

Observatorio virtual

El Observatorio Nacional Virtual de los Estados Unidos (NVO, por sus siglas en inglés), es un sitio de Internet que agrupa y ordena los millones de datos enviados desde telescopios que se localizan en diversos lugares sobre la superficie de la Tierra y también sobre ella, en órbita. De acuerdo con Alex Szalay, astrónomo de la Universidad John Hopkins y uno de los principales arquitectos del NVO, la primera vez que hicieron una prueba con esta nueva herramienta descubrieron cuatro enanas café, objetos cuya masa es insuficiente para volverse estrellas y demasiado grande para ser planetas. Esto no es una gran noticia, ya que en los últimos años se han descubierto cientos de tales cuerpos celestes, pero Szalay y otros astrónomos se quedaron realmente impresionados ante las posibilidades del observatorio virtual, tanto que opinan que marcará el inicio de una nueva era en la investigación astronómica.



La razón es que diariamente cientos de telescopios, desde los más grandes y complejos, hasta los pequeños utilizados por astrónomos aficionados, generan y acumulan una cantidad de información tan gigantesca que está siendo cada vez más complicado buscar en ella. "Millones de datos nos están ahogando", opina Szalay, "el problema grave que enfrentamos actualmente es cómo extraer las gemas que existen dentro de esta mina de información".

Muchos astrónomos se han dedicado en las últimas décadas a buscar de una manera sistemática objetos como enanas blancas o café, galaxias, planetas y estrellas binarias, utilizando telescopios que funcionan en diferentes longitudes de onda. Así, se han elaborado censos de objetos en cerca de 10 diferentes longitudes de onda, desde rayos X hasta infrarrojos, con

lo que se han obtenido distintas imágenes del Universo. Con estos datos se podrían llenar varios edificios y, como no existe una "biblioteca central astronómica", los investigadores decidieron crear una virtual.

Lo primero que hicieron fue combinar la información generada en dos proyectos: el *Sloan Digital Sky Survey*, que contiene datos de objetos observados en el rango de luz visible, y el *Two Micron All Sky Survey*, que capta imágenes en el infrarrojo. Los investigadores aseguran que si la radiación de un objeto es captada en las dos longitudes de onda se disminuye el rango de error en las observaciones, por ejemplo que se tratara de una deficiencia del telescopio y no de un objeto. Así fue como se descubrieron las cuatro enanas café durante la primera prueba.

Otro de los objetivos del Observatorio Nacional Virtual es desarrollar un programa que simplifique la búsqueda de información sobre temas astronómicos, tanto para profesionales como aficionados, es decir, una especie de *Google* astronómico. El sitio, que aún está en construcción, puede consultarse en: <http://www.us-vo.org/index.html>

El secreto del gecko

Cualquiera que haya visto a un gecko (o cuija, como le dicen en el estado de Guerrero) trepar por paredes, puertas y hasta espejos o vidrios, seguramente se habrá maravillado preguntándose ¿cómo demonios hacen estas lagartijas para burlarse de la gravedad y no caer? Varios científicos han tenido la misma duda, y entre sus hipótesis estaba que los geckos podrían tener estructuras succionadoras en las puntas de sus dedos (como algunas ranas) o tal vez contar con glándulas productoras de algún material pegajoso. Un grupo de la Universidad de Manchester, dirigido por el nanotecnólogo Andre K. Geim, se pasó varios años estudiando a los geckos y sus extremidades. El fruto de esta investigación es un super adhesivo, dado a conocer en la revista *Nature* el pasado 8 de junio.

La planta de las patas del gecko está cubierta de millones de estructuras parecidas a pelos microscópicos y cada uno de ellos termina en hasta mil estructuras llamadas espátulas. Son éstas

las que fijan al animal al sustrato, y lo hacen por medio de la tenue atracción de cargas eléctricas opuestas que se da entre todas las moléculas cuando están muy próximas, llamada fuerza de Van der Waals. Al multiplicar esta pequeñísima fuerza de atracción por cada una de las millones de moléculas que ahí se encuentran (las de las espátulas de la pata del gecko y las de la superficie a la que se adhiere), resulta que el animal se queda detenido en el techo, desafiando toda lógica. Los geckos tienen la capacidad de enrollar y desenrollar los dedos, lo que les permite pegar y despegar los pies hasta 15 veces por segundo cuando corren. Experimentalmente se ha demostrado que el gecko puede detener hasta 400 veces su peso.

Los investigadores fabricaron un prototipo de cinta adhesiva de un centímetro cuadrado que puede detener hasta tres kilos de peso, lo que equivale a cerca de una tercera parte del peso que podría sostener la misma área de la pata de un

gecko. Geim y sus colaboradores fabricaron la "cinta gecko",

con cientos de pequeñas protuberancias de polimida, un plástico resistente y flexible.

Este adhesivo podrá tener una gran cantidad de usos, desde un "gecko-guante" que permitiría a la persona que se lo ponga desplazarse tranquilamente por el techo, hasta cuerdas para actores que trabajen como dobles en películas de acción. Los investigadores también piensan que podrá usarse en cirugías.



Nuestra cara en un espejo de 160 mil años

En un valle árido a 230 kilómetros al noreste de Adis Abeba, capital de Etiopía, enterrados entre capas de ceniza volcánica, fueron encontrados los restos de tres cráneos, dos de hombres adultos y el otro de un niño de seis o siete años. Este descubrimiento, dado a conocer el pasado mes de junio, ha causado un gran revuelo (uno más) entre los especialistas en la evolución del ser humano. Y es que ha venido a cubrir, aunque sea parcialmente, un hueco en la historia evolutiva de nuestra especie, ya que la antigüedad de los restos se calcula en 160 mil años, lo que los hace 60 mil años más



viejos que los fósiles de *Homo sapiens* más antiguos conocidos hasta ahora y encontrados en Etiopía, Sudáfrica e Israel.

La apariencia de los fósiles es claramente humana, con una caja craneal alta y redondeada, pequeños arcos en las cejas y un rostro pequeño y aplanado localizado debajo de una frente prominente. "No son completamente humanos, pero se acercan mucho, tanto que ya pueden ser considerados como *Homo sapiens*" opinó el paleontólogo Tim White, de la Universidad de California en Berkeley y uno de los directores del grupo internacional que encontró y estudió los cráneos. Éstos fueron catalogados como una nueva subespecie, a la

que llamaron *Homo sapiens idaltu*, palabra que en el idioma local afar significa "anciano".

Los hallazgos apoyan la teoría de que los seres humanos modernos emergieron de África hace 100 mil a 200 mil años y que de ahí emigraron a Europa y Asia. Otra teoría propone que los seres humanos se originaron tanto dentro como fuera de África.

En el yacimiento se hallaron pequeños fragmentos de cráneos de otros 10 individuos, todos sin la mandíbula inferior; no se encontraron otras partes del cuerpo de esos individuos. White informó que al parecer los huesos fueron raspados para quitarles toda la carne y la piel, lo que sugiere alguna forma de rito funerario o un acto de canibalismo. En el área también encontraron cientos de herramientas de piedra y huesos de hipopótamos, antílopes y cocodrilos.

Estos restos son uno de los descubrimientos más significativos hasta ahora sobre los primeros *Homo sapiens*, subrayó el paleontólogo Chris Stringer. Seguramente no será el último.

Los genes de una bacteria

Durante el mes de julio y después de más de tres años de trabajo, el Centro de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno, el CIFN, de la UNAM, logró terminar el primer borrador de la secuencia de los genes de una bacteria que habita dentro de la raíz del frijol, formando pequeñas protuberancias o nódulos. El proyecto dio inicio en el 2000 y ha sido dirigido por los investigadores Julio Collado, Guillermo Dávila, Jaime Mora y Rafael Palacios.

A diferencia de las secuencias genéticas de otras especies que se han descifrado en los últimos años, no se trata de algún organismo patógeno, dañino a la salud. Esta pequeña bacteria, que ostenta el nombre científico de *Rhizobium etli*, es responsable de una de las tareas más importantes para la vida en este planeta: fijar el nitrógeno, elemento indispensable en la producción de proteínas y ácidos nucleicos.

La mayoría de las plantas y animales son incapaces de asimilar directamente el nitrógeno atmosférico, que curiosamente



compone cerca del 80% de los gases de la atmósfera. Aquí es donde entra *Rhizobium*, pues ella sí puede captar este elemento y con él producir amonio, compuesto que las plantas ya pueden asimilar para producir los compuestos orgánicos.

Debido a la importancia del nitrógeno en el desarrollo y crecimiento de las plantas, en los cultivos agrícolas se usan toneladas de nitratos —sustancias que se encuentran normalmente en los suelos en

pequeñas cantidades, pero que se añaden en dosis mucho mayores en los fertilizantes químicos— para elevar la producción de las cosechas. Estos fertilizantes nutren a las plantas, pero también contaminan los suelos y los mantos freáticos, y pueden llegar a causar graves problemas de salud.

En el CIFN se les ocurrió otra solución: estudiar la secuencia del ADN del *Rhizobium etli* para entender las bases genéticas que permiten la simbiosis de la bacteria con el frijol, esto es, cómo se generan los nódulos en las raíces y se produce la fijación del nitrógeno.

Los investigadores harán una revisión de los datos obtenidos en este proyecto, denominado "Genoma del *Rhizobium etli* como sistema modelo" y planean publicar sus resultados en diciembre de este año.

En poco tiempo veremos los frutos de un mejor entendimiento de los mecanismos de este proceso biológico, esencial para la vida en el planeta.

Mares más seguros para ballenas, marsopas y delfines

El 16 de junio de este año fue un buen día para los cetáceos. Excelente, si tomamos en cuenta que una lista publicada poco antes por la Agencia Oceanográfica y Atmosférica Estadounidense colocó a la vaquita marina del Golfo de California y a la ballena del Atlántico norte como dos de las 10 especies marinas en mayor riesgo de extinguirse en pocos años. Y es que ese día, en la 55ª Reunión de la Comisión Internacional de la Caza de la Ballena (IWC), se aprobó la llamada Iniciativa de Berlín, que permitirá la creación de un comité dedicado a desarrollar medidas y políticas para proteger a estos mamíferos marinos.

Como en muchas otras arenas, en ésta se enfrentaron dos grupos contrarios (archienemigos, se podría decir): los que abogan por la conservación de las ballenas y los llamados arponeros. La decisión de aprobar la iniciativa de Berlín fue una victoria indiscutible para los conservacionistas; pasó con 25 votos a favor y 20 en contra. A favor votaron, entre otros, Argentina, Australia, Brasil, Chile, España, Estados Unidos, el Reino Unido y México. Nuestro país además y a mucha honra, fue de los principales arquitectos y promotores de la iniciativa. En contra votaron

China, Islandia, Noruega, Japón y algunos países africanos y caribeños como Guinea, Marruecos, Panamá y las Islas Salomón, debido —en opinión de algunos expertos— a que buscan favorecer con su voto a Japón,



a cambio de aportaciones que este país les da en concepto de ayuda al desarrollo.

Como los cetáceos forman parte de las posiciones más altas de las cadenas tróficas marinas, son indicadores del estado de un ecosistema; si las poblaciones de cetáceos se encuentran en equilibrio, probablemente todas las demás poblaciones de plantas y animales gocen de buena salud. Pero por lo mismo son también especialmente vulnerables a la degradación de su hábitat, ya sea por la contaminación, el ruido, las colisiones entre embarcaciones, el cambio climático o la pesca incidental; esta última representa el mayor peligro, ya que por ella mueren cerca de 300 mil cetáceos al año.

En la práctica, la comisión pasará de ser un organismo internacional dedicado fundamentalmente a regular la explotación de este recurso pesquero, por uno que tiene como propósito conservarlo. Esto ha sido motivo de júbilo para los conservacionistas, pero al director de la delegación japonesa, que asistió a la reunión de la IWC, le pareció una pésima noticia. Incluso amenazó con salirse de la comisión y dejar de financiarla, y concluyó así su participación: “la decisión es ridícula, fuera de lugar. Estoy resentido y enojado”.

El comisionado mexicano, Andrés Rozental, opinó que “No ha habido ganadores ni perdedores porque ganamos todos”. Ballenas, delfines y marsopas, en primer lugar.

Y ahora, ¡el *Big Rip*!

En el principio, todo comenzó con la gran explosión, el *Big Bang*. Hasta hace poco, había dos posibilidades para el final del Universo: que se siguiera expandiendo por siempre, cada vez más lentamente, o que la expansión se detuviera y luego se invirtiera, hasta regresar al inicio en el gran apachurrón, o *Big Crunch*. Los cosmólogos, científicos que estudian el origen y destino final del Universo, descartaron hace poco la segunda opción, pues falta materia para ejercer la atracción gravitacional que se necesitaría para revertir la expansión.

Pero hace cinco años descubrieron algo aún más sorprendente: la expansión se está acelerando, como un globo al que le metiéramos aire cada vez con más velocidad.

Aunque nadie sabe a ciencia cierta qué puede causar este extraño fenómeno, existen varias explicaciones posibles. Todas ellas postulan la existencia de una fuerza repulsiva, opuesta a la gravedad, producida por la llamada “energía oscura”, que llena todo el espacio.

Pero eso no es todo. Uno de estos modelos teóricos predice que la energía oscura podría comportarse de una manera aún más extraña: la intensidad de la fuerza expansiva podría estar aumentando conforme pasa el tiempo. Esta modalidad de energía oscura es conocida como “energía fantasma” (parece que los cosmólogos son aficionados a *La guerra de las galaxias*). Y podría ocasionar, según el físico Robert Caldwell, un final distinto para el Universo: la destrucción de todas las cosas. Caldwell bautizó esto como el *Big Rip*, o “gran desgarrón”.

En efecto, conforme la energía fantasma fuera aumentando, iría provocando que todos los objetos se fueran desgarrando, separándose en sus componentes. Primero se desgarrarían las galaxias; luego los sistemas planetarios; después los planetas mismos. Finalmente, en las últimas trillonésimas de segundo antes del final, incluso los átomos y las partículas subatómicas explotarían en pedazos. El *Big Rip* ocurriría, predice Caldwell, dentro de 22 mil millones de años.

Pero no todo está perdido. Recientemente, el cosmólogo español Pedro González Díaz postuló que la energía fantasma podría comportarse de varias formas. Una es la que predijo Caldwell, que conduce al *Big Rip*. Pero otras indican que el *Big Rip* tomaría un tiempo infinito para suceder, es decir, nunca ocurriría.

Como se ve, las dudas son muchas. Hasta ahora no hay respuesta, pero se espera que nuevas mediciones de la luz que nos llega de los confines del Universo, programadas para realizarse en los próximos años usando satélites, aclaren la situación. Mientras tanto, al menos podemos estar seguros de que la cosmología nos seguirá dando sorpresas.