



Nota. Estimados lectores les ofrecemos en este número del Boletín dos textos. El primero de ellos fue escrito por Sergio de Régules y lleva por título:

Así fue el descubrimiento de las galaxias

Apareció en el número 42, correspondiente al mes de mayo de 2002, de la revista ¿Cómo ves?

En este artículo Sergio nos platica cómo fue el descubrimiento de la Vía Láctea, nuestra propia galaxia, y cómo, poco a poco, nos fuimos convenciendo de la existencia de otras miles de galaxias. En este trayecto pasamos de un universo, digamos, pequeño a aceptar que vivimos en un universo de proporciones gigantescas.

El segundo texto es una entrevista realizada por Manuel Ansedo a la física Anne L'Huillier. Resulta que en octubre de este año Anne fue galardonada, junto con Pierre Agostini y Ferenc Krausz, con el Premio Nobel de Física.

A través de esta entrevista nos enteramos que el trabajo de investigación de la profesora Anne L'Huillier:

“ha permitido la creación de pulsos de luz ultracortos, de unos pocos attosegundos: trillonésimas partes de un segundo.

L'Huillier y sus colegas han conseguido fotografiar el movimiento de los electrones con esta especie de flash ultrarrápido.

Es la escala de tiempo más breve captada por el ser humano. Hay más attosegundos en un segundo que segundos en toda la edad del universo”.

Este segundo texto apareció en el diario El País el 5 de octubre de 2023.

Ojalá disfruten la lectura de estos dos artículos. Ambos hablan del fascinante lugar donde vivimos: nuestro universo.

Así fue el descubrimiento de las galaxias Primera parte

Sergio de Regules

Si de pronto nos transformáramos en gigantes capaces de sostener al Sol con todos sus planetas en la palma de la mano, nuestra visión del Universo sería más adecuada para entender de inmediato lo que, como minúsculos habitantes de un planeta liliputiense, hemos tardado varios milenios de civilización en entender: que el Universo está hecho de galaxias, que son grandes conglomerados de estrellas, gas y polvo, dispersos por el cosmos como islas en el Pacífico sur. De hecho, antes de llamarse “galaxias” se llamaron “universos isla”, y el primero en proponer su existencia no fue un científico, sino un filósofo: el alemán Immanuel Kant.

Universos isla

En una noche clara, lejos de las luces y de la contaminación de la ciudad, las escasas estrellas que vemos los ciudadanos en nuestro sucio cielo se convierten en miles de puntos brillantes de tamaños que van desde simples partículas de polvo azul hasta grandes y pulposas bolas de luz parecidas a las estrellas del cuadro *Noche estrellada* de Vincent van Gogh.

Una franja de resplandor blanquecino, en la que parece que las estrellas se juntan más, le da la vuelta a la bóveda celeste como un cinturón que ciñera una esfera. Es la Vía Láctea, y cuando la contemplamos estamos viendo el plano de nuestra galaxia.

Entre miles de estrellas y uno que otro planeta hay también curiosas manchitas de luz, como si un gigante hubiera tratado de borrar una estrella con el dedo. Al telescopio algunas se ven como nubes amorfas, mientras que otras tienen una forma elíptica bien definida. Se llaman “nebulosas”, término que proviene de una palabra latina que significa “nubes”. ¿Qué pueden ser?

En el siglo XVIII los astrónomos pensaban que el Universo era una especie de enjambre de estrellas distribuidas al azar por todos lados, salvo en la franja de la Vía Láctea. ¿Por qué se veían más estrellas en la Vía Láctea que en el resto de la esfera celeste? Nadie sabía.

Immanuel Kant concibió los universos isla luego de leer en un periódico de Hamburgo una engañosa reseña de un libro escrito por un astrónomo inglés llamado Thomas Wright. El título del libro era *Teoría original o nueva hipótesis del Universo*, y en él Wright proponía que las estrellas (entre ellas el Sol) estaban distribuidas en un cascarón esférico. En el centro de este Universo esférico y hueco se encontraba el trono de Dios. Desde nuestra perspectiva, en el interior de la nube esférica, veíamos más estrellas en la dirección tangencial (hacia los lados) que en la dirección radial (hacia adentro) y por eso nos parecía que las estrellas se apreciaban más en la franja de la Vía Láctea. Pero el autor de la reseña entendió mal el libro de Wright y al reseñar las ideas de este, las mejoró sin darse cuenta. Kant creyó que Wright creía que la Vía Láctea era un sistema de estrellas en forma de disco aplanado.

En su tratado *Teoría de los cielos*, escrito en 1755, Kant decía que si el Sol formaba parte de un sistema aislado de estrellas en forma de disco, las manchas elípticas que se veían aquí y allí en el cielo nocturno podían ser otros sistemas del mismo tipo. Y en efecto, las nebulosas elípticas presentaban formas que iban desde el círculo perfecto hasta la simple línea, pasando por la elipse, como sería de esperar si fueran discos vistos desde ángulos distintos.

Remolinos cósmicos

Otra hipótesis importante acerca de la naturaleza de las nebulosas elípticas se debía a Pierre Simón de Laplace, autor de un tratado de mecánica celeste que se convirtió en uno de los grandes clásicos de la literatura científica.

Laplace no creía que las nebulosas elípticas fueran vastos conjuntos de estre-

llas, sino remolinos relativamente pequeños de gas y polvo en proceso de condensación, en los que se estaba gestando una estrella con su familia de planetas. Esta es la llamada "hipótesis nebular" de la naturaleza de las nebulosas elípticas. En su tratado de mecánica celeste Laplace sostenía que el Sistema Solar se había formado a partir de una nube de gas y polvo en rotación que se había condensado por efecto de la fuerza de gravedad.

Teorías rivales

Durante el siglo XIX las dos teorías rivales compitieron por explicar la naturaleza de las nebulosas elípticas. Si éstas eran, como creía Kant, sistemas estelares individuales como la Vía Láctea, debían estar fuera de ella, a distancias enormes de la Tierra. En cambio si eran sistemas solares en formación, como sostenía Laplace, debían estar mucho más cerca, "dentro" de la Vía Láctea.

Los científicos del siglo XIX dieron por sentado que sólo una de esas hipótesis sería la buena, pero la naturaleza rara vez se presenta en blanco y negro, y hoy en día sabemos que las nebulosas elípticas son universos isla -hoy llamados galaxias-, en tanto muchas de las nebulosas amorfas son nubes de gas y polvo en cuyo interior se están formando estrellas y que forman parte de nuestra propia galaxia.



Las primeras observaciones detalladas parecían favorecer a Laplace. Usando un telescopio que a la sazón era el más grande del mundo, un noble inglés descubrió que algunas nebulosas elípticas tenían una estructura espiral, lo que se interpretó erróneamente como evidencia de que se trataba de remolinos de gas laplacianos.

Con la invención del espectroscopio -instrumento que permite descifrar la composición química de un objeto analizando la luz que éste emite- las cosas se tornaron más confusas al principio. En 1864, un astrónomo aficionado llamado William Huggins montó un espectroscopio en su telescopio y apuntó el artefacto hacia una nebulosa. El espectroscopio reveló que la luz proveniente de la nebulosa estaba compuesta de un solo color, no una mezcla de colores. La nebulosa, por lo tanto, debía ser de composición química muy

simple. No podía tratarse de un conglomerado de miles de millones de estrellas de todos colores y sabores. Era, pues, una nube de gas. Huggins pensó que había resuelto el enigma de las nebulosas en favor de Laplace.

En la última década del siglo XIX James Keeler, un astrónomo del observatorio Licks, en California, demostró por medio de fotografías de exposición prolongada que había cientos de miles de nebulosas espirales. Era más fácil creer en la existencia de cientos de miles de estrellas recién nacidas que en cientos de miles de universos isla, cada uno con miles de millones de estrellas, de modo que las pruebas volvían a favorecer la hipótesis nebular.

Pero la espectroscopía también reveló que la nebulosa de Andrómeda -gigantesca espiral que se ve en la constelación de ese nombre- está hecha de estrellas. Analizando viejas fotografías de nebulosas espirales los astrónomos encontraron manchas brillantes que habían pasado inadvertidas hasta entonces, y que correspondían a estrellas que habían hecho explosión y que dejaban ver su intensa luz a través de distancias enormes. Una nube de Laplace no podía contener estrellas en explosión, pero un universo isla sí.

Continuará

Conferencia IAOS-ISI 2024 México

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI), la Asociación Internacional de Estadísticas Oficiales (IAOS) y el Instituto Internacional de Estadística (ISI) se complacen en anunciar la Convocatoria de Ponencias para la Conferencia IAOS-ISI 2024 México

*Mejorando la toma
de decisiones para todos*

que se llevará a cabo
del 15 al 17 de mayo de 2024,
en la Ciudad de México.

El objetivo de la Conferencia es incentivar a las personas e instituciones interesadas en participar a examinar los dilemas actuales en torno a los datos y a aportar ideas para elaborar estadísticas que contribuyan a mejorar la toma de decisiones en todos los niveles. Las personas interesadas en participar como ponentes deben enviar un resumen de entre 200 y 300 palabras, en idioma inglés.

Las propuestas de artículos y pósters deberán enviarse antes del **30 de noviembre de 2023.**

Para más información, ingresar a:

<https://www.isi-next.org/conferencias/iaos-isi-2024/>

Boletín de Matemáticas

Esta es nuestra página

<https://lya.fciencias.unam.mx/boletin/>

Si deseas suscribirte al Boletín y recibir el lunes de cada semana del semestre el número correspondiente por favor envía un correo a la dirección:

boletin-matem@ciencias.unam.mx

Y con gusto te agregamos a nuestra lista.
