

## &gt; TRIBUNA / FÍSICA / JAVIER IGEA LÓPEZ-FANDO

- El autor sostiene que la Ciencia no trata de Dios y, que por ello, no corrobora ni desmiente su existencia
- La pregunta correcta es quién ha creado las leyes que descubren los científicos y que rigen el universo

## ¿Es el bosón de Higgs la partícula de Dios?

HAN pasado sólo unos días desde el anuncio del descubrimiento del bosón de Higgs, la mal llamada *partícula de Dios*. Las reacciones de los medios han sido de lo más variopintas. Antonio Lucas cree que por haberse descubierto el bosón de Higgs, la religión ha sufrido un duro golpe: «dos milenios de guerras religiosas para nada». Ruiz de Elvira afirma sin lugar a dudas que la Iglesia se llena de gozo por el descubrimiento del bosón de Higgs; supongo que habrá oído varias homilias al respecto. Yo, que soy sacerdote y doctor en astrofísica, especializado en la ionización de discos protoplanetarios por rayos X, me he alegrado por este descubrimiento, pero no creo que haya sido por las razones que da Ruiz de Elvira. Tampoco he considerado que sea un tema para hablar en las homilias.

El hombre siempre ha buscado saber de qué está hecho el cosmos. Nos va la vida en ello, y además tiene implicaciones para la vida moral de las personas y de la sociedad. Es en esta búsqueda donde debemos enmarcar este descubrimiento. En el mundo antiguo había una respuesta que no agotaba la realidad, sino que estimulaba una búsqueda mayor: el mundo estaría formado por los cuatro elementos de Empédocles: tierra, fuego, agua y aire, y sus combinaciones lo explicarían todo. Mendeleev, en el siglo XIX dio otra respuesta al formular el sistema periódico de los elementos. En la segunda mitad del siglo pasado, se descubrieron en los aceleradores de partículas una maraña de partículas subatómicas que necesitaba una clasificación y un modelo matemático que explicase sus propiedades. Surgió así el modelo estándar (algo así como el primer sistema periódico) y la teoría cuántica de campos como explicación matemática de las partículas subatómicas descubiertas en los aceleradores.

El descubrimiento del bosón de Higgs es muy importante porque confirma predicciones del modelo estándar de las partículas elementales y permitirá, cuando los datos estén analizados, decidir sobre algunas implementaciones de este modelo. Simplificando, podemos decir que el modelo estándar explica, entre otras cosas, que tanto los protones como los neutrones, que son los constitutivos del núcleo de los átomos, tienen una estructura interna y están a su vez formados por el confinamiento de otras partículas elementales que son los quarks. Es-

to es, es una explicación de la realidad material como una combinación de determinadas piezas con determinadas propiedades, algunas de ellas, por cierto, un poco exóticas. Estas piezas—las partículas elementales—serían los constitutivos de la materia, algo así como los ladrillos que conforman todo lo material.

Este modelo clasifica las partículas elementales en quarks (existen seis tipos), leptones (seis tipos, entre ellos los electrones y

los neutrinos) y las partículas mediadoras de fuerza (entre ellas el fotón y el gluón, encargado de mantener a los quarks juntos, y por ende, responsable de la estabilidad de núcleo atómico). Otro mérito del modelo estándar es explicar las relaciones que hay entre tres de las cuatro fuerzas que existen en la naturaleza: la electromagnética, la nuclear fuerte y la nuclear débil. Estas serían como tres manifestaciones distintas de un mismo fenómeno.

Para entender qué es el bosón de Higgs hay que considerar que las partículas elementales se clasifican en bosones y fermiones, de acuerdo a una propiedad intrínseca que es el espín. Entender esta propiedad no es fácil, pues no tiene contrapartida en nuestro mundo macroscópico. El espín es el impulso angular intrínseco que tienen las partículas elementales. A nivel macroscópico, el impulso angular es como una medida de la inercia que tiene una masa que rota. A nivel cuántico las partículas elementales tienen una propiedad llamada espín, que es un impulso angular, y que está cuantizado. Puede tener valores enteros (0,  $\pm 1$ , ...) o fraccionarios ( $\pm 1/2$ ,  $\pm 3/2$ , ...) y de acuerdo a esto, las partículas se clasifican como bosones o fermiones respectivamente. Los segundos obedecen el principio de exclusión, mientras que los primeros, no. El mundo sería radicalmente distinto sin la existencia de esta propiedad de la materia.

Así, el modelo estándar predice la existencia de una partícula, llamada el bosón de Higgs, que tendría una propiedad muy interesante, que es que la masa de las demás partículas elementales depende de él. Se postuló la existencia de esta partícula para explicar una anomalía en la masa (medida) del bosón W del modelo estándar. Para intentar entender el mecanismo, hemos de considerar que las partículas tienen campos cuánticos asociados, y el campo de Higgs sería el responsable de la masa del bosón W. La interacción de este bosón con el campo de Higgs daría origen a la masa de este bosón. Podemos explicarlo con una analogía: la masa es como la resistencia que experimenta una canica al moverse en una superficie untada de miel. De este modo el modelo estándar puede explicar la masa de las partículas elementales. Pero quedan sin explicar los campos cuánticos, todo un problema ontológico.

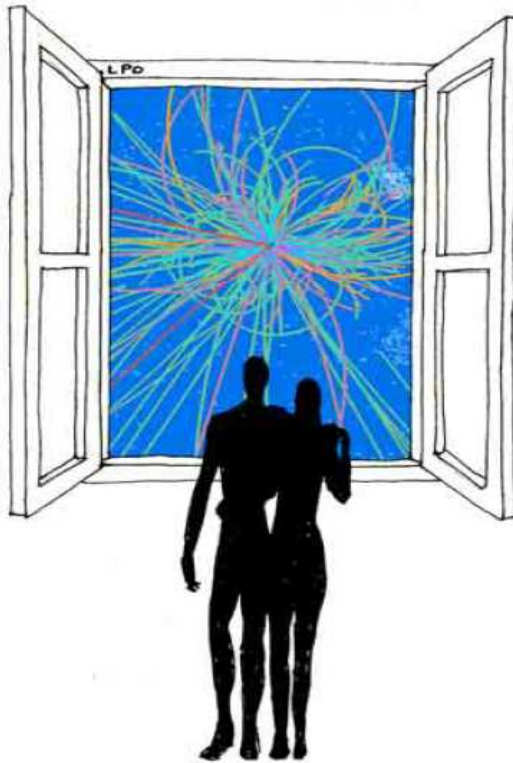
El experimento permite un mayor conocimiento del universo material por tener una mejor comprensión de la física en los

momentos inmediatamente posteriores al *big bang*. El universo, al expandirse tras el *big bang* experimentó un enfriamiento, al disminuir la energía cinética de las partículas que lo componen. Esta disminución de la violencia de los choques de las partículas elementales hizo que el universo pasase por diversas fases en su expansión hasta llegar a su estado actual. Podemos pensar para entenderlo mejor en lo que pasaría si calentásemos cada vez una roca cualquiera de nuestra tierra. Se derretiría, sus moléculas se evaporarían, después el gas se disociaría en átomos, los átomos se ionizarían y tendríamos plasma opaco (el interior de las estrellas) opaco, y si seguimos calentando, los núcleos empezarían a partirse (condiciones del núcleo del sol), y si siguiéramos calentando llegaríamos a lo que ocurrió en los momentos inmediatamente posteriores al *big bang*. Esto es lo que ha hecho el experimento del CERN. Por esto, el bosón de Higgs permite conocer mejor por qué el universo es como es. De no haber existido, quizá no hubiera habido masa, y el universo no sería como lo conocemos; claro, que tampoco estaríamos aquí para contarlo.

**RELIGIÓN.** Las implicaciones religiosas de este descubrimiento no son tales. Reina una cierta confusión porque el bosón de Higgs ha sido llamado la *partícula de Dios*. Esta es una mala traducción del título inglés de la obra de divulgación sobre el bosón de Higgs *The God Particle* escrita por el premio Nobel Leon Lederman. Es imposible expresar en español el sentido que en inglés tiene el título del libro sin hacer una paráfrasis. Una traducción más exacta es: *la partícula dios*. Sin duda se trata de una metáfora. Este nombre, dado a una partícula subatómica por el editor de un libro, no gusta a la comunidad científica y debe ser evitado, tanto por motivos científicos, como por motivos religiosos. La ciencia no trata directamente de Dios, pues éste no pertenece al mundo sensible, experimentable, aun cuando los creyentes pensamos que su acción en la historia puede ser detectada. Además, identificar a Dios con una partícula subatómica es una salvajada filosófica que nos llevaría al más radical panteísmo.

Ahora bien, la trascendencia mediática y científica que ha tenido este descubrimiento sirve para plantear una vez más las preguntas fundamentales que el hombre se hace sobre sí mismo y sobre lo que le rodea. Detrás de cada científico hay un hombre que busca saber, y en las preguntas que hace a la naturaleza hay una pregunta implícita sobre sí mismo y sobre Dios. La negación de Dios a partir de la ciencia solo se podría dar en el caso imposible de que la ciencia estuviese acabada y diese una explicación última de todo. Pero, después de Gödel, hay una pregunta que la ciencia no puede responder: ¿quién ha creado las leyes de la naturaleza que la ciencia descubre? La ciencia no puede explicarse a sí misma.

Javier Igea es sacerdote y doctor en Astrofísica por la Universidad de Nueva York.



«La masa es como la resistencia de una canica al moverse en una superficie untada con miel»