 5000 años del presente Kali Yuga indoario; y de aquí a 1897 se hará un gran rasgón en el velo de la Naturaleza y la ciencia materialista recibirá un golpe mortal.

En una de sus instrucciones esotéricas para discípulos, ella misma mencionaba que tal revelación se hallaba en un Libro de Profecías elaborado, al inicio del Kali Yuga (el 17 de febrero del año 3102 a. C.), por los sabios que conducen el destino de la humanidad.

Es evidente que, con esta afirmación, se refiere al descubrimiento de la radioactividad, y con ella, de las interioridades del átomo, y el conocimiento del lejano universo a través del estudio de los rayos cósmicos. En 1896, el hallazgo casual por Henri Becquerel de que un pedrusco de pechblenda, mineral que contiene uranio, velaba una placa fotográfica envuelta en papel oscuro, y dentro de un cajón (eliminaba así la hipótesis de la fluorescencia) permitió a la ciencia y, con ella, a la humanidad entera, avanzar en una dimensión nueva y desconocida. Dividiendo el átomo en partículas aún más ínfimas, se descubría también que la materia era, en verdad, permeable, otra profecía o enseñanza de H. P. Blavatsky en su Cosmogénesis.

En el año 1905, Einstein demuestra la existencia inequívoca del átomo al estudiar el movimiento browniano. Casi dos mil años antes, ya el poeta y filósofo Lucrecio, en su *Natura Rerum*, había escrito que la prueba de la existencia de los átomos estaba en el

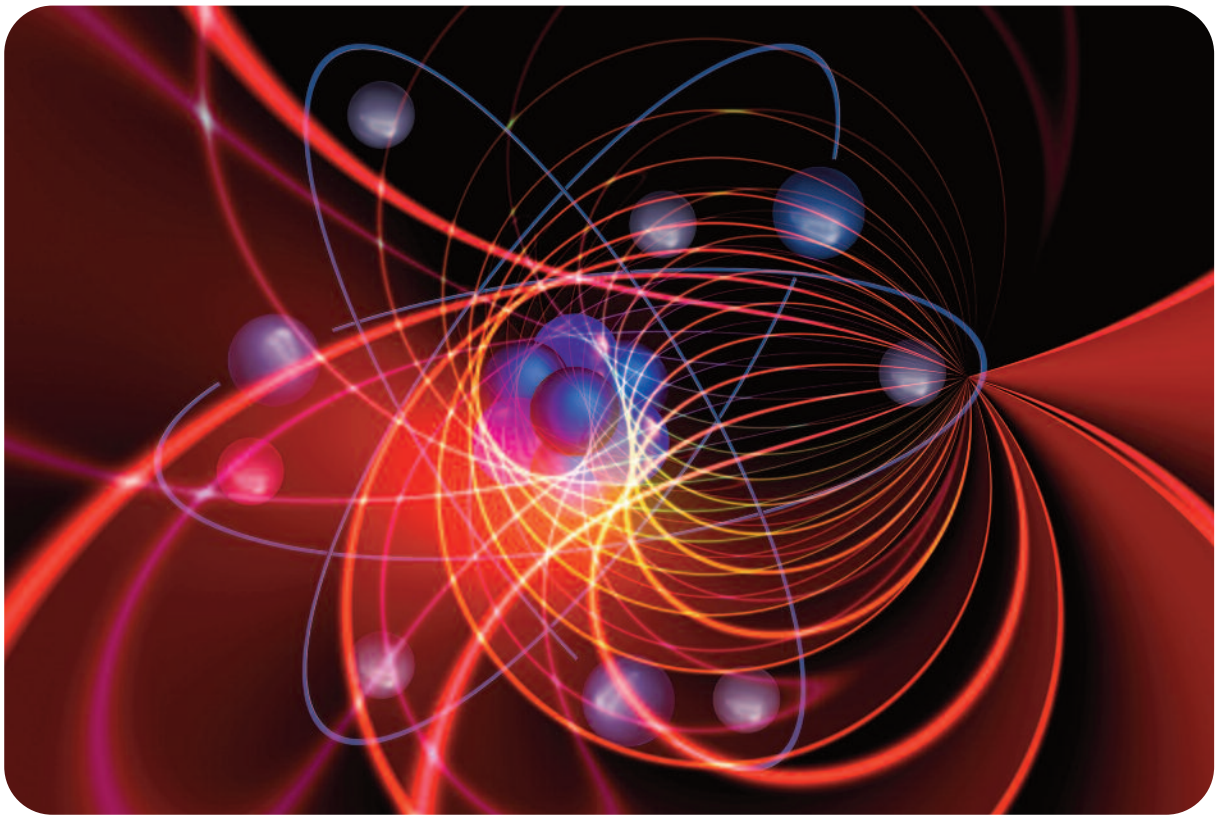
movimiento zigzagueante de las partículas coloidales del polvo suspendido en el aire, al hacerse visibles ante un rayo de luz, pero pocos dieron el valor debido a sus palabras.

Los trabajos de Pierre y Marie Curie sobre esta nueva y asombrosa fuente de energía, y sobre el radio, nos hizo dar un paso más en el misterio. El descubrimiento de los rayos cósmicos, cuando, en 1912, el físico Victor Franz Hess se subió en un globo a 5000 metros provisto de electroscopios, fue otro paso. El descubrimiento y trabajo con las partículas alfa, beta y gamma (que hoy sabemos que son respectivamente núcleos de Helio 4, electrones procedentes de una desintegración en el núcleo de neutrón a protón, y fotones de alta energía emitidos por el núcleo en procesos radioactivos) permitió elaborar el primer modelo atómico «nuclear planetario», el llamado modelo de Rutherford.

El estudio microscópico de las líneas de luz emitidas por gases incandescentes permitió estudiar los niveles energéticos u «órbitas» en el interior del átomo; y con estos, elaborar el modelo de Bohr, y luego el de «orbitales» en la ecuación de onda de Schrödinger, con sus distintos tipos y tamaños (*n*, *s*, *p*, *d* y *f*).

Heisenberg explicó todos estos saltos energéticos con matrices matemáticas, herramienta del álgebra hasta entonces prácticamente desconocida; y renunció, con su famoso principio de incertidumbre, a querer saber qué estaba sucediendo físicamente dentro del átomo, si es que sucedía algo fuera de sus operaciones matemáticas: había nacido la física cuántica.

Varios años antes, en 1900, Max Planck había determinado empíricamente la «moneda» mínima de energía que podía ser intercambiada en la naturaleza. Mínima: por tanto, no infinitamente pequeña y que formaba la retícula o trama de la realidad misma, el «quanto de acción» (energía x tiempo).



El descubrimiento que hizo Einstein de la naturaleza corpuscular de la luz, estudiando el efecto fotoeléctrico; y el de la naturaleza ondulatoria de la materia, por Louis de Broglie en 1923, analizando ¡interferencias ondulatorias de los electrones!, hizo que se cerrara la puerta detrás de nosotros y quedásemos en la oscuridad de un laberinto (el de la materia) que era necesario iluminar y recorrer. ¿La materia es onda, la luz materia? *¿Qu'est-ce que c'est ça?*

Einstein, Schrödinger, De Broglie, Planck, de un lado, queriendo liberar la física cuántica de abstracciones matemáticas imposibles —el famoso «Dios no juega a los dados»—, de lo absurdo por lo ilógico; Bohr y Heisenberg, por otro —base de la llamada «interpretación de Copenhage»— no queriendo dar nombre ni forma, ni trazar ninguna semejanza entre el mundo intraatómico y el macroscópico, tensaron la cuerda de nuestra racionalidad.

Pero el golpe definitivo fue dado por Max Born, él fue quien cortó dicha cuerda, dejándonos a ciegas y «locos»: interpretó la ecuación de onda de Schrödinger de forma estadística. Las órbitas dejaban de ser tales, y los orbitales (de la ecuación de onda) se convirtieron en ¡ondas de probabilidad de encontrar ahí un electrón! ¿Quién sabe lo que esto significa?

En mi época de estudiante corría el chiste de que la teoría de la relatividad, en realidad solo la entendió su creador, Einstein, pero que la física cuántica nunca nadie la había entendido, si es que tal proeza podía llegar a ser conquistada.

Schrödinger protestó ante esta injerencia de la irracionalidad, y en 1935 explicó lo absurdo de esta visión con su famosa alegoría irónica del gato que está muerto y vivo al mismo tiempo. Ironía que no fue entendida como tal y, por el contrario, fue sacralizada como una nueva visión —absolutamente absurda si no bien comprendida, o incluso bien comprendida— de la realidad. El remate fue cuando Max Born afirmó que estaba dispuesto a abandonar el determinismo en el mundo atómico. O sea, a renunciar a la ley de causa y efecto en el ámbito cuántico, a una localización x en el espacio y en el tiempo, o incluso, deducimos, al principio de identidad, los tres principios intrínsecos o a priori de la mente humana: los huesos de Kant habrán debido de removerse en su tumba de Königsberg, Aristóteles habría mirado con desdén, como diciendo «déjalos, si siempre serán unos críos», y Platón habría sonreído enigmáticamente, como la Gioconda.

El experimento cuántico de la doble rendija, divulgado por el Dr. Quantum del filme documental (tendencioso y manipulador, adulterando las declaraciones de los científicos entrevistados) *What the bleep do we know*, realizado por los discípulos de quien dice canalizar al gran guerrero atlante así reencarnado, nos deja aturdidos. Además, aunque no se dice ni en el filme ni en general en los textos divulgativos quantialucinantes, no es la conciencia, no es la observación quien determina si es el electrón quien se comporta como onda —interfiriendo con él mismo— o como partícula —sin hacerlo—. Es la medición de un instrumento lo que tiene implicaciones muy diferentes. Puede haber o no un observador, es la medición la que «fija» el resultado, o quien «colapsa la onda», que será onda de cualquier cosa, pero no de probabilidad… lo que es en sí mismo un absurdo. El instrumento que mide no tiene conciencia y el experimentador puede estar de vacaciones y solo un mes después ver el resultado de

dicha medición. Es evidente que la conciencia modifica la realidad, ya lo enseñaban los egipcios, por ejemplo con su jeroglífico «Ojo», ari, que significa 'ver' y 'crear' al mismo tiempo; o más vulgarmente, en el refranero popular español, «el ojo del amo engorda el ganado».

Hoy mismo no sabemos si el gato de Schrödinger está muerto o no, o si ha concebido —quizás era una gata y estaba embarazada— y amamantado a sus crías. De lo que sí estamos seguros es de que no está muerto y vivo al mismo tiempo, ni de que, como decía el físico Everett, hay un gato vivo y, en un mundo paralelo, el mismo está muerto, perdido en una de las infinitas dimensiones de la naturaleza.

Más allá de unas interpretaciones u otras, los genios que hicieron nacer la física cuántica fueron de las mentes más lúcidas del siglo XX, y su ansia de saber iba más allá del simple ámbito científico. Amaban la filosofía, la poesía y la música, eran todos ellos humanistas, evocando así a las lumbreras del Renacimiento, paradigma al que todos debemos aspirar.

Vamos a examinar algunas curiosidades sobre estos personajes asombrosos, que, arrastrados por la historia, abrieron la caja de Pandora de la energía atómica.

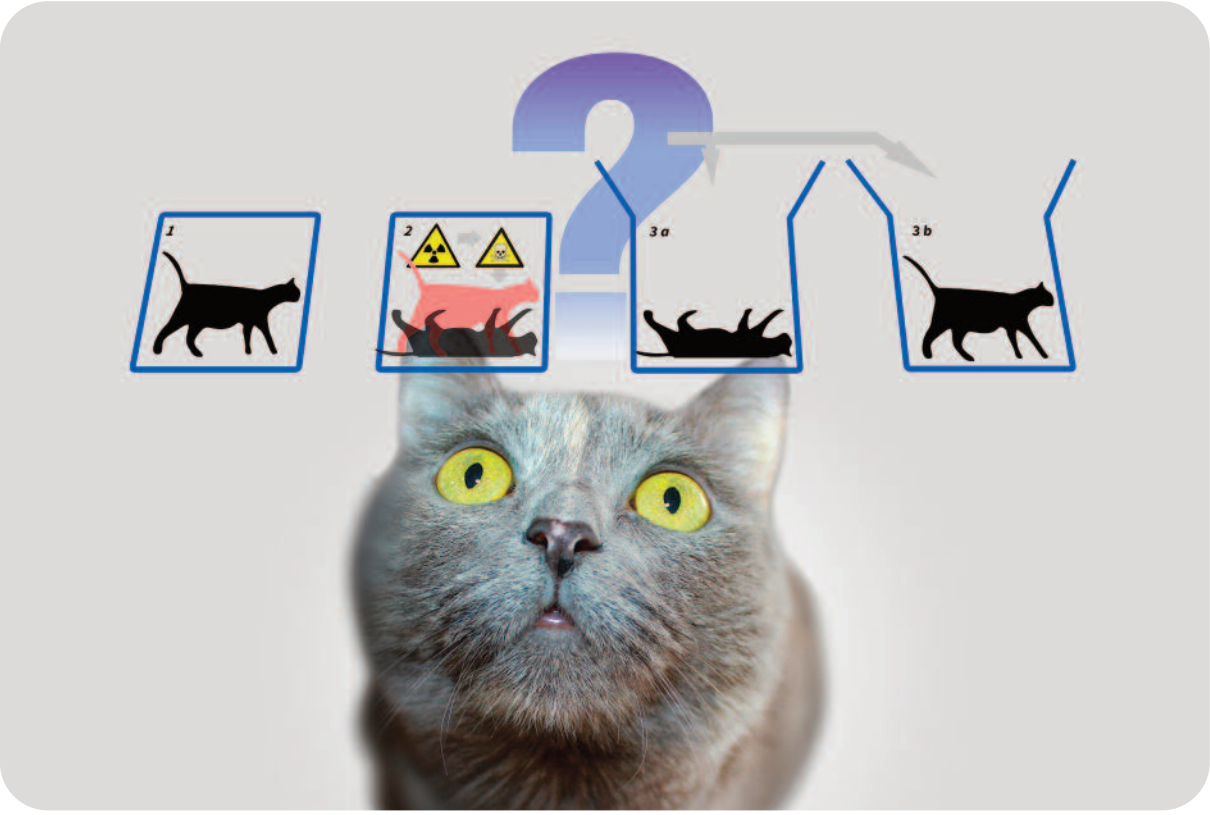
Heisenberg era un enamorado no solo de los números, sino de la misma filosofía pitagórica. Le atraía Kant, y aún más Platón. Leía el Timeo en el griego original, y le dedicó horas y horas inspirándose en los modelos geométricos con que Platón explica la naturaleza esencial de los elementos: el tetraedro, del Fuego; el icosaedro, del Agua; el octaedro, del Aire; y el cubo, de la Tierra. Se habría quedado pasmado de haber conocido los trabajos al respecto del Dr. Robert J. Moon (1911-1989), de la Universidad de Chicago, sobre los vínculos de estos mismos «sólidos platónicos» con la tabla periódica de elementos o los del también físico Stephen M. Phillips vinculando estos poliedros y sus relaciones numéricas con la teoría de cuerdas.

Heisenberg dice: «Me fascinaba la idea de que, en las partes más ínfimas de la materia, se consiguieran encontrar fórmulas matemáticas»[1].

Schrödinger se sentía arrebatado por los textos sagrados de la India, que había conocido gracias a la obra de Schopenhauer. Escribió en su juventud cuadernos y más cuadernos en un estado de casi delirio, comentando los Upanishads, quizás los mejores textos de metafísica de toda la historia conocida del pensamiento humano, si es que no son, como dicen los brahmanes, de origen divino. Schrödinger, antes de haber dejado su huella en la ciencia del siglo XX, cuando le ofrecieron ser profesor de Física Teórica en Chernivtsi, aceptó, pero con el secreto propósito de limitarse solo a dar clases para dedicar todo su tiempo libre al estudio de la filosofía Vedanta… aunque no era eso lo que le reservaba el destino.

En el año 1943, Schrödinger improvisó tres conferencias en el Trinity College explicando de un modo muy original los principios que gobiernan la vida, según las leyes de la

1 Comentario de Heisenberg en su libro *Diálogos sobre la física atómica*, haciendo referencia a sus lecturas de Platón en el año 1918. Citado en el extraordinario libro *Física cuántica: el principio de incertidumbre. Heisenberg*, de Jesús Navarro Faus.



física. El éxito fue tan grande que, más tarde, se convirtieron en un opúsculo, *Qué es la vida*. Acababa de descubrirse la existencia de los genes y que estos serían grandes moléculas, pero Schrödinger fue más allá. Adivinó que serían de estructura regular, pero sin repetirse exactamente: un cristal aperiódico. Dijo —el primero—, con intuición de vidente espiritual, que estas variaciones conformarían una especie de código, un alfabeto en el que se registraría la información genética: «La configuración de la molécula no incluía solo un mensaje con instrucciones, sino también los elementos para su ejecución. Son al mismo tiempo los planos del arquitecto y la mano de obra del constructor»[2]. Quizás se había inspirado en Giordano Bruno, quien ya había hecho alusión a lo mismo.

James Watson, uno de los descubridores del ADN, lo hizo motivado por este libro, *Qué es la vida*, del físico de la famosa ecuación de onda.

De todos modos, no nos debemos inquietar por el laberinto en que parece que nos hallamos prisioneros, y lo cierto es que cada vez más la mente permea la materia, según nuestra ciencia cuántica, aunque por otro lado, y por desgracia, *mutatis mutandi*, aún son de plena actualidad las palabras escritas en el siglo XIX por H. P. Blavatsky en su *Doctrina Secreta*[3]:

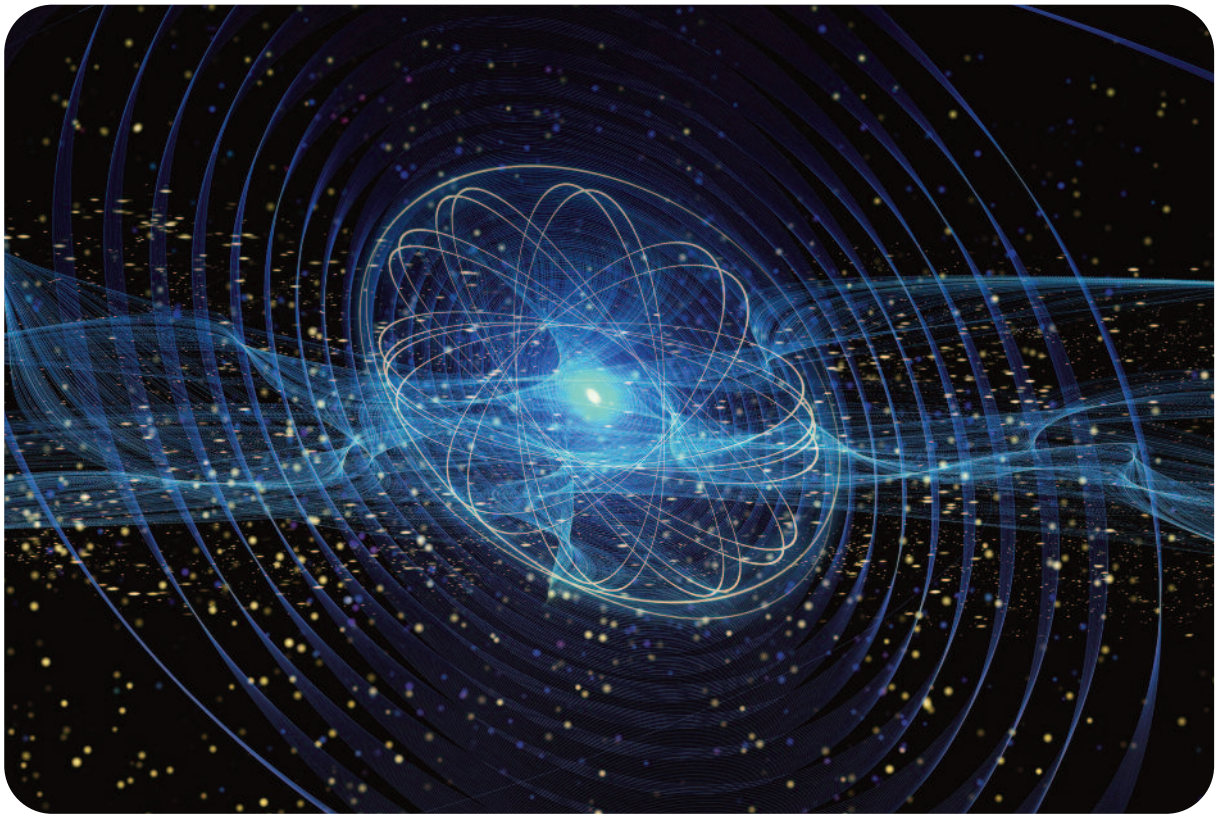
> La ciencia materialista, que solo percibe la línea base del Triángulo manifestado —el plano de Materia—, lo interpreta prácticamente como (Padre)-Materia, (Madre)-Materia e (Hijo)-

2 Del libro *Las paradojas cuánticas-Schrödinger*, del físico y escritor David Blanco Laserna. Lo que está en cursiva es del mismo Schrödinger, del opúsculo citado.
3 Más específicamente en el capítulo «Dioses, mónadas y átomos».

Materia, y teóricamente como Materia, Fuerza y Correlación.

Pero, para la generalidad de los físicos, según ha observado un kabalista: el Espacio, la Fuerza y la Materia son lo que los signos en álgebra para el matemático, meramente símbolos convencionales, [o] la Fuerza como Fuerza y la Materia como Materia, son tan absolutamente incognoscibles como lo es el supuesto espacio vacío en que se considera que actúan.

Los símbolos representan abstracciones, y sobre estas basa el físico hipótesis acerca del origen de las cosas... Él ve tres necesidades en lo que llama creación: un lugar en donde crear; un medio por el cual crear; un material con el cual crear. Y dando una expresión lógica a esta hipótesis, con los términos espacio, fuerza, materia, cree que ha probado la existencia de lo que cada uno de estos representa, según él lo concibe[4]».



4 Las citas que menciona H. P. Blavatsky son del libro *New Aspects of Life and Religion*, de Henry Pratt, ed. 1886.



«Las materias que caían todo alrededor en forma de lluvia aumentaban singularmente el volumen y el resplandor de esta gran columna de fuego: el mar reverberaba muy a lo lejos la luz, y parecía un golfo inflamado; la luz era tan clara, que en Nápoles se podía leer la letra más menuda» (Sir William Hamilton, sobre la erupción del Vesubio de agosto de 1779).

Aunque se trata de una región con antecedentes (y también con porvenires) tanto de alta sismicidad como eruptivos, nadie esperaba la catástrofe que sacudió el golfo de Nápoles en agosto del año 79 d. C. La erupción lo sepultó todo, incluidas dos ciudades, hoy inmortales: la otrora alegre, activa y portuaria Pompeya y la residencial y elegante Herculano. Dependiente administrativamente de Pompeya, también es importante mencionar el conjunto de ricas villas marítimas del sitio de Oplontis (la llamada Villa Popea, confiscada después de la muerte de Nerón, era patrimonio del Gobierno romano en ese momento).

Hasta seis ondas piroclásticas (gas venenoso, trozos de roca y ceniza a temperaturas incandescentes capaces de evaporar el agua del cuerpo) impactaron por igual árboles, edificios, piscinas panorámicas (en las residencias de lujo) y habitantes, tanto humanos como animales. Debido a la cercanía de Herculano con el volcán (a diferencia de Pompeya, recibió las seis oleadas completas y a una mayor temperatura), la materia orgánica se deshidrató de inmediato. En los cuerpos, los tejidos blandos se convirtieron en ceniza (solo quedaron los huesos y por eso no se pudieron extraer moldes). En el caso del papel y la madera, estos se carbonizaron.

Por la riqueza de sus hallazgos, la Villa-Museo del cónsul Lucio Calpurnio Pisón Cesonino (suegro de Julio César) pasó a ser conocida por el mundo con el nombre de Villa de los Papiros. Contiene la única biblioteca clásica del Mediterráneo antiguo que

ha llegado a nosotros completa. Don Lucio tenía una biblioteca de filosofía especializada, organizada en textos griegos y textos latinos, con cerca de dos mil rollos de papiro. Todos ellos fueron al mismo tiempo —y de manera paradójica— destruidos y preservados debido al Vesubio.

Cuando la villa se excavó en 1750, y antes de descubrir que se trataba de documentos, algunos fueron utilizados para prender hogueras o desechados como basura (tienen la poco atractiva apariencia de un puro habano arrugado, negro y brillante). Posteriormente, cuando se dieron cuenta de que se trataba de rollos de papiro, los expertos trataron de abrirlos con disoluciones alcohólicas, gomas resinosas, mercurio líquido y al estilo carnicero (un corte longitudinal). Aunque los textos quedaban destruidos casi por completo, las palabras sueltas hacían alusiones a ética, música, retórica, poesía, religión, historia, filosofía y ciencia.

Tres años de fracasos después, se mandó llamar a un alma con verdadera piedad por las letras. El calígrafo, curador, miniaturista y experto en lenguas clásicas de la Biblioteca del Vaticano, sacerdote escolapio Antonio Piaggio, inventará una forma ingeniosa de desenrollarlos. La máquina de Piaggio tiene la apariencia de una pequeña vitrina, con muchas clavijas y pequeños contrapesos, y trata los rollos con un respeto máximo.

Piaggio utilizó hilos de seda que desenrollaban con delicadeza la lámina de papel carbón (por ponerle un nombre gracioso) al tiempo que se la adhería a una membrana de tejido de intestino animal y se la fijaba con algún producto (a veces se menciona la clara de huevo). Por más revolucionario que suene este sistema, recordemos que estamos leyendo carbones. El único detalle que se puede distinguir son los tonos de negro (el papel se ve negro brillante y la tinta se ve negro opaco). Las manos del padre Antonio también terminaban negras, lo mismo que los textos y diccionarios que usaba para apoyarse en las traducciones. No solo tardaba muchísmo, sino que el principal inconveniente técnico del sistema era que, además, perdía el texto de los rollos que habían sido escritos por ambas caras. Es normal que durante muchos años nadie más se interesara demasiado.

Cuando, a los umbrales del año 2000, las mesas volvieron a ser blancas, los científicos vistieron sus batas de laboratorio y usaron rayos infrarrojos. El contraste entre la tinta y el papel se hizo más evidente y facilitó la lectura. Se corrigieron traducciones erróneas y se avanzó a otro ritmo. Nueve años después, en el año 2008, también con luz infrarroja, se tomaron hasta dieciséis imágenes de cada fragmento bajo distintos niveles de luz. Esta técnica multiespectral creó imágenes compuestas de gran definición y se pudieron leer con mayor fidelidad los textos.

Paralelamente y desde los años 90 (coincidiendo con la época en que se detienen por completo las excavaciones en Herculano), el informático y matemático W. Breant Seales había estado soñando con poder leer papiros calcinados. Gracias a su propuesta de usar tomografía computarizada, en 2009, en el Museo de París (que tenía dos rollos en su propiedad) se intentó con los rayos X. El escáner obtuvo imágenes en 3D de papiros por primera vez sin necesidad de desenrollarlos. Si la escritura hubiera tenido componentes metálicos, se habría visto un contraste de inmediato; sin embargo, el escáner no pudo leerla, desde su punto de vista era tinta invisible.

En este momento tenemos varios hechos importantes:

* Muchos papiros (algunos duplicados) son textos de Filodemo de Gadara, un filósofo epicúreo que se cree que murió en Herculano entre el 40 y el 35 a. C.; de ahí que haya surgido la teoría de que esta colección albergue su biblioteca. También se encuentran textos estoicos.

* La alegría de haber recuperado un tercio de la obra perdida de Epicuro *Sobre la Naturaleza*.

* La actual ciudad de Ercolano está construida sobre la antigua. Por eso, aunque casi toda la villa (que además tiene varias plantas) está sin excavar y es altamente probable que existan otros rollos, por ahora hay que conformarse con lo que ya se ha extraído.

El hecho más importante, quizá, es que nos hemos topado con la extraña idea de que tal vez sea posible leer un rollo sin abrirlo.

Cuando en 2015 Breant Seales logró leer un pergamino (de piel de cordero) hebreo de 1500 años ayudándose del programa informático por él diseñado para traducir las imágenes tomográficas, a partir de ese momento supo que también sería aplicable a la biblioteca de Herculano. Buscó alianzas con distintas entidades y, en marzo del año 2023, gracias a financiación particular y privada, y con la colaboración de instituciones como la Universidad de Oxford, el Institut de France (propietario de varios pergaminos), la Biblioteca Nazionale di Napoli y el sincrotrón Diamond Light Source (allí realizan los escaneos de alta resolución), se convocó el concurso «Desafío del Vesubio».

Siete meses después de convocado, el estudiante de veintiún años Luke Farritor logra leer la primera palabra de un rollo cerrado. Unirá su mente a la de los otros dos



concursantes y formarán el superequipo de los estudiantes, junto a Youssef Nader (estudiante de inteligencia artificial y aprendizaje automático) y Julian Schilliger (de robótica). Con la misma paciencia que seguramente tenía el padre Antonio con su máquina, tres años después lograrán leer por completo el primer rollo: el PHerc. 1667 (el trozo interno que se conserva a partir de un papiro más grande que en su momento se rompió al abrirse).

El 25 de junio del presente 2026 se organizó un evento de prensa (con transmisión en línea) donde se expuso la historia y avances del proyecto. Se explicó este hito histórico al mundo (se puede mirar en youtube). Vesuvius Challenge es una competición abierta, un concurso que utiliza matemática avanzada e inteligencia artificial con el fin de desenrollar, descifrar y leer los manuscritos. Sabemos que la IA tiene alucinaciones (y a veces también las personas), así que para que este proyecto tenga la seriedad correspondiente hay muchos controles y tediosas revisiones.

Los campos principales de competición son: predicción de superficies (a diferencia de los pergaminos animales, un papiro es un entramado que tiene no solo distintas texturas, sino una trama donde las fibras se presentan como una cuadrícula de patrón único) y detección de tinta (reconocer las secciones de tinta y no-tinta garantiza que no se leerán las letras sino los pixeles). Además de los grandes y jugosos, hay pequeños premios para nuevas técnicas de desenrrollado virtual (pues no todos los rollos son iguales) y para mejoramiento de herramientas ya existentes. Actualmente se pueden realizar donaciones, contactar con comunidades o descargar los pergaminos ya escaneados para poder irlos trabajando. Y si después de leer este artículo todavía tienes alguna pregunta —incluso histórica—, se la puedes hacer al asistente virtual, Filodemo, en la página web oficial.



Un concurso es una forma muy interesante de trabajar, y con antecedentes anecdóticos, como aquella vez en el siglo XVIII en que, en una carrera por conquistar la navegación, los Gobiernos de España, Francia, Países Bajos e Inglaterra ofrecieron una recompensa a quien lograra resolver el cálculo de la longitud en alta mar (la latitud se calculaba con ayuda del Sol del mediodía o de la Estrella Polar). El inglés John Harrison, carpintero convertido en relojero (de forma autodidacta), trabajó cuarenta años con distintos prototipos de cronómetros marinos hasta desarrollar el óptimo. Tuvo que refrescar la memoria a la Corona, pero al final cobró su recompensa; tenía ochenta años.

Abrir la investigación a concurso es una manera de motivar la participación de todas las mentes inquietas y curiosas a las que les atraen los retos, acelera la investigación oficial y, al mismo tiempo, aporta a la comunidad científica la visión apasionada y heterodoxa de ingenieros independientes, estudiantes universitarios y entusiastas aficionados cuyos talentos tal vez no hubieran sido contemplados ni sus métodos de IA considerados *a priori*. Los programas diseñados por los participantes son evaluados por los científicos y probados en otros textos. Para poder reclamar los premios, el requisito es que todas las herramientas creadas se hagan públicas, se liberan bajo el sistema de código abierto (*open source*). De esa manera, los genios siguientes construyen sobre lo que ya se ha descubierto, sublimando exponencialmente la capacidad y el alcance del proyecto. Las habilidades de todos los participantes y comunidades son actualizadas en tiempo real; y lo más importante, sin duda, es lo que esas mismas herramientas pueden representar para el futuro (aquí se comprende la «buena voluntad» de algunos mecenas). Algunos ganadores han sido reclutados y hoy forman parte del equipo científico oficial que tiene prohibido optar por premios (si hay paga no hay gloria…).

La lectura de esta biblioteca es un hito por varias razones. Ciertamente, es muy emocionante tener acceso a textos de filosofía moral sin pasar por el filtro de la mentalidad medieval, sin censura ni «adaptaciones». Parece casi un milagro que, a partir de lo que semejan capullos de una crisálida imaginada por Tim Burton, podamos extraer consejos y reflexiones sobre el justo medio y la forma correcta de dominar los deseos, valiosos regalos en un momento histórico tan sediento de equilibrio como es nuestro siglo.

Sin embargo, lo que tal vez deba llenarnos de mayor orgullo es el hecho de que estas bellas mariposas hayan sido liberadas gracias a un trabajo en equipo. Es trabajo humano hecho con paciencia (algunos aspectos de este trabajo son realizados de forma totalmente manual), amaestrando a las IA y compartiendo lo que cada uno descubre y aprende. La palabra *amateur* con la que solemos describir a alguien que tiene un *hobby* o cuya destreza no es exactamente profesional contiene en su fórmula el amor. Ese ingrediente es quizá el que se esconde detrás de esos seres humanos de diferentes nacionalidades y de distintos campos que se han unido para resolver un enigma de dos mil años. Esto último evidencia que, a veces, lo importante para poder ver es tener los ojos adecuados; la cantidad de pares de ellos es irrelevante, pero sí el hecho de que cada ser humano es único y asimismo lo es su visión. Su punto de vista aporta porque era justamente lo que le hacía falta al equipo. Una pieza suelta ha encontrado a su familia y a ella enriquece con su singularidad.



Nuestra civilización occidental, que, gracias a los fenómenos de globalización es la que impera en la humanidad, se caracteriza por descansar en el conocimiento científico como pilar fundamental: somos una sociedad esencialmente tecnocientífica.

De esta manera, la validez u oportunidad de cualquier decisión o conocimiento se valora bajo la luz de la ciencia. Si se quiere destacar la importancia de algo, se insiste en que está «avalado por la ciencia» y, por el contrario, se considera que no hay manera más rotunda de rechazar algo que tildándolo de «pseudocientífico».

En muchas ocasiones, esta preponderancia de la ciencia acaba degenerando en el cientificismo, que tiene dos acepciones en el diccionario de la RAE y ambas nos interesan:

1. Teoría según la cual los únicos conocimientos válidos son los que se adquieren mediante las ciencias positivas.

2. Tendencia a dar excesivo valor a las nociones científicas o pretendidamente científicas.

El cientificismo tiene como consecuencia una actitud excluyente frente a cualquier otra forma de conocimiento, que no se considera como tal. Como ocurre con cualquier actitud reduccionista, esto da lugar a un empobrecimiento de la cultura y, por tanto, del ser humano.

El cientificismo y el negacionismo aplicado a la ciencia son dos extremos de una misma realidad, el hecho científico, que surgen cuando se desconocen los límites de la ciencia, cayendo respectivamente en el extremo de no reconocer dichos límites o de extender un velo de desconfianza total.

Como puede imaginarse, en una sociedad tecnocientífica como la nuestra, los efectos del cientificismo y del negacionismo son demoledores, por lo que es necesario aclarar los límites de la ciencia.

La filosofía de la ciencia es la rama de la filosofía que se ocupa de estudiar y definir la manera de desarrollar el conocimiento científico y, desde esta disciplina, se pueden definir diferentes tipos de límites.

El primer límite de la ciencia es el paradigma dentro del cual se desarrolla, es decir, el conjunto de teorías cuya base se acepta de manera general por parte de la ciencia, y que proporciona el modelo y métodos para seguir avanzando en el conocimiento. Por tanto, todo lo que queda fuera del paradigma queda fuera de la ciencia. Así, si el paradigma científico actual es materialista, es decir, que no reconoce otra realidad que la material, cualquier planteamiento no material queda fuera de la ciencia.

Hay dos posturas frente al paradigma:

* Considerar que fuera del mismo existen otras formas de conocimiento que no pueden ser abordadas desde el método científico, que sería la actitud más inclusiva.

* Considerar que fuera del mismo no hay nada que pueda ser considerado como un conocimiento real, actitud que conduce al cientificismo.

Los paradigmas no son inamovibles y la historia de la ciencia se caracteriza porque los paradigmas cambian conforme avanza la ciencia, tal y como demostró Thomas Kuhn[1]. Por tanto, lo natural es que el paradigma científico evolucione y se adapte a los nuevos descubrimientos.

Actualmente, se reconocen dos tipos de límites: los que pueden superarse y aquellos que no pueden superarse (de momento) y constriñen la ciencia. En este sentido, Alfredo Marcos realiza un análisis comparativo[2] entre las ideas del filósofo de la ciencia Nicholas Rescher y las del también filósofo Hans Georg Gadamer.

Según Marcos, Nicholas Rescher plantea cuatro tipos de límites: constitutivos, teóricos, prácticos y los atribuidos a la falibilidad.

Los límites constitutivos están definidos por el propio paradigma, es decir, dentro de estos límites se encuentra todo lo que puede ser investigado por la ciencia, que, dado el paradigma actual, es la realidad positiva, la que es perceptible sensorialmente, verificable a través de las medidas adecuadas.

Dentro de lo que marcan los límites constitutivos, es decir, de la realidad que es susceptible de ser investigada por la ciencia, existen los límites teóricos o, dicho de otra manera, lo que es «teóricamente posible investigar». En este caso, es la propia teoría científica la que impone una limitación, al menos mientras esa teoría es válida. Por ejemplo, existe una imposibilidad teórica para definir si la vida es aleatoria o finalística. Rescher plantea que los límites teóricos no son realmente límites, sino los retos de la ciencia misma. Sin embargo, mientras se resuelven con el propio avance científico, estos límites teóricos son restrictivos para la ciencia.

---

1 Thomas Kuhn (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España S.L. (edición original 1962).

2 Alfredo Marcos. «La pregunta por los límites de la ciencia», en C. di Gregori, L. Rueda y L. Matarrollo (eds.), *El conocimiento como práctica. Investigación, valoración, ciencia y difusión*, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (Argentina), 2014, pp. 31-55.

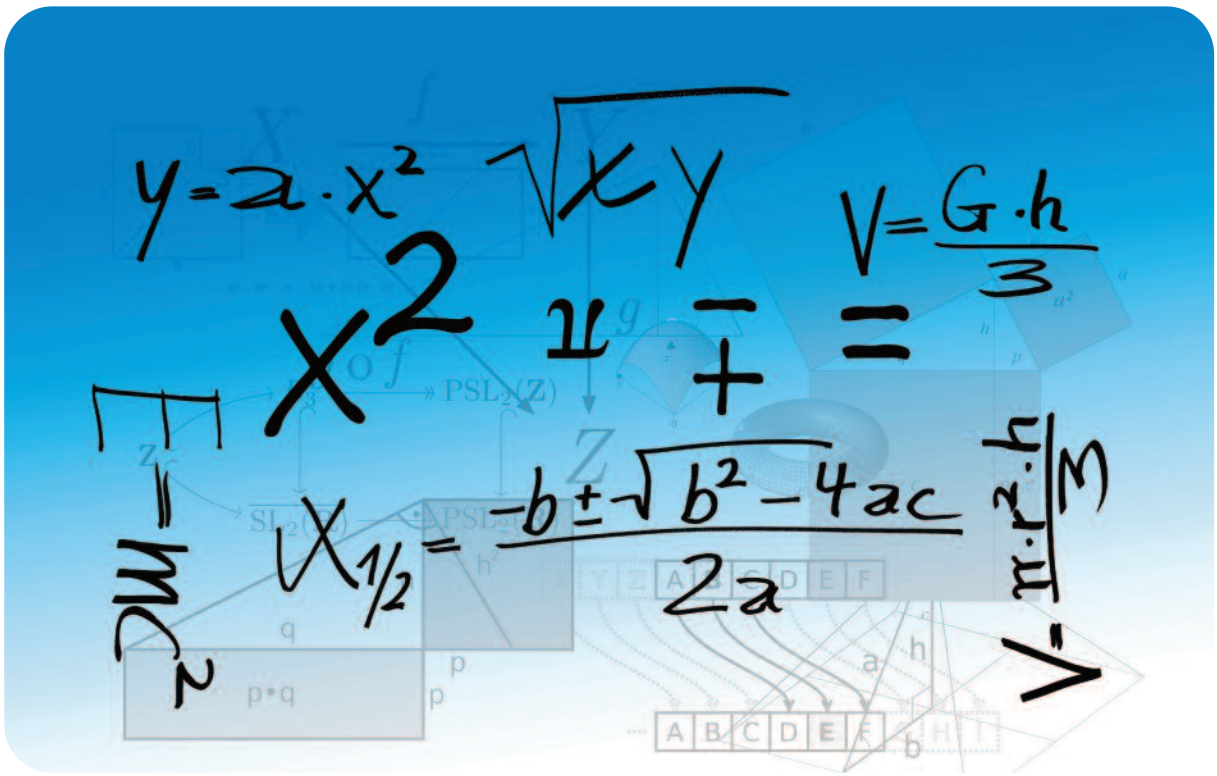
Otro tipo de límites son los límites prácticos, es decir, aquellos ajenos a la propia ciencia. Por ejemplo, límites de recursos económicos, de personal, de instrumental o de desarrollo tecnológico. Estos límites pueden superarse.

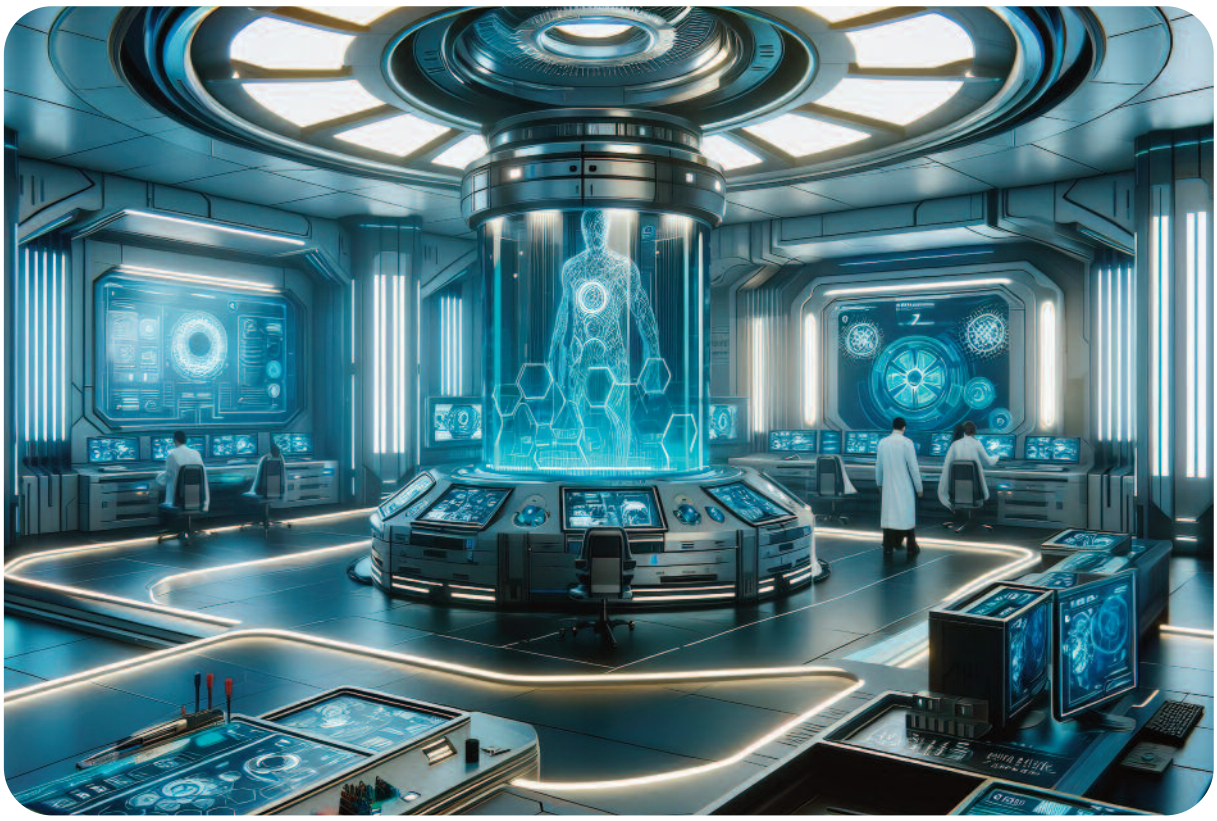
Un tipo particular de límites, que Rescher define como prácticos, pero que creo que deben considerarse aparte, son los límites éticos, porque, en muchos casos, especialmente en lo referido a una ética atemporal, estos límites no pueden superarse. Por ejemplo, numerosas investigaciones médicas en torno al ser humano se encuentran con límites éticos que no pueden traspasarse. Rescher piensa que estas restricciones morales van cambiando con los tiempos (de ahí que las considere como límites prácticos), lo cual no es cierto para aquellos límites que atañen a la dignidad del ser humano.

Por último, Rescher habla de los límites asociados al fallo humano, que son inherentes a cualquier actividad humana sujeta al error.

Volviendo al problema planteado al principio, asociado al cientificismo, podemos preguntarnos: ¿es suficiente la ciencia para dar forma al modo de vida del ser humano? Es decir, ¿podemos fundamentar el desarrollo de nuestra vida solo desde el conocimiento científico?

Alfredo Marcos busca la respuesta a esta pregunta en un filósofo humanista, Hans Georg Gadamer, que responde negativamente a esta pregunta y establece otro límite a la ciencia: la capacidad de crear civilización. Por sí sola, la ciencia no puede conformar una civilización, pues para ello hace falta la intervención de otras formas de conocimiento y actividad humanos. Dicho en otras palabras, para llenar de contenido la vida cotidiana, para el desarrollo pleno de una sociedad, la ciencia por sí sola no es suficiente. No puede asumir la tarea de elevar una cultura a las más altas cotas civilizatorias. La ciencia por sí sola no basta para desarrollar plenamente al ser humano. La ciencia es solo una parte de la acción humana.





Marcos destaca del planteamiento de Gadamer que la tendencia al cientificismo de nuestra sociedad ha llevado a esperarlo todo de la ciencia y, al no poder ser así, ha generado un malestar que Gadamer denomina «la sombra del nihilismo», la cual se manifiesta como ansiedad, falta de esperanza y falta de sentido en la vida. «Gadamer identifica como síntomas patológicos el voluntarismo y el relativismo modernos, que conducen al subjetivismo moral y al irracionalismo estético. Junto a ellos, tenemos el fragmentarismo y el especialismo, el individualismo, la falta de solidaridad, la ruptura del sentido de comunidad y otros como el consumismo o el historicismo».

Gadamer propone recuperar la sabiduría práctica para contrarrestar la sombra del nihilismo, es decir, vivir de acuerdo con los valores interiores, las virtudes.

La pirámide de base cuadrangular es una figura geométrica que tradicionalmente se ha utilizado como modelo para describir los elementos que conforman una civilización y el tipo de relación que guardan entre ellos. Así, desde la filosofía clásica se plantea que cada cara de la pirámide representan la ciencia, el arte, el desarrollo social y la vivencia religiosa respectivamente. Desde la base, cada cara parece estar enfrentada a las demás; sin embargo, cuando se asciende por cada una de ellas hacia el vértice, las posiciones van acercándose hasta llegar a la unidad del piramidón, siendo la filosofía el eje vertical que mantiene recta la pirámide.

En conclusión, la ciencia es imprescindible para el ser humano y la sociedad, pero requiere del desarrollo de las otras áreas de conocimiento y actividad para, todas unidas, poder dotar de sentido y contenido la vida del ser humano, para facilitar que podamos desarrollar todo nuestro potencial como seres humanos. La filosofía proporciona las herramientas que ayudan a desarrollar este proceso.



Dentro del campo de la tecnología y la ciencia hay dos temas que todavía mantienen ciertas inversiones económicas de considerable volumen por parte de los Estados del primer mundo. Por un lado, dentro de la tecnología estarían las sondas espaciales de investigación o comunicación, y en el campo científico, el estudio de los cometas. He aquí unos breves apuntes para tener un básico conocimiento de estos dos temas.

Los cometas

Los cometas (del latín *cometa* y el idioma griego *kometes*, 'cabellera'), junto con los asteroides, planetas y satélites naturales, forman parte del sistema solar. La mayoría de estos cuerpos celestes describen órbitas elípticas de gran excentricidad, lo que produce su acercamiento al Sol con un período considerable.

A diferencia de los asteroides, los cometas son cuerpos sólidos compuestos de materiales que se subliman en las cercanías del Sol, generándose entonces la «cola» o «cabellera» característica.

Los cometas provienen principalmente de dos lugares:

* El cinturón de Kuiper, localizado más allá de la órbita del planeta Plutón.

* La nube de Oort, situada aún más lejos, a la mitad de distancia entre la Tierra y Alfa Centauri, la estrella más cercana al Sol.

Esto significa que muchos de los cometas que se acercan al Sol siguen órbitas elípticas tan alargadas que solo regresan al cabo de muchos años, e incluso algunos de ellos siguen órbitas hipérbolicas y se los ve una sola vez. Otros, de pequeña masa, son destruidos en su traslación en las cercanías del Sol, debido al efecto de la alta temperatura y el viento solar.

Estudio de los cometas, su historia

Fue después del invento del telescopio cuando los astrónomos comenzaron a estudiar los cometas con más detalle, advirtiendo entonces que la mayoría de estos tienen apariciones periódicas. Edmund Halley fue el primero en darse cuenta de esto y pronosticó la aparición del cometa Halley en 1758, para el cual calculó que tenía un periodo de setenta y seis años. Para ello, Halley utilizó la teoría de la gravitación, desarrollada por Isaac Newton, para intentar calcular el número de órbitas en los cometas, permitiéndole descubrir que uno de ellos volvía a las cercanías del Sol cada setenta y seis o setenta y siete años aproximadamente. Pronto, este comenzó a llamarse cometa Halley, y de fuentes antiguas se sabe que ha sido observado por el ser humano desde el 66 a. C.

Desafortunadamente, murió antes de comprobar su predicción. Los cometas, debido a su pequeño tamaño y órbita muy alargada, son vistos por muy poco tiempo y solo cuando están cerca del Sol.

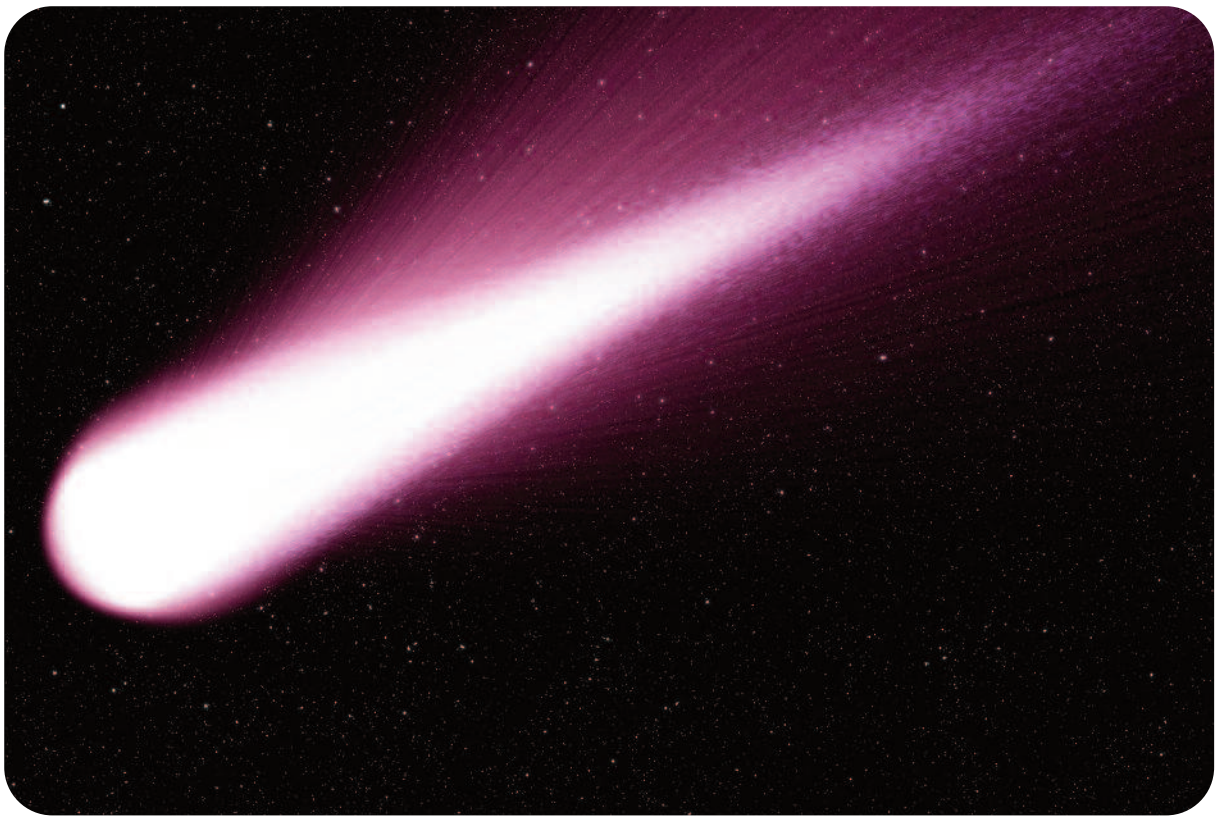
No se estableció definidamente hasta el siglo XVI si los cometas eran fenómenos atmosféricos u objetos interplanetarios, periodo en que Tycho Brahe realizó estudios que revelaron que debían provenir fuera de la atmósfera terrestre. Luego, en el siglo XVII, el segundo cometa al que se le descubrió una órbita periódica fue el cometa Encke, en 1821. Como el cometa de Halley, tuvo el nombre de su calculador, el matemático y físico alemán Johann Encke, que descubrió que era un cometa periódico. El cometa de Encke tiene el más corto periodo de un cometa, solamente 3.3 años, y por consecuencia, este tiene el mayor número de apariciones registradas. Fue también el primer cometa cuya órbita era influenciada por fuerzas que no eran del tipo gravitacional. A pesar de todo, ahora es un cometa muy tenue para ser visible a simple vista, pero pudo haber sido un cometa brillante algunos miles de años atrás, antes de que su superficie de hielo fuera evaporada. Sin embargo, no se ha sabido si ha sido observado antes de 1786, pero análisis mejorados de su órbita temprana sugieren que corresponde a observaciones mencionadas en fuentes antiguas.

Composición

Los cometas están compuestos de agua, dióxido de carbono (hielo seco), amoníaco, metano (gas natural), hierro, magnesio y silicatos. Debido a las bajas temperaturas de los lugares donde viven, estas sustancias que componen el cometa se encuentran congeladas, razón por la cual se dice comúnmente que están compuestos de «hielo sucio». Llegan a tener diámetros de algunas decenas de kilómetros. (La montaña más alta en la Tierra, el Everest, tiene aproximadamente 9 km de altura.)

Cuando se descubre un cometa, se ve aparecer como un punto luminoso, con un movimiento perceptible del fondo de estrellas, llamadas estrella fijas. Lo primero que se ve es el núcleo o cabeza. Luego, cuando el astro se acerca más al Sol, comienza a desarrollar lo que conocemos como la cola del cometa, que le confiere un aspecto fantástico.

Los fotones que provienen del Sol hacen que las sustancias que forman el cometa se empiecen a calentar y se sublimen, pasando directamente de hielo a gas, debido a la sutilidad de los gases originados en la cabellera y al choque con el viento solar (el Sol



produce un viento constituido por partículas que son dispersadas en todas direcciones). Los gases del cometa se proyectan hacia atrás, lo que motiva la formación de la cola, que apunta en dirección opuesta al Sol, extendiéndose millones de kilómetros.

La cola cometaria tiene dos partes: una de gas y otra de polvo. La cola de gas se dirige siempre en el sentido perfectamente contrario al de la luz del Sol, mientras que la cola de polvo retiene parte de la inercia orbital, en línea entre la cola principal y la trayectoria del cometa. El choque de los fotones que recibe el cometa como una lluvia, aparte de calor, aportan luz, siendo visible al ejercer el cometa de pantalla.

Las colas de los cometas llegan a ser de tamaños considerables, alcanzando miles e incluso millones de kilómetros. En el caso del cometa Halley, en su aparición de 1910, la cola llegó a medir cerca de 30 millones de kilómetros. (La distancia de la Tierra al Sol es de aproximadamente 150 millones de kilómetros). Cada vez que un cometa pasa cerca del Sol se desgasta, debido a que el material que va perdiendo ya nunca es repuesto. Se espera que, en promedio, un cometa pase unas dos mil veces cerca del Sol antes de evaporarse completamente. A lo largo de la trayectoria de un cometa, este va dejando grandes cantidades de pequeños fragmentos de material.

Cuando la Tierra atraviesa la órbita de un cometa, estos fragmentos caen a la atmósfera en forma de estrellas fugaces, también llamadas lluvia de estrellas. En mayo y octubre de algún año de fines del siglo XX, se pudieron observar las lluvias de estrellas producidas por los fragmentos que dejó el cometa Halley.

Los astrónomos sugieren que los cometas retienen, en forma de hielo y polvo, la composición de la nebulosa primitiva con que se formó el sistema solar y de la cual se condensaron luego los planetas y sus lunas. Por esta razón, el estudio de los cometas puede dar indicios de las características de aquella nube primordial.

Sus características físicas

No fue hasta el periodo de la era espacial cuando la composición de los cometas fue probada. A principios del siglo XIX, un matemático alemán, Friedrich Bessel, originó la teoría de que había objetos sólidos en estado de vaporación: del estudio de su brillosidad, Bessel expuso que los movimientos no gravitacionales del cometa Encke fueron causados por fuerzas de chorro creadas como material evaporado de la superficie del objeto. Esta idea fue olvidada por más de cien años, y, luego, Fred Lawrence Whipple, independientemente, propuso la misma idea en 1950.

Para Whipple, un cometa es un núcleo rocoso mezcado con hielo y gases, es decir, utilizando su terminología, «una bola de nieve sucia». El modelo propuesto por ambos pronto comenzó a ser aceptado por la comunidad científica. Fue confirmado cuando una armada de vehículos espaciales voló a través de la nube luminosa de partículas que rodeaban el núcleo congelado del cometa Halley en 1986 para fotografiar el núcleo y observaron los chorros de material que se evaporaba. Luego, la sonda Deep Space 1 voló cerca del cometa Borrelly el 21 de septiembre de 2001, confirmando que las características del cometa Halley son comunes en otros cometas también.

Algunos de los cometas más famosos (por orden alfabético):

Gran cometa de 1811.

Cometa 1843.

Cometa 1882.

Cometa Biela: a finales del siglo XIX se partió en dos, y más tarde en fragmentos minúsculos, dando lugar a una lluvia de estrellas, con lo que despareció para siempre.

Cometa Borrelly.

Cometa Coggia: obtuvo mucha fama debido a su extraordinaria belleza.

Cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Destino de la sonda espacial europea Rosetta.

Cometa Encke.

Cometa Hale-Bopp.

Cometa Halley: describe su órbita cada setenta y seis años. En 1910 su aproximación a la Tierra conllevó que su cola rozara con las capas superiores de la atmósfera.

Cometa Humason.

Cometa Hyakutake.

Cometa Ikeya-Seki.

Cometa Kohoutek.

Cometa Luxell: al pasar cerca de Júpiter, perdió parte de su masa y padeció perturbaciones importantes en su órbita.

Cometa Mrkos.

Cometa Shoemaker-Levy 9: en 1993 se fragmentó debido al intenso campo de Júpiter y acabó impactando contra él.

Cometa Tempel 1: la sonda espacial Deep Impact lanzó un proyectil sobre este cometa para estudiar la composición de su núcleo.

Cometa Tempel-Tuttle: cometa que da lugar a la lluvia de estrellas llamada Leónidas.

Cometa West.

Anécdotas

Son los astros que más han llamado la atención de los hombres, tanto por su belleza como por su repentina aparición y misteriosa destrucción o desaparición, con el resultado de que les atribuyeron malignas influencias, o se «concretaban» en la realización de alguna profecía. Estas erróneas creencias han perdurado en algún sector de la sociedad hasta nuestros días, a pesar de que hace mucho tiempo que se conoce la naturaleza exacta de los cometas. Los retornos del cometa Halley también han provocado a lo largo de la historia curiosas anécdotas. Históricamente la aparición de un cometa fue considerado un presagio importante.

En China

En el siglo XXVII antes de nuestra era, el emperador Huang-Ti hizo construir un observatorio, y en el siglo XXIV antes de nuestra era, los astrónomos Ho e Hi establecieron un calendario basado en los astros con un año de 366 días.

En el siglo XXII a. C., Ho e Hi (no se trata de los mismos astrónomos, quizá eran nombres de familias, o títulos) parece, que entregados a los placeres de la bebida, perdieron la vida por no predecir un eclipse solar. También astrólogos de la China antigua perdieron su posición o vida por no haber sido capaces de predecir la aparición en el cielo de algún cometa.



Época griega

En el año 372 a. C. se vio desde la Tierra un cometa del que Aristóteles afirmó que tenía una cola que ocupaba 60º en el cielo nocturno. Para Diodoro de Sicilia anunciaba la decadencia de los lacedemonios, y según Eforo, la destrucción por el mar de las villas de Helice y Bura en Acaya.

Plutarco relata que, para Timoleón de Corintio, el cometa del año 343 a. C. fue el presagio del éxito de la expedición contra Sicilia. (Naturalmente para los sicilianos el presagio resultó ser funesto). Del cometa que apareció el año 134 a. C. se dijo que anunciaba el nacimiento del rey Mitridates. Los historiadores Sozomeno y Sócrates cuentan que en el año 400 a. C. apareció un cometa con forma de espada, que brilló sobre Constantinopla en el momento de las grandes desgracias en que la amenazaba la perfidia de Gainas.

Época romana

El historiador Josefo relata que en 66 a. C. —cuatro años antes de la destrucción de Jerusalén— apareció un brillante cometa. Hoy sabemos que se trata del cometa Halley. Los romanos creyeron que el cometa que apareció a la muerte de Julio César en el año 44 a. C. era su propia alma. El historiador Suetonio atribuye a la maligna influencia de los cometas los errores cometidos por Nerón, aconsejado por el astrólogo Babilus, quien aseguró que la muerte de Claudio había sido anunciada por un cometa.

A pesar de lo arraigado de estas creencias, hubo gente en la Antigüedad que no aceptó el influjo cometario sobre las personas. Uno de ellos es el emperador Vespasiano: cuando los médicos le reprendieron porque hallándose gravemente enfermo despachaba los asuntos de Estado, les respondió: «Es necesario que un emperador muera de pie». Al ver que los cortesanos contemplaban el cometa, dijo riéndose: «Esta estrella con cabellera afectará al rey de Partia, que también tiene cabellos. A mí no me va a afectar porque yo soy calvo». Debido a su estado de salud, Vespasiano murió poco después, en el año 79 d. C. Los supersticiosos romanos creyeron que fue debido a burlarse de la presencia ominosa del cometa.

Época medieval

En tiempos medievales, continuó el miedo a los cometas que siguieron anunciando muertes de reyes, llegándose incluso a crear cometas imaginarios para justificarlas. Uno de ellos fue el del año 814 —inexistente—, que se dijo anunció la muerte de Carlomagno. El retorno del Halley en el año 837 anunció la muerte del rey Luis I de Francia; eso sí, lo hizo con tres años de anticipación, pues el monarca murió en el año 840. El pintor italiano Giotto di Bondone puso un cometa (probablemente el cometa Halley en su *Nacimiento de Jesús*. Paracelso, en 1664, aseguraba que el cometa que apareció era una advertencia a Alfonso IV, rey de Portugal.

En el siglo XVII, Kepler creía que los cometas eran emanaciones de la Tierra, es decir, un fenómeno atmosférico. Con estas ideas queda claro que el que había establecido las leyes con que se movían los planetas, no se preocupase del movimiento de los cometas.

Se debe a los esfuerzos de Tycho Brahe, Newton y Edmund Halley que el estudio de los cometas se elevase a la categoría de movimientos planetarios. Newton inventó un procedimiento para determinar los elementos de las órbitas cometarias con pocas

observaciones. Edmund Halley coronó su trabajo calculando las órbitas de veinticuatro cometas de los que se tenían suficientes datos. Al compararlas entre sí, vio que algunas eran tan parecidas que parecían corresponder al mismo astro. El cometa de 1682, recién observado, pareció ser el mismo que los de 1607 o 1531, por lo que predijo su vuelta para finales de 1758 o principios de 1759. Newton y Halley, ya fallecidos, no pudieron observar la vuelta del cometa.

Época moderna

Para precisar más la vuelta del cometa Halley, el matemático francés Alexis Clairaut usó fórmulas matemáticas perfeccionadas. Él se encargó de determinar el álgebra del problema para saber cómo los planetas influían con su acción gravitatoria en la vuelta del cometa.

La tarea del cálculo corrió a cargo de la matemática Nicole-Reine Lepaute y del astrónomo francés Joseph Laland.

Tras dedicar durante medio año todo su tiempo a calcular, encontraron junto con Clairaut que Júpiter retrasaba la vuelta del cometa 518 días y Saturno unos cien días, así que esta revolución del Halley sería casi dos años mas larga que la anterior. Calcularon el paso por el perihelio para abril de 1759 con un error de un mes. El cometa hizo su paso el 12 de marzo de 1759 y desde entonces se le conoce como cometa Halley en honor a su primer calculador.

El astrónomo Guillaume Le Gentil, de vuelta de la India —donde había ido a observar el tránsito de Venus de 1761—, trajo de allí una nueva planta que en Europa aún no tenía nombre. En honor a Nicole-Reine «Hortensia» Lepaute (la matemática que había colaborado en el cálculo de la vuelta del Halley), le puso el nombre de hortensia.



Del cometa Halley se conocen treinta y un apariciones desde el año 2315 a. C. hasta la más reciente de 1986, donde fue observado por sondas espaciales.

El famoso astrónomo Joseph Lalande, en su obra *Réflexions sur les comètes* (*Reflexiones acerca de los cometas*), cuenta que, en ciertos casos, los cometas pueden llegar a chocar con la Tierra. Mucha gente entendió que había predicho que un cometa provocaría el fin del mundo y se provocó un temor de grandes proporciones, lo que forzó al rey a dar la orden al científico de que explicara para el gran público el sentido de su escrito.

El retorno del cometa de Carlos V fue anunciado para el 13 de junio de 1857. Ese día, el cometa debía chocar con la Tierra y producir el fin del mundo. En los pueblos e incluso en París, se hablaba del cometa con horror. También se anunció la destrucción de la Tierra el 12 de agosto de 1872.

En tiempos más recientes, como la vuelta del Halley a principios del siglo XX, la cercanía de su paso creó un miedo que impulsó la creación de un importante mercado para «máscaras anticometa» y otros artefactos supuestamente diseñados para protegerse de unas posibles emanaciones tóxicas. Hubo gente que se suicidó en Europa central y oriental, por la psicosis creada por los periódicos de que en el momento en que la Tierra pasase por dentro de la cola del cometa, las personas de la Tierra quedarían envenenadas. En 1997, en el paso del cometa Hale-Bopp, se esparcieron rumores de que una gran nave extraterrestre estaría siguiendo su paso, lo que incitó un suicidio en masa entre los seguidores de la secta La Puerta del Cielo (que creían que venía a rescatarlos).

A pesar de que la ciencia ha esclarecido la naturaleza de los cometas, aún hay segmentos de la población que tienen creencias astrológicas en las cuales un cometa aparece como un presagio. Por otro lado, en la ciencia ficción los autores y directores de cine los representaban equivocadamente como objetos candentes, en vez de helados.

Sondas espaciales

Una sonda espacial es un dispositivo que se envía al espacio con el fin de estudiar planetas de nuestro sistema solar o recoger información sobre un cometa.

Una sonda espacial puede incluir algunos de los siguientes elementos:

* Cámaras de fotos.

* Analizadores de espectro para determinar componentes.

* Paneles solares para alimentación eléctrica de los sistemas.

* Batería eléctrica, y baterías recargables para almacenar la energía que recolectan los paneles solares

* Equipos de comunicaciones para transmitir la información de vuelta a la Tierra.

Algunas sondas espaciales

Beagle 2 / * Estación Espacial Internacional / * Galileo (misión espacial) /Giotto / * Sonda Hayabusa / * Lunokhod / * Mars Pathfinder / * Mir /Pioneer 10 / * Pioneer 11 /

* Rosetta (sonda interplanetaria) / * Sonda Huygens / Soyuz / * Stardust / * Venera / * Voyager 1 / * Voyager 2 / * Viking 1 / * Viking 2 / WMAP / * Zond

Europa avanza hacia Marte

En la actualidad, un proyecto ambicioso de la ESA (*European Space Agency)* en colaboración con la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) es la sonda «Mars Express», la cual estará seis meses en el espacio hasta alcanzar el destino final, el planeta rojo. En este viaje, la sonda espacial cuenta con el instrumento MARSIS (*Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding*), con este radar, la sonda Mars Express tiene todos sus instrumentos en pleno funcionamiento listos para investigar el planeta, la atmósfera, la superficie y el subsuelo.

Dicho radar consta de tres antenas: dos antenas dipolo de veinte metros de largo y una antena monopolo de siete metros orientada en perpendicular a las otras dos.

SONDA STARDUST

Después de viajar más de 4600 millones de kilómetros por nuestro sistema solar, la sonda de la NASA Stardust regresó con un canasto repleto de polvo interestelar y partículas del cometa Wild 2, al que se acercó en enero de 2004 para recoger muestras de su cola. Su misión quiere servir para poner a prueba la teoría de que las moléculas de carbono, necesarias para el desarrollo de la vida, llegaron a la Tierra a lomos de un cometa.

Enlaces

http://science.hq.nasa.gov/missions/phase.html NASA: Misiones espaciales

http://www.sondasespaciales.com/



LABANOTACIÓN: un lenguaje para bailar la vida



Alejandra Arias

¿Cómo podemos inmortalizar un arte efímero? Esta fue la pregunta que intentó responder Rudolf von Laban en 1928 con la publicación de su obra *Danza escrita*.

A los veintiún años, abandonó el castillo medieval al sur de Austria donde se formaba como cadete militar y se marchó para hacer estudios de arquitectura y filosofía en París. Posteriormente se convertirá en bailarín y coreógrafo. El análisis de la danza moderna, las danzas militares, las danzas árabes, las africanas, las obras de teatro y las visiones de Isadora Duncan y de los derviches giróvagos abrieron su mente a otras posibilidades del movimiento.

La *cinetografía Laban* o *labanotación* consiste en un sistema gráfico que representa el cuerpo humano por medio de un pentagrama vertical. La línea central divide el gráfico en izquierda y derecha. A los lados del eje, se dibujan los movimientos hacia alguna de ambas direcciones. Figuras geométricas como triángulos y rectángulos describen los movimientos de cada parte del cuerpo con gran detalle (por ejemplo, el tronco se divide en torso, cintura y pelvis, de acuerdo a sus posibilidades articulables). El nivel de altura de cada gesto se explica con un código de sombreado y también se describe la duración de este mediante un signo. De forma asombrosa, también queda descrita la dinámica o intención: es decir, al detallar cómo se administra la energía del movimiento, el resultado es como si narrara la vivencia física de cada uno de los estados de ánimo, pues el lenguaje del alma tiene *una voz* en el cuerpo para expresar «tristeza y abandono» distinta de la que usa para «ensoñación y reflexión». Quien sabe leer esta partitura comprende qué partes del cuerpo se deben mover al unísono y en qué casos un movimiento sucede al otro. La diferencia con otros sistemas —porque existían otros— es que, en lugar de usar símbolos para representar formas de movimiento ya establecidas, describe cada movimiento desde cero. Este lenguaje matemático, a la vez

cualitativo y cuantitativo, permite deletrear una coreografía de forma precisa a través de la totalidad del espacio alrededor del bailarín, la *kinesfera*.

La notación Laban tiene aplicaciones no solo en la danza (*ballet*, contemporánea, danzas nacionales, ceremoniales, tribales e indígenas), sino que es igualmente útil para describir deportes, rutinas de ejercicios o de entrenamiento o disciplinas coreográficas (como la natación sincronizada y el patinaje artístico). Se usa en artes escénicas (cine, teatro, mimo), en rehabilitación y danzaterapia. En antropología y sociología, permite describir movimientos cotidianos y rituales. También puede ser usada en psiquiatría, en análisis de salud ocupacional o para apoyar estudios de diseño ergonómico de máquinas industriales. Por su capacidad de describir movimientos antropomórficos, se utiliza también en la programación de androides y *avatares* virtuales. Y por si fuera poco, se han aprovechado sus principios para describir rituales de apareamiento en animales, insectos y arácnidos.

Las palabras de la bailarina y coreógrafa María del Pilar Naranjo Rico nos recuerdan que no podemos ignorar que el cuerpo humano es «subjetivo, único y casi indescifrable» y que este sistema es solamente un apoyo a partir del cual el cuerpo del bailarín, madurado en su arte y que ha integrado el movimiento, termina plasmando en la *verdadera danza*: «la del cuerpo vivo y sensible de la experiencia», de igual forma que en un poema o un cuento, es la capacidad orgánica de la voz, el encanto del narrador y sus posibilidades lo que otorga a las palabras una magia única.

Pensamos que la música, la danza, el arte o el juego son propios de nuestra especie, y la realidad es que ni son exclusivamente humanos ni tal vez se trate de «creaciones» propiamente dichas. La mayoría de artistas definen el proceso casi como una pulsión, una creación, efectivamente, pero no propia, sino una creación que surge del *empuje*



de la vida a través del cuerpo —o de otro instrumento—, la vamos descubriendo nosotros mismos mientras se gesta. ¿Podemos reclamar la autoría de algo que nos es inevitable, «limitado» por nuestras posibilidades, pero a la vez espontáneo, algo que surge desde dentro —¿desde dónde exactamente?— sin control, casi ajeno a nosotros? En la exposición del *World Science Festival: Notes and Neurons*, los ponentes explican cómo la experiencia crea nuevas conexiones cerebrales que se traducen en nuevos aprendizajes. El entrenamiento, la práctica y el arte modifican el cerebro, porque vivir la música, el color y el movimiento se percibe de forma completa; se trata de una «actividad neurológica total», a la vez física, eléctrica y química.

Laban contempló el movimiento como *un viaje* dentro de la propia kinesfera, es decir, que los patrones espaciales están vivos dentro de —o gracias a— el cuerpo. Tal como el aura de un perfume, la esfera sigue al cuerpo y, efectivamente, todas las posibilidades de movimiento de una persona se pueden describir dentro de ese espacio. Para poder ubicar esas *infinitas* posibilidades (pues son infinitos los radios de una esfera), Rudolph Laban usa su mente arquitectónica para trazar coordenadas, a manera de los paralelos y meridianos que usamos en nuestro planeta para ubicarnos. La red geométrica de Laban forma un icosaedro.

El icosaedro no es una figura elegida al azar. Laban se ha inspirado en el *Timeo* de Platón (recordemos que estudió filosofía). En ese escrito, nacido —según se dice— de textos pitagóricos, el sabio relaciona el icosaedro con el agua, que representa la fluidez, la vida, la energía. De todos los sólidos platónicos es el que más caras tiene, es decir, el que más se aproxima a la esfera. El icosaedro es una figura de veinte lados, cada uno de los cuales es un triángulo equilátero (símbolo del misterio de lo divino). Lo cierto es que tampoco hay que forzar mucho la forma, y esto Laban lo ha deducido a partir de los doce vértices que tiene un icosaedro.

Para describir las posibilidades de movimiento de un cuerpo tenemos:

1. Arriba y abajo.

2. Izquierda y derecha.

3. Delante y detrás.

Es decir: seis movimientos «puros». Sin embargo, en la vida cotidiana solemos mezclarlos: arriba a la izquierda, delante y abajo, que es, justamente, lo que haríamos si quisiéramos tocar los límites de la esfera extendiendo nuestras extremidades. Esa combinación de movimientos genera una especie de diagonales —Laban las llamó *inclinaciones*—. Gracias a estas mezclas tenemos doce posibilidades (una por cada vértice del icosaedro). Basándonos en el análisis y la descripción topológica de un cuerpo que, lleno de pasión o con abandono, gira, salta o se desliza vivo a través de una esfera imaginaria, la notación Laban posee la genialidad de traducirlo a una escritura simple, de la misma forma en que el código binario de unos y ceros de un ordenador (siendo el binario el lenguaje más sencillo) le posibilita para realizar todo lo que conocemos, incluido poder mostrarnos este artículo o realizar búsquedas en internet.

Un último dato interesante que no podemos dejar de señalar es que Laban entendió que los movimientos naturales del cuerpo tienen una simpatía por la forma espiral. Aunque

los libros de anatomía nos enseñen que una articulación funciona como «una bisagra», esta descripción —que no deja de ser pedagógica— es incompleta al día de hoy. Rudolf Laban se adelantó casi cien años al estudio sobre la fascia y a lo que sabemos sobre transmisión de fuerza y movimiento. Hoy la biomecánica estudia estas redes y sus vastas implicaciones no solo en el movimiento, sino para la cirugía, el tratamiento del dolor o la rehabilitación. El nuevo modelo anatómico entiende que la cohesión de una estructura biológica depende del conjunto de fuerzas que están actuando y no tanto debido al sostén de los huesos; por eso hoy escuchamos la palabra *tensegridad* (tensión + integridad).

Mientras a su paso la ciencia avanza, personalmente recomiendo que nos mantengamos también en movimiento. El cerebro aprende, el cuerpo vive y, quién sabe, tal vez nosotros descubramos algo sobre esa fuerza misteriosa que empuja desde dentro y, por qué no, quizá algún visionario pueda describirla algún día.

Bibliografía

Hirane, V. (2016). *Rudolf Laban. Labanotación y la teoría del icosaedro* [Proyecto de taller no publicado, Asignatura Presentación del Diseño 3]. Escuela de Arquitectura y Diseño, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Wiki Casiopea. pucv.cl:Rudolf_Laban-_Labanotaci%C3%B3n_y_la_Teor%C3%ADa_del_Icosaedro

Kalichman, L. (2025). Myofascial continuity: Review of anatomical and functional evidence [Continuidad miofascial: Revisión de la evidencia anatómica y funcional]. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 45, 569-575. doi.org [1]

Naranjo Rico, M. del P. (2004). La cinetografía Laban. *Artes, la revista*, 4(7), 39-43. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1213851.pdf

Páginas web

https://sietey.com/notacion_laban

https://www.britannica.com/art/labanotation

https://oa.upm.es/33687/1/PFC_ilenia_diz_miguel.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=SokCUss0g9Q&t=5639s



CIENCIA Y FILOSOFÍA: nuevos paradigmas



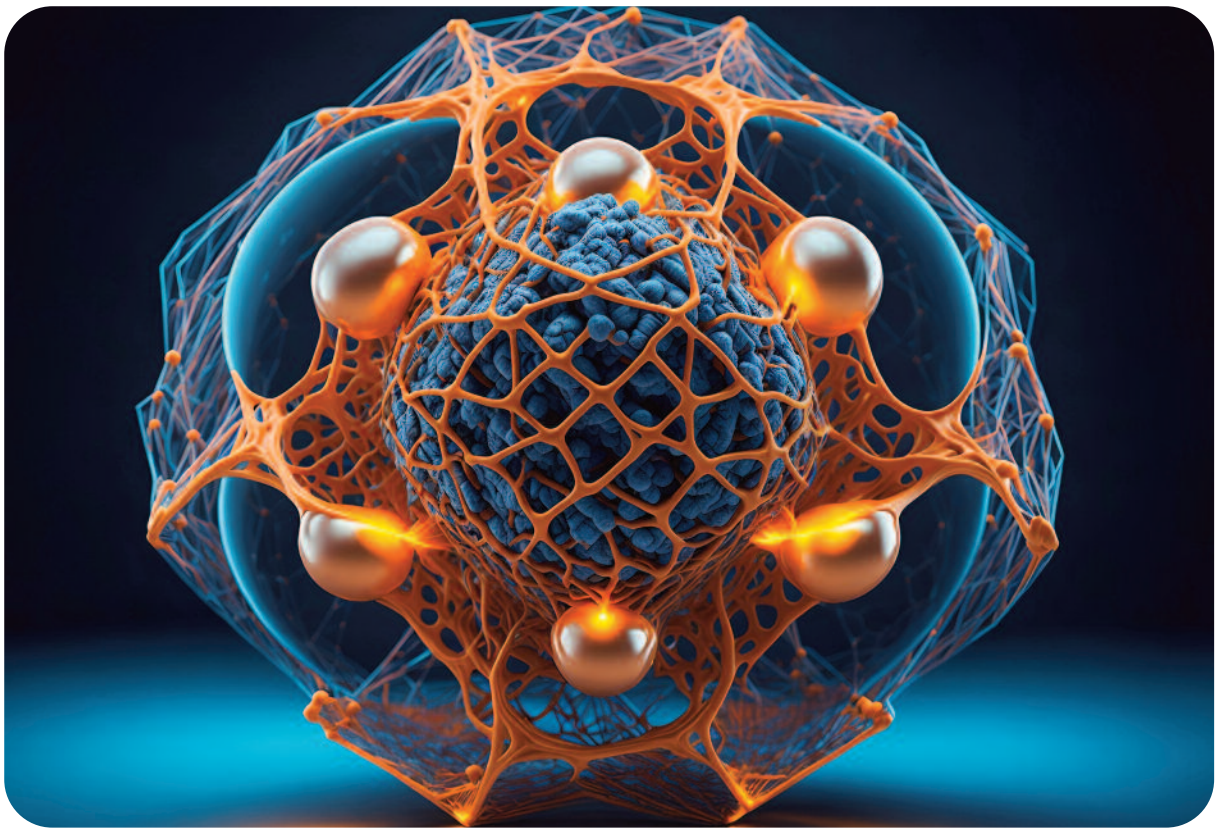
Ana Díaz Sierra

Cada época histórica ha contado con un modelo del mundo en el cual se han encontrado las respuestas a las preguntas fundamentales, un modelo mediante el cual los hombres encontraban su sitio, su origen y su finalidad en la vida.

El concepto de «mundo» es muy amplio: es todo aquello que rodea al hombre. Abarca, por tanto, el universo, la Tierra, la naturaleza... Pero también se aplica de forma más específica a lo que rodea a una parte más concreta de la humanidad: el mundo femenino, el mundo grecorromano, el tercer mundo... e incluso podemos hablar del «mundo interior» de cada persona, que podríamos definir como el conjunto de ideas y principios que conducen sus vivencias más íntimas.

En la Antigüedad, los modelos del mundo que compartían los pueblos se expresaban en forma de mitos, en los cuales confluían las creencias religiosas con las ideas más filosóficas, y, posteriormente, la Grecia clásica nos ofreció los primeros modelos del mundo que identificamos como filosóficos porque se explicaban racionalmente.

Platón nos describe dos clases de mundos: el mundo de las Ideas, de las cosas que podemos percibir con la razón, donde habitan las cosas que son porque son eternas, perfectas, y no cambian; y, por otra parte, está el mundo sensible, de las cosas que podemos percibir con los sentidos, donde habitan las cosas que parecen ser porque las vemos, las tocamos... pero que no son, porque son pasajeras, están siempre cambiando en su imperfección, como intentando llegar a ser pero sin conseguirlo. Frente a la concepción cotidiana del mundo que percibimos con los sentidos, plantea otro mundo que, aunque sea solo perceptible mediante la razón (y las matemáticas), es aún más real que el anterior. Sobre la naturaleza del mundo ideal solo la razón y las matemáticas son útiles, aunque la observación del mundo sensible puede aportar información sobre el ideal, ya que es un reflejo de este.



El paradigma dominante actual

¿Y cómo concebimos el mundo actualmente? Si preguntamos a cualquier persona de nuestro entorno cultural (cultura occidental o europea, porque en el presente coexisten varios «mundos» contemporáneos pero no coetáneos), con una formación académica media cómo es el mundo, nos responderá con el siguiente modelo:

El mundo está constituido de diminutas partículas materiales llamadas átomos, que poseen masa y volumen.

La masa y el volumen son las características generales de la materia, y la relación entre estas características, la densidad, es una propiedad específica de cada sustancia. Podemos medir tanto la masa como el volumen y la densidad de cualquier tipo de materia, ya sea sólida, líquida o gaseosa.

Conocemos unos 93 tipos de átomos en la naturaleza, llamados elementos químicos, los cuales se asocian formando moléculas, que son las partículas más pequeñas de cada sustancia (la molécula de la sustancia «agua» está formada por dos tipos de átomos: oxígeno e hidrógeno).

Además de la materia existen la energía y las fuerzas de gravedad y electromagnética, las cuales hacen que el mundo funcione «mecánicamente».

La energía se define como la «capacidad de realizar un trabajo», y está, por lo tanto, ligada a los sistemas materiales, fluyendo a través de ellos y operando importantes transformaciones. Las fuerzas son las interacciones que surgen entre los sistemas materiales, y son las responsables de la transmisión de la luz o del movimiento elíptico de los planetas alrededor del Sol.

Estas fuerzas actúan según leyes matemáticas que podemos conocer, y mediante las cuales podemos predecir y controlar los fenómenos.

Las matemáticas son la herramienta fundamental para conocer cómo funciona nuestro mundo. Y además nos permiten no solo medir, sino predecir cómo se comportarán los sistemas materiales, y esto nos proporciona una gran sensación de control sobre los fenómenos naturales.

El tiempo y el espacio son concretos, estáticos, mensurables, como la materia o la energía.

El movimiento se produce dentro de un espacio vacío, como el vacío de Demócrito, tridimensional y cartesiano. Y el tiempo es una magnitud que discurre siempre a un mismo ritmo y en una misma dirección.

La Tierra es una mota de polvo en el universo. No es el centro del universo, sino uno de los planetas rocosos del sistema solar. Y tampoco el Sol es el centro del universo.

Ya no consideramos a la Tierra como el centro del universo, ni tampoco al Sol. Nuestro Sol no es más que una estrella de tamaño mediano, de edad mediana, que orbita alrededor del centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, en el extremo de uno de sus brazos espirales. Calculamos que debe de haber millones de sistemas estelares similares al nuestro.

El universo está en expansión; por lo tanto, tuvo un origen que se nos presenta explosivo: el llamado *big bang*.

El universo no es eterno: se originó hace unos 13.000 o 14.000 millones de años a partir de la explosión de un punto en el que, de alguna manera, estaba todo lo existente concentrado, y en esa explosión se crearon la materia y la energía, que desde entonces han estado evolucionando creando las galaxias, las estrellas y los planetas como el nuestro.

Pero la Tierra es el único planeta donde sabemos que hay vida, y seres humanos dotados de inteligencia, que podemos razonar, preguntarnos por las leyes que rigen el mundo, experimentar.

A pesar de su pequeñez en el espacio, la existencia de vida en nuestro planeta sigue siendo un misterio maravilloso que no conseguimos desvelar. Y tampoco podemos llegar a comprender todavía cómo es que somos capaces de percibir, en nuestra diminuta insignificancia, las grandes leyes que dominan el universo.

Este es el paradigma dominante, el que se enseña en las escuelas, forjado a través de la historia desde Demócrito, pasando por Aristóteles y Ptolomeo, hasta Copérnico, Kepler, Galileo y Newton. Pero estamos en 2026, y las propuestas revolucionarias desarrolladas durante el primer tercio del siglo XX no han conseguido todavía cambiar este paradigma, que cuenta con las siguientes ventajas:

Explica satisfactoriamente los fenómenos habituales.

Nos permite «aprovechar» la naturaleza, explotarla en nuestro beneficio.

El tiempo es lineal y la evolución también, lo cual nos sitúa en la cúspide evolutiva, tanto biológica como cultural.

Es mecanicista: nos presenta una naturaleza que funciona automáticamente, sin una inteligencia rectora superior y caprichosa que intervenga continuamente.

Dios «no es necesario», y el alma o espíritu tampoco.

Aunque los autores que lo originaron fueron cristianos muy creyentes, este modelo conduce inevitablemente hacia el ateísmo y el envanecimiento humano, defectos ambos que no han sido aún suficientemente valorados a la hora de estudiar las causas de la degradación del medio ambiente y de la crisis de valores humanos.

Pero desde comienzos del siglo XIX se desarrollaron una serie de descubrimientos que rompen este modelo newtoniano.

Cambio de paradigma

Durante el primer tercio del siglo XX se desarrollaron una serie de ideas que rompen el modelo mecanicista newtoniano, demostrando su invalidez para fenómenos infinitamente pequeños (subatómicos) e infinitamente grandes (cósmicos).

Estamos en un punto en el que si queremos conocer la naturaleza y el origen del átomo tendremos que conocer el origen del universo, y si queremos entender el origen del universo, tenemos que entender la naturaleza y el origen del átomo. Lo grande y lo pequeño confluyen en el nuevo paradigma.

Haremos ahora una breve recapitulación de las ideas más estimulantes que originan la nueva revolución científica.

Teoría de la relatividad

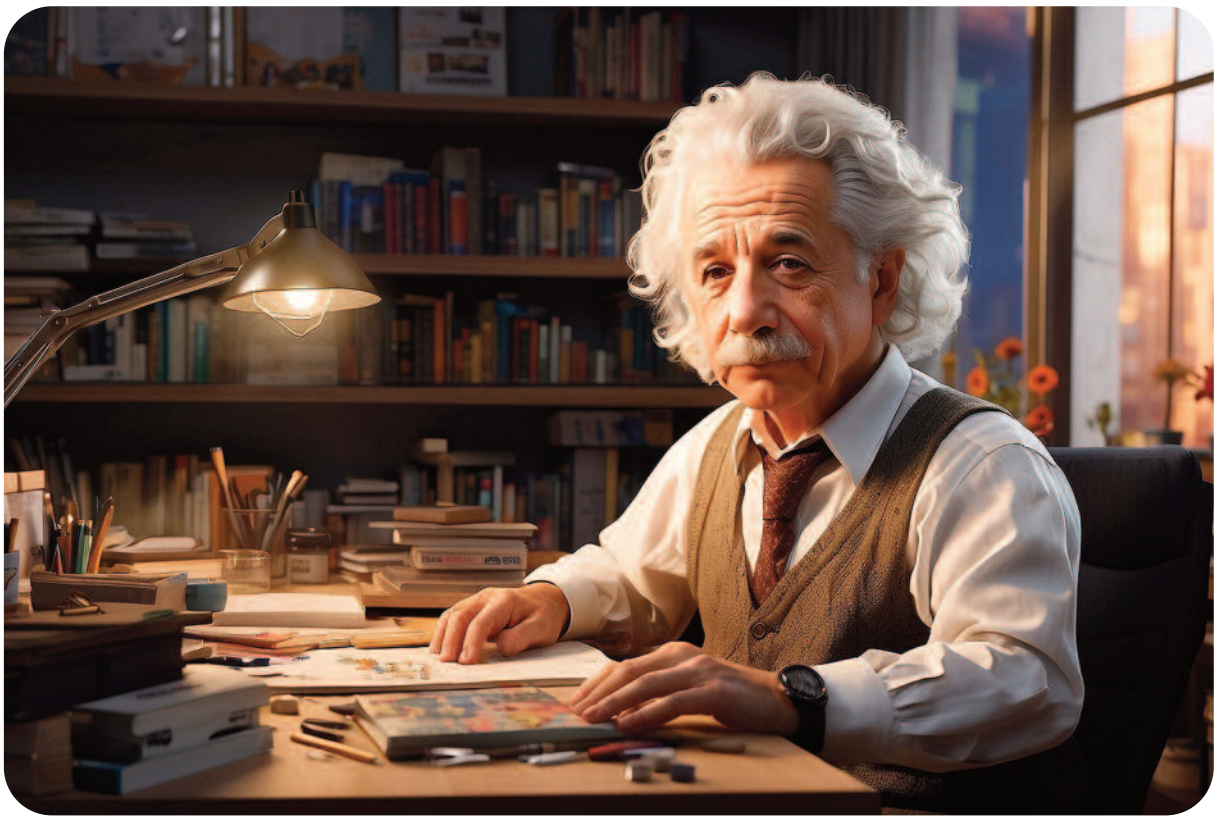
Desarrollada por Albert Einstein entre 1905 y 1916, rompe con la idea de que materia y energía son cosas diferentes e independientes; así como con la idea de que el espacio y el tiempo son fijos. El espacio no es rectilíneo, sino que se curva y deforma al estar presente una masa, lo cual modifica la noción de la fuerza de la gravedad. El tiempo también se estira y se curva a determinadas velocidades cercanas a la de la luz, lo cual nos permite plantear, a caballo entre la ciencia y la ficción, la soñada posibilidad de los viajes en el tiempo.

Mecánica cuántica

Desarrollada por varios autores principalmente entre 1926 y 1935, se va constituyendo desde 1900, cuando Max Planck determina que la luz no es continua, sino que se compone de unidades a las que llamó «cuantos de energía» o fotones. En años posteriores, entre 1913 y 1935, autores como Niels Bohr, Werner Heisenberg y Erwin Schrödinger elaboraron las ecuaciones matemáticas que demuestran que a nivel subatómico las partículas se comportan de forma muy diferente a la mecánica galileana y newtoniana tradicional:

El electrón se puede comportar como onda o como partícula (dualidad onda-partícula del electrón), lo cual depende de cómo se está midiendo. Esto significa que hay una implicación del «observador» con lo «observado». No es posible la «objetividad» en la investigación.

No podemos saber en cada momento todas las características del electrón (principio de indeterminación de Heisenberg), sino que solo podemos calcularlo estadísticamente.



Esto rompe el principio de causalidad (para cada efecto hay una causa) y da una gran importancia al azar. Este principio era muy criticado por Einstein, que decía que «Dios no juega a los dados».

Esto significa que a nivel subatómico la materia no existe realmente, sino que «tiende a existir». Y que lo mismo que el observador determina el resultado del comportamiento del electrón, cada uno de nosotros, inconscientemente, podemos modificar la realidad a través de nuestros pensamientos y de las elecciones que vamos tomando continuamente.

Entre las consecuencias más interesantes de la nueva mecánica encontramos la llamada Paradoja EPR (enunciada por Einstein-Podolsky-Rosen). La mecánica cuántica permite el «entrelazamiento cuántico de partículas», en el cual, manipulando una de las partículas entrelazadas se modifica el estado total del conjunto, y si estas partículas entrelazadas se separan y se envían a observadores muy alejados entre sí, la modificación que se efectúe sobre una de ellas se transmitirá de forma instantánea a la otra e independientemente del espacio que las separa. Esto no se correlaciona con ningún fenómeno a escala normal y significa una transmisión de información independiente del espacio y del tiempo, lo cual contradice la teoría de la relatividad.

Una teoría relativamente joven (enunciada por R. Shelddrake en 1990), que se relaciona con el entrelazamiento cuántico, es la teoría de los campos morfogenéticos, en la cual se considera la información como una nueva magnitud que, aunque actúa sobre la materia, no es material. Los «campos de información» son campos no-físicos, en los cuales se transmite información de forma instantánea, independientemente del espacio y sin pérdida de intensidad, produciendo organización y orden expresados en la «forma» de los sistemas. Basada en la paradoja EPR, se demuestra experimentalmente en los seres vivos.

Teoría del campo unificado

En el estudio de las partículas subatómicas, las dos fuerzas elementales, gravedad y electromagnetismo, se desdoblan en cuatro: gravedad, electromagnetismo, fuerza nuclear débil y fuerza nuclear fuerte.

Por otra parte, en los aceleradores de partículas (en los que se hacen colisionar protones a velocidades cercanas a la de la luz) se han registrado partículas aún más pequeñas que las partículas subatómicas: seis quarks (formadores de los protones y neutrones) y seis leptones (entre los que se encuentran los electrones y los neutrinos) de diferente carga y «color»[1], y sus antipartículas.

Las partículas y las fuerzas son las responsables de todos los fenómenos naturales conocidos, y su estudio evidencia cada vez más que la solidez de los cuerpos materiales no es más que una ilusión creada por las interacciones electromagnéticas entre las partículas.

Las cuatro fuerzas fundamentales

El electromagnetismo es una fuerza que se expresa mediante la electricidad y el magnetismo, que presenta cargas positivas y negativas. Es la fuerza responsable de la transmisión de la luz de las estrellas y tiene un alcance infinito. La partícula elemental del electromagnetismo es el fotón.

La fuerza nuclear débil es la responsable de la descomposición radiactiva de los elementos, de la emisión de radiaciones. Tiene un alcance muy corto y se transmite por unas partículas denominadas bosones débiles.

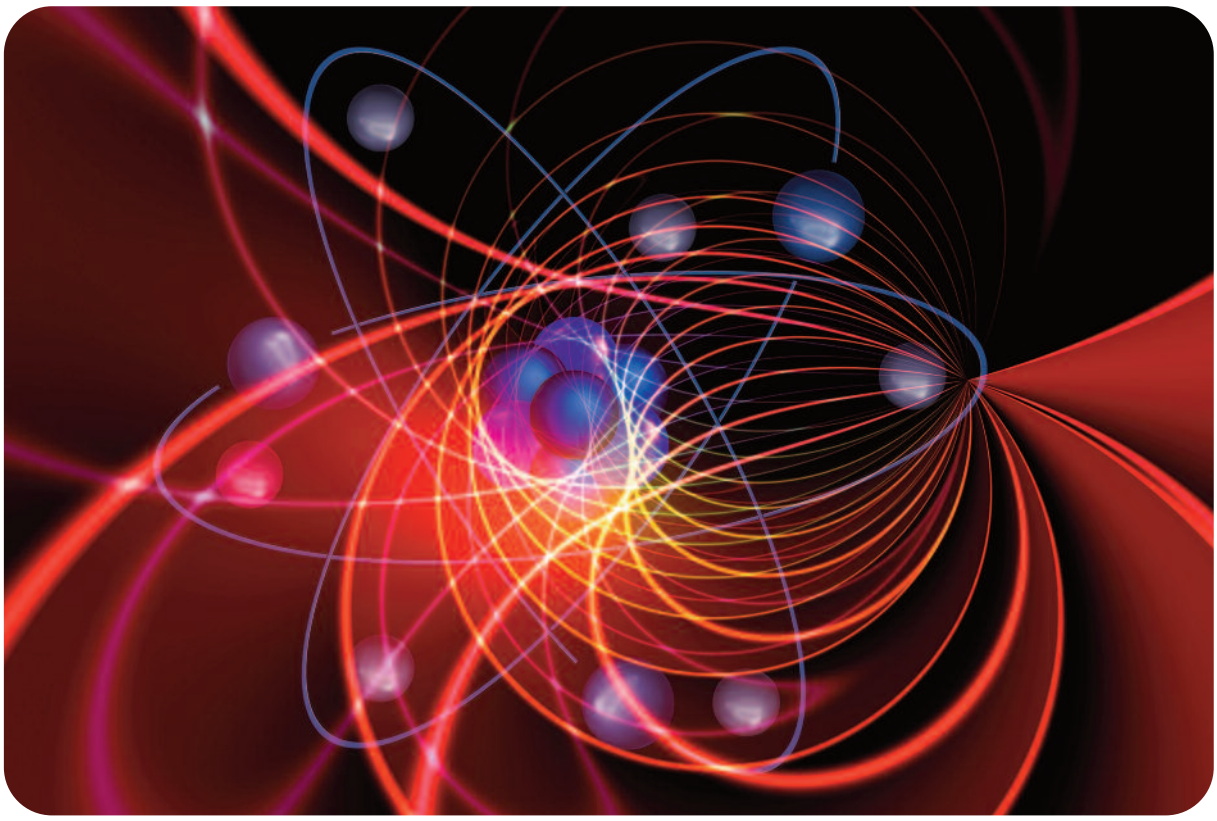
La fuerza nuclear fuerte es la responsable de la unión de los quarks para formar las partículas materiales más pequeñas que poseen masa, protones y neutrones, las cuales no son más que redes o entramados de energía. Como la nuclear débil, tiene un alcance muy corto, y sus partículas elementales son llamadas gluones.

La gravedad es la fuerza de atracción entre los cuerpos con masa y, a diferencia de las otras, no hay gravedad negativa: siempre produce atracción, nunca repulsión. Aunque es la más débil, tiene un alcance infinito, siendo la responsable del movimiento de las estrellas en torno al centro de las galaxias. También esta fuerza se puede considerar transmitida por unas partículas elementales, llamadas gravitones.

Desde Einstein, los físicos han estado buscando una teoría que unifique estas cuatro fuerzas, que explique las diferencias entre ellas: por qué la gravedad no puede ser negativa, por qué las fuerzas nucleares son de tan corto alcance mientras que las otras dos son de alcance infinito... Este principio, según Einstein, demostraría «si Dios tuvo alguna alternativa» en la creación del universo. Y la imagen unificada del universo debe expresarse en una ley única, que debe ser «simple y hermosa», tan convincente e inevitable «que cuando la descubramos tendremos que decir: no podía ser de otra manera» (John Archibald Wheeler).

---

4 Las citas que menciona H. P. Blavatsky son del libro *New Aspects of Life and Religion*, de Henry Pratt, ed. 1886.



Las teorías actuales no han conseguido aún explicar la existencia de estas cuatro fuerzas y los diferentes tipos de partículas, aunque están empezando a unificarlas.

Una partícula teórica, llamada *Z* uniría las fuerzas electromagnética y nuclear débil en una fuerza llamada «electrodébil»: una partícula *Z* se desintegra y se combina de nuevo para formar un fotón, portador de la fuerza electromagnética, el cual se desintegra para formar dos bosones, portadores de la fuerza nuclear débil, y los bosones se transforman de nuevo en una partícula *Z*.

Otra partícula, llamada *X* unificaría la fuerza electrodébil con la fuerza nuclear fuerte: un gluon, portador de la fuerza nuclear fuerte, golpea a una partícula *X* y se transforma en un fotón, el cual se desintegra en dos bosones débiles...

Estas partículas *Z* y *X*, se desarrollarían bajo unas condiciones de energía tan extraordinariamente elevadas que habría que habría que remontarse a los primeros momentos de la historia del universo para encontrarlas, de modo que la búsqueda de la simplicidad del átomo nos conduce al estudio de las galaxias y al comienzo del propio Tiempo.

Pero todavía falta una teoría que reúna a estas tres fuerzas con la de la gravedad.

Los átomos de hidrógeno y helio del universo se originaron a partir de las partículas elementales producidas por el *big bang* en los inicios del universo, y el resto de los elementos, hasta el hierro (incluido el carbono que forma nuestros cuerpos), se han producido en los núcleos de las estrellas, mientras que los elementos más pesados que el hierro se han formado en otros procesos, como la explosión de supernovas (lo cual indica que nuestro sistema solar es, por lo menos, de segunda generación). Y todo esto nos hace pensar que los átomos que nos forman son más antiguos que la propia Tierra.

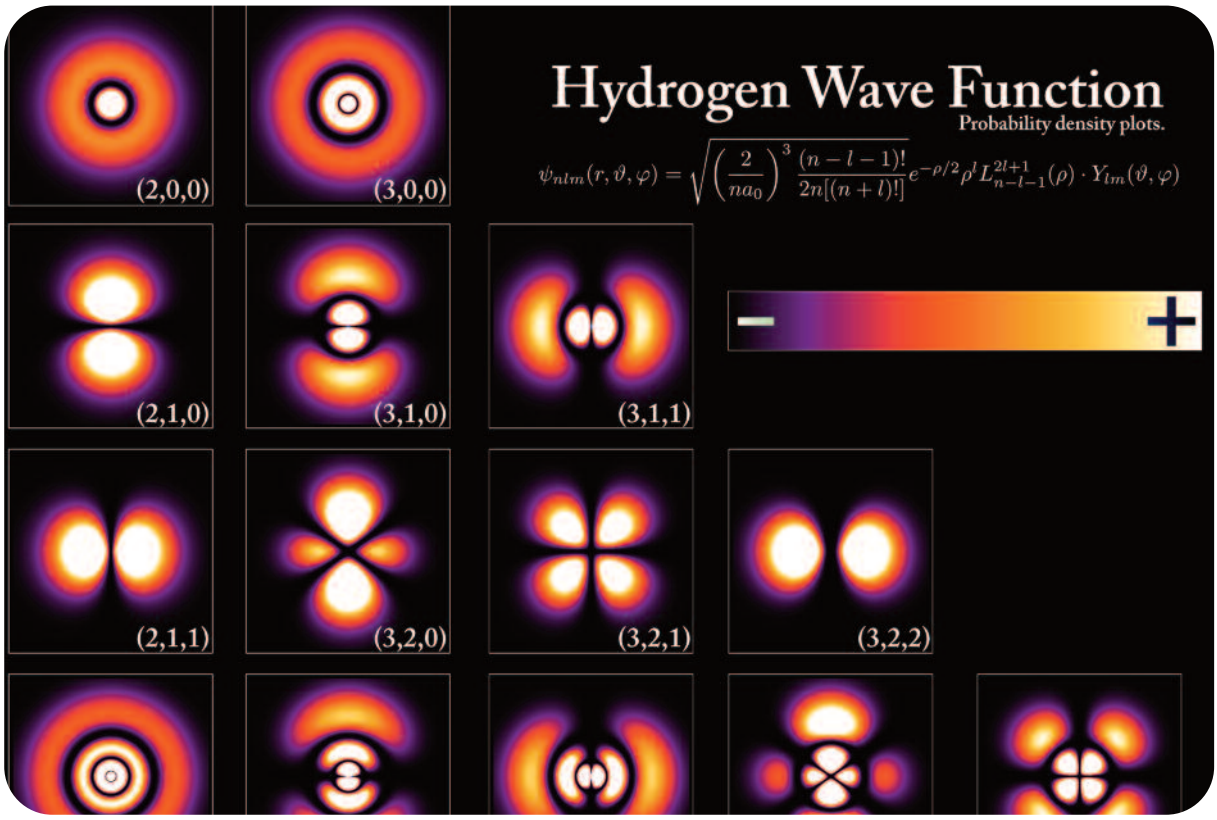
Pero la evidencia que emana de la teoría de la unificación de campos (de naturaleza matemática, aunque se están experimentando en los aceleradores de partículas) es que tanto las partículas de energía como las de la materia se desarrollan en un «tiempo prestado»: se reúnen de entre la energía dispersa y después se desintegran. El nacimiento, como en los demás campos de la experiencia, implica la muerte.

Simetrías rotas

Otra idea fundamental para entender la aparición de las fuerzas y las partículas a partir de la homogeneidad primordial anterior al *big bang* es la que recoge la teoría de las simetrías rotas. La creación se origina a partir de un estado de perfecta simetría que, de alguna manera, se rompió, dando lugar a un «universo cristalizado de simetrías rotas». Para que haya generación no puede haber simetría. La simetría perfecta es estéril: en un espacio simétricamente perfecto no hay nada: en cuanto se introduce un cuerpo en ese espacio, se rompe la simetría, y en un proceso de búsqueda de nuevo de la simetría perdida se produce el crecimiento en el espacio. En un tiempo simétricamente perfecto nada puede ocurrir; pero, cuando ocurre algo, la simetría se rompe y el tiempo comienza a fluir en una dirección determinada.

Esto nos recuerda las nociones filosóficas de los antiguos griegos, como Parménides: del NO-SER (la simetría perfecta) surge el SER, la creación. La génesis sería entonces la ruptura de esa simetría perfecta, latente en el vacío.

Las simetrías rotas serían las que provocarían la diferenciación de las cuatro fuerzas, que conduce a la génesis de los átomos y después de las moléculas, de las que surgiría finalmente la vida; y de la vida, la conciencia y el pensamiento.



Teoría del orden implicado

Enunciada por David Bohm en 1971, va más allá de la mecánica cuántica, explicando que el aspecto «dividido» de las cosas, el aspecto «cuántico» de la materia y la energía es solo una apariencia: tras esa apariencia subyace una «esfera implicada de totalidad indivisa, y ese todo implicado está simultáneamente disponible para cada parte implicada».

Para explicar su modelo, David Bohm pone un ejemplo muy gráfico: imaginad que tenemos un cilindro incluido en otro, y que entre ambos se encuentra un gel. Imaginad que ponemos una gota de tinta azul en ese gel y empezamos a mover uno de los cilindros con respecto al otro en un sentido. Veremos cómo la gota de tinta se va transformando en una línea que se va estirándose, haciéndose cada vez más fina hasta que desaparece de nuestra vista. Parece que ya no hay gota de tinta, pero ella está ahí, repartida en todo el gel. Si ahora volvemos a mover el cilindro en la dirección contraria, el hilo de tinta volverá a aparecer hasta que se vuelva a reconstituir la gota de tinta original.

«En cualquier elemento del universo se contiene la totalidad del mismo: la parte está en el todo, y el todo está en la parte. Detrás de la apariencia del orden desplegado existe un orden implicado».

Su hipótesis no solo se aplica a la relación de la energía con la materia, sino que se aplica también a la conciencia: materia y conciencia (término que los científicos prefieren al de «alma») son dos aspectos de lo mismo: una existente en el orden explicado y la otra en el implicado.

¿Nuevos paradigmas?

Después de analizar tan brevemente algunas de las más interesantes teorías de la física actual podemos ver que se va configurando un nuevo paradigma que, curiosamente, se vuelve hacia los conceptos de la filosofía clásica y hermética, y hacia los modelos del mundo del lejano Oriente, como por ejemplo: el SER proviene del NO-SER.

La simetría perfecta no genera nada: es la Nada, o la Idea o arquetipo. Son las «simetrías rotas» las que provocan las diferencias entre las partículas y las fuerzas, las que dan lugar a la generación.

Las partículas subatómicas no son estables: colisionan y se transforman unas en otras, aparecen y desaparecen, y en esta dinámica producen la ilusión de la estabilidad, la solidez, la durabilidad, la realidad de la materia.

Las preguntas siguen siendo las mismas: ¿por qué existe «algo» en lugar de «nada»? ¿Qué ocasionó la creación? Seguimos buscando la primera causa de lo existente, que el hombre religioso llamó «Dios» y el hombre científico-agnóstico prefiere llamar «simetría perfecta». Pero, igual que en el pasado, seguimos viendo el orden surgiendo del caos, y la luz de la oscuridad.

El todo está en cada una de las partes

Lo grande y lo pequeño confluyen en la búsqueda del origen del cosmos. En la teoría del orden implicado, todo el universo está conectado de manera que constituye un todo continuo. Solo podemos apreciar las cosas separadas cuando se «explican», cuando se «desenrollan», pero están implicadas en el todo.

El hombre es un microcosmos, reflejo del macrocosmos. En nuestro cuerpo, formado de átomos, está resumido el proceso de formación del universo, la evolución de las estrellas y hasta la evolución de los seres vivos. Y en nuestra conciencia, implicada en la conciencia universal, se reflejan las mismas leyes. El universo sigue evolucionando dentro de nosotros.

El universo es mental

Después de tantos siglos de investigación, seguimos sintiendo que lo más incomprensible del cosmos es que es comprensible. ¿Cómo es que la mente humana, tan pequeña, voluble e impresionable, nos permite conocer el universo? ¿Qué hay de común entre la mente humana y las leyes universales? ¿Y por qué las matemáticas son una herramienta tan eficaz para explicar el mundo?

Algunos neurólogos definen la mente humana como una «propiedad emergente» de la complejidad de relaciones neuronales del sistema nervioso, lo cual no explica su sintonía con el universo inteligible.

Después de todo, podemos definir las interacciones entre las partículas como «información», la cual es capaz de transmitirse sin pérdida de intensidad y sin afectarle el espacio ni el tiempo.

En las distintas teorías sobre el origen de la materia y el universo, parece llegarnos la idea de que el Principio Único del que se origina todo (la simetría perfecta o la masa total del universo en un punto sin dimensiones del *big bang*) desaparece en la generación. Pero quizás no desaparece, sino que constituye la «información» (el arquetipo) que ordena y organiza, que da «forma» a los sistemas y dirige su evolución, fluyendo por ellos sin depender del tiempo ni del espacio y sin mermar en absoluto en intensidad.





Tras el largo paréntesis de la Edad Media, volvemos al modelo del mundo antiguo expresado en las enseñanzas herméticas y de los maestros presocráticos, y a falta de un lenguaje racional para definir procesos subatómicos y megacósmicos que escapan a la experiencia cotidiana, también estamos volviendo a lenguajes simbólico-míticos como «caldo universal de materia y energía», «huevo celeste», «bola de fuego», «*big bang*», «edad oscura»...

Conclusión

Los físicos «no necesitan a Dios» para explicar el universo; sin embargo, buscan un Principio Único, una «no-ecuación» que, además de explicar el principio de todo, debe ser *simple y hermosa*. Y nos llama poderosamente la atención la necesidad de que ese principio sea hermoso, porque esa nunca fue una premisa para las ciencias, tan objetivas y positivas... Que no le llamen Dios si no quieren, pero tenemos que reconocer que son la misma cosa.

Vuelven a reunirse ciencia y filosofía, como en el mundo antiguo, antes de que fuese pecado pensar y creerse soberbiamente digno de indagar la creación de Dios, y vuelve a aparecer una mística que surge de la búsqueda de la verdad y del asombro natural, y no del miedo supersticioso y de la ignorancia.

Pero este paradigma se va abriendo camino en el viejo a trompicones. No nos engañemos: es el paradigma de unos pocos dentro de un mundo de locos.

Estos pocos fueron siempre los que cambiaron el mundo, a través del cambio de sus paradigmas.



MARIE CURIE, madre de la física moderna

Carmen Juanes González

Madame Curie fue una física y química polaca, que posteriormente tomaría la nacionalidad francesa, pionera en el campo de la radiactividad.

Fue la primera persona a la que se le concedieron dos premios Nobel en diferentes campos, la primera mujer en impartir clases en la universidad y la fundadora del Instituto Curie en París y Varsovia.

Nace en Varsovia, el 7 de noviembre de 1867, Marya Salomé Sklodowska, en una Polonia que había sido ocupada por los rusos y a la que habían impuesto su lengua y sus costumbres, despojándola de su cultura.

Era la menor de cinco hermanos; sus padres se dedicaban a la enseñanza. El padre, profesor de física y matemáticas en un instituto de Varsovia, fue un hombre amante de la música, la literatura y la ciencia.

A la recién nacida, el destino le tenía guardado un importante y activo papel dentro del mundo de la ciencia. Nació con las cualidades que parecen reservadas a los elegidos: poseía memoria, una extraordinaria capacidad de concentración y, lo más importante: el deseo imperioso de aprender. Su pasión, ya desde bien pequeñita, eran la lectura y las ciencias naturales. Su padre tuvo que ver mucho en todo esto porque le enseñó a ambicionar y a amar la cultura, el saber y el conocimiento.

Marya empezó a leer perfectamente a los cuatro años, le enseñó una de sus hermanas, que contaba con siete años. Era la primera de la clase, hablaba ruso, polaco, alemán, francés y estudiaba inglés, historia, literatura y matemáticas. Asistía a clases clandestinas en un pensionado donde se enseñaba la cultura polaca.

En su niñez ya tuvo que enfrentarse a una dura prueba, que el destino le puso por delante, la muerte de una de sus hermanas, que murió de tifus, y dos años más tarde,

la de su madre, que murió a causa de una tuberculosis. Estos acontecimientos hicieron que dejara la religión católica y se volviera agnóstica.

A los quince años terminó con éxito sus estudios en la escuela, pero los esfuerzos físicos y psíquicos a los que ella misma se sometía y el enriquecimiento constante al que obligaba a su mente hicieron que se desmoronara. Ante esta situación, su padre decidió enviarla a reposar al campo durante un año, a casa de unos familiares, para que desconectara de sus inquietudes intelectuales.

A su regreso del campo, Marya se encuentra con dificultades, la situación económica que estaba atravesando la familia era difícil. Decide junto con sus hermanos el ponerse a trabajar durante un tiempo para ayudar en la economía de su familia. Su padre ya se había jubilado o estaba a punto de hacerlo; en ese momento se pone a trabajar de institutriz dando clases de aritmética, geometría, francés. En sus ratos libres estudia, de forma autodidacta, física y matemáticas.

Marya, a los veintidós años, realiza sus primeros experimentos de física y química en un laboratorio clandestino camuflado con el nombre de Museo de Industria y Agricultura. Uno de sus sueños era ir a París para poder estudiar en la Sorbona y pronto lo vería convertido en realidad: un año más tarde parte a París para iniciar sus estudios.

El 3 de noviembre de 1891 empezó sus clases en la Facultad de Ciencias, Matemáticas y Naturales. Solamente le quedaban unos días para cumplir veinticuatro años y, en el momento en que hizo su inscripción, pasó a llamarse Marie.

Marie estaba entusiasmada porque uno de sus sueños se había hecho realidad, pero no tardó mucho tiempo en darse cuenta de que su nivel, a pesar de los esfuerzos personales que realizaba, dejaba bastante que desear y descubrió también enormes lagunas en matemáticas y física. Además su conocimiento de francés tampoco era el adecuado, por lo que le supondría mayor esfuerzo seguir el ritmo de las clases; pero lo que tenía bien claro era que no iba a rendirse ahora que había conseguido entrar en la universidad.

Marie se instala en casa de su hermana y su cuñado. Era feliz: se daba cuenta de que estaba en una gran ciudad donde había de todo, donde todo era bello y estaba al alcance de todos los ciudadanos, extranjeros o no. Percibía que se encontraba en un país libre y empezaba a notarlo: se podía hablar en cualquier idioma, se podía comprar cualquier tipo de libro, se podía estudiar libremente. Para ella París era, en definitiva, la libertad.

Pasado un tiempo, decidió trasladarse al barrio latino, cerca de su universidad, de los laboratorios, de la biblioteca.

Se instaló en una buhardilla en el número tres de la *rue Flaters*. Tenía muy cerca su laboratorio de química. Disponía de muy poco dinero, unos cien francos mensuales para todos los gastos a los que tenía que hacer frente. La habitación que alquiló no tenía agua, ni luz, ni calefacción, estaba en pésimas condiciones y los muebles eran mínimos. Para economizar, no gastaba en carbón para la estufa, poniéndose la excusa de que no tenía frío.

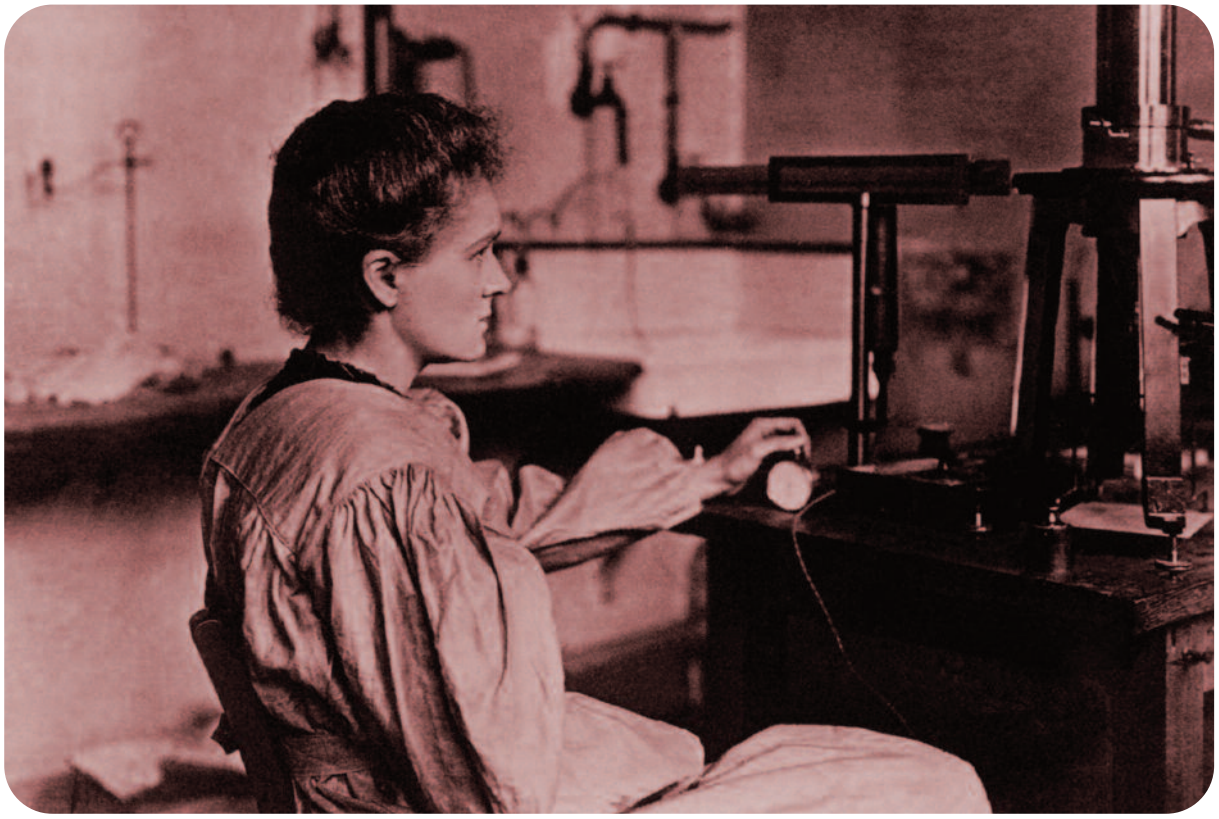
Se quedaba hasta las diez de la noche en la biblioteca porque allí había luz de gas, y su jornada continuaba en casa hasta las dos de la madrugada, a la escasa luz de una lámpara de petróleo. Pasaba frío y hambre porque no podía permitirse gastar un franco en un trozo de carne y comer algo caliente, y además porque no sabía cocinar y le horrorizaba el tener que aprender. Durante semanas su alimento fue pan con mantequilla, y para beber, agua y té. Esta forma de alimentarse desencadenó una anemia; pero no quería admitir que los desvanecimientos que padecía se debían a su escasa alimentación y al frío que hacía en su buhardilla.

Sus bellos ojos grises se habían tornado tristes, sin brillo y rojizos de tanta fatiga; su hermoso rostro había palidecido considerablemente. A todo esto Marie lo llamaba cansancio, excesivo trabajo. Esa actitud sería la que Marie entonces y Marie Curie después adoptaría con su propia persona, en todas y cada una de las circunstancias por las que transcurrió su vida. Fue implacable consigo misma a lo largo de su existencia.

No era consciente, o prefería no serlo, como le sucedería bastantes años después, de los efectos del radio sobre su cuerpo, de que su salud empezaba a resentirse a pasos agigantados, pues se mareaba de debilidad, pero desdeñaba la enfermedad.

Marie dedicaba todo su tiempo y energías al estudio, apenas comía y dormía solamente cuatro horas.

Tuvo que volver a casa de su hermana y su cuñado algunos días hasta que se pudo recuperar un poco para regresar a su buhardilla para continuar con sus estudios; los exámenes estaban ya muy cerca y se había propuesto sacar dos licenciaturas, la de Ciencias Físicas y la de Matemáticas.



En julio de 1893, obtiene la licenciatura de Ciencias Físicas con el número uno de su promoción, y un año más tarde, la de Matemáticas.

La fundación Alexandrowitzh le concede una beca de seiscientos rublos. Marie tomó este dinero como si fuera un préstamo que algún día devolvería para que otro estudiante necesitado pudiera beneficiarse también, porque ella sabía lo que era pasar privaciones y no tener con qué vivir para poder estudiar.

Años más tarde, Marie pudo devolver ese dinero gracias a las primeras ganancias del trabajo que hacía. La fundación Alexandrowitzh no daba crédito a este hecho, nadie antes había tenido un gesto semejante, su honestidad consigo misma y con los demás era extraordinaria.

En 1894, Marie conoce a Pierre Curie en una velada, invitada por un matrimonio que ambos tenían en común como amigos. En este momento los dos trabajaban en el campo del magnetismo.

Con treinta y cinco años, Pierre era una brillante esperanza en la física francesa. Ambos se fijaron el uno en el otro, Pierre se enamoró enseguida de Marie, los dos tenían muchas cosas en común y, la más importante, el amor y la fe altruista en la ciencia.

Marie no se lo puso fácil a Pierre. Seguía siendo una mujer inaccesible y recelosa con los hombres por temor a volverse a enamorar. De hecho, cuando trabajaba de institutriz, se enamoró profundamente y sufrió mucho porque esa relación no terminó bien; desde entonces, centrada en sus estudios, no se volvió a interesar por hombre alguno.

En un principio, rechaza la propuesta de matrimonio que le hace Pierre, obtiene la licenciatura de Matemáticas con el número dos de su promoción y marcha de vacaciones a Varsovia. No tenía muy claro si solo permanecería allí durante las vacaciones o quizás se quedaría para siempre.

Pierre seguía escribiéndola allá donde estuviera y, gracias a su tenacidad, se lo vuelve a pedir cuando Marie regresa a París en otoño, y ella acepta.

El 26 de julio de 1895 contraen matrimonio en el Registro de Sceaux. Fue una boda muy sencilla y austera. Marie no se casó con vestido de novia, sino con un sencillo traje de color azul. Acabada la ceremonia, el matrimonio montó en sus respectivas bicicletas para iniciar la luna de miel por los pueblos y campos franceses en plena naturaleza, como a ellos les gustaba y tanto conocían.

Acabada la luna de miel, el matrimonio se instala en un pequeño apartamento: pocos muebles, muy pocas comodidades; únicamente tenían un despacho que compartirían.

De este matrimonio nacerían dos hijas: Irene y Eve. Marie tuvo que aprender a ser madre y esposa, y también a cocinar, había formado ya una familia. Mientras cuidaba de su hija Irene, siguió sus estudios e investigaciones para poder sacarse el doctorado. Su tesis versaría sobre las sustancias radioactivas.

Gracias a su trabajo duro, su esfuerzo y su tenacidad, seis años más tarde llegaría el premio Nobel de Física.

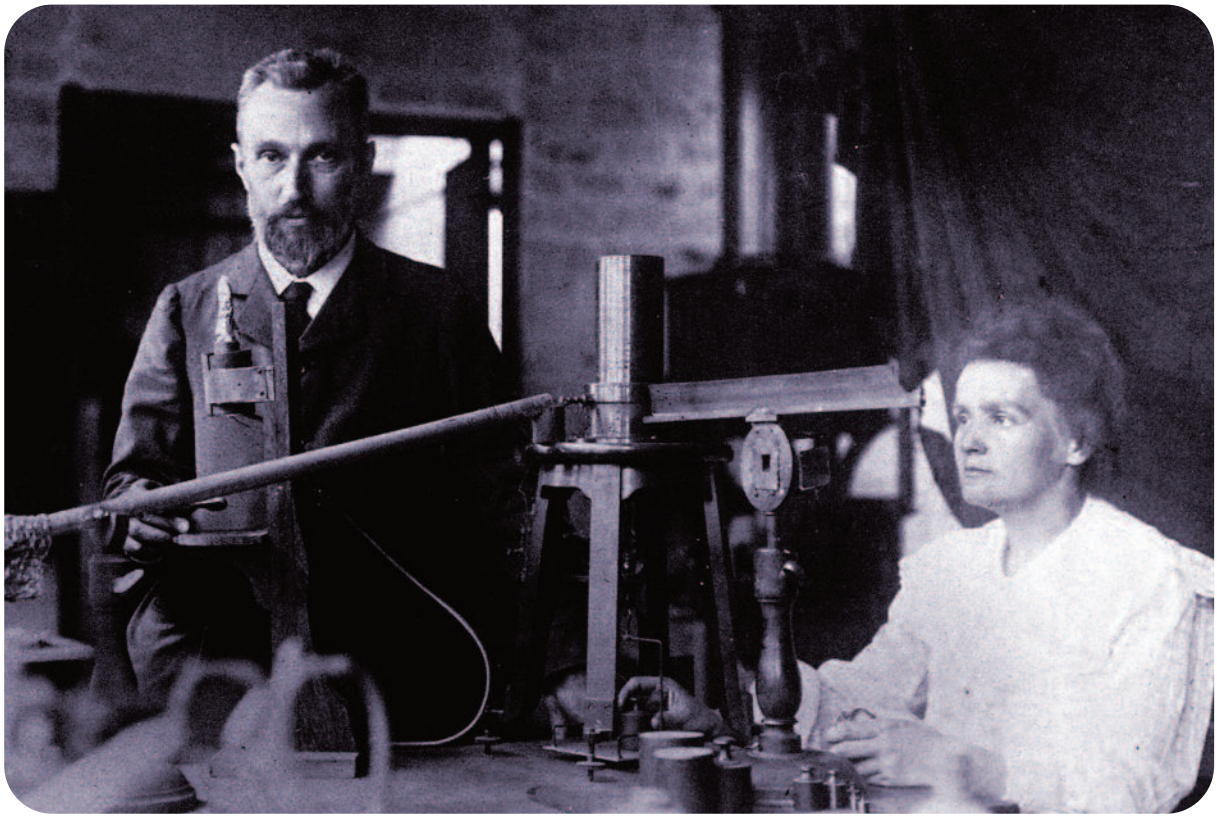
Fue una mujer extremadamente inteligente, pero no solo fue su inteligencia. Ella sabía de su capacidad y deseó utilizarla conscientemente para ponerla al servicio de su objetivo: «la investigación pura que sería capaz de ensanchar el saber».

Su tenaz, brillante y larguísima carrera no logró engrandecerla o envilecerla. Siguió siendo hasta los últimos días de su vida una mujer dulce, tímida, obstinada y con una gran curiosidad por todas las cosas.

Marie se vio obligada a desarrollar en algunos aspectos de su persona una cierta agresividad para poder penetrar en el territorio de los hombres, que excluían a las mujeres de todas aquellas tareas que no fuesen la de ser esposa, madre o amante. Ella, por supuesto, que no iba a aceptar todas estas ideas machistas, su mente no lo concebía, y no se conformó con ser una mera espectadora pasiva. Tuvo que luchar muy duro para que se le reconociera toda su valía y afianzar su reinado como profesional en un territorio científico dominado por hombres y que a ella tanto le costó defender y conseguir.

Tenía una excepcional capacidad de concentración, era ordenada y disciplinada, creía firmemente en el trabajo constante, que años más tarde la conducirían al éxito. De hecho, su constancia y perseverancia la llevarían a ser la primera mujer en la historia galardonada con dos premios Nobel.

Era tal la pasión y devoción que tenía por la investigación y la ciencia que no le importó trabajar en unas condiciones extremas. Tenía que soportar en el invierno unas temperaturas bajísimas y en el verano un calor asfixiante. El lugar donde llevaba a cabo sus investigaciones era una especie de hangar empleado en otros tiempos para disecciones de cadáveres.



Trabajaba en un espacio muy reducido y con un material muy escaso. Pero fue en ese lugar miserable y viejo donde transcurrieron los mejores y más felices años de su vida, enteramente dedicada al trabajo y la investigación, que era su pasión.

En ocasiones, se pasaba el día entero removiendo una masa en ebullición con un palo de hierro que era tan grande como ella. Tenía una gran paciencia y perseverancia, no le fue nada fácil llevar a cabo esa larga y agotadora investigación de tener que purificar toneladas de pechblenda para llegar a obtener el radio.

Einstein llegó a decir de ella que era el único ser célebre que había alcanzado la gloria y no se había corrompido. Fue una mujer que se dedicó a servir a la humanidad. Un diario norteamericano la nombró bienhechora de la raza humana.

Era generosa, humilde e íntegra; durante la guerra cedió su patrimonio por una causa justa, combatir la guerra. Trabajó sin descanso en las operaciones de purificación de la pechblenda, no se permitió desfallecer ni antes ni después. En veinte años recibió más radiaciones que ningún otro ser humano que hubiera trabajado expuesto a ellas. Recorrió los caminos y carreteras durante la guerra para paliar los males de la destrucción producida, no le importaba el cansancio ni el dolor, ni tampoco el tiempo que hiciese.

La ciencia le concedió dos premios Nobel y una interminable lista de distinciones, y la vida, la posibilidad de participar activamente en su época y de investigar aun a costa de su sacrificio personal. Era poseedora de un gran entusiasmo, que la acompañó hasta sus últimos días de vida.

En cierta ocasión, un grafólogo hizo un estudio sobre los rasgos de la letra de Marie sin saber su procedencia. La conclusión a la que llegó fue la siguiente:

«Espíritu reflexivo, prudente, capacidad de entusiasmo, perseverancia en el esfuerzo. Decisiones maduradas por el razonamiento y que se manifiestan de una manera casi siempre definitiva. Viva sensibilidad apenas expresada, hábito de recluirse en sí misma en una vida interior inaccesible a las familiaridades. Menos espontaneidad que mesura. Apariencia sobria, correcta, poca o ninguna coquetería; indiferencia por los intereses prácticos pero un gran deseo de poner de relieve su personalidad, de mostrarla, de sacarla a la luz. Inclinación al recogimiento, a la soledad. Conciencia escrupulosa y un poco mística. Carácter leal y seguro en el que el nerviosismo es domado sin cesar por la ardiente voluntad de vencer cualquier debilidad».

Fue como hacerle un retrato a Marie Curie. Fue el reflejo desentrañado de su personalidad intuido a través de su letra como único testimonio.

Bibliografía

Marie Sklodowska Curie. Carmen Herranz. Signo Editores, J. M.

Marie Curie. Genio obsesivo, de Barbara Goldsmith, Antoni Bosch Editor.



A primera vista, parece bastante fácil distinguir qué es y dónde está el alma. Para empezar, algunos animales ni siquiera se reconocen a sí mismos frente a un espejo.

Los seres humanos tenemos imaginación, emociones y memoria: estas eran las tres facultades del alma, según el pensamiento antiguo.

Nuestra mente es lo que somos. Recuerdos, emociones y experiencias se acumulan en el cerebro fijándose en las uniones electroquímicas entre los millones de neuronas que contiene.

Realidades, ilusiones e imaginaciones

La plasticidad cerebral es la adaptación funcional del sistema nervioso central para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas, sin importar la causa originaria. Ello es posible gracias a la capacidad que tiene el sistema nervioso para experimentar cambios estructurales-funcionales detonados por influencias endógenas o exógenas, las cuales pueden ocurrir en cualquier momento de la vida.

Gracias a esta ductilidad, nuestro cerebro se reorganiza y puede adaptarse a nuevas situaciones.

La estrategia del cerebro es buscar otras neuronas con las que suplir las funciones de la zona dañada o buscar otras funciones con las que suplir la actividad de las neuronas dañadas.

Nuestro cerebro está codificado para generar expectativas y detectar lo inesperado. Cuando algo no se corresponde con lo que esperamos, nuestro cerebro nos advierte. Así que, en último término, las ilusiones no son más que un momento de desequilibrio inesperado entre lo que esperamos que suceda y la realidad que se nos presenta.

¿Qué ocurre en el cerebro para que constatemos firmemente que ver e imaginar son cosas distintas? Ocurre esto: cuando imaginamos, efectivamente está activado el sistema visual, pero se desactiva la entrada de datos auditivos, somatosensoriales y visuales del ojo, y se inhiben estas áreas del cerebro. Si no se inhiben estas áreas, lo que estamos haciendo es ver. De hecho, si no se inhiben ciertas áreas sensoriales, estamos tocando y viendo, y nos estamos preparando para actuar. Todos los sentidos están actuando y captando información. Sin embargo, cuando imaginamos, hay zonas «desconectadas»: no se pretende actuar y, por tanto, solo se activa parcialmente el sistema visual.

Giacomo Rizzolatti nos hablaba de la «imaginación motriz». Podemos imaginar que estamos jugando al tenis. Pero no movemos las manos ni los pies. Y atención: «Es un buen entrenamiento, porque pensar en el movimiento mejora las destrezas e incluso la fuerza. Parece una locura, pero es así». ¿Cómo es posible...? Según Giacomo Rizzolatti, cuando una persona imagina que juega al tenis, está utilizando las mismas estructuras cerebrales que emplea cuando efectivamente juega al tenis. Además, cuando se imagina este acto, se está activando un sistema llamado pre-SMA (*Presupplementary Motor Area*), un sistema que conecta el lóbulo frontal y el sistema motor. «De algún modo —nos decía Rizzolatti—, la idea de jugar al tenis se transmite por esta vía al circuito que controla los brazos, las piernas... Se produce realmente la activación del plan de movimiento, salvo en el último paso. Este último paso, que conduce a la acción efectiva, se inhibe».

Para nuestro cerebro, es más importante contarnos una historia consistente que contarnos una historia verdadera. El mundo real es menos importante que el mundo que necesitamos.

Nuestra memoria no es de fiar: no funciona como una cámara fotográfica y, mucho menos, como el disco duro de un ordenador. Unas veces, para conseguir un recuerdo coherente, el cerebro rellena los huecos de la memoria con contenidos imaginados e irreales; en otras ocasiones, almacenamos información de forma inconsciente. A veces, cuando esta información inconsciente sale a la superficie, nos parece algo maravilloso y sobrenatural... La actitud, la emoción, la imaginación y lo vivido: todo ello influye en nuestros recuerdos.

Se ha demostrado que en una región del cerebro «habitan» unas células que son las causantes de que los humanos tendamos a imitar a los que nos rodean: son las «neuronas espejo». Su descubrimiento se produjo al experimentar con el cerebro de los monos. Se observó que ciertas neuronas que controlan el movimiento gestual se activaban cuando el animal debía realizar una determinada acción, ya fuese con la mano o con la boca.

Lo sorprendente fue constatar que las mismas neuronas se activaban también cuando el animal veía realizar a otro la misma acción. Es decir, el mono era capaz de simular mentalmente los movimientos de su compañero. Pero estas neuronas, además de reconocer las acciones de los demás, también las interpretan. Así, nos permiten deducir las intenciones de los otros. Este es un factor clave para responder varias cuestiones interesantes, entre ellas, ¿por qué la risa o el llanto son tan contagiosos?



Las «neuronas espejo» esconden la respuesta.

Este sistema neuronal es el responsable de que sintamos una emoción cuando vemos a alguien emocionarse. Literalmente, sentimos esa misma emoción. Estas «neuronas espejo» también nos permiten «leer» la mente del otro e identificarnos con él.

Esta capacidad, al parecer, está íntimamente ligada a la aparición del lenguaje. En los humanos, las «neuronas espejo» se encuentran en el área de Broca, la zona cerebral responsable del habla. Probablemente, la habilidad para imitar gestos y acciones dotó al emisor y al receptor de un código común que propició un sutil diálogo gestual que más tarde se convertiría en comunicación verbal.

El cerebro: un mundo infinito

Estructuralmente, el cerebro consta de varias partes: neo-corteza, sistema límbico, tronco cerebral y cerebelo.

La conciencia del cuerpo y la fuerza de la atención se sitúan en el tronco cerebral y en el cerebelo. Esta se activa al descubrir la verticalidad, como sucede al practicar yoga y artes marciales. Solo cuando la columna vertebral se encuentra erecta es cuando se logra liberar la atención.

El sistema límbico es la memoria afectiva del alma. Esta basada en la repetición del placer y en evitar el dolor, lo no-condicionado o condicionado. Con un solo punto del arco reflejo que sea afectado, el arco completo comienza a extenderse, llevando a la repetición o a seguir evitando. A partir de este sistema surge la conciencia discursiva, con la distinción del bien y del mal, de lo correcto y lo equivocado, lo cual sirve de herramienta para manipular a la gente. La memoria afectiva (alegrías, humillación, etc.)

no es semejante a una biblioteca, como alguna vez se pensó, sino que más bien es semejante a una discoteca.

Neo-corteza: tiene cuatro aspectos en relación con las posibilidades de expresión de las facultades superiores de la mente y de la conciencia-alma.

a. Los lóbulos frontales del cerebro están relacionados con el sueño profundo. Curiosamente, también se relacionan con la atención, que está a medias entre la observación y la memoria.

La atención se basa en el vacío creado en el sueño profundo. De manera que en dicho sentido, solo podemos memorizar y observar eventos que suceden en el rango que va de los 2 a los 3 Hz. El sueño y la atención están conectados.

b. El hemisferio derecho del cerebro está relacionado con los sueños, en los cuales las ondas cerebrales tienen frecuencias que van de los 4 a los 7 Hz.

c. El cerebro occipital está relacionado con la reflexión y con los ciclos de ondas cerebrales que van de los 8 a los 16 Hz, las ondas alfa. Estas se producen cuando nos encontramos en un estado de reflexión profunda. La reflexión adquiere dos direcciones: cambiar palabras y números por imágenes mentales, o bien cambiar imágenes y situaciones por palabras y números. Esta es la única función humana que nos distingue claramente de los animales. Las ondas alfa de 12 Hz se producen también en gente que tiene experiencias superiores de conciencia cósmica, Nirvana, Satori, Iluminación, etc., como veremos más adelante.

d. El hemisferio izquierdo está relacionado con los sentidos, con ondas cerebrales que se mueven entre los 16 y los 32 Hz.

El cambio del hemisferio izquierdo al hemisferio derecho crea la ciencia y la experiencia, mientras que el cambio en sentido contrario crea la visión, la revelación y la creatividad.

La meta es abarcar los cuatro lados.

Todo esto nos da una somera idea de la riqueza de posibilidades que ofrece el cerebro, y de las sutiles pero altamente significativas diferencias que encierra el cerebro humano en relación con el de los animales. Hay aspectos tan específicos que marcan la diferencia, y aun marcan la antigüedad del ser humano y la información que arrastra desde hace millones de años, aunque en continua transformación.

La memoria de la materia

El neocórtex es la parte evolutivamente más moderna de nuestro cerebro. Se cree que apareció hace un millón de años y es donde residen las capacidades mentales superiores de los humanos.

Es una fina capa que recubre la zona más externa del cerebro y presenta una gran cantidad de surcos en su superficie; tiene un grosor de unos dos milímetros y está dividido en seis capas. Pero lo que nos hace inteligentes a los humanos no es ni su grosor ni sus capas, sino su superficie. Si pudiésemos extenderlo, sería del tamaño de una servilleta y, en esta servilleta, podríamos contar más de 30.000 millones de neuronas.

Este conjunto de células contiene todos nuestros recuerdos, conocimientos, habilidades y experiencia acumulada: todo aquello que llamamos «nuestra vida» está en una capa de células apenas más gruesa que media docena de cartas de una baraja.

¿Cómo cabe toda «nuestra vida» en tan poco espacio? El truco está en la organización. El neocórtex está profundamente jerarquizado: como en una cadena de mando militar, hay una jerarquía estricta entre las capas que lo componen. Cada capa tiene su función, pero, a la vez, se relaciona con las capas superiores e inferiores en la cadena de mando.

La información sensorial entra por las capas inferiores. En el sentido de la vista, por ejemplo, estas primeras capas procesan las características básicas de lo que estamos mirando, como el color o el contraste. A medida que subimos en la jerarquía de capas, se procesan aspectos más abstractos de la información, hasta llegar a la capa superior, donde podríamos identificar lo que estamos viendo; es decir, gracias a esa capa, podemos ponerle un nombre al objeto que vemos.

Jeff Hawkins propone una idea del cerebro que casi resulta divertida. En primer lugar, sugiere que no tiene mucha importancia detenerse en los distintos sentidos (vista, oído, tacto, olfato o gusto), ya que el cerebro procesa toda la información del mismo modo. En segundo término, y aún más increíble, Hawkins establece que, para ser inteligente, hay que tener la capacidad de predecir y que esta es precisamente la función del neocórtex. Al parecer, el neocórtex puede predecir porque almacena lo que Hawkins llama «patrones de observación». Esto es: el cerebro observa y construye patrones, los almacena y, gracias a ese almacenamiento y cotejo de información, puede hacer predicciones.

Es evidente que una parte de nuestra inteligencia depende de aquello a lo que hemos estado expuestos. Si no hemos estado expuestos a una serie de circunstancias, no



sabremos hacer predicciones al respecto. Si colocamos al lector ante un nuevo idioma, al que nunca con anterioridad ha estado expuesto, ello no tendrá ningún sentido para él y no será capaz de hacer predicciones: no sabrá de qué se está hablando, ni podrá predecir de qué se hablará, ni sabrá cuál será la conducta del que habla de ese modo... «Es decir, para poder ser creativo, se tiene que estar expuesto a los modelos, y cuanto más altos son los niveles, más creativo se es. Si he estado muchos años estudiando física, podré ser muy creativo en física».

Pero hay una segunda parte y esta consiste en que hay diferencias entre los cerebros humanos. «Sabemos que hay mucha variabilidad en los cerebros humanos, y las áreas dedicadas a tareas diferentes varían mucho. Parece increíble, pero es así: si se toma el área visual del cerebro humano en varias personas, la superficie varía en un factor de tres. El área visual es la más grande del neocórtex y es posible que una persona tenga un área visual tres veces más grande que otra. Todas esas personas pueden ver, pero una tendrá una visión más exacta.

El córtex creció alrededor de nuestro cerebro de una manera increíble y asombrosa. Aunque, desde luego, no lo controla todo, tiene una fuerza dominante. Por ejemplo, si pedimos a una persona que deje de respirar, es posible que lo haga, pero la parte primitiva de su cerebro, después de un tiempo, se hará con el mando de la situación y le obligará a respirar. La voluntad de dejar de respirar procede del córtex, pero el impulso de respirar procede del cerebro primitivo. Nosotros lo aprendemos todo durante la vida. El aprendizaje de otros seres, como las plantas, es genético y evolutivo.

Si alguien nos dice que el primer dibujo representa dos caras, no le creemos. ¡Está claro que es una copa! Y cuando tras mucho esfuerzo logramos encontrar al saxofonista oculto en la segunda imagen, nos cuesta entender cómo podríamos no haberlo visto.

Algo parecido ocurre con el conocimiento y la aceptación de nuevas ideas. Nuestro cerebro se resiste a cambiar la imagen preconcebida que tiene del mundo cuando realmente está convencido de otra cosa.

Una verdadera revolución científica es aquella que implica un cambio de paradigma, es decir, una nueva forma de interpretar la realidad.

«Conocer, como crear, es trazar metáforas, trazar nexos entre diferentes ámbitos del conocimiento. Los físicos lo saben muy bien porque la historia de la física es la historia de la unificación entre fenómenos y fuerzas que parecían totalmente dispares. Actualmente, los físicos persiguen la unificación final: una única ecuación que explique todos los fenómenos físicos del mundo. Y nuestra creatividad se basa en derribar las fronteras entre campos de conocimiento: por lo menos, deberíamos extraer una lección de ello y abolir para siempre el error de distinguir entre letras y ciencias».

Según Ramón Núñez, la gran unificación entre ciencias y letras, entre filosofía, ciencia, literatura, poesía y música es la única vía que lleva al conocimiento.

¿Por qué los jóvenes son «irresponsables»?

El cerebro ha sido capaz de desarrollar esta capacidad predictiva: preguntarse sobre sí mismo o sobre el entorno y aventurar respuestas. Esta capacidad se ha localizado en la parte anterior del cerebro, en el lóbulo prefrontal, que es la parte que madura más tarde

en la especie humana. Esta parte del cerebro, nos decía Salvador Martínez, no aparece en la mayor parte de los primates y, por supuesto, no está en los mamíferos anteriores. Es propia de los humanos. «Ahí se establecen las conexiones neuronales definitivas y, solo durante la adolescencia tardía, se produce un fenómeno que llamamos "mielinización", o conectividad neuronal, que es el estado funcional ideal del cerebro humano».

Ya saben por qué los adolescentes tienen algunos pequeños problemas de predicción: la parte de su cerebro que tiene que ayudarles a realizar estas tareas aún está inmadura. Lo llamamos «inconsciente», pero esa «inconsciencia» se basa en un hecho fisiológico: sus neuronas prefrontales no están firmemente conectadas y no son capaces de prevenir riesgos y hacer predicciones ajustadas. ¿Por qué la edad nos hace más prudentes? ¿Quizá porque la capacidad de predicción está firmemente asentada en las neuronas de la corteza prefrontal y, por tanto, calculamos mejor riesgos y previsiones?

Inteligencia creativa

Hay algunas personas que ven las cosas de manera distinta. Cuando la mayoría decide seguir un camino, ellos deciden escoger otro.La creatividad parece configurarse como una actitud ante la vida: es el impulso de crear y de generar ideas. Y una persona creativa es un individuo que, consciente o inconscientemente, elige el camino de crear.

En principio, Robert Sternberg piensa que la creación no es una capacidad o una habilidad, sino una decisión personal; en general, las personas siguen a otras personas solo porque hay mucha gente que va en esa dirección. Pero la persona creativa decide ser independiente, aunque a veces haya consecuencias negativas. En el proceso creativo se dan tres partes básicamente: la primera es la generación de la idea. La segunda, el análisis de la idea. Y la tercera etapa es la venta de esa idea. Esta tercera parte es fundamental: es necesario saber que, cuando se tiene una idea creativa, los demás no van a aceptarla fácilmente.

Los genes tienen importancia en muchos aspectos de nuestra vida, pero nuestra vida es una interacción entre los genes y el medio ambiente. Es decir, si alguien tiene mucho potencial creativo, o de cualquier otro tipo, pero vive confinado en una cárcel, encerrado, no podrá desarrollar sus habilidades: se trata siempre de una interacción entre capacidades individuales y aprendizaje y factores externos.

Existe una relación entre la conducta creativa del individuo y el equilibrio de la dopamina y la serotonina en el organismo. En los individuos creativos, ambas sustancias tienen un mismo nivel (como en las personas que no sufren alteraciones mentales), pero los niveles de estos neurotransmisores son algo superiores a la media. Para aquellos que relacionan la creatividad con la salud, las personas creativas son superiores en la «escala de fuerza del yo», y poseen mejores mecanismos para resolver problemas.

El cociente intelectual es de alguna importancia en la escuela, pero es menos importante en la vida y en el trabajo. Por lo tanto, nosotros medimos la inteligencia analítica o académica, pero también la inteligencia creativa y la inteligencia práctica: el sentido común. Sus investigaciones han demostrado que básicamente no hay relación entre la



inteligencia académica y la inteligencia práctica. Se puede tener muchísimo sentido común, pero índices muy bajos en los test convencionales de la inteligencia. Incluso se puede tener un coeficiente intelectual sumamente alto, pero una falta asombrosa de sentido común.

A medida que la ciencia avanza en sus descubrimientos o redescubrimientos, se hace más notable el papel del cerebro en sus relaciones con las facultades mentales y con ese tiempo-espacio llamado conciencia, que sigue siendo un maravilloso enigma a descifrar.

El cerebro es el soporte físico a través del cual se objetivan las funciones de la mente, y se expresan, según los casos, diferentes grados y profundidades de conciencia.

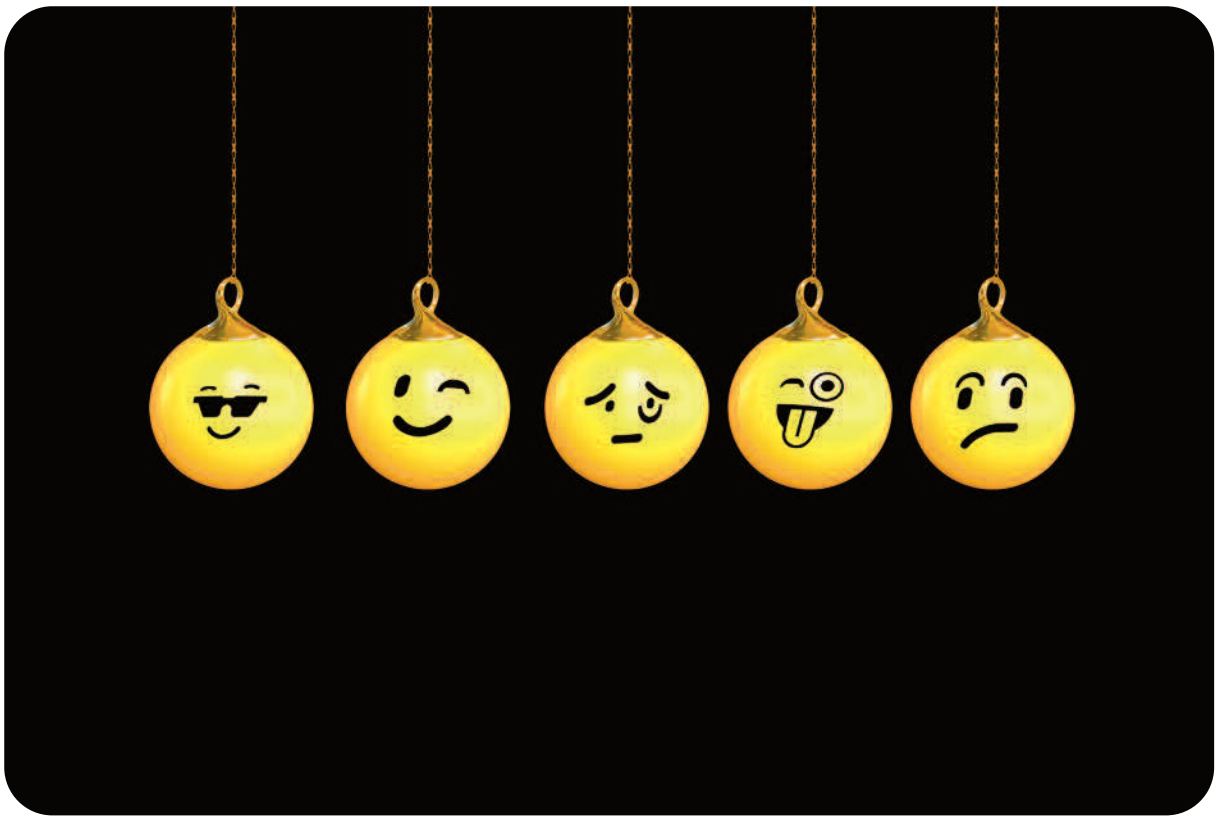
La mente es la capacidad de pensar, razonar, ordenar ideas, crear relaciones entre ellas, concebir cosas, ver con y más allá de los sentimientos.

La conciencia es el amplio campo de acción en el que se mueve la mente, aunque también intervienen las impresiones y percepciones físicas, las emociones, las intuiciones, el mundo de la imaginación y las experiencias metafísicas. Es todo un universo que se apoya en la materia, pero se amplía hasta planos inconcebibles.

Los tres conceptos van unidos tanto como lo está la materia a la idea y al espíritu, o en otras palabras, la materia a la energía y al alma, relacionándose en diferentes grados de sutileza y amplitud de acción.

Emociones para vivir

Tomamos decisiones todos los días. Desde luego, algunas más trascendentes que otras. Podemos acertar o equivocarnos en cada una de ellas, pero nos gusta creer que cada decisión es el producto de un análisis objetivo, frío y racional. Hemos construido un



mundo que favorece la ausencia de emociones en la toma de decisiones. Desdeñamos las emociones porque las consideramos un estorbo, una especie de niebla que nos impide ver los hechos con claridad... Pero la realidad es muy distinta. No podemos eliminar las emociones de nuestro cuerpo: forman parte de nuestra propia biología.

Las personas con lesiones en una zona específica del lóbulo frontal del cerebro son aparentemente normales, hablan perfectamente y su cociente intelectual es normal, pero toman decisiones equivocadas. Parece que todo lo que sucede a su alrededor no les afecta emocionalmente. Saben que actúan mal, pero no les importa: carecen de sentimientos de vergüenza y de culpa.

Cuando existe una lesión en esta zona del cerebro, la persona no puede utilizar los recuerdos asociados a emociones y puede traicionar a un amigo sin ningún tipo de remordimiento.

Hoy sabemos muchísimo sobre la biología neuronal de las emociones y los sentimientos, pero tenemos que ser capaces de trasladar nuestro conocimiento científico al público en general.

Pasiones, emociones y sentimientos: cuando nos enfrentamos a un conflicto, nos estamos enfrentando a pasiones no controladas. Y, para poderlas comprender, es necesario tener muy claro que su control no se puede establecer únicamente con la razón. En segundo lugar, el control de esa pasión puede obtenerse con la implantación de otra emoción que la apacigüe.

Cuando hablamos de razón y voluntad, en realidad, estamos hablando de un método para educar la razón en la búsqueda de estímulos que conduzcan a emociones positivas y adecuadas

Como seres humanos, tenemos una capacidad emocional positiva fantástica... pero también somos capaces de hacer cosas terribles. Somos capaces de torturar a otras personas, de matarlas, de desearles todo tipo de males, de conspirar contra ellas... Todo ello, lo bueno y lo malo, es inherente al ser humano: no es que algunas personas sean buenas y otras malas. Cuando somos capaces de asociar ideas, reacciones fisiológicas y hechos exteriores es cuando se configura un sentimiento.

Podría decirse que las emociones pertenecen al cuerpo y los sentimientos, a la mente. Sospecho que nuestros sentimientos, especialmente los sentimientos más simples, los que son fruto de emociones del entorno, suponen casi el principio de la conciencia. En cierto modo, no se puede tener un sentimiento propiamente dicho sin conciencia, pero no creo que se pueda tener conciencia sin sentimientos.

El sistema límbico se relaja con más facilidad que el sistema nervioso autónomo. Cuando deje de discutir, percibirá que su frecuencia cardiaca aún es alta y que su respiración todavía mantiene alguna agitación. Serán necesarios unos minutos para que su organismo se calme. Pero, si usted es una mujer, su sistema nervioso autónomo tardará más en recuperarse.

La belleza y la salud

Realmente la relación con cosas que despiertan en nosotros esas experiencias tan satisfactorias, despierta también las ganas de vivir. Cuando una persona está enamorada de la belleza, de la vida o cuando se encuentra mal, se siente triste, abatido, desanimado y empieza a descubrir algunas cosas bellas, empieza a recobrar las ganas de vivir. De hecho, se ha investigado a través de muchos experimentos a partir de elementos tan lúgubres, tan asépticos y tan feos como los hospitales, que por desgracia nunca tuvieron en cuenta ese componente psicológico humano que el hombre lleva encima, además de su componente biológico, por lo que parecemos cobayas de laboratorios.

La verdad es que ahora mismo las modernas neurociencias y muchas de las psicologías experimentales están trabajando para ver el efecto de las experiencias emocionales en el ser humano y su consecuencia en el plano biológico, en el campo de la salud. Hay una moderna trama de la ciencia que es la psiconeuroinmunología; esta ciencia trata de cómo afrontamos nuestras propias emociones, nuestras vivencias interiores, incluso qué actitud tenemos ante la adversidad, ante la vida en general, etc. Tiene un efecto directo sobre nuestro sistema inmune, por ejemplo, sobre procesos de carácter hormonal, que acaban obviamente delimitándonos y haciéndonos vulnerables a determinadas agresiones o enfermedades, desequilibrando el organismo o todo lo contrario.

Hay un caso interesante de un experimento que se hizo en el hospital, en los posoperatorios, de que los enfermos, justo antes de despertar de la anestesia, pudieran ver —porque se había decorado así la habitación en la que estaban— fotografías de la naturaleza muy bellas. En algunos casos era así, en otros casos no habían puesto nada y en otros habían puesto cuadros abstractos. El resultado fue que en las personas que estaban en habitaciones con las fotografías de la naturaleza, la respuesta a los analgésicos era mucho mayor, había menos sensación de dolor y el tiempo de la

rehabilitación era breve; en el caso en las que no tenían, la rehabilitación era igual; en el caso de las personas con las fotografías de dibujos abstractos con cierta desarmonía, tuvieron que suspender el experimento por el incremento de la sensación de dolor, porque era lo que uno veía al despertar, provocaba dolor.

Son cosas interesantes, cosas que, por otro lado, las personas saben, como el sentido común, pero hasta que la ciencia no nos lo plantea no decimos: ¡ah!, eso es verdad.

Esos y muchos experimentos más están demostrando que, efectivamente, hay una respuesta natural en el ser humano, de manera que cuando está influenciado, rodeado de cosas bellas, tiene una respuesta distinta, una respuesta positiva, su pensamiento se vuelve más optimista. Como consecuencia, también sus emociones son más abiertas hacia la búsqueda de lo bello o la búsqueda de lo bueno, y el organismo también responde, porque a lo mejor no solo somos una máquina, somos una integridad, donde las experiencias se producen en todos los planos, a nivel mental, físico y psicológico al unísono y lo que se produce o lo que sucede en cualquier aspecto repercute en todos los demás.

Bibliografía

Keyderling A. y Losey R. *Los distintos cerebros y el renacimiento*.

Eduardo Punset. *El alma está en el cerebro*.

Piero Ferrucci. *Belleza para sanar el cuerpo y el alma*.





Egipto siempre se ha considerado una tierra mágica. La preocupación de los egipcios por reflejar en la tierra un mapa celeste estuvo presente en ellos desde el principio de los tiempos y fue reflejado en cada construcción. Prueba de ello es que, aún hoy en día, esta tierra mágica nos sigue sorprendiendo con nuevos descubrimientos.

Los egipcios nos han dejado una civilización que no se limita solo al mundo horizontal, sino que se expande y se extiende en múltiples direcciones. El inmenso respeto y amor que sentían hacia los dioses les hacía superarse y ser capaces de reflejar lo que nos ha llegado hasta hoy: su sentido de eternidad y de grandeza. Desde los comienzos de esta civilización, en los llamados «textos de las pirámides», el destino y la buenaventura del faraón fueron identificados con las estrellas; por eso la religión egipcia ha sido considerada por muchos como una religión estelar. Las alusiones astronómicas y astrológicas son frecuentes.

La arquitectura egipcia tiene en cuenta proporciones significativas e informaciones astronómicas precisas. Por ejemplo, si se multiplica la altura de la pirámide por 1.000.000.000, nos da la distancia de la Tierra al Sol. Si dividimos el perímetro de la base de la pirámide por los días del año, 365, nos da la medida del metro piramidal o codo sagrado. Todo está hecho con proporciones áureas o número de oro, no solo la pirámide, sino que esa misma proporción la encontramos también en la cámara del rey y en construcciones tales como la catedral de Notre Dame, en todas las catedrales góticas, en la arquitectura griega y en el arte del Renacimiento.

Las construcciones sagradas en el antiguo Egipto estaban regidas por una antigua diosa, Seshat, perteneciente a la primera dinastía tinita, muy anterior a la diosa Isis, que tomó de aquella sus atributos.

Cuando desaparece una dinastía y la sustituye otra, aparecen otras diosas que asumen su simbolismo. De algún modo, las funciones de Seshat fueron recogidas por Isis, Hathor, Neftis y Maat.

Representación

Se la representa como una mujer con una estrella en la cabeza, rematada en un arco y dos plumas o dos cuernos hacia abajo. Porta una paleta de escriba y una caña de escritura, un pequeño renacuajo y una hoja de palmera. Es la contraparte femenina del dios Thot, el dios de la sabiduría, la escritura y el tiempo. Su insignia es una flor de siete pétalos rematada por un semicírculo, sobre el cual se levantan dos apéndices verticales que nos recuerdan los instrumentos que utilizaban en la América precolombina para localizar las estrellas.

Los siete pétalos corresponden a las siete direcciones del espacio que la diosa debe abrazar en la construcción del recinto o edificio sagrado. Une lo alto con lo bajo, el norte con el sur, el este y el oeste en un todo armonizado por el séptimo movimiento en espiral, que reúne y justifica el conjunto dándole vida. Es la diosa escriba, la que determina los emplazamientos favorables y las orientaciones de cada construcción sacra. Su nombre significa 'la de los siete cuernos'.

Era la encargada de calcular, medir y orientar los terrenos sagrados para las construcciones y vigilar las estrellas para emitir sus cálculos. Fue patrona de arquitectos y constructores, es la diosa tradicional que aparece junto a Atum y Thot en el árbol sagrado de Heliópolis, escribiendo en sus hojas los años de reinado de los monarcas y los jubileos que estos llevaban a cabo. Señora de la escritura, emparentada con Thot,



ambos se relacionan con las Escrituras sagradas y aparecen en los anales reales. Por su conexión con las artes y las letras se la identificó con la magia.

Está relacionada con la suerte que se obtiene gracias al conocimiento de la escritura, y puede determinar y escribir en el árbol sagrado los años de vida del monarca y la duración de su reinado. Como diosa de la escritura y de la fortuna, se presenta en los ritos de fundación acompañando al rey en el acto de «estirar la cuerda»: acción sagrada de medir el recinto.

Los egipcios emitían sus cálculos basándose en la observación de las estrellas, se construía el templo de acuerdo con las proporciones cósmicas. Seshat tenía la capacidad de adaptar magnitudes cósmicas a tamaños terrestres. En el templo de Edfú encontramos una representación de este rito de estiramiento de la cuerda, donde dice: «Yo sujeto la vara y cojo el mango del palo, unido con Seshat, vuelvo mi cara hacia el curso de las estrellas y hago que mis ojos se dirijan a Mesjetin (estrella). Yo fijo las cuatro esquinas del templo».

Culto a Seshat

Seshat no tuvo un centro de culto propio, pero se la veneró en templos dedicados a otros dioses, entre ellos en Menphis. En el templo de Hathor, en Dendera, se puede ver a Ptah, dios del pensamiento, y a Seshat, diosa de las matemáticas, sostener el cordel y formar dentro de un círculo el rectángulo de los solsticios: es en función de estos emplazamientos solsticiales como se erigían los pilones del templo. Durante las grandes fiestas o ritos, el pueblo deambulaba armónicamente alrededor del templo antes de depositar las ofrendas, a modo de satélite girando alrededor del punto central y de unión entre el hombre y el universo. Ese círculo dinámico canalizaba la energía, pues toda obra realizada por los egipcios es construida para vivir, actuar y servir. Desde la momia al templo, pasando por la estatua humana, todo estaba animado para cumplir sus funciones.

En las antiguas civilizaciones, todas las enseñanzas vienen a coincidir en que el mundo está dividido en su creación en septenas (el número siete), desde la creación del mundo hasta la creación del hombre. El número siete está representado en toda la naturaleza: tenemos los siete días de la semana, los siete colores del arco iris, las siete notas musicales... El séptimo signo astrológico, que es Libra, nos habla de la búsqueda del equilibrio, de la armonía, del orden y de la justicia, es decir, de la diosa Maat. En Egipto, el peso del corazón era representado por una balanza, símbolo a su vez de la diosa Seshat, en relación con Maat, diosa de la justicia, el orden y la medida.

Los símbolos atraviesan el tiempo, existen antes y después que el hombre. El siete también era representado por Isis, cuyos ciclos del tiempo, respecto de la tierra, están regidos por el número siete y sus múltiplos. Isis es la señora de las siete pruebas para subir los peldaños de su escalera. El número siete es el número o llave para abrir las puertas de la naturaleza.

Seshat también es llamada Sefhat, que significa ‘siete’. Es, por tanto, diosa de la medida, que porta sobre su cabeza la estrella de siete puntas, símbolo del hombre perfecto. Relacionada con Thot, Cronos, sería el tiempo que nace y vive con el hombre.



El tiempo serena, da conocimiento y sabiduría siempre que sepamos apreciarlo. Famosas son las frases: «La verdad es hija del tiempo» o «El tiempo pone a cada uno en su sitio».

Los números, según nos enseñaban los pitagóricos, son dioses que nos enseñan y nos guían por medio de las leyes. Cuando decimos que el tiempo pone las cosas en su sitio es que nos están guiando, nos están dando oportunidades para que no salir de la ley universal.

El tiempo y el espacio son curvos, pero, debido a nuestra ignorancia o a nuestra propia incapacidad para ver o leer en la naturaleza, que es precisamente la manifestación de las leyes, seguimos un tiempo lineal, es decir, un tiempo con un final, y pensamos que cuando llegue ese final se habrá acabado todo. Por eso vivimos con ansiedad, estrés o depresión; no entendemos por qué y no sabemos reaccionar cuando las leyes universales, Seshat o Maat, están poniendo orden. Esta curvatura del tiempo y del espacio es la cualidad que nos vuelve infinitos y eternos. El círculo es el anillo del tiempo. En Egipto se representaba al sol navegando en una barca que representaba el vehículo que transporta una energía más sutil.

El hombre puede llegar a ser el símbolo de este misterio emprendiendo el viaje vertical, el séptimo viaje del que habla Platón, el que puede vencer el tiempo y penetrar en la multidimensionalidad en la que el universo empieza a vibrar como un solo ser, donde los dioses son realidades vestidas de símbolos. Los egipcios también concibieron la evolución como una sucesión perfectamente ritmada en el seno del tiempo, que se desenvuelve como los anillos de una serpiente que despierta.

Diosa creadora

La diosa Seshat es creadora, es la armonía que, por medio de los cuernos invertidos que porta sobre su cabeza, con los dos apéndices abiertos hacia arriba, conecta lo superior con lo inferior. Cada uno de nosotros, reflejo de Seshat, somos un microcosmos del universo y tenemos en nuestro interior reflejos de todas las energías universales. Aprendiendo a activarlas, creamos una existencia mágica.

Seshat crea el espacio sagrado, capta las energías del cielo para plasmarlas en la tierra. Por ello, a través de la armonía, nosotros logramos plasmar obras de arte tales como catedrales, esculturas, etc.

La mayoría de los movimientos crean espirales energéticas; esas espirales nos envuelven uniendo cielo y tierra, y el hombre es un puente entre ambos mundos. La espiral es la imagen esquemática del universo en evolución, simbolizando generalmente la peregrinación del alma, su trayectoria y su evolución.

Por ejemplo, dentro del arte de la escultura, tenemos a la Venus de Milo girando sobre sí misma en forma de espiral, símbolo del alma que abandona los ropajes. En Grecia, Hermes, dios de la medicina, porta el caduceo con la serpiente en forma de espiral, una muestra más de que la espiral es número, orden, matemáticas.

Si hay orden, hay armonía; por lo tanto, salud, belleza, entusiasmo. Por eso, cuando apreciamos una obra, aunque esté en ruinas, la disfrutamos porque algo nos mueve por dentro, no fue hecha por mero capricho, sino que goza de proporciones áureas.

Música de las esferas

No solo las construcciones: Seshat abarca el espacio y el tiempo, y el número 7 lo encontramos también en la música, basada en sonidos que son movimientos ordenados, números. La música refleja de primera mano las leyes musicales que constituyen el universo entero. El bien específico de la música, a diferencia de la demás artes, es que tiene la capacidad para introducir orden y belleza de forma perfecta en las acciones y en la vida; es una imitación inconsciente de las leyes eternas del mundo, reflejadas en el alma humana. La música era, entre los pitagóricos, el símbolo de la armonía del cosmos y un medio para lograr el equilibrio interno en el espíritu mismo del hombre.

Pitágoras explicaba que los astros, en sus desplazamientos, emitían ciertos sonidos armónicos. La música de las esferas de Pitágoras cobra sentido si ordenamos los planetas de acuerdo a un valor denominado «alfa planetario», que es la relación entre las distancias de cada planeta al Sol dividido por su propio radio. Según Pitágoras, «el universo ha sido construido con ritmo y armonía; por lo tanto, las esferas en sus giros ejecutan música». Suponiendo que cada planeta, según su densidad y tamaño, mantuvieran tensa la cuerda imaginaria que les une al Sol, al hacerlos girar manteniendo fija la cuerda en el centro solar, dicha cuerda tendría mayor o menor tensión y, por lo tanto, mayor o menor frecuencia de vibración, y así emitiría un sonido aunque para nosotros fuera inapreciable.

Seshat, en su ceremonia de estiramiento de la cuerda para crear, produciría esa armonía o música de las esferas: En su representación más conocida como Isis, vemos que porta

un sistro para crear música, pues la música es un puente por donde descienden los arquetipos.

Los antiguos sabían que cada sonido en el mundo físico despierta un sonido correspondiente en lo invisible y llama a la acción o a alguna fuerza del lado oculto de la naturaleza. Los pitagóricos enseñaban que la música era un medio para curar y alcanzar la armonía entre el cuerpo y el alma porque en ella se manifiestan las leyes universales a través de las leyes análogas que le conforman: escala, armonía y proporción de números enteros. Podemos practicar una vieja recomendación en la educación femenina de «amar y cultivar la música, la poesía, la danza a la manera clásica, para embellecer al mundo y a sí mismas». Es decir, para embellecer al microcosmos —al yo— y al macrocosmos —el universo entero—, y a la manera clásica precisamente para transmitir de la manera más fiel y perfecta aquella armonía que, plasmada en cualquiera de sus dimensiones, es capaz de transformar.

En Egipto se ha encontrado una inscripción en los textos de los sarcófagos que dice: «Seshat te abre las puertas del paraíso».

Bibliografía

Doctrina Secreta, H. P. Blavatsky.

Glosario teosófico, H. P. Blavatsky.

Geografía sagrada en el antiguo Egipto, Fernando Schwarz.

La serpiente celeste, John Anthony West.



EMBRIOLOGÍA: el período somítico, un viejo collar



Alejandra Arias

Ahora mismo sentados, leyendo, nos es casi imposible imaginar que una vez fuimos distintos. Que un día fuimos otra cosa, que tuvimos otra forma.

En el desarrollo de los vertebrados, desde un pez o una rana hasta un ser humano, existe un período en que la organización es similar. El proceso es tan homogéneo que a veces puede resultar difícil saber qué tipo de organismo es aquel que se está desarrollando (aunque cada uno tiene «un reloj» biológico de distinto metraje).

Por empezar la historia en algún punto, partiremos de un embrión humano en forma de disco que se irá diferenciando en tres capas germinales bien definidas. En la tercera semana de gestación, este embrión es por completo trilaminar; los tejidos en cuestión: ectodermo, mesodermo y endodermo (a partir de sus células madre se van a ir formando luego los distintos tejidos por medio del proceso llamado *histogénesis*).

A partir del día 20 de gestación, el mesodermo (el *jamón* del sándwich), originará unos engrosamientos redonditos, unas especializaciones llamadas *somitas* (del latín, 'cuerpo pequeño'). Como si se tratara de un doble collar de perlas, se formarán dos pares de bolitas por día. Por eso, a modo de calendario, es fácil determinar la edad de un embrión en desarrollo según la cantidad de estructuras somíticas que presente (pues se pueden ver claramente a través de la piel). Los somitas se alinean a lo largo de un eje llamado *notocorda* en lo que —para ubicarnos— llamaremos espalda.

Es curioso saber que los genes que indican el crecimiento de somitas son los mismos para todos los seres vivos (genes Hox); la cantidad de somitas a desarrollar dependerá de la especie: un humano presenta un total de 44 a 46; las serpientes, por ejemplo, tienen varios centenares. Tanto los genes Hox como otros genes homeóticos (genes reguladores maestros) son comunes en organismos que van desde una ameba a un ser humano. En el caso de los genes homeóticos, los compartimos también con las plantas.

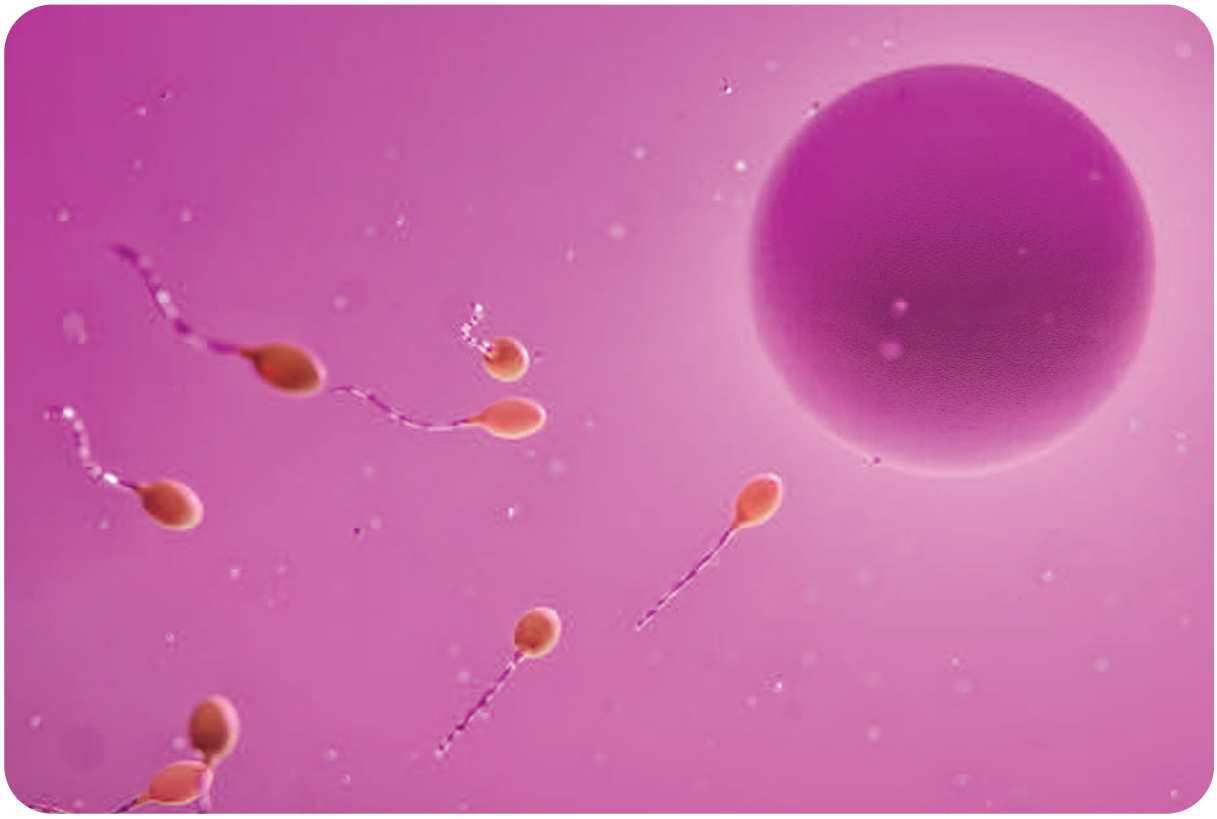
El período somítico solamente dura diez días, pero determina un cambio drástico en la forma de un embrión, que, como hemos dicho, hasta ese momento era plano. Durante este período, el embrión se pliega como cuando doblamos un taco mexicano y obtenemos fácilmente una forma cilíndrica. ¿Cómo lo logra el embrión? El plegamiento ocurre de forma automática cuando el ectodermo (*la cara de fuera* del taco) crece más aprisa que sus tejidos hermanos, que le limitan y le obligan a enrollarse. Esta misma estrategia «sin manos» de la naturaleza la encontramos, por ejemplo, en el crecimiento de la hoja de un helecho (que forma bonitas espirales). Esto ocurre porque las estructuras naturales utilizan leyes de la física (fuerzas, movimiento, resistencia, etc.). Por eso se llama *morfogénesis mecánica* a esta parte de la biología del desarrollo (también se apoya en otros elementos como electricidad, calor y magnetismo; elementos de la física en general).

Pero no dejemos ese collar a medias: posteriormente y como si obedeciera a una obsesión oculta, el número tres vuelve a repetirse y, de nuevo, en cada somita podremos diferenciar tres partes. Al tratarse de tres segmentos distintos, a su nombre les acompañará la terminación *tomo* o *toma*, que viene de la raíz indoeuropea *tem*: 'cortar'.

1. La parte que tiene más contacto con la notocorda se llama *esclerotoma*; un día originará las vértebras y las costillas.

2. La capa intermedia dará nacimiento al músculo; su nombre vale para una canción de Rosalía, se llama *miotoma*.

3. Finalmente, la capa más exterior originará la piel, la dermis. De ahí su nombre: *dermatoma*.



Aunque nuestro cuerpo no parezca dividido, la verdad es que ha sido formado por secciones, y esa organización segmentaria no desaparece, sino que sigue existiendo internamente y, además, podremos percibirla.

A pesar de que los somitas y el sistema nervioso tienen orígenes distintos, durante el desarrollo embrionario adquieren una organización espacial en la que cada nivel somítico quedará asociado a un nivel neural. Por esta razón, existe una relación entre las raíces nerviosas y determinadas regiones corporales.

Está claro que la vida es mucho menos rígida que los coloridos mapas que podemos encontrar en internet de un señor dividido en *chuletillas arcoiris*. En esta, que el doctor y profesor de anatomía Leonardo Coscarelli llama «vórtice embriológico», muchas células migrarán del lugar original donde se formaron, y lo normal es que un músculo esté inervado por varias raíces nerviosas (pues se ha originado de células de distintos sitios, es decir, es *polimiotómico*, una característica que impide que un músculo se dañe por completo si solo se lesiona una raíz nerviosa); sin embargo, la idea es que cada estructura derivada de un somita sigue manteniendo cierta relación con su segmento anatómico de nacimiento y, al añadir a estas estructuras los nervios, podemos evidenciar estas relaciones a través de distintas rutas:

a. La sensibilidad o la falta de ella (entumecimiento) sobre alguna sección de la piel.

b. Evaluando la función motora de un músculo.

c. En los vértebras y costillas principalmente, se hará referencia a un dolor, o más concretamente a una molestia o un *dolor profundo*.

Aunque, como hemos dicho, no son secciones perfectamente cortadas; de hecho, algunos autores recomiendan que, en lugar de pintar los mapas de dermatomas de colores sólidos, lo correcto sería representar distintos niveles de degradado, puesto que las áreas terminan solapándose. También es importante reseñar que cada persona es única. A pesar de todo, estos gráficos anatómicos son una herramienta orientativa especialmente útil.

Por ejemplo, para un anestesista, el hecho de no proporcionar el nivel de anestesia o analgesia previsto dentro del plazo adecuado puede obligar a tener que hacer ajustes no esperados; al conocer los mapas, el trabajo no se realiza a ciegas. La medicina regenerativa también utiliza estos conocimientos para inducir a las células madre a fabricar tejidos concretos. La rehabilitación o fisioterapia neurológica estimula la neuroplasticidad, aprovechando el conocimiento de la somitogénesis para estimular tejidos que nacieron del mismo punto y enviar señales más efectivas a los lugares dañados en el cerebro. Es por esta misma razón neurológica por la que este conocimiento es interesante para las prótesis robóticas. Parece una locura que estemos a estas alturas hablando de *cyborgs*, pero es increíble el futuro que tiene al día de hoy ese pequeño collar de perlas de nuestro temprano pasado.

El biólogo, matemático y filósofo D´Arcy Thompson, famoso por su análisis cartesiano de las formas, dijo que, en realidad, el cuerpo es un todo integral e indivisible. Los caracteres que nosotros hemos diferenciado insisten en integrarse nuevamente; incluso, «algunos aspectos del organismo, verdaderamente ligados, solo están separados en nuestra imaginación».

La somitogénesis nos recuerda que lo que se ha formado junto en nuestro cuerpo no ha perdido nunca esa relación a pesar de la distancia o del paso del tiempo. La unidad es una realidad, aun cuando no sea demasiado evidente, pero si logramos percibirla, leeremos la vida con la facilidad de quien abre los ojos. En el caso que nos ocupa, podemos recurrir a los mapas de dermatomas, miotomas y esclerotomas o al trabajo de los expertos. También podemos aprovecharlo en terapias manuales como el masaje o la osteopatía A un nivel más doméstico, podemos encontrar la relación entre estas estructuras mediante el tacto y la sensibilidad. Pero también es posible que aquello que se aplica a las estructuras somíticas podamos aprovecharlo en otros contextos y que, para encontrar la unidad que yace invisible frente a nosotros, solo nos falte agudizar los sentidos.

Bibliografía

D´Arcy Thompson, *Sobre el crecimiento y la forma* (edición abreviada de John Tyller Bonner), 1980. Blume Ediciones.

Dalley, A. & Agur, Anne. Moore. *Anatomía con orientación clínica*, 2023. Wolters Kluwer. C&C Offset Printing Co. Ltda, China.

Rojas, M., & Smok, C. (2014). M*odelando el cuerpo del embrión durante el periodo somítico* (*Modeling the body of the embryo during the somitic period*).

Páginas web

https://www.youtube.com/watch?v=r-TjgzKXWsE

https://www.youtube.com/watch?v=7p-qHv_y85g





«Uno hace lo que uno es. Uno se convierte en lo que uno hace» (Robert Musil, *Kleine Prosa*, 1930).

Preguntarnos por el porqué de las cosas es algo natural. Y, en este caso, indagar en las motivaciones últimas y profundas del ser humano tal vez puede parecer una osadía, pero es, ante todo, un intento de llegar a conocer mejor al hombre, y así conocernos mejor a nosotros mismos. En este sentido, la mujer como veremos, tiene mucho que decir y que aportar.

Conforme iba avanzando en este trabajo, se fueron ampliando los puntos de vista posibles. Finalmente, considero cuatro factores como los más determinantes en las motivaciones humanas: el biológico-genético, el psicológico, el sociológico y el espiritual. Vamos a indagar en cada uno de ellos, y cada cual que saque sus propias conclusiones.

El aspecto biológico-genético: lo innato en el ser humano

Se entiende por altruismo todo comportamiento de ayuda que no implica recompensa alguna para quien la realiza. Vamos a ver algunos descubrimientos recientes en torno a la vinculación existente entre las conductas altruistas y los genes. Hay dos descubrimientos que han sido claves en este sentido.

Gen del altruismo: en 2005, la revista *Molecular Psychiatry* publicó que el psicólogo de la universidad hebrea de Jerusalén Ariel Knafo y colaboradores habían descubierto un nuevo gen, el gen AVPR1, que puede predecir la actitud altruista en las personas. En el experimento, se seleccionaron 203 voluntarios que dieron muestras de ADN, y participaron en un «juego económico» en el que debían tomar decisiones (a cada uno

se le daban doce dólares para que los regalasen en parte o en su totalidad a otro participante anónimo).

Los resultados de generosidad de esta prueba se cotejaron con el ADN, y se comprobó que aquellos que tenían alguna variante en este gen (mayor longitud del mismo), entregaban un 50 % de media más de dinero que aquellos que no presentaban esta variante. Los más altruistas presentaban una longitud mayor de este gen, y esto implicaba mayor generosidad.

Además, este gen posibilita que la hormona «vasopresina» actúe sobre las células cerebrales. Su presencia es vital, al estar relacionada con nuestra capacidad de establecer vínculos sociales y afectivos.

Zona cerebral responsable del altruismo: en 2007, la revista *Nature Neuroscience* informaba de que el neurólogo Scott A. Huettel y colaboradores, de la Universidad de Duke (EE. UU.), habían descubierto mediante escáneres cerebrales la activación de una parte del cerebro que predice las conductas generosas en las personas. Para el experimento, se escogió a cuarenta y cinco voluntarios cuyos cerebros fueron monitoreados, y se les sometió a una serie de preguntas en torno a cómo y cuánto ayudan a otros.

Finalmente, se compararon los resultados de la encuesta con los del escáner. Y así, se descubrió que una región del cerebro (el «surco temporal superior posterior»), mostraba una mayor actividad cuando los individuos percibían una acción realizada por otra persona (los investigadores creen que la capacidad de percibir como valiosas las acciones de otras personas, es crítica para el altruismo). El aumento de la actividad en esta región del cerebro predijo rotundamente la probabilidad de conductas altruistas en cada persona. Dicen los investigadores, que las conductas



altruistas tendrían más que ver en cómo cada persona percibe el mundo que en cómo actúa en él.

Las neuronas espejo

En 1996, el equipo de Giacomo Rizzolatti, de la Universidad de Parma (Italia), mientras estudiaba las células cerebrales responsables del movimiento en monos descubrieron un curioso grupo de neuronas por casualidad. Se dieron cuenta de que había neuronas que reaccionaban tanto cuando el mono realizaba una acción determinada como cuando este observaba a otro individuo realizar una acción parecida. A estas neuronas se les dio el nombre de «neuronas espejo».

Estas neuronas se activan no solo cuando realizamos una acción, sino cuando vemos realizarla a otra persona. Esto «demuestra —según Rizzolatti— que el reconocimiento de los demás, así como de sus acciones y hasta sus intenciones, dependen en primera instancia de nuestro patrimonio motor» (*Las neuronas espejo*, Giacomo Rizzolatti).

Otros estudios afirman que, en el hombre, estas neuronas espejo son mucho más inteligentes y evolucionadas, y que no solo nos permiten entender las acciones de los demás, sino también su significado, las intenciones que hay detrás. Dice Rizzolatti: «Somos criaturas sociales. Nuestra supervivencia depende de entender las acciones, intenciones y emociones de los demás. Las neuronas espejo nos permiten entender la mente de los demás (...). Sintiendo, no pensando».

Esto demostraría que verdaderamente somos seres sociales.

Las neuronas espejo son decisivas en el campo de la empatía emocional. Hay personas que no son capaces de captar el estado emocional de los que le rodean: gentes muy inteligentes son muy torpes socialmente. Es fundamental para nosotros poder comprender las emociones ajenas para poder desenvolvernos socialmente en las situaciones más cotidianas.

Queda claro que estas neuronas no solo perciben y analizan, sino que parecen leer mentes: «La (...) comprensión de los gestos resulta posible por la reciprocidad de mis intenciones y los gestos ajenos (...). Todo ocurre como si la intención del otro habitara en mi cuerpo o como si mis intenciones habitaran en el suyo» (cita de Merleau-Ponty, 1945, recogida por Rizzolatti).

Lo genético en la mujer

«La mujer tiene genes más sensibles, lo que la hace más amable y gentil», afirma el neuropsiquiatra Edilberto Peña (maestro de Ciencia Médicas de la Universidad de México).

El profesor Peña explica que, a pesar de que no haya estudios científicos que lo confirmen, cree que la generosidad de las madres viene definida por la activación de alguna región del cerebro, es decir, que considera que en algunas mujeres esta actitud es innata.

Por otro lado, la neuropsiquiatra Raquel Gur hizo un experimento con hombres y mujeres, a los que se les mostraba fotografías de personas representando diferentes

emociones, y resultaba que a los hombres les costaba más reconocer la tristeza. La Dra. Gur explica que el cerebro femenino y el masculino son diferentes. La mujer posee más neuronas en la región del cerebro dedicada al lenguaje; por eso, se puede decir que las mujeres usan su cerebro de una forma más eficiente que los hombres, o sea, que la llamada «intuición femenina» no es otra cosa que su gran ventaja en inteligencia emocional. Así, el cerebro femenino tiene también más empatía, pudiendo identificar las emociones ajenas con mayor precisión, sobre todo la tristeza.

Continuando con la relación entre cerebro y altruismo femenino, un grupo de investigadores de la Universidad de California (EE. UU.) publicó en la revista *Psicología Americana* que la tendencia de la mujer a la socialización es provocada por una hormona, la oxitocina, que es liberada en situaciones de tensión y de estrés. Las personas que poseen altos niveles de esta hormona son más relajadas y sociables, es decir, son capaces de afrontar estas situaciones con mayor calma. Esta hormona estaría en mayor proporción en mujeres, pues el efecto de la oxitocina parece ser amplificado por el estrógeno (hormona femenina), y parece ser inhibido por las hormonas masculinas. Existe, entonces, una relación directa entre lo social y lo endocrino.

El factor psicológico-emocional: lo que siento

Hoy en día, todos los manuales de psicología social hablan del altruismo o de la «conducta prosocial para referirse a todas esas acciones que realizamos en beneficio de otras personas, cuyas motivaciones son muy variadas. Hablar de motivación es, como dice Vander Zanden, hablar de «los estados y procesos interiores que impulsan, dirigen



o sostienen la actividad de un individuo» (*Manual de psicología social*, James W. Vander Zanden).

Al profundizar en los factores que la psicología social sostiene actualmente en torno a las motivaciones humanas, me doy cuenta de que nos encontramos ante un abanico muy amplio de posibilidades. Si bien sería excesivo contemplarlas todas, sí voy a recoger a continuación las más significativas. Casi todos los autores coinciden en señalar cinco motivaciones psicológicas.

Una primera motivación, según los psicólogos, sería la expectativa de lograr alguna ganancia o evitar alguna penalización o castigo (en torno a esto, existe toda una discusión abierta, pues muchos investigadores consideran que el recibir un beneficio, aunque no sea material, impide que dicha conducta sea altruista de verdad, o dicho de otro modo, considera que incluso en los actos de ayuda hay cierto egoísmo oculto). «Las personas intercambiamos no solo bienes materiales y dinero, sino también bienes sociales, amor, servicios, información, posición social» (*Psicología social*, David G. Myers).

Es la teoría del intercambio social, que es capaz de pronosticar nuestra conducta basándose en la situación que enfrentamos (se trata de maximizar recompensas y de minimizar costes personales).

Continúa Myers diciendo que «ayudar también incrementa nuestro sentido de valía personal (…). Hace sentirse bien consigo mismo (…), y da un sentimiento de satisfacción personal». O sea, que ayudar nos hace sentirnos bien. Esto es una recompensa en sí misma, y en este caso, natural y lógica.

Una segunda motivación estaría vinculada a los valores y normas personales que se refieren a nuestras reglas de vida: «Nos sentimos bien con nosotros mismos cuando actuamos en consecuencia con estos principios, y mal, cuando los contrariamos» (*Manual de psicología social*, James W. Vander Zanden).

La tercera motivación sería la emoción empática, que «nos lleva a adoptar la perspectiva del otro individuo y a ver el mundo tal y como él lo ve» (Vander Zanden).

La cuarta motivación gira en torno a que hay ciertas personas que están más predispuestas a ayudar que otras. Se está refiriendo a los rasgos de personalidad de cada uno. A través del estudio de la personalidad, se puede saber quiénes son los ayudadores más probables: «Algunas personas son considerablemente más serviciales (…). Los que tienen una alta capacidad de emoción positiva, empatía y eficacia personal tienen mayor probabilidad de estar preocupados y de ser serviciales» (Myers).

La quinta motivación de las conductas de ayuda son los estados de ánimo del sujeto. Así, el buen humor ocasiona mayor grado de comportamiento asistencial. Sobre esto, los psicólogos sociales Rosenhan, Moore y Vanderwood sostienen que «las experiencias positivas crean un estado general de benevolencia que abarca a uno mismo y a los demás, en tanto que las negativas tienen el efecto opuesto» (Vander Zanden). También existe otro estado de ánimo, como el sentimiento de culpa, que puede promover un aumento de dichas conductas altruistas para reducirlo o para aliviarlo.

Otros factores, como la fe religiosa o el género, serán también importantes a la hora de colaborar.

Expuestas ya las cinco motivaciones principales, es necesario detallar otros aspectos que van a determinar si ayudaremos en una situación o no, como son: que la situación sea clara o ambigua, es decir, que veamos claramente que es una emergencia o no; el número de personas presentes: la probabilidad de ayuda se reduce al aumentar la cantidad de personas que presencian el hecho. Esto se conoce como «dispersión de la responsabilidad». A la hora de decidir si debemos ayudar, va a intervenir la «hipótesis del mundo justo». «Según esta creencia —dice Vander—, solemos pensar que cada cual obtiene en la vida lo que se merece, y por eso estaremos persuadidos de que las víctimas se han hecho acreedoras de sus padecimientos» (Vander Zanden). También es necesario tener en cuenta dos normas sociales: la norma de justicia, que se basa en la igualdad de oportunidades para todos, y la norma de reciprocidad, es decir, la creencia de que, si generosamente damos, nos debe ser devuelto. Vander explica que «la equidad implica que la gente cree que debe recibir lo mismo que da» (Vander Zanden).

Para concluir, cabe preguntarse: ¿a quién vamos a ayudar? La respuesta es inmediata: primero a nuestros familiares y seres queridos, y luego al resto, pero eso no impide que ayudemos a un desconocido en un momento determinado. Naturalmente, vas a ayudar a aquellos con los que tienes un vínculo familiar (sanguíneo o afectivo), y a aquellos con los que compartes gustos o creencias (entonces, Nueva Acrópolis sería un ejemplo de cómo miles de personas se apoyan y colaboran unas con otras con un fin común).

La empatía o «en los zapatos del otro»

La empatía es un elemento clave dentro de la inteligencia emocional, que rige las relaciones humanas con éxito. Esto supone ser capaces de «leer» emocionalmente a las personas apreciando sus sentimientos y necesidades. Realmente, no podemos leer la mente, pero sí existen multitud de señales sutiles: la postura corporal, el tono e intensidad de voz, la mirada, los gestos o incluso el silencio mismo son todos portadores de gran información. Estas son las señales que tenemos que aprender a interpretar. Sobre esto, dice Myers: «Cuando sentimos empatía, nos enfocamos no tanto en nuestra propia angustia como en la de quien sufre» (Myers).

Pero no nos equivoquemos: la empatía no significa estar de acuerdo con el otro ni dejar de lado las propias convicciones; se trata de entender y respetar la postura ajena.

¿Cómo reconocerla? Cuando percibes lo que alguien siente sin que lo haya dicho con palabras, estás siendo empático. Seguro que alguna vez has vibrado con una mirada o con un tono de voz sin saber por qué; o has sentido la necesidad de ayudar a alguien sin apenas conocerle. Estas son las formas en que se manifiesta la empatía, un fabuloso poder que tienen quienes son capaces de ponerse en el lugar del otro.

Algunos psicólogos hablan del origen genético de la empatía, pues hoy se cree que las neuronas espejo son las responsables de esta conexión con el otro. La empatía, entonces, nos permitiría establecer un vínculo beneficioso con el resto de los seres



vivos. Y es que, si nuestro cuerpo nos obliga a sentir algo parecido a lo que sienten nuestros semejantes, el cerebro de cada uno buscaría la forma de conseguir el bien común, y esto aseguraría la cooperación colectiva. El investigador Batson dice que «el altruismo genuino inducido por la empatía es parte de la naturaleza humana» (Myers).

Myers detalla que el altruismo que induce la empatía produce múltiples beneficios: produce ayuda sensible, inhibe las tendencias agresivas, incrementa la cooperación, etc.; pero también tiene desventajas: quien ayuda puede resultar herido, desgasta emocionalmente, etc.

Para finalizar, Myers afirma que la empatía puede portar verdadero altruismo: «(...) el egoísmo no es la historia completa de la ayuda (...); existe un altruismo genuino con raíces en la empatía, en los sentimientos de comprensión y compasión por el bienestar de los demás».

La psicología femenina

Tradicionalmente, se ha asociado el altruismo a la mujer (es la «feminización del altruismo»), y se le han adjudicado una serie de rasgos: ternura, compasión, pasividad, emotividad, que se creen propios de su rol. La cuestión es lograr que la conducta prosocial en la mujer sea una elección propia y consciente, y no una mera imposición cultural o social.

Edilberto Peña afirma que el altruismo de la mujer, a diferencia del amor o de la sensibilidad, sí puede medirse con estudios psicológicos. Un estudio realizado en la Universidad de México certifica que la gentileza de la mujer viene definida por una región cerebral.

En resumen, este estudio confirma que el altruismo es más común en mujeres que en hombres. Dice Myers: «las mujeres son significativamente más serviciales (...). Las mujeres responden a los problemas de un amigo con mayor empatía y mayor tiempo empleado en ayuda».

Por eso, parece evidente que el género influye a la hora de ayudar; de hecho, está comprobado que los hombres prestan ayuda en unas situaciones y las mujeres en otras: «En situaciones potencialmente peligrosas (...), los hombres ofrecen más ayuda (...). Pero en situaciones más seguras (...), las mujeres tienen ligeramente mayor probabilidad de ayudar» (Myers).

Y no solo esto, sino que los hombres van a tender a ayudar más cuando la persona en apuros es una mujer, mientras que las mujeres ofrecen su ayuda con independencia del sexo de la otra persona.

En los últimos años, se han hecho numerosos estudios sobre dos modelos de sociedad que se contemplan en distintos países del mundo: son las sociedades «masculinas» (EE. UU, Reino Unido...), y las«femeninas» (América Latina, España...). Los resultados parecen claros: «Los valores dominantes en las culturas femeninas son la bondad y la igualdad para con los otros. Las culturas denominadas "femeninas", que enfatizan la importancia de la cooperación, la modestia y el apoyo a los más débiles (...), muestran mayor bienestar que las culturas masculinas (...), que enfatizan la competencia y las recompensas materiales» (*Psicología de la motivación y la emoción*).

La moral: cuestión de valores

La moral es otro pilar básico para las conductas altruistas. La moral se encarga de decirnos qué conductas están bien y cuáles están mal.



La moral responde a una serie de de principios que cada cual tiene internamente, y que le hacen tener una forma propia de entender la vida. Explica Berkowitz que «muchas de las conductas altruistas que aparentemente se realizan sin tener como objetivo la obtención de recompensas son productos de reglas interiorizadas de comportamiento que no son otra cosa que "normas sociales". Dichas normas sociales son el producto de un entrenamiento en adquisición de valores».

El código moral va a depender de lo que hayamos captado de nuestro entorno y, por tanto, está también influenciado por el tiempo en que vivimos. Así, la moral, desgraciadamente, va a ser algo cambiante. Sobre esto, dice la Delia Steinberg: «La moral se atiene a usos y costumbres de las épocas (...). Lo que hoy es bueno puede ser malo mañana o esta tarde o viceversa» (*Las motivaciones humanas*).

Nuestra moral va a estar constituida por una serie de valores que vamos integrando a lo largo de nuestra vida, que nos hacen sentirnos vinculados al mundo (o no), sentirnos responsables de lo que sucede... y llegan a ser la base de nuestras acciones y elecciones. Así, como son estos valores los que nos sirven de apoyo en los momentos difíciles, pasan de ser meras normas o reglas a convertirse en el deber a cumplir, entendiendo la vida como un servicio a la humanidad: «Los valores pretenden ser principios unificadores explicativos del comportamiento humano (...). Algunos de los más relevantes son justicia, solidaridad o igualdad» (*Psicología de la motivación y la emoción*).

Sobre esto, añade Vanden que «erigimos en nuestro interior patrones de conducta que vivenciamos como obligación de actuar de determinada manera. Nos sentimos bien con nosotros mismos cuando actuamos en consonancia con estos principios, y mal cuando los contrariamos (...); poseen propiedades motivadoras para nuestra conducta».

Esto es, que la práctica de la virtud no solo es la herramienta y el guía, sino que es también ese elemento consciente que nos obliga a actuar noblemente. Para desarrollar estos valores, debemos ir evolucionando interiormente (en todo un proceso de eliminación del egoísmo), llegando a distinguir lo que realmente importa. Esto lo explica Myers: «Cialdini y colaboradores sugieren que, al principio, ayudar es una respuesta a recompensas materiales, luego a recompensas sociales, y finalmente a recompensas personales».

La educación: la conducta prosocial se aprende

Estamos viendo todos los factores que van a influir en nuestras motivaciones y, por tanto, en nuestra actitud hacia los demás. Pero lo interesante es que estas conductas de ayuda no solo se pueden potenciar, sino que se aprenden. La educación juega un papel absolutamente fundamental en las motivaciones que nos moverán en el futuro. El altruismo es algo que aprendemos desde pequeños (o no), del entorno más cercano. Así, al estudiar a personas que muestran gran empatía y solidaridad hacia los demás, se comprueba que «estos altruistas excepcionales tenían relaciones cálidas y cercanas con al menos un padre, que era en forma similar, una fuente “moralista” o estaba comprometido con causas humanitarias (...). Sus familias les habían enseñado la norma de ayudar y cuidar a los demás —señaló Ervin Staub—» (Myers).

Es evidente que el ejemplo de los padres va a ser importantísimo a la hora de que sus hijos muestren de adultos comportamientos prosociales (el comportamiento será más probable, pero como esta no es una ciencia exacta, no se puede asegurar el éxito en todos los casos).

Numerosos estudios de las motivaciones infantiles muestran que los niños son básicamente egoístas, y que este egoísmo puede ir desapareciendo según la educación que reciban y con la experiencia de la propia vida. Así, aunque ayudar es agradable para los adultos, «no es gratificante en forma similar para los niños (...). Aunque los niños exhiben empatía, no sienten mucho placer al ser serviciales; tal conducta resultará de la socialización (...). Estos resultados son consistentes con la visión de que nacemos egoístas (...), ayudar crece en forma natural con la edad, cuando los niños comienzan a ver las cosas desde el punto de vista de otra persona» (Myers).

Por tanto, los niños van modelando su carácter y su moral conforme van creciendo. Y esto, de algún modo, confirma que toda persona, aunque sea adulta, está sujeta a modificaciones. ¡Podemos cambiar!

Como la mejor escuela es el ejemplo, hay que dejarse de buenas intenciones y llevar la generosidad a la acción: «Las actitudes siguen al comportamiento. Por lo tanto, las acciones serviciales promueven la percepción personal de que alguien es bondadoso y servicial, lo que a su vez promueve ayuda posterior» (Myers).

Los niños que ven una conducta servicial en sus semejantes tienden a actuar de forma servicial. Está comprobado. Así que no esperemos que los más pequeños hagan lo que nosotros no somos capaces de hacer: vamos a mostrarles un patrón de conducta desinteresada para que lo imiten y acaben integrándolo en su propio ser.

La educación y la cultura se muestran, una vez más, como la llave mágica que todo lo puede, la que hace caer los velos de la ignorancia. Con ella hay futuro, sin ella... prefiero no imaginarlo.

La moral de la mujer

Hemos hablado ya de la influencia de la moral en nuestro comportamiento, pero la moral va a presentar pequeñas diferencias en función del género. La conducta moral en las mujeres es algo que aprenden de su entorno.

Así, el profesor Edilberto Peña dice que «las mujeres, por la naturaleza de los roles que suelen desempeñar, son más altruistas, un patrón de conducta aprendido en su entorno social (...). Desde pequeñas, las niñas aprenden a ser solidarias en su grupo social (...). Pero esta conducta no es igual en todas».

Curiosamente, todo aquello que requiere altruismo ha sido realizado mayoritariamente por mujeres, desde siempre. Hemos sido educadas para satisfacer las necesidades de los demás antes que las propias. Por tanto, las diferencias en las motivaciones (hombre-mujer) van a estar influidas por el rol de género y las expectativas que este crea.

La mujer suele ser más sensible y sociable y, de algún modo, eso es lo que se espera de nosotras: «Los valores dominantes en las culturas femeninas son la bondad e igualdad para con los otros. Una consecuencia eventual importante de los eventos



culturales de la feminidad es la obligación percibida de proveer de soporte emocional y promover el reparto social de la emoción» (*Psicología de la motivación y la emoción*).

Parece que la mujer tiene un papel determinante en la armonía de un grupo humano, precisamente porque ella no olvida lo que nos hace humanos, sabe que eso es lo que hay que potenciar.

El factor espiritual: lo elevado que nos mueve a actuar

Si reflexionamos sinceramente sobre lo que hay detrás de nuestras decisiones, si buscamos las causas primeras, nos damos cuenta de que no siempre tienen que ver con lo elevado, sino con lo que le importa a nuestra personalidad, es decir, que lo que nos mueve son elementos ajenos a nosotros. Dice Delia Steinberg: «Si el hombre actuara por efecto de sus estímulos internos, es decir, si sus motores funcionaran desde dentro hacia afuera, se acercaría al principio aristotélico (...). Pero la realidad es otra, y lo que predomina son los estímulos externos, los que llegan desde afuera hacia adentro».

Es necesario que descubramos lo que queremos ser, lo que queremos hacer, y para eso, hay que encontrar las motivaciones interiores. Sin embargo, esta no es una tarea fácil, pues este aprendizaje nos ocupará toda la vida. Delia aclara como lograrlo: «Necesita de una educación adecuada, de unos principios y fines claros para regir la vida y de una auténtica libertad sin miedo para expresar la naturaleza más noble del ser humano (...). Todo es cuestión de reencontrar nuestra verdaderas motivaciones: buscarnos a nosotros mismos, encontrar a los que nos dijeron cómo encontrarnos,

movernos en busca del equilibrio y equilibrarnos porque ansiamos evolucionar (...). Hay suficientes motivaciones como para llenar una y varias vidas tras las huellas de la perfección».

Entonces, un Ideal con mayúsculas es el que nos permite descubrirnos a nosotros mismos, al palpitar en nuestro interior. Explica el filósofo Jorge Ángel Livraga: «Un ideal justifica la cuna y el ataúd; por el ideal se vive y se muere. No hay gloria mayor que servir al ideal (...). Traicionar al ideal es traicionarse a sí mismo (...). Hace falta vivirlo plenamente en todos los planos de conciencia y en todas las posibilidades y en todos los momentos».

La recta acción es la respuesta

El error más común que comete la sociedad actualmente es creer que la filosofía no sirve para nada, pues es algo teórico. «Mera especulación», dicen. Sin embargo, en Nueva Acrópolis entendemos la filosofía como algo útil, aunque hace falta decisión y coraje para llevarla a la práctica.

En los últimos tiempos, la palabra *voluntariado* está en alza, y ser voluntario está bien visto. Lo curioso es que Nueva Acrópolis lleva setenta años haciéndolo. «El voluntariado es el ejercicio libre de la voluntad para asistir a quienes nos necesitan; no hay duda de que Nueva Acrópolis es una institución de voluntariado» (Delia Steinberg).

Son los actos los que cuentan; por eso, la acción voluntaria, o sea, la recta acción de la que hablan los filósofos desde hace siglos, es la clave del verdadero altruismo. Y para lograr esta recta acción no hay miles de vías, únicamente existe un camino: el camino de la virtud. Ese es el sendero que transitaron los grandes sabios, los grandes Maestros



que entregaron su vida a la humanidad por generosidad. Para acercarnos a la virtud hace falta aprender a dar lo mejor de nosotros, no lo que nos sobra: «Recordemos "ayudar" y no dar limosna» Jorge Á. Livraga).

La bondad verdadera o la búsqueda de la no retribución

A lo largo de este artículo, las distintas fuentes enumeran las posibles motivaciones y, tristemente, descubrimos que casi ninguna de ellas tiene que ver con la bondad. Porque la bondad auténtica es algo que se gana a lo largo de la vida, no se nace con ella, sino con la posibilidad de desarrollarla o no. Somos nosotros los que tenemos la última palabra.

Como sabemos, uno de los grandes males de nuestro tiempo es la soledad y el aislamiento; por eso, es necesario «saber que no siempre se ayuda con objetos materiales, sino con el acercamiento humano; la posibilidad de compartir sentimientos e ideas es, hoy por hoy, una de las ayudas más apreciadas en un mundo en que buena parte de la gente se siente sola» (Delia Steinberg).

Para ayudar, no basta con querer, aunque este sea el primer paso, hay que formarse y prepararse adecuadamente para ser capaces de ayudar de verdad. Afirma Delia: «Saber que una ayuda humanitaria requiere conocimientos concretos acerca del ser humano. Consolar, reconfortar, proponer nuevos pasos en la vida, son bienes que solo pueden ofrecer los que se conocen a sí mismos y saben cuáles son las necesidades del alma».

Lo que depende nosotros es la buena intención y el inegoísmo, «lo importante es la condición generosa de la acción que no busca recompensa ni alabanza. Entonces la acción se convierte en servicio» (Delia Steinberg).

Y no nos preocupemos si al principio nos cuesta. A ayudar y a servir no se aprende en un día, sino que iremos madurando y creciendo durante el proceso. A pesar de las dudas, cuanto antes empecemos, mejor. Es cuestión de honor. J. Á. Livraga lo explica: «Marchando se aprende a marchar. Dando se aprende a dar. Que vuestra generosidad flamee ante vosotros como un estandarte de vida y de esperanza para todos los que se crucen en vuestro camino y que nadie pueda decir: "He pasado ante ellos y no me han dado nada"».

Conclusión

Después de haber tenido en cuenta todos los condicionantes que están detrás de nuestras acciones, me pregunto: ¿qué es, entonces, lo que nos impulsa a ayudar a otros? Sigue siendo difícil de contestar: una mezcla de instintos, emociones, ideas (moral-ética)..., pero, por encima de todo, es el sentido del deber y del compromiso con la historia y con las demás personas lo que nos mueve a querer ayudar a los demás. Sabemos que esta colaboración es una obligación que hemos contraído libremente desde el momento en que aceptamos que somos más que carne, que tenemos un alma inmortal y que además estamos en evolución.

Puesto que la humanidad no vaga perdida sino que tiene una finalidad y se dirige hacia la perfección, como «amantes de la sabiduría» debemos participar activamente en este

camino, ayudando a otros a encontrar la senda y la luz. Lo que nos distingue a los acropolitanos de otros grupos que desarrollan una gran labor humanitaria o ecológica es esa idea elevada hacia la que tendemos, la noción de eternidad, un motor interior que nos mueve a actuar. La vida interior que cultivamos se expresa como esa actitud de servicio y de generosidad siempre atenta ante lo que pueda surgir; y como esa mano amiga siempre presta a ayudar y a apoyar allí donde hace más falta. En definitiva, un gran corazón que contiene a miles de corazones que palpitan al unísono, en todo el mundo. Y no importan las lenguas, las razas, las creencias... porque el corazón no entiende de eso, él solo entiende de sentimientos, de amor. El amor es, al final, aquel que lo une todo, aquel que mueve el mundo.

Y somos las mujeres, precisamente, las que de forma natural van a dar amor, las que vamos a mostrar belleza en cada uno de nuestros actos. Lo que nos distingue no es lo que hacemos sino cómo lo hacemos. Lo que nos mueve es el deseo profundo de cuidar la vida, esa que recibimos, esa misma que damos. No es caridad, ni pena, aunque de algún modo las sintamos dentro; es un deber para con los demás, por el hecho de que somos humanos, y como tales, merecemos cariño, respeto y vivir con dignidad. Puede que esto suene utópico, y sé que aún hoy, todo esto es una meta lejana, pero no por eso deja de ser el objetivo final: la fraternidad universal.

Ayudemos mucho, y cada vez mejor, con más calidad, y con mayor amor. No se puede ayudar de mala gana, ni limitarnos a curar las heridas físicas de alguien, ignorando sus heridas más profundas: las del alma. Una sonrisa, una palabra amable o un gesto de cariño curan más que cualquier medicina.

Por eso, la labor que los acropolitanos desempeñamos en nuestro día a día promoviendo la cultura, acompañando y animando a los grupos sociales más desfavorecidos y solos,





proporcionando alimento y abrigo tanto en catástrofes como en las situaciones más cotidianas y cercanas, en nuestra propia ciudad, plantando árboles para que nuestros hijos y nietos puedan saber qué es un bosque, y así un largo etcétera, todas ellas son actividades de voluntariado, que está muy de moda en la actualidad, pero en realidad, son algo mucho más sencillo. Son simple y claramente actos de amor.

Bibliografía

El altruismo, una conducta social más común en mujeres que en hombres. Edilberto Peña. (internet).

«Las motivaciones humanas». Delia Steinberg. *Revista Nueva Acrópolis* n.º 206.

L*as neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía emocional*. Giacomo Rizzolatti. Corrado Sinigaglia. Ed. Paidós.

M*anual de psicología social*. James W. Vander Zanden. Ed. Paidós.

Molecular Psychiatry. Diario en línea. Ariel Knafo, 2005.

Nature Neuroscience. Revista. Scott A. Huettel, 2007.

Pensamientos. Jorge Ángel Livraga. Ed. Nueva Acrópolis.

Psicología de la motivación y la emoción. Francesc Pilmero. Enrique G. Fernández-Abascal. Francisco Martínez. Marino Chóliz. Ed. Mc Graw Hill.

Psicología social. 8.ª edición. David G. Myers. Ed. Mc Graw Hill.



ESFINGE

conocimiento · reflexión · diálogo

www.revistaesfinge.com