

Un anillo colisionador para gobernarlos a todos

Javier Santaolalla visita Morelia

Carmen Judith Gutiérrez García

Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica
Tecnológico Nacional de México/Campus Morelia. Morelia, Michoacán. México.

Contacto: carmen.gg@morelia.tecnm.mx

Resumen. Javier Santaolalla, divulgador científico en el área de la Física, llega al Tecnológico Nacional de México/Campus Morelia, en el marco del “1er Foro Científico Cultural Mímixekua” Organizado por estudiantes del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Institución el 23 de mayo de 2023, en el Auditorio Heber Soto Fierro. El divulgador presentó su conferencia titulada “Un anillo colisionador para gobernarlos a todos” la cual se centró en cuatro grandes misterios del universo.

Palabras clave: Física de partículas, boson de Higgs, Divulgación Científica.

Javier Santaolalla Camino, Doctor en Física de partículas e Ingeniería y divulgador científico del grupo *Big Van Ciencia*, llegó al Tecnológico Nacional de México/Campus Morelia, en el marco del “1er Foro Científico Cultural Mímixekua” Organizado por estudiantes del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Institución el 23 de



Figura 1. Javier Santaolalla en el “1er Foro Científico Cultural Mímixekua”

mayo de 2023, en el Auditorio Heber Soto Fierro. El divulgador presentó su conferencia titulada “Un anillo colisionador para gobernarlos a todos” la cual se centró en cuatro grandes misterios del universo (Fig. 1).

Santaolalla es además creador de contenido digital en materia de Física, su canal titulado “*Date un voltio*” cuenta con 2.53 millones de suscriptores en Youtube, 1.8 M de seguidores en Instagram y 1.7 M en Facebook. Es escritor de tres exitosos libros titulados: “¿Qué hace un bosón como tú en un big bang como este?”, “El bosón de Higgs no te va a hacer la cama” y “Este año el bosón tampoco te va a hacer la cama”.

En su conferencia Javier inició hablando de los dos gloriosos años para la física que el joven Newton de 24 años nos dio al descubrir esa fuerza universal que llamamos gravedad, “*los ingenieros son esos bichos raros que vencen a la gravedad cada día*” fue el cumplido que Santaolalla hizo a los estudiantes de Ingeniería del Tecnológico de Morelia, los cuales estallaron en risas. Prosiguió

hablando de la relación de la gravedad con el radio de la tierra (6370 km) y la velocidad de escape (11 km/s); las risas continuaron al escuchar la analogía de un Cristiano Ronaldo “cósmico” que aplaste la tierra hasta el tamaño de un chicharro, generando así un aumento en la gravedad y en la velocidad de escape hasta que ésta se iguale con la velocidad de la luz (300 000 km/s), generando así un agujero negro, el lugar donde la gravedad siempre gana.

Le dio un giro a la conferencia al invitar a un estudiante al escenario para un duelo de vencidas para explicar de forma dinámica y divertida el hecho de que una estrella brille por miles de años, la vencidas representaron el equilibrio estable entre dos fuerzas opuestas donde el estudiante representaba la fuerza de la gravedad (tiende a comprimir) y el divulgador representaba una fuerza de radiación (reacción termonuclear tiende a expandir) que al ser opuestas hace que la estrella brille hasta que la reacción finalice; la gravedad y qué ocurre en los agujeros negros, constituyen el primer misterio de la física ya que aún hay



Figura 2. Así sería el clásico Real Madrid vs AntiReal Madrid



Figura 3. Cualquiera podría ser el próximo Einstein o la próxima Marie Curie, le dijo Javier Santaolalla los más de mil participantes en su conferencia (Tomada de la página Tecnm campus Morelia).

risas en todo el auditorio, luego rectificó llamándola energía oscura, es la energía pura que hay en la materia oscura la que constituye el 96% del universo, por ende, comentó que *los físicos solo conocen el 4% del universo* por ello es uno de los grandes misterios.

El cuarto misterio es la masa, ¿qué es la masa?, ¿cómo es que las partículas tienen masa?, describió a la masa como la propiedad de la materia relacionada con una fuerza ($F=ma$), a mayor masa, mayor fuerza, la masa es una interacción con un entorno, dicho entorno es el campo de Higgs, para explicarlo recurrió nuevamente a una analogía sobre una fiesta de cosmólogos, donde la masa representa a la chica que todos quieren conquistar y los cosmólogos el campo de Higgs, un campo omnipresente. Aunque en 2012 se descubrió el Bosón de Higgs, aún hay muchas cosas que no se entienden de la masa por ello lo considera el cuarto misterio, como porqué los electrones son ligeros y los protones son masivos, porqué las partículas se dan en tres generaciones y cada una tiene una masa mayor, son de los grandes misterios del universo.

Para estos cuatro misterios podría haber una solución, sí, *un anillo colisionador para gobernarlos a todos*, el gran colisionador de hadrones, una máquina que está en Ginebra y acelera partículas a la velocidad de la Luz que al colisionar recrea la materia que estuvo presente en desde el inicio de la tierra (Big Bang), a través de la información que se puede generar de dicha materia es como si se viajara en el tiempo; para explicarlo mejor invitó a tres estudiantes al escenario a realizar una “colisión de chiles” sacó su par de chiles poblanos para simular las partículas del colisionador que chocan a una energía de 7 Tera electrón Voltio (eV), explicando un eV es la energía que cada electrón tiene para saltar de un voltio, es decir que 7 Tera eV es mucha energía, pero lo importante es la densidad de energía que se define como la energía entre el número de partículas (Ec. 1), y que en el colisionar de partículas cada partícula se hace colisionar a 7 Tera eV haciendo que el valor de la densidad de energía sea muy elevado, la simulación de colisionar fue completada con la participación de todos los oyentes ya que la mitad del

muchas cosas que no se pueden explicar.

Dio paso segundo misterio de la física al decir que *“la física va más allá de resolver problemas en el aula, la física hay que entenderla”*, Santaolalla relató a los jóvenes estudiantes que su amor por la física surgió 22 años atrás debido a los misterios que había en ella, al leer un libro que le regalara en ese entonces su suegro, el cual hablaba sobre el mecanismo descubierto en 1964 por Peter Higgs y que de acuerdo con la lectura aún había muchas cosas que no se podían explicar, justo lo inexplicable fue lo que llamó su atención e hizo que se decidiera por estudiar física e Ingeniería. El segundo misterio es la

simetría que se explica a través de la ecuación de Dirac, que describe las partículas simétricas de la materia pero también la simetría de la antimateria (materia con carga opuesta). Sin embargo, la materia y antimateria y su simetría no existen y prueba de ello es nuestra presencia, para quedar más claro, Santaolalla hace una analogía de un partido de fútbol cósmico; un clásico entre el *Real Madrid* y el *AntiReal Madrid* donde al tocarse los jugadores se aniquilan entre ellos, materia y antimateria (Fig. 2).

Describió al tercer misterio como algo más espiritual, es una energía que está en todos lados, una energía sin rival, a la que llamó “amor”, desatando



Figura 4. Javier posando con algunos entusiastas estudiantes de Ingeniería en Sistemas del Tecnológico de Morelia.

auditorio tenía que efectuar un sonido al observar si los chiles colisionaban, ¡pum!, mientras la otra mitad el ruido de un acelerador, ¡shu!, explicando de una manera clara y sencilla cómo funciona el colisionador.

$$\rho_{energía} = \frac{\text{Energía}}{\text{N}^{\circ} \text{Partículas}}$$

La densidad es tener mucha energía concentrada en poco espacio, de forma que se puedan hacer grandes cosas como la generación de materia en el colisionador de partículas, materia que nos sirve para comprender como se creó el universo a través de dichas colisiones.

Finalmente cerró agradeciendo a los estudiantes que hicieron posible que se diera dicha visita (Cristopher Alonso Gutiérrez García), añadió que para él ser residente en el CERN (Centro Europeo para la Investigación Nuclear) del 2008 al 2012 fue de las cosas más emocionantes que le han pasado, ya que justo el 4 de julio del 2012, momento en el cual se descubrió el Bosón de Higgs, fue un día histórico para él y todos los que en ese momento trabajaban en el CERN, desde ese día se tiene una respuesta a la pregunta de *cómo se genera masa en el universo* y la respuesta es: a

través del mecanismo de Higgs, que es esa energía invisible se encuentra en el cosmos, resolviendo uno de los grandes misterios de la física; motivando así a los estudiantes a seguir esforzándose por conseguir sus sueños, ya que en un auditorio con gente tan joven “cualquiera podría ser el próximo Einstein o la próxima Marie Curie”, recordando que de niño siempre fue curioso y lleno de ganas de descubrir cómo funcionaba el mundo y ese 4 de julio se cumplió su sueño. Invitó a los Ponys a ser ambiciosos ya que con mucho esfuerzo y mucho estudio se pueden cumplir sus sueños (Fig. 3).

Dentro de la sesión de preguntas, la Dra. Alejandra Ochoa Zarzosa, Directora del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán, preguntó al divulgador cómo visualiza lo que se hace en Materia de Divulgación en México y cómo impulsar a los jóvenes para que salgan más divulgadores que es lo que se necesita para acercar el conocimiento a la gente, a lo que Javier Santaolalla respondió: hay que aprovechar el capital humano y el potencial joven que hay en México y que se arriesga con muchas ganas, aseguró que con foros como este, ya que la divulgación es una manera de generar vocaciones científicas y cultura

científica en la población, que se requiere de mucho diálogo entre sociedad y científicos. Para terminar el día, Santaolalla aguardó con una sonrisa las enormes filas de estudiantes que esperaron horas para una tomarse una foto y/o una firma en alguno de los libros que el divulgador ha escrito (Fig.4).

Para cerrar este relato, quiero externar que la divertida experiencia de escuchar en vivo al Dr. Santaolalla, me recordó la importancia la lectura, lo apasionante de la ciencia y poder ver las cosas desde una perspectiva diferente, algo que sin duda debemos cultivar en nuestros jóvenes estudiantes para acercarlos más al conocimiento científico.

Para más información puedes visitar las redes sociales del Divulgador:

- <https://www.youtube.com/@dateunvlog>
- <https://www.instagram.com/jasantaolalla/>
- <https://www.facebook.com/profile.php?id=100044385285417>
- <https://www.bigvanciencia.com/>
- <https://www.home.cern>