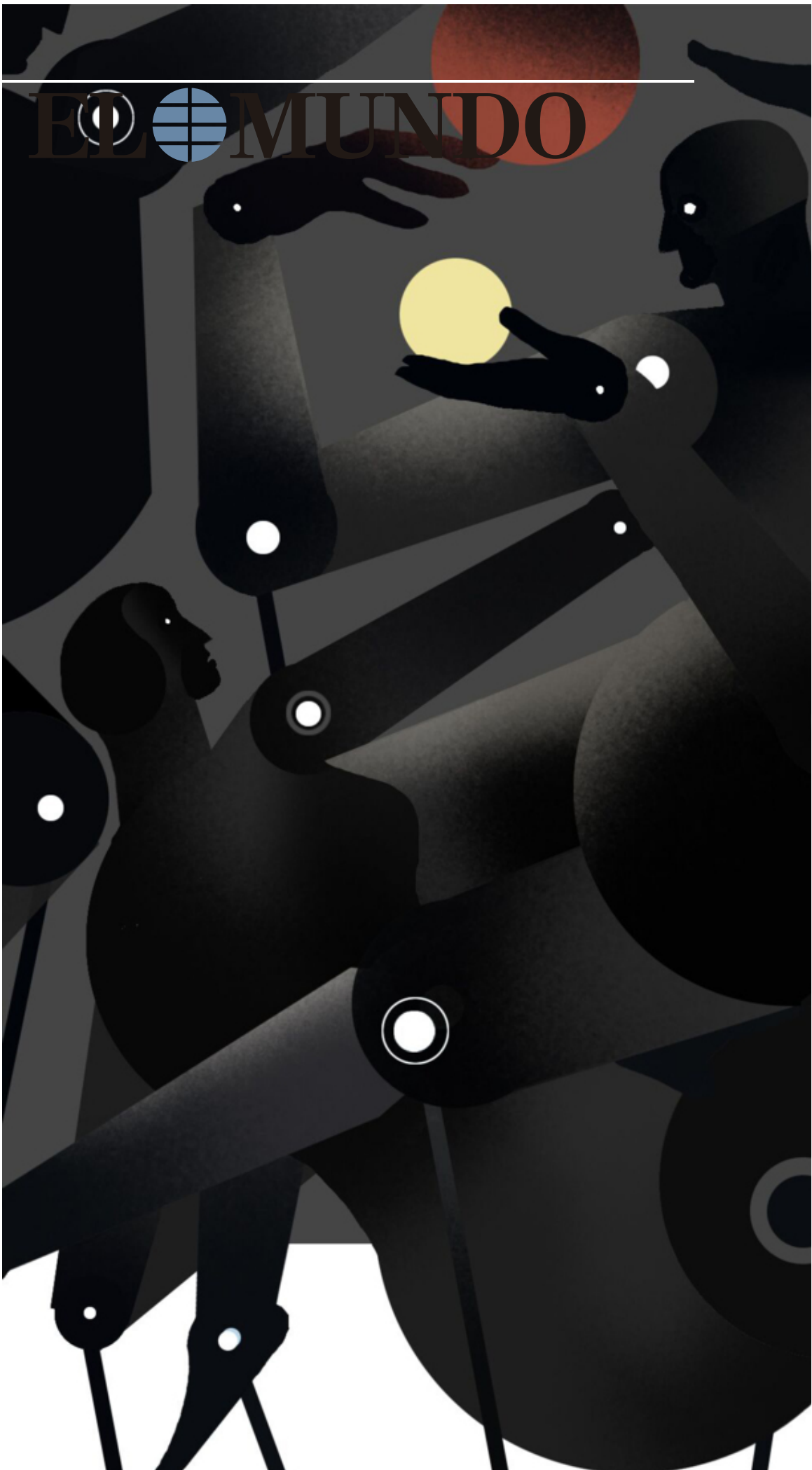


TRIBUNA · CIENCIA

Elogio de lo invisible en el Cosmos

EL MUNDO



RIKI BLANCO

TIENES UN GRAN **DESCUENTO**
EN TU **SEGURO DE COCHE**



RAFAEL BACHILLER

ACTUALIZADO 05/01/2016 02:49

Una vez superadas estas fiestas de Navidad y Año Nuevo, en las que hemos asistido a la acostumbrada bacanal de consumismo disparatado que culmina en esta noche de Reyes, quizás encontremos **una buena ocasión para mirar detrás de lo obvio y lo ostensible**, que aún impera por doquier, para interesarnos por lo menos palpable. En nuestras vidas cotidianas algunos elementos intangibles pueden llegar a ser al menos tan importantes como los más aparentes. Pensemos, por ejemplo, en cuando en estas fechas entramos nuevamente en la casa de los abuelos; no es un palacio ni un sitio maravilloso ni inundado por el lujo, pero allí se respira un ambiente especial. Podemos experimentar sensaciones similares en un paraje natural, o en una cafetería, o en cualquier otro lugar al que volvemos después de un tiempo, o cuando volvemos a encontrarnos nuevamente con esa persona que estaba alejada de nosotros. En todas estas situaciones sentimos algo más que lo meramente visible.

De manera un tanto similar, los científicos llevan mucho tiempo **sorprendidos por la presencia enigmática de algunos elementos invisibles que juegan papeles decisivos en el Universo**. Y de manera similar a lo que sucede en la vida cotidiana, los científicos piensan hoy que en la Naturaleza los ingredientes invisibles son al menos tan importantes como los visibles.

Consideremos en primer lugar en la cantidad de radiación no visible que recibimos del Cosmos, ondas ultravioletas, infrarrojas y de radio que en muchos casos nos revelan la naturaleza auténtica del emisor. Por ejemplo, las regiones de formación estelar y las galaxias más jóvenes emiten poca radiación óptica, pero gracias a los radiotelescopios, que son capaces de analizar sus emisiones de radiofrecuencias, podemos identificarlas y estudiar sus propiedades. La luz óptica que detecta nuestros ojos no es

más que una pequeña porción del espectro electromagnético, y hay muchos astros que emiten la mayor parte de su radiación en longitudes de onda más cortas (entre el ultravioleta y los rayos gamma) o más largas (entre el infrarrojo y las ondas de radio). Así pues, aunque directamente detectable, **una gran parte del Universo no es visible.**

Además, junto con los ingredientes directamente detectables del Universo, existen otros aún más sutiles. Varios astrónomos al final de los años 30 y principios de los 40 descubrieron que, en las regiones periféricas de las galaxias, la velocidad de rotación de las estrellas en lugar de disminuir según nos alejamos del centro de la galaxia, se mantiene aproximadamente constante. Estas observaciones sugerían que las galaxias escondían mucha más materia que la que era visible en las imágenes proporcionadas por los telescopios. El astrónomo suizo Fritz Zwicky ya constató en 1933 que para explicar las velocidades de las galaxias en el cúmulo de Coma también **era preciso que el cúmulo contuviese mucha más masa que la visible.** Fue Zwicky quien acuñó el término materia oscura para referirse a esta masa que no era detectable directamente, pero cuya existencia era indispensable para explicar los movimientos de las estrellas en las regiones más externas de las galaxias y los de las galaxias en el seno de los cúmulos.

"Los científicos llevan mucho tiempo sorprendidos por la presencia enigmática de algunos elementos no visibles que juegan papeles decisivos"

Hoy nadie discute la existencia de la materia oscura, ni que su abundancia en el Universo es unas seis veces mayor que la de la materia ordinaria, pero su naturaleza sigue siendo un misterio. Quizá se trate de algún tipo de partícula desconocida que posea poca masa y que interactúe muy débilmente con las otras partículas conocidas, pero hay que seguir investigando. Actualmente hay numerosos experimentos en curso tratando de detectarla de manera directa, o de conseguir **revelar más propiedades de esta elusiva substancia de manera indirecta**, y somos muchos los que confiamos en que alguno de estos experimentos desvelará el gran secreto de la materia oscura en un futuro próximo.

Veamos otro ingrediente invisible del Universo de suma importancia. A estas alturas nadie pone en duda que el Universo nació en un gran estallido, el 'Big Bang'. Las medidas de la expansión que medimos en el Universo se corresponden bien con ese principio explosivo, pues las velocidades relativas entre galaxias son aproximadamente proporcionales a las distancias que las separan entre sí. Pero esto tan sólo es una primera aproximación, las galaxias están **ligadas entre sí por una atracción gravitatoria que debe oponerse a este movimiento explosivo y que debería hacer que la expansión se frenase**. Sin embargo, en el año 1998, dos equipos independientes de astrónomos, tras medir con mucho cuidado la expansión del Universo tratando de ver el frenado que debía introducir la atracción gravitatoria, se llevaron una sorpresa mayúscula. Las galaxias no se frenan en su expansión sino que, todo lo contrario, se aceleran de manera muy significativa. Es como si hubiese una fuerza de repulsión entre las galaxias que no sólo se opone a la gravedad sino que puede superarla. A falta de un término mejor, a esa energía que hace que las galaxias se alejen entre sí de manera acelerada se le ha venido a denominar energía oscura. En términos relativos, este componente invisible del universo constituye un 74 % del total, superando en tres veces a la materia oscura y en unas 18 veces a la materia ordinaria.

Vemos pues como lo visible no es más que la punta del gran iceberg del Universo que, realmente, está constituido mayoritariamente por ingredientes invisibles: la materia y la energía oscuras, cuya existencia es innegable, pero cuya naturaleza es el mayor misterio de la física contemporánea. Aún podemos hablar de otro ingrediente de la Naturaleza que, si cabe, es aún más abstracto y sutil: las leyes físicas. Imaginemos, por ejemplo, que en el mundo sólo hubiese dos electrones que se cruzan en sus caminos. ¿Qué sucede? Pues, naturalmente, que se repelen. Se repelen de acuerdo con una ley llamada de Coulomb, que no es más que una expresión particular de las leyes de Maxwell del electromagnetismo. Y, ¿por qué los electrones saben que deben repelerse? ¿La ley de repulsión es algo escrito en los propios electrones, o es algo que subyace en el espacio-tiempo y que es externo a las partículas? El caso es que hay todo un cuerpo legislativo que establece cómo va a comportarse toda la materia y toda la energía en la Naturaleza. Y

lo que es más sorprendente: **todo ese conjunto de leyes puede expresarse muy exactamente con un lenguaje aparentemente inventado por el hombre: las matemáticas.** "La Naturaleza habla matemáticas", decía Einstein.

Entonces, ¿las matemáticas son un invento de la Humanidad o son algo que ya estaba ahí, y que nosotros hemos simplemente 'descubierto'? ¿Qué son exactamente las matemáticas?

Las leyes físicas, expresadas de manera matemática, siempre me han fascinado. No parecen variar en el espacio pues son iguales aquí y en los confines del Universo, ni tampoco en el tiempo pues parecen haber sido las mismas desde el 'Big Bang' hasta la actualidad. De las leyes de la física, expresadas con matemáticas, se derivan las leyes de la química y de la biología que, por tanto, deben ser igual de universales. ¿Surgieron estas leyes con la materia en el 'Big Bang' o son algo mucho más 'eterno'? Si hubiese otros universos... ¿estarían todos sometidos a las mismas leyes? La ciencia no tiene hoy respuesta para todos estos interrogantes, ni para muchos otros. El caso es que las leyes de la Naturaleza no son materia ni son energía, pero son un componente esencial del Universo. Estas leyes, algo invisible, rigen el comportamiento de todo lo visible, e incluso de la materia y de la energía oscuras. Nuevamente **lo invisible parece superar en importancia a lo visible.** Ante este Universo en el que predomina lo invisible, los científicos tenemos sensaciones muy similares a las que experimentamos en la vida cotidiana y que describí más arriba. Hay algo especial en un paraje o en una casa, o en una cafetería, o en una persona. En todos estos casos, en estos lugares, en estas personas, sentimos que predomina algo intangible. Por todo ello nunca hay que perder de vista lo invisible ni en la vida cotidiana ni en el estudio de la Naturaleza. Saint Exupéry lo expresó muy bellamente: "Sólo se ve bien con el corazón, lo esencial es invisible a los ojos".

"El Universo está constituido mayoritariamente por ingredientes invisibles: la materia y la energía oscuras"

Rafael Bachiller es astrónomo, director del Observatorio Astronómico

Lo más leído

- 1 [Susana es don Pelayo](#)
- 2 [Un PSOE necesario](#)
- 3 [La izquierda en el diván](#)
- 4 [A Moncloa o a casa](#)
- 5 ['Truthiness'](#)

Destacados

- [Últimas Noticias](#) ▪ [Temas](#)
- [Euromillones](#)
- [Horóscopo Diario](#)
- [Premios Goya](#) ▪ [Premios Oscar](#)
- [Ganadores Oscar 2015](#)
- [Comprobar Lotería del Niño](#)
- [Mejores colegios](#)
- [Calendario laboral 2016](#)
- [Lotería de Navidad 2015](#)
- [Lotería del Niño 2016](#)
- [Comprobar Lotería](#)

En vivos

- [Sporting de Gijón - Getafe](#)
-

Servicios

- [Orbyt](#) ▪ [Traductor](#)
- [Guía TV](#) ▪ [Diccionarios](#)
- [Horóscopo](#) ▪ [El tiempo](#)
- [Promociones](#) ▪ [Lotería](#)
- [Tarot](#)
- [Comparador financiero](#)
- [Comparador seguros](#)