

29 de enero de 2013

CIECIA CON VOZ PROPIA

## Cuando yo descubrí el Bosón de Higgs

---

¿Qué es la llamada “partícula de Dios”?

Por **Ariel Dobry\***

Hace unos meses se anunció que en el acelerador de partículas más grande construido por el hombre, situado en la frontera entre Francia y Suiza, se había descubierto una nueva partícula conocida como el Bosón de Higgs. Este hallazgo me trajo recuerdos de juventud.

Cuando comencé mi carrera como investigador en los años '80, el ambiente de trabajo era bastante más artesanal que el actual. No había demasiados recursos, era muy difícil conseguir una beca, asistir a un congreso era un logro monumental y el material de estudio lo conseguíamos por fotocopias de fotocopias de fotocopias.

Por otro lado, la dictadura militar había hecho estragos en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de Rosario, y no había ambiente de discusión de ideas, ni muchos docentes en condiciones de dictar cursos de física avanzada.

En este contexto, me interesé por las ideas más abstractas de la física de ese momento. Los cursos de doctorado eran dictados en muchos casos por nosotros mismos con libro en mano. Había algunos más osados que otros y de uno de ellos aprendí los rudimentos de la teoría cuántica de campos y qué significaba lo del Bosón de Higgs.

En aquel momento pensaba que había entendido muy poco de aquel curso, sin embargo, el tiempo demostró que el misterio que generaron aquellas ideas fue la semilla que me permitió avanzar en mi trabajo de investigación posterior.

Me enamoré de la física teórica, de sus argumentos de simetría, de la búsqueda de simplicidades. Volví, y vuelvo, sobre estas ideas en una búsqueda estética que guía una parte de mis inquietudes científicas, de mis fantasías al emprender una investigación, de las ilusiones que me acompañan en mis horas de trabajo. Pero ¿qué es eso de las simetrías que tanto me impresionó y que subyace a la tan famosa invención del Higgs?

Los argumentos de simetría son a la física de partículas lo que la lucha de clases a la teoría marxista de la historia social, o la idea del inconsciente a la teoría freudiana del psicoanálisis. Es una idea base que guía la construcción de teorías y ha permitido avanzar desde las más simples a las más complejas. Nos explica qué partículas elementales esperamos encontrar y qué características deben tener las que se intercambian entre ellas para que se atraigan o se rechacen.

La simetría que jugó un rol fundamental en la historia reciente de la física de partículas es la conocida como de ‘gauge’ o de medida. En la teoría más simple, significa que podemos girar en cada punto del espacio un ángulo arbitrario y diferente en un punto de otro. Luego de esta operación no hay forma de darse cuenta si hicimos o no esa rotación. Es como si tuviéramos

un piso lleno de baldosas circulares (que por supuesto dejaría muchos lugares intermedios vacíos); cada baldosa podría girarse un ángulo arbitrario, lo que no podría notarse.

En física de partículas esta simetría define completamente de qué teoría estamos hablando: por ejemplo, si en vez de rotaciones en el plano, consideramos rotaciones en el espacio, como si hubiera una esfera en cada punto del espacio, damos lugar a otra teoría con otras partículas y otras interacciones.

¿No es entonces una idea fascinante pensar que eliminando todos los detalles, el mundo de las partículas sub-atómicas puede construirse siguiendo solamente un principio de simetría?

Aunque cada simetría local da lugar a un tipo de partículas, hay una propiedad general que deben tener todas ellas. Las mismas no pueden tener masa. Si la tuvieran la simetría de 'gauge' se viola. De esta forma, el edificio completo de la teoría se cae a pedazos.

¿Y entonces en qué punto quedamos? Quedamos en que la simetría de 'gauge' ha sido extraordinariamente efectiva para construir teorías que permiten entender las interacciones electromagnética, nuclear débil y fuerte. Sin embargo predice que ninguna partícula puede tener masa y debe viajar a la velocidad de la luz. Pero sabemos que algunas de ellas tienen masa, como las mediadoras de la interacción débil, o nuestro más conocido electrón. ¿Quién arroja un poco de luz en todo esto?

Como la lucha de clases o a la idea del inconsciente, la simetría de 'gauge' no puede mantenerse dogmáticamente ante cualquier situación. ¿Y qué hacemos? ¿La desechamos a pesar de su belleza, su simplicidad y el poder predictivo que ha tenido?

En los años '60 varios investigadores encontraron una posible salida a este dilema, se la llamó ruptura espontánea de la simetría de 'gauge'. Es como cuando estamos convencidos de un argumento y tratamos de defenderlo a capa y espada, pero los hechos demuestran que no puede ser siempre válido. Entonces en un raptó de intuición nos damos cuenta que agregando alguna idea adicional que no preveíamos, podemos salvar la belleza, la generalidad y el poder predictivo de nuestra propuesta original. Esta innovación fue la introducción de un campo que llena todo el universo y da masa a las partículas, lo que hoy llamamos el campo de Higgs.

Sin embargo, hay un efecto adicional: las partículas allí acopladas se mueven y generan olas. Esto hace prever la existencia de una partícula asociada a este campo con una masa muy grande, la hoy famosa partícula de Dios o Bosón de Higgs. Para detectarla se requirieron millones de euros.

La física es una ciencia experimental que valida sus teorías contrastándolas con los datos observacionales. El descubrimiento reciente del Bosón de Higgs en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) fue el broche de oro que permitió validar toda la construcción teórica de la física de partículas del siglo XX.

Nosotros la descubrimos varios años antes, orientados por nuestra manía de aprender y por nuestra pasión por entender. En mi caso, fascinado por la belleza de las ideas potentes y profundas. La misma fascinación que me sigue orientando hoy, claro que siempre alerta para que la seducción por las simetrías no me deje encerrado en mi propia idea y no me permita descubrir mi propio Bosón de Higgs.

*\*Ariel Dobry es doctor en física por la Universidad Nacional de Rosario. Se especializa en Física Teórica de la Materia Condensada. Es investigador del CONICET en el Instituto de Física de Rosario y en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR.*

## **Acerca del CONICET**

**Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)**

Con 55 años de existencia, el CONICET trabaja junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en la transferencia de conocimientos y de tecnología a los diferentes actores que componen la sociedad y que se expresan en ella.

Su presencia nacional se materializa en:

**Presupuesto:** con un crecimiento de 12 veces para el período 2003 - 2013, pasó de \$236.000.000 a \$2.889.000.000.

**Obras:** el Plan de Obras para la Ciencia y la Tecnología contempla la construcción de 90 mil m<sup>2</sup> en nuevos institutos, laboratorios y la modernización de instalaciones en diferentes puntos del país.

**Crecimiento:** en poco más de 5 años se duplicó el número de investigadores y cuadruplicó el de becarios, con una marcada mejoría de los estipendios de las becas y los niveles salariales del personal científico y técnico, en sus diferentes categorías.

**Carrera de Investigador:** actualmente cuenta con 7.485 investigadores, donde el 49% son mujeres y el 51% hombres. Este crecimiento favoreció el retorno de científicos argentinos radicados en el exterior.

**Becas:** se pasó de 2.378 becarios, en 2003, a 9.076 en 2012. El 80% del Programa de Formación se destina a financiar becas de postgrado para la obtención de doctorados en todas las disciplinas. El 20% restante a fortalecer la capacidad de investigación de jóvenes doctores con becas post-doctorales, que experimentó un crecimiento del 500% en la última década.

Para más información de prensa comuníquese con:

prensa@conicet.gov.ar  
(+ 54 11) 5983-1214/16

Contacto de prensa  
prensa@conicet.gov.ar  
+ 54 11 5983-1214/16

Estemos en contacto  
[www.conicet.gov.ar](http://www.conicet.gov.ar)  
[www.twitter.com/conicetdialoga](https://twitter.com/conicetdialoga)  
[www.facebook.com/ConicetDialoga](https://www.facebook.com/ConicetDialoga)  
[www.youtube.com/user/ConicetDialoga](https://www.youtube.com/user/ConicetDialoga)



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ) República Argentina Tel. + 54 115983 1420