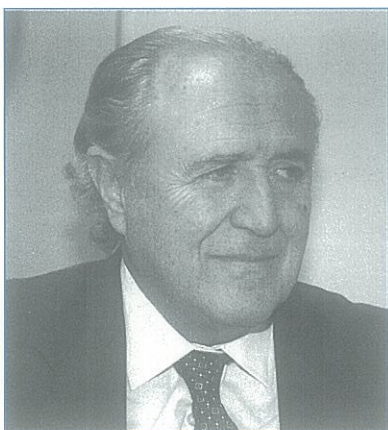


JUEVES NUCLEARES

Jesús María MUNÁRRIZ LÓPEZ DE GUERREÑO

UNIVERSO REAL FRENTE A OBSERVABLE



La mayor parte de los filósofos aceptaría la definición de "real" como aquello que es accesible a nuestros sentidos. Los físicos, en especial los lectores de esta revista, saben que una buena parte de la realidad material no es accesible a nuestros sentidos, (ondas de cierta frecuencia, partículas, etc.), si bien a través de un instrumental más o menos sofisticado puede observarse alguno de sus efectos, que indirectamente sustentan su realidad. No obstante, en el uso común del lenguaje, todos coincidimos en que realidad material es aquello que se ve. Lo cual no impide que se produzcan errores en la percepción de dicha realidad. Bertrand Russell se refería, por ejemplo, a los defectos patológicos, (la realidad que no ve un ciego), y a la diferente especialización del observador, (un médico ve más cosas en un enfermo que un profano). La física cuenta también con muchos ejemplos en los que la realidad difiere de lo observado. La refracción, por ejemplo, nos hace ver quebrado, dentro del agua, un bastón que es perfectamente recto. Y, todas las observaciones realizadas sobre un referencial en movimiento introducen modificaciones propias que diferencian lo observado de lo real. El efecto Doppler explica por qué la frecuencia recibida por el observador es distinta de la emitida, cuando el emisor o el observador, situados en diferentes referenciales, están en movimiento relativo uno del

otro. El péndulo de Foucault es otro ejemplo. Cuando se suponía que había "estrellas fijas" y el péndulo se situaba en ese referencial, el giro de su plano de oscilación observado desde la Tierra se interpretaba como argumento a favor de las tesis de Copérnico. Hoy, desaparecidas las "estrellas fijas", lo mismo puede decirse que gira la Tierra o que gira el plano de oscilación, todo depende donde situemos el referencial del observador. El mismo drama de Galileo carece hoy de entidad. Porque si decimos que algo se mueve es necesario decir respecto de qué, por tanto si el referencial de observación está en la Tierra, es el Sol el que gira a su alrededor cada 24 horas. En cambio, si el referencial está en el Sol, entonces es la Tierra la que gira sobre sí misma en dicho periodo.

DISOCIACIÓN REAL/OBSERVABLE

Pero la diferencia entre lo real y lo observado a la que nos referimos en este trabajo no se refiere a los fenómenos citados, sino a la disociación del objeto, en real y observable, debido al retraso que se produce en la transmisión de la información y que puede ser de dos maneras: espacial o temporal. Si el observador está quieto, y el objeto se mueve, sabemos que éste nunca está donde le vemos, ya que durante el tiempo que tarda la imagen en llegar a nuestra retina ha transcurrido un cierto tiempo que el objeto aprovecha para desplazarse a otro punto distinto. Pero si es el observador el que se mueve, entonces no hay un desdoblamiento espacial ya que el objeto real está siempre en el mismo sitio. Lo que ocurre en este caso es que la imagen que observamos es anterior a la que existe en el momento presente. El desdoblamiento es temporal. De hecho, el desdoblamiento temporal ocurre siempre, aunque observador y objeto estén en reposo. Si, además, el observador se mueve sucede que el desfase del tiempo real/observable varía. Todo esto, por conocido, no puede ser mas trivial.

Vamos a ver lo que ocurre cuando aplicamos estos hechos al universo real. Y empecemos, primero, con el caso de un uni-

verso estático. En esta hipótesis podemos establecer la existencia de un tiempo universal único, y para dejar constancia gráfica de ello colocamos en cada objeto del firmamento un reloj perfectamente sincronizado, y que marcha al unísono, con todos los demás. Hecho esto, observamos con un telescopio la hora que señalan estos relojes y comprobamos que cada uno marca la misma hora que el de nuestro observatorio menos el tiempo que tarda en llegar la información de su hora hasta nosotros. En otras palabras, el reloj real situado en el Sol marca la misma hora que el nuestro, pero el reloj que observamos a través del telescopio lleva un retraso de ocho minutos. Es el desdoblamiento temporal del que hemos hablado: el reloj real se distancia en ocho minutos del observable. De la misma manera, los otros relojes señalan retrasos de miles, cientos de miles y millones de años respecto del nuestro, según la distancia en años luz a la que están situados. De manera que el universo que está bajo nuestra mirada, el "observable", es algo que no existe en la realidad. Es un objeto formado con retazos del universo real en diversas épocas de su historia. En términos de comparación es como si observásemos un hombre de sesenta años de edad con la cabeza de esa misma edad, pero ya su tronco de cuarenta

años, sus piernas de veinte y sus pies de pocos meses. Tal hombre no existe en la realidad, y lo mismo ocurre con el universo observable.

Pero, por otra parte, con el universo real también tenemos problemas, ya que para nuestro consumo, es como si no existiese. De hecho, si de pronto todo él dejase de existir, salvo la Tierra, la Luna y el Sol, no percibiríamos casi diferencia alguna. Es cierto que a las pocas horas ya habrían desaparecido todos los planetas, pero a partir de ahí todo seguiría igual, hasta que después de miles, millones o miles de millones de años irían desapareciendo las estrellas, las galaxias y finalmente los QSOs. Entre tanto, los astrofísicos seguirían haciendo observaciones y descubriendo nuevas propiedades en lo que quedaba del universo observable.

UNIVERSO DINÁMICO

El estudio del universo dinámico complica las cosas, porque al desdoblamiento temporal vamos a añadir ahora el espacial. Y, para ascender de manera gradual en la complejidad del tema, imponemos que la contracción o la expansión sobre el observatorio se haga sobre referenciales inerciales, (velocidad constante y trayectoria recti-

línea). Así, suponemos que el reloj real situado en el Sol viene hacia nosotros a velocidad constante. Para razonar sin tener que recurrir a fórmulas, que aunque sencillas estaríamos obligados desarrollarlas previamente, elegimos una velocidad real de desplazamiento muy manejable como es $c/2$, la mitad de la velocidad de la luz. El reloj tardará, por tanto, dieciséis minutos en llegar a la Tierra. Una vez que el reloj ha iniciado su viaje, enfocamos nuestro telescopio hacia el Sol y no percibiremos el movimiento del reloj real hasta pasados ocho minutos. En ese momento veremos que empieza a moverse, pero el reloj real estará ya a mitad de camino y con otros ocho minutos habrá llegado a la Tierra. En esos últimos ocho minutos el reloj observable habrá realizado todo el recorrido, ya que ha iniciado el viaje ocho minutos más tarde y evidentemente llega al observatorio al mismo tiempo que el reloj real.

Tenemos así, que a una velocidad real $c/2$ corresponde una velocidad observable c , la de la luz. En el viaje de retorno al Sol, salen objeto real y observable juntos y cuando después de dieciséis minutos llega el reloj real al Sol, todavía serán precisos otros ocho minutos para que en el observatorio veamos que lo hace el observable. De modo que tarda en llegar tres veces más tiempo que la luz, por tanto la velocidad observable es $c/3$.

Decirle a un relativista que la velocidad observable del reloj que viene, es la de la luz, es algo que sacude toda su concepción de la naturaleza. Ya que esa velocidad, según dicha teoría, es inalcanzable por objeto material alguno. La cosa no parece tan grave cuando si se considera que, después de todo, esa velocidad no es la real, sino que sólo se trata de algo aparente, observable. Pero la tranquilidad es sólo pasajera porque como hemos dicho el universo real, para nosotros es como si no existiese ya que sólo es accesible a través del observable.

Hubiera sido muy fácil, por mi parte, proponer una velocidad real mas pequeña que $c/2$ con lo que hubiéramos obtenido unas velocidades de ida y de vuelta que no presentasen conflicto alguno con la Relatividad. Y, por supuesto, el fenómeno de la disociación real/observable seguiría teniendo la misma efectividad. Pero creo que cuando se inicia un camino nuevo no tiene sentido ocultar las dificultades que se presentan, por lo que entiendo que, simplemente, este es el momento de tomar una decisión: Mantenerse fiel a un argumento de autoridad, nada desdeñable por cierto en el caso de Einstein, o, puesto que en la argumentación expuesta no se ha quebrantado ningún principio de lógica, ni de física, para llegar al resultado obtenido, seguir con la argumentación hasta ver a donde nos lleva.

LO QUE OBSERVAMOS YA NO ES REAL. PRINCIPIO DE RELATIVIDAD IMPUGNADO

Y, hago un inciso para señalar que estamos en el punto crucial del problema, y que afecta a algo más profundo que una teoría por importante que sea. Porque ya no podemos decir que "real es lo que observamos", una vez que conocemos la profunda discrepancia que existe entre ambos conceptos. En consecuencia, lo que se cuestiona es nuestra capacidad para conocer la realidad.

Pero, aparte de esas interesantes elucubraciones metafísicas, en el plano estricto de la física ya podemos deducir alguna consecuencia. La primera es la impugnación del principio de Relatividad de Newton, (en consecuencia también el de Einstein). Porque resulta que cuando el referencial viene a una velocidad dada, $c/2$, nosotros lo observamos a la velocidad c , y cuando se aleja a la misma velocidad real $c/2$, lo observamos a la velocidad $c/3$. Un mismo fenómeno se observará, por tanto, de distinta manera según que el referencial vaya o venga.

Por ejemplo, supongamos en ese referencial una atracción de todos los objetos hacia el suelo igual a la gravedad terrestre. Un científico que experimentase sobre la caída de los graves, comprobaría que la velocidad con que llegan al suelo, así como las circunstancias restantes se repiten de igual manera que sobre la superficie terrestre. Pero desde el observatorio Tierra se vería que la velocidad con que caían los graves en dicho referencial era el doble, o $2/3$, de la real, según que se acercase o alejase del observador. Cuando el principio de Newton exige que sean idénticas.

Los principios de conservación de cantidad de movimiento y de energía, también quedan impugnados, porque si el objeto que viene tiene un choque perfectamente elástico retrocede con una velocidad observable menor, de modo que se ha perdido parte de la energía y del momento observable.

Si en lugar de desplazarse el objeto, fuese el observador quien se moviese, como entonces el objeto real permanece estático no existe desdoblamiento real/observable espacial, y el valor de la velocidad real de alejamiento/acercamiento del observador coincide con la observable, si bien su sentido es opuesto. De manera que, si la velocidad real fuese $c/2$, la velocidad observable sería $c/2$. En resumen, mientras que la velocidad observable de alejamiento del objeto era $c/3$, la observable del mismo objeto cuando quien se aleja es el observatorio es $c/2$.

PRINCIPIOS DE IMPOSIBILIDAD Y DE ABSOLUTIDAD

Vamos a dar un nuevo paso para aproximarnos a la situación real. Cuando un astrofísico mide la velocidad con que un objeto

celeste se aleja obtiene una velocidad observable que en parte se debe al movimiento del observador y en parte al del objeto. Por tanto, si queremos obtener la velocidad real debemos aplicar una fórmula para la parte que corresponde al alejamiento del observador y otra distinta a la que corresponde al del objeto. De modo que por cada descomposición de la velocidad observable en dos sumandos tendremos una velocidad real distinta. Y como las posibilidades de descomposición son infinitas para una velocidad observable corresponden infinitas velocidades reales. Luego, es imposible calcular la velocidad real a partir de una velocidad observable. Que es lo que denomino Principio de Imposibilidad.

Pero la realidad es que no hay infinitas velocidades reales esperando que hagamos nuestra elección de entre ellas, sino que la velocidad observable proviene de una única velocidad real, lo que implica que sólo una descomposición de la velocidad observable es válida, lo que a su vez obliga la existencia de un espacio absoluto en el que se miden las velocidades reales que corresponden al objeto y al observador. Y este es el Principio de Absolutidad, que en mi opinión tiene trascendencia en otros campos, como el filosófico y el teológico: "Existe un espacio absoluto sobre el que se refieren las velocidades reales de todos los móviles del universo". Desgraciadamente, del espacio absoluto no podemos localizar punto alguno, sólo conocemos su existencia.

Creo que es conveniente hacer notar en este punto que todos los datos y mediciones que realizan los astrofísicos son observables. En la fórmula del efecto Doppler, la velocidad que se obtiene es la observable, por lo que para obtener la velocidad real, hay que sustituir el valor de aquella en función de esta última. Pero, en la práctica, como los observados se consideran que son reales, quiere esto decir que los cientos de miles de datos observados que tomados como reales, son falsos.

MOVIMIENTO REAL CIRCULAR

En el movimiento circular, como la distancia observador-objeto se mantiene constante, al girar el objeto el desfase horario y la distancia espacial permanecen constantes entre el objeto real y el observable. Si, el objeto además de girar alrededor del observador se alejase de él, el desfase angular aumentaría. En otras palabras, si el objeto real gira a velocidad constante, el observable girará, cada vez, más lentamente. Como además al alejarse la velocidad observable es menor que la real, vivimos en un universo observable, en expansión, mucho más pacífico que el real, ya que éste se expande y gira a una mayor velocidad. Esto añade nuevas diferen-

cias entre ambos universos. Vamos a considerar una bien conocida: la isotropía.

Tanto si se dice que el universo es isotrópico o anisotrópico nos estamos forzosamente refiriendo al observable. Pero que éste sea cualquiera de las dos posibilidades no implica que el real coincida con lo observado, sino más bien todo lo contrario. Vamos a proponer un ejemplo: Supongamos que todos los objetos del universo real están situados en una línea recta que gira alrededor de uno de sus puntos donde se sitúa el observatorio.

Este universo no puede ser más anisotrópico. En cambio los objetos observables se verán situados en una espiral de infinitas vueltas, alrededor del observador, y con un desfase sobre la recta, universo real, que dependerá de la distancia de cada objeto al observatorio.

Probablemente, desde este punto parecería que estábamos ante un universo plano e isotrópico.

EJEMPLOS OBSERVADOS

La observación de la explosión del QSO 3C287 (1) que se expandía a una velocidad observable del orden de 20.000 veces el valor de c , sumió a los astrofísicos en confusión. Aplicadas las fórmulas de transformación de velocidad observable a

real, resulta que aquella expansión formidable que se observó en sólo once meses había tenido un duración real próxima a los veinte mil años, por lo que la velocidad real que resultaba era mucho menos problemática. Posteriormente, son numerosos los QSOs en los que las variaciones observadas se hacen a velocidades vertiginosas.

En la relación publicada por Hewitt et al. de 1584 QSOs, (2) calculadas las velocidades reales, con la hipótesis de que todo el movimiento se debe a los QSOs, (observatorio en reposo), se obtiene una correlación con las temperaturas reales de los mismos, lo cual indica que después de una cierta expansión los QSOs que tienen la misma velocidad real tienen también idéntica temperatura. Comparada ésta con la velocidad observable, deducida del redshift observado, la relación es errática.

Los QSOs que tienen un redshift mayor de la unidad tienen una velocidad real de signo contrario. Es decir que los QSOs reales vienen hacia el observador, en tanto que los observables huyen hacia el origen, en tiempo invertido. De modo que un día reproducirán el big bang.

Velocidades de acercamiento superiores a la de la luz, generan dos objetos observables: uno en tiempo invertido que se aleja y otro que se acerca en tiempo nor-

mal. El objeto V1343 Aquilae (3) está en esa situación. Otro ejemplo nos lo dio George Smoot al descubrir el universo a la edad de 300.000 años. Este puede ser el segundo observable, el primero es éste en el que vivimos.

Las explicaciones que el desdoblamiento real/observable ofrece a todos estos fenómenos es muy simple. Sobre todo si se compara con las hipótesis extravagantes que otras teorías se ven forzadas a introducir.

REFERENCIAS

- (1) G.S.Munford, *THE PROBLEM OF 3C-387*, Sky & Telescope, Sept. (1968)
- (2) A.Hewitt et al., *ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT*, 43, 1, (1980)
- (3) M.Petit, *LES ETOILES VARIABLES*, pg.218.220, MASSON,(1982)

Jesús M^a MUNÁRRIZ LÓPEZ de GUERENO es Dr. Ingeniero Industrial y autor de los libros *Conjetura XXI y Ciencia y Pleología*. Es también colaborador asiduo de varias revistas técnicas. Tiene publicada una corrección al efecto Doppler como consecuencia del retardo en la transmisión de la información, cuya aceptación mantiene que obligaría a profundos cambios en la física actual.