

L A P A C I E N C I A I N T E M P O R A L

Los estudios de Tonatiuh Matos Chassin

¿De qué está hecho el Universo?

José Nava

Los románticos tendrán que poner el grito en el cielo o seguir indiferentes a la realidad. Resulta que ya no es válida aquella bonita idea de que estamos hechos de la misma materia que el cosmos: los seres humanos, la Tierra, el Sol, las estrellas, etcétera, están constituidos por menos del 4 por ciento de la materia del Universo. Es como si en un auto grande que va por la avenida sólo viéramos al chofer, pero no el auto.

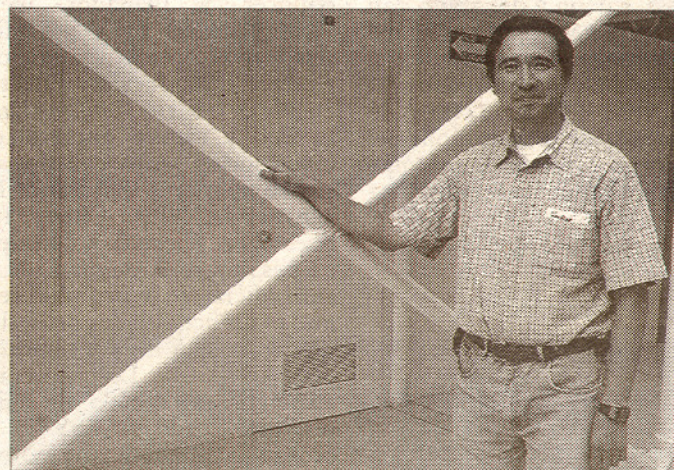
Más aún, ahora se sabe que la materia que constituye nuestra galaxia, y las miles de millones de galaxias que hay en el Universo, cada una con miles de millones de estrellas, no representa más que una insignificante porción del cosmos, casi nada en un mar gigantesco. Entonces, ¿de qué está hecho el Universo?, ¿de qué es el cosmos?

Más que resolver cualquier interrogante, esto mismo se pregunta el astrofísico Tonatiuh Matos Chassin en el libro *¿De qué está hecho el Universo? / Materia oscura y energía oscura* (FCE / SEP / Conacyt). En este trabajo, Matos Chassin relata la aventura de la búsqueda de una pequeña luz en este inmenso y oscuro misterio. La obra pretende ser un detonador de la curiosidad del lector por lo que al final, reconoce su autor, antes que aclarar, quedarán sembradas más dudas.

—¿No le parece que es un libro con intenciones perversas? Usted declara abiertamente y sin rubor que sembrará más dudas de las que pretende resolver.

—Puede ser que sí. El libro empieza diciendo: “No sé de qué está hecho el Universo, pero de todos modos les voy a platicar de algo.” Con ello, doy el final de la película antes de comenzar. Pero la verdad es que el libro trata de señalar que la obtención del conocimiento es una aventura fascinante; y una aventura no de dos horas (como una película) sino que dura muchos años porque cada vez que se hacen observaciones, las hipótesis se ratifican, y entonces gritamos “¡Eureka!”, o se niegan, y entonces hay que rompernos la cabeza para recomponerlas o plantear, de plano, una nueva.

En *¿De qué está hecho el Universo?*, Tonatiuh Matos lleva al lector paso a paso para explicar los conceptos básicos que antecederían a la conclusión de que la mayor parte del cosmos está consti-



Tonatiuh Matos Chassin. (Foto: Eladio Ortiz)

hechas de tierra, agua, aire y fuego. Pero desde el siglo XIX sabemos que la materia está hecha de átomos y que los átomos se juntan para formar los elementos. Luego descubrimos que el núcleo de ese átomo está hecho de partículas. Así que cuando pensamos que el esquema está terminado, viene una nueva pregunta.

—Cuando finalmente se sepa de qué está hecho el Universo, ¿qué puede pasar?

—Como le decía, en un principio la respuesta tendrá implicaciones fundamentalmente filosóficas, pero el conocimiento siempre nos lleva a nuevas tecnologías. Cuando J. J. Thomson hacía estudios sobre rayos catódicos ni siquiera imaginó que sus resultados serían la base para la televisión. En este momento estamos igual: no sabemos qué va a suceder. Pero si con el 4 por ciento de la materia hemos logrado una tecnología como la que tenemos, el 96 por ciento que falta posiblemente nos lleve al cosmos y a los viajes interestelares. No lo sé, sólo estoy especulando.

□ *Anti hackers*

Código de información

SYDNEY, Australia.— Científicos australianos aseguran que inventaron un código de información inquebrantable para detener a los piratas informáticos. Investigadores de la Universidad de Melbourne usaron un microondas para “fundir” un diamante, cuyo tamaño es de una milésima de milímetro, con un hilo de fibra óptica, lo que se podría usar para crear un rayo de luz de un solo fotón —la partícula de luz más pequeña conocida—, el cual, según los científicos, es inviolable. Hasta ahora nadie había logrado producir un rayo de luz de un fotón. “Cuando se trata de criptología, el problema no es tanto que el mensaje sea interceptado, sino tener la clave para decodificarlo —dijo James Rabeau, quien desarrolló el dispositivo—. El rayo de un solo fotón genera una clave indescifrable para ellos.” La seguridad de la información depende de las propiedades de la luz que se use para transmitir los datos. Actualmente los rayos láser se usan para enviar millones de fotones, por ello son fácilmente interceptados y descifrados por los hackers, explicó Rabeau. Este dispositivo de diamante rompe este esquema y el hacker queda inmediatamente “visible” tanto para el destinatario como para el emisor, aseguran Rabeau y su equipo, quienes han recibido 3,3 millones de dólares australianos (2.5 millones de dólares estadounidenses) del estado de Victoria para innovar, desarrollar el prototipo y comercializar su descubrimiento. (Reuters) ☒

□ *Nuevo dinosaurio*

Fósil en Dakota del Sur

CHICAGO, Estados Unidos.— Un fósil hallado en Dakota del Sur es la prueba de que alguna vez existió una especie de dinosaurio hasta ahora nunca vista. Se trata de un herbívoro del tamaño de un caballo con púas en su cabeza aplanada y ósea, afirmó un grupo de científicos el pasado lunes. El descubrimiento fue anunciado en Indianápolis mientras se celebraba la reunión anual de la Asociación Estadounidense de Museos. “Cuando mis colegas vieron el TAC [tomografía axial computarizada] del nuevo fósil, rompieron el árbol genealógico de su familia. Nunca sospechamos que existiera una criatura de estas características”, comentó el paleontólogo Robert Bakker. El descubrimiento de un miembro de cabeza plana de la familia de los paquicefalosaurios cambia la historia de los dinosaurios durante los últimos años del cretáceo, hace 66 millones de años, lo que demuestra que los dinosaurios continuaban evolucionando cuando estaban a punto de extinguirse, destacó en un comunicado el Museo de los Niños de Indianápolis al

más dudas.

—¿No le parece que es un libro con intenciones perversas? Usted declara abiertamente y sin rubor que sembrará más dudas de las que pretende resolver.

—Puede ser que sí. El libro empieza diciendo: "No sé de qué está hecho el Universo, pero de todos modos les voy a platicar de algo." Con ello, doy el final de la película antes de comenzar. Pero la verdad es que el libro trata de señalar que la obtención del conocimiento es una aventura fascinante; y una aventura no de dos horas (como una película) sino que dura muchos años porque cada vez que se hacen observaciones, las hipótesis se ratifican, y entonces gritamos "¡Eureka!", o se niegan, y entonces hay que rompernos la cabeza para recomponerlas o plantear, de plano, una nueva.

En *¿De qué está hecho el Universo?*, Tonatiuh Matos lleva al lector paso a paso para explicar los conceptos básicos que antecedieron a la conclusión de que la mayor parte del cosmos está constituido de materia oscura y energía oscura. Porque realmente esta idea es muy novedosa. Se trata de una noción que fue evolucionando muy lentamente desde los años treinta, cuando fue sugerida por los estudios del holandés Jan H. Oort y del suizo Fritz Zwicky, hasta los ochenta, cuando se confirmó sistemáticamente que las galaxias tenían mucha materia que no se veía, y de ahí a nuestros días. Pero no fue hasta la década de los noventa cuando la comunidad científica quedó convencida de que nada de lo que hasta entonces se conocía era útil para resolver la pregunta "¿de qué está hecho el Universo?".

—Incluso las últimas observaciones —dice Tonatiuh Matos— han descartado las hipótesis más elocuentes, las que uno pensaría que son las más lógicas. Se creía con fuerza, por ejemplo, que esa materia estaba conformada de neutrinos, pero en el año 2000 un grupo de japoneses descubrió que, en efecto, los neutrinos tienen masa pero es tan pequeña que definitivamente no podían contribuir en gran medida a formar la materia oscura.

—Doctor, ¿designar a eso que no se sabe qué es como "materia oscura" y "energía oscura" no es igual a ponerle un sobrenombre a la nada?

—Claro, es sólo decir: lo que falta por conocer es materia oscura (y su característica es que es atractiva) y energía oscura (cuya característica es ser repulsiva). Pero, ¿qué es? No lo sabemos.

—¿A qué nos conduce saber que existe esta "materia oscura" y esta "energía oscura"?

—Tiene muchas implicaciones. La primera y la más fuerte es filosófica. El ser humano siempre se ha preguntado de qué están hechas las cosas. Las primeras ideas fueron en el sentido de que estaban

hechas de tierra, agua, aire y fuego. Pero desde el siglo XIX sabemos que la materia está hecha de átomos y que los átomos se juntan para formar los elementos. Luego descubrimos que el núcleo de ese átomo está hecho de partículas. Así que cuando pensamos que el esquema está terminado, viene una nueva pregunta.

—Cuando finalmente se sepa de qué está hecho el Universo, ¿qué puede pasar?

—Como le decía, en un principio la respuesta tendrá implicaciones fundamentalmente filosóficas, pero el conocimiento siempre nos lleva a nuevas tecnologías. Cuando J. J. Thomson hacía estudios sobre rayos catódicos ni siquiera imaginó que sus resultados serían la base para la televisión. En este momento estamos igual: no sabemos qué va a suceder. Pero si con el 4 por ciento de la materia hemos logrado una tecnología como la que tenemos, el 96 por ciento que falta posiblemente nos lleve al cosmos y a los viajes interestelares. No lo sé, sólo estoy especulando.

—¿Cuál de las hipótesis que se han formulado para saber de qué está hecho el Universo le gusta más?

—La que hemos trabajado en el Cinvestav [Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional] es una hipótesis que sigue en pie desde hace cinco años. Es una propuesta que viene de teorías fundamentales como la de las supercuerdas, la de Kaluza-Klein o la de [mem]branas. Estas teorías hablan de un campo escalar que no saben qué es, que no saben cómo justificarlo o explicarlo. Nosotros decimos: "¿Qué pasaría si un tipo de campo escalar del que hablan es la materia oscura y otro tipo de campo escalar es la energía oscura?" Hasta el momento, parece ser que todo nos funciona pero, debo reconocerlo, aún nos falta conjuntar la parte cosmológica con la de las teorías. Si se puede, veremos resultados. Si no, tendremos que ir por otro lado.

—Usted estudió física y luego astrofísica. ¿Qué lo lleva del mundo micro (átomos, partículas, neutrones, protones) a confrontarse con lo macro (el Universo y su materia)?

—La historia de la física es divertida. En un principio todo estaba en proporción a nuestro tamaño, nuestras energías y nuestras velocidades. Cuando empezamos a investigar velocidades cercanas a la de la luz, nuestro conocimiento cambió. Luego, al acercarnos a fenómenos microscópicos otra vez todo falló y se tuvo que formular la mecánica cuántica. Ahora que estamos en lo ultragigantesco, otra vez todo falló. Tenemos que volver a empezar. Esto nos va a conducir a nuevos conocimientos, a nuevas teorías y seguramente a un nuevo panorama del Universo, lo cual ya es un hecho. ☐

☐ Nuevo dinosaurio

Fósil en Dakota del Sur

CHICAGO, Estados Unidos.— Un fósil hallado en Dakota del Sur es la prueba de que alguna vez existió una especie de dinosaurio hasta ahora nunca vista. Se trata de un herbívoro del tamaño de un caballo con púas en su cabeza aplanada y ósea, afirmó un grupo de científicos el pasado lunes. El descubrimiento fue anunciado en Indianápolis mientras se celebraba la reunión anual de la Asociación Estadounidense de Museos. "Cuando mis colegas vieron el TAC [tomografía axial computarizada] del nuevo fósil, rompieron el árbol genealógico de su familia. Nunca sospechamos que existiera una criatura de estas características", comentó el paleontólogo Robert Bakker. El descubrimiento de un miembro de cabeza plana de la familia de los paquicefalosaurios cambia la historia de los dinosaurios durante los últimos años del cretáceo, hace 66 millones de años, lo que demuestra que los dinosaurios continuaban evolucionando cuando estaban a punto de extinguirse, destacó en un comunicado el Museo de los Niños de Indianápolis al anunciar el hallazgo. El cráneo casi entero del paquicefalosaurio fue donado al museo por tres buscadores aficionados de fósiles de Iowa, quienes lo hallaron en 2003 mientras exploraban la formación Hell Creek en el centro de Dakota del Sur. La familia de los paquicefalosaurios se caracteriza por cabezas al estilo de los dragones con cuernos y chichones. La característica principal de esta nueva especie es que contaba con cabeza plana, pero no con casco óseo. Los únicos paquicefalosaurios de cabeza plana conocidos fueron descubiertos en China y Mongolia, todos tenían bocas pequeñas y no tenían cuernos en el cráneo. El Museo de los Niños, el mayor de su tipo en Estados Unidos, anunció que el fósil pasará a formar parte de su exhibición próximamente. (Reuters) ☐

☐ Exposición

Literatura química

MÉXICO, DF.— Hoy, a las 12 horas, será inaugurada la exposición *Entre libros y matraces. Obras de la literatura química. Siglos XVI al XIX*, en la Biblioteca Nacional, ubicada en el Centro Cultural Universitario. Dicha muestra estará integrada por libros que pertenecen al acervo del Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional y revelan los principios y las bases de la química, así como los descubrimientos más importantes realizados en México; por ejemplo, el descubrimiento en 1801 del vanadio por Andrés Manuel del Río, autor del primer libro de mineralogía en América. En el marco de la inauguración se llevará a cabo una mesa redonda donde se abordará el tema de la presencia de la química en México con Vicente Quirarte, director de la Biblioteca Nacional; Raymundo Cea, director del Instituto de Química de la UNAM; y Andrés Lira, presidente del Colegio de México. ☐