



ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

Del 27 al 29 de junio, en la Universidad Javeriana de Bogotá, se llevará a cabo el Primer Encuentro Colombiano de Ilustración Científica, que busca crear la red Iberoamericana de Ilustradores.

Ciencia

Teoría de la relatividad funciona más allá de la Vía Láctea

Un estudio publicado en 'Science' comprobó de nuevo la teoría más famosa de Albert Einstein a grandes escalas del universo.

La ley de la gravedad es una de las certezas científicas más grandes con las que cuenta la humanidad en la actualidad. Gracias a ella, que describe cómo todos los objetos que existen se atraen entre sí dependiendo de su masa, se pueden explicar la mayoría de los fenómenos de la naturaleza conocidos. La comprensión de esta ley le ha permitido al humano desafiarla, alcanzado gestas tan impresionantes como lanzar objetos fuera de la Tierra y conquistar el espacio.

Y buena parte de este conocimiento se le debe a Albert Einstein, quien en 1915 y 1916 publicó su teoría de la relatividad general, en la que explica en detalle cómo la gravedad es el resultado no de una fuerza a distancia entre cuerpos - como se pensaba desde Newton -, sino el producto de la deformación que estos producen en el tejido espaciotemporal.

Einstein llegó a esta conclusión y gracias a ella se desarrolló una técnica conocida como lentes gravitacionales, un experimento que consiste en medir cómo la luz de las estrellas y otros objetos lejanos como las galaxias se deforman antes de llegar a la Tierra cuando pasa cerca de objetos con mucha masa, como el Sol y otras galaxias.

A partir de la explicación de Einstein se han diseñado cientos de experimentos para comprobar - o refutar - las ideas del científico alemán. Y, hasta el momento, todas las denominadas pruebas experimentales de la relatividad general han tenido un veredicto contundente: Einstein tenía razón. Ahora, un estudio publicado en la reciente edición de la revista *Science* vuelve a reafirmar a Einstein, esta vez a nivel ga-

láctico, una escala en la que no había precedentes de este tipo de experimentos.

Científicos pertenecientes a una gran colaboración internacional, en la que participaron investigadores de distintas universidades, utilizaron como 'laboratorio cósmico' la vecina galaxia ESO 325-G004 - ubicada a 465 millones de años luz - para medir cómo su poderosa gravedad modifica la luz que viaja alrededor de ella.

Específicamente, los investigadores observaron cómo se distorsionaba la luz de otra galaxia mu-

cho más lejana (de la cual no precisan el nombre) y encontraron que la cantidad de curvatura espacial alrededor de la primera galaxia es consistente con la predicción de la relatividad general.

"Aprovechamos que los centros de las dos galaxias están prácticamente alineados en el cielo, formando una especie de anillo, en el que la galaxia del fondo constituye el arco exterior y la más cercana, el interno. El tamaño de este anillo nos dice cuánto está curvado el espacio-tiempo", le dijo a este diario Thomas Collett, del Instituto de

Cosmología y Gravitación de la Universidad de Portsmouth (Reino Unido) y quien lideró el estudio, y agregó que para esta observación utilizaron el telescopio espacial Hubble y la técnica de lentes gravitacionales.

Collett añade que su investigación también utilizó datos del Telescopio Muy Grande (VLT, por su sigla en inglés), ubicado en Chile. "Medimos qué tan rápido se movían las estrellas en la galaxia en primer plano usando el efecto Doppler (las estrellas que se mueven hacia nosotros son ligera-

mente más azules y las estrellas que se alejan son ligeramente más rojas). Las estrellas se mantienen en órbita por la gravedad, por lo que la velocidad a la que orbitan nos dice cuánta masa debe haber en la galaxia. Al comparar el tamaño de la curvatura del anillo y la masa de la velocidad de las estrellas, encontramos que la predicción de la relatividad general para esta galaxia es correcta", indica Collett.

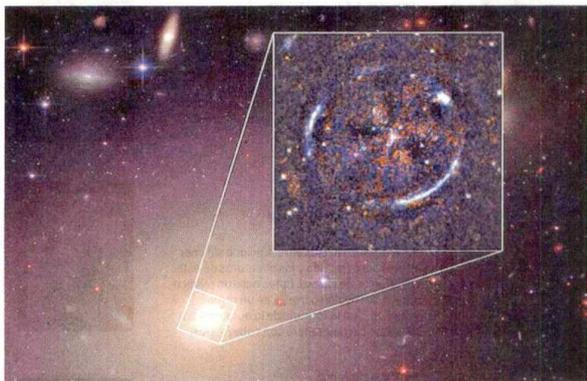
Según el investigador, la importancia de su hallazgo radica en que se trata de la primera vez que la relatividad general ha sido probada con alta precisión para un solo objeto fuera del sistema solar, en este caso a escala de cientos de millones de años luz.

"Este resultado muestra que en las escalas de galaxias, la teoría de Einstein es una descripción apropiada de la gravedad y descarta algunas teorías alternativas que se han propuesto. El resultado agrega más evidencia de que el modelo estándar de la cosmología (ciencia que estudia el origen del universo y su evolución), que incluye la misteriosa materia oscura y la energía oscura, es correcto".

Collett apunta que el siguiente paso será hacer mediciones en escalas más grandes utilizando cúmulos de galaxias y la estructura a gran escala del universo, y de esa manera resolver inquietudes como las que plantea la energía oscura - uno de los ingredientes más misteriosos del universo y que representa el 70 por ciento de todo cuanto existe -.

"Si estas pruebas resultan positivas, sabremos que la energía oscura no puede explicarse modificando la explicación que tenemos de gravedad", finaliza el experto.

NICOLÁS BUSTAMANTE HERNÁNDEZ - EL TIEMPO | @nicolasb23 | nicbus@eltiempo.com



Para corroborar la teoría de Einstein, un equipo internacional de astrónomos combinó datos del telescopio espacial Hubble de la Nasa con los del VLT (Very Large Telescope) de ESO en Chile.

DESDE EL CORAZÓN DE LA TIERRA

El Manifiesto de la Ciencia y las contradicciones con el ambiente



ANDRÉS FRANCO HERRERA
Director del Departamento de Ciencias Biológicas y Ambientales de Uteado

La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales promulgó hace poco más de un mes el Manifiesto de la Ciencia, enfocado en cuatro ejes principales: ciencia y tecnología, educación, medioambiente y regalías.

Su objetivo fue definir estrategias en este campo, en busca del tan anhelado país justo, equitativo y con mejor desarrollo humano, social y económico; eso sí, resaltando la necesidad de pasar de tanto análisis a la acción.

Al focalizarse en el eje del ambiente, se pone en evidencia la primera contradicción alrededor de los planes de uso, con-

servación y manejo de nuestros recursos. Indica este importante documento que para este año esperamos 15 puestos en el Índice de Desempeño Ambiental con respecto al 2016, llegando a estar dentro del top 50 a nivel mundial; no obstante, a su vez se indica la alarmante pérdida de biodiversidad, la deforestación, la reducción de fuentes de agua potable en el territorio y mares nacionales, además de la contaminación atmosférica.

Esto lleva a formularse dos preguntas: estamos valorando bien los daños que hacemos al ambiente o el mundo se está destruyendo a niveles más

acelerados que nosotros. Independiente de la respuesta, la tarea que nos fijan en este campo es inmensa pero necesaria, y la directriz es focalizarse en el manejo de residuos sólido; fortalecer las tecnologías eficientes; incrementar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; revertir la disminución del recurso pesquero; erradicar el uso de elementos como plomo, mercurio, cadmio, cromo, arsénico; crecer en bioprospección, en educación ambiental y atacar la corrupción.

Una segunda contradicción se puede concluir de este informe. El cuerpo humano está conformado en un 70 por cien-

to de agua; la sangre y los pulmones, entre un 80 y un 90 por ciento, y dependemos del aire que respiramos en este planeta, pero es en ese binomio agua-aire donde el hombre hace un daño incalculable, es decir, acabamos los compuestos vitales y nos estamos autodestruyendo.

Esperemos que como seres humanos usemos bien nuestro cerebro (conformado también por 70 por ciento de agua) frente al cuidado del planeta y que, como lo indica acertadamente el Manifiesto, este órgano del saber potencie el recurso renovable y multiplicable más importante de cualquier economía: el conocimiento.

TRES CUARTOS
PERO SOLO UN BAÑO

El lugar que quieres está en **METROCUADRADO.COM**

3 BAÑOS

BUSCA YA, ES FÁCIL

metro cuadrado
Exactamente lo que quieres

Expertos cumpliendo sueños.

RECIBE AÑO NUEVO EN TURQUÍA Y DUBAÍ

11 DÍAS - 10 NOCHES

10 CUPOS DISPONIBLES DESDE \$9.135.000

Tarifa por persona acomodación doble. Incluye IVA.

SALIDA DICIEMBRE 28 DE 2018 AL 09 ENERO DE 2019

Incluye: Tiquete aéreo con impuestos Bogotá - Estambul - Koyun - Estambul - Dubái - Estambul - Bogotá vía Turkish Airlines. Impuestos hoteleros. 3 Noches de alojamiento en Estambul. 2 Noches en Capadocia. 5 Noches en Dubái. Viaje de Emiratos Árabes. Más información de alimentación e itinerario de visitas en http://bit.ly/TPVPreventa_FinDeAño_en_TurquíaDubái.

No incluye: Servicios no descritos en el programa. Tiquetes aéreos desde otras ciudades de Colombia. Dirham Tourism fee 100 Dirham por habitación las 5 noches en Dubái (aproximadamente USD 30). Excursiones opcionales. Alimentación no estipulada en los itinerarios. Entradas de ningún tipo en los hoteles. Excesos de equipaje. Propinas en hoteles, aeropuertos, guías, conductores, restaurantes.

TurquíaVacaciones.com, Agencia vinculada a la Organización Avatur, está sujeta al régimen de responsabilidad, Ley 300 de 1996, el D.E. 1075 de 1997, Decreto 2438 de 2010 y demás normas que lo modifiquen o adicionen. La responsabilidad del agente turístico se limita a los servicios y condiciones del mismo en relación con la prestación y calidad de servicios. La Agencia no asume ninguna responsabilidad frente al usuario por el servicio de transporte aéreo, salvo en todo lo que respecta a la documentación del contrato de transporte. Pasajes turísticos no reembolsables, endosables, conmutables o cancelables por dinero. Costo de impuestos aéreos y del programa sujeto a cambios sin previo aviso. La aplicación y el abono se hará a nombre de edad de la sancionada con pena privativa de la libertad de conformidad con lo prescrito en la Ley 679 de 2001 y la Ley 1336 de 2009. RNT 9144 NIT. 860.000.018-2

AVIATUR