



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Comunicado 570/2024

Ciudad de México, 5 de septiembre de 2024.

Conahcyt expone el origen de la materia en el universo en “Avances humanísticos y científicos mexicanos”

- Jorge Enrico Ramírez Ruiz imparte conferencia magistral “Sobre el bestiario galáctico y el origen de los elementos”
- Presenta el proceso de formación del oxígeno y metales pesados en eventos astrofísicos extraordinarios
- Detalla la importancia de la coalescencia de las estrellas de neutrones y la existencia de metales pesados para la vida en la Tierra

Como parte del ciclo de conferencias “Avances humanísticos y científicos mexicanos”, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) organizó la sesión “Sobre el bestiario galáctico y el origen de los elementos”, impartida por el profesor-investigador de la Universidad de California, Jorge Enrico Ramírez Ruiz.

Para dar a conocer los principales avances científicos y humanísticos desarrollados en México, el objetivo de la sesión fue exponer y difundir la investigación sobre el origen de los elementos en tres actos y la estructura de la tabla periódica y las galaxias.

A manera de introducción, la directora general del Conahcyt, María Elena Álvarez-Buylla Roces, reconoció en Ramírez Ruiz “uno de los talentos altamente capacitados que se han formado en nuestro país, en instituciones públicas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), llegando a realizar una carrera muy destacada y tener gran prestigio”.

Dijo que el también divulgador científico cuenta con más de 300 artículos, cuyo enfoque “se ha centrado en el estudio teórico de algunos de los fenómenos astrofísicos más energéticos del universo y sus contribuciones han abierto nuevas perspectivas de investigación, por lo que hoy nos va a platicar sobre un tema fascinante para entender la composición de la materia”.

El investigador Ramírez Ruiz Destacó que, “si nuestros átomos pudieran hablar, platicarían de toda la historia cósmica del mundo” y que “tenemos más átomos en





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

nuestro cuerpo que estrellas en el universo o que granos de arena en la superficie de la tierra”.

Indicó que uno de los átomos más importantes de nuestro cuerpo es lo oxígeno, pues compone 65 por ciento de nuestra masa. Al respecto, detalló que, en astronomía, “les llamamos metales a todos los elementos que no son hidrógeno y helio, porque fueron los elementos que se crearon después de la gran explosión; entonces, el hidrógeno que ustedes tienen en su cuerpo, que forma el agua, se formó en los primeros tres minutos de la creación del universo”.

El oxígeno está relacionado con la vida y muerte de una estrella masiva, diez veces mayor que el Sol, increíblemente brillante y con una vida corta. “Éstas pueden haber quemado hasta el elemento más estable del universo, el hierro, y una vez que sucede la fusión ya perdieron la batalla contra la gravedad —con la que pelean para no comprimirse, durante la mayor parte de su vida, mediante reacciones de fusión entre hidrógeno y helio—, y lo único que le queda al núcleo es colapsarse; en ese colapso es donde se forma el oxígeno”.

Explicó que el colapso continúa hasta el centro hasta la creación de una estrella de neutrones, pero empieza a generarse una gran presión hasta explotar. Todo esto dura una fracción de segundo y el oxígeno formado en esta onda de choque se esparce a todo el universo, por lo que este elemento en nuestros cuerpos fue creado en estas estructuras complejas de supernova.

El oxígeno otros elementos que se generan durante esta explosión, “se avientan al medio interestelar y se mezclan constantemente, lo que da lugar a nuevas estrellas, y como el contenido de metales se incrementa, las estrellas van teniendo más y más metales. Así la historia de una estrella viene de un reciclado constante de metales”.

Sobre los elementos más pesados como el oro, el uranio y el platino, expuso la historia de cómo se descubrió su formación, además de que son muy relevantes: “como el torio y el uranio, que son particularmente importantes para generar el campo magnético de la Tierra”.

Ahondó en que, para que estos elementos se formen, se requiere la coalescencia de dos estrellas de neutrones —los objetos más densos del universo, puesto que tienen la masa del Sol y un tamaño aproximado de 10 km de diámetro, menor que la Ciudad de México— en un sistema binario; todo ello, en un proceso que dura cientos de millones de años y, cuando se tocan, se generan temperaturas y densidades tan altas que son las necesarias para originar dichos elementos pesados.





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Dijo que lo anterior se pudo comprobar el 17 de agosto de 2017, cuando se detectaron dos estrellas de neutrones mediante sus ondas gravitacionales, cuya coalescencia generó una masa de oro comparada con la de Júpiter.

Explicó que los detectores de ondas gravitacionales funcionan de manera muy similar a nuestros oídos, pues no pueden identificar si el sonido viene del frente o de atrás, por lo que representan un reto para los astrónomos, ya que tienen que buscar en superficies muy amplias del universo.

“La tasa de coalescencia es muy baja, pero producen gran cantidad de elementos pesados, por lo que creemos que son la forma más certera de producir la mayor parte de elementos pesados que vemos en el universo. Asimismo, la cantidad de coalescencias requeridas para producir la cantidad de átomos de oro de nuestro cuerpo es alrededor de 10 mil; para cuando el sol se formó, ya había un mezclado considerable de este número altísimo de fenómenos astrofísicos”.

Añadió que “el torio y el uranio son muy importantes para la vida, porque su tiempo de decaimiento radioactivo es muy largo y están calentando el centro de la Tierra y generando la convección que, cuando se acopla con la rotación, da lugar al campo magnético de nuestro planeta, que nos protege de la actividad magnética y de las partículas de muy alta energía del Sol”.

Detalló que, si no existieran estos elementos tan pesados, con vidas medias tan amplias, no existiríamos nosotros, por lo que estos elementos son más importantes que el oro, que realmente no sirve de mucho, más que para acumular riqueza.

Concluyó que de la misma manera que los átomos de oro cayeron en la tierra por colisiones de objetos celestes, cada persona tiene un pedazo de ti y hay que tratarlo con cariño; “un buen mito de cómo hacer ciencia, que no se hace de forma individual sino colectiva. Los científicos no seríamos nada sin esta comunidad importante, por eso debemos crear estas estructuras, para hacer ciencia de manera más sabia”.

Conahcyt impulsa mecanismos para garantizar el acceso universal al conocimiento en todos los campos del saber, con enfoque de vanguardia en investigación, desarrollo tecnológico e innovación soberana para el bienestar.

Jorge Enrico Ramírez Ruiz





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Es egresado de la carrera de Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Recibió el Premio “León Lederman” como estudiante de licenciatura; realizó doctorado en el Instituto de Astronomía de la Universidad de Cambridge, Reino Unido; fue integrante del Instituto de Estudios Avanzados en Princeton, Estados Unidos, y obtuvo una beca John Bahcall.

Desde 2007 es profesor en el Departamento de Astronomía y Astrofísica y titular de la Cátedra Presidencial Vera Rubin de Astronomía y Astrofísica en la Universidad de California, Santa Cruz, y es el profesor de la cátedra Niels Bohr de la Universidad de Copenhague.

Fue distinguido con la Medalla “Gabino Barreda” de la UNAM; el Premio Nacional de la Juventud; la beca Packard, de la Fundación David & Lucile Packard; el premio Carrera, de la National Science Foundation; la beca Radcliffe, de la Universidad de Harvard; la cátedra Niels Bohr, de la Danish National Research Foundation; el premio “Edward A. Bouchet” y la medalla “Dwight Nicholson” de la American Physical Society; el premio HEAD Mid-Career Prize, de la American Astronomical Society, y el premio Presidencial de Ciencias en Estados Unidos.

La conferencia “Sobre el bestiario galáctico y el origen de los elementos” puede consultarse en el siguiente enlace: <https://bit.ly/4dOh7yo>.

El calendario del ciclo de conferencias “Avances humanísticos y científicos mexicanos” y otros eventos de divulgación científica se anuncian de forma continua en el portal conahcyt.mx.

-oo0oo-

**Coordinación de Comunicación
y Cooperación Internacional**
comunicacion@conahcyt.mx
conahcyt.mx

