ASTRONOMÍA

launion.com.mx

@uniondemorelos

SECCIÓN A CARGO del doctor Enrique Galindo Fentanes

Miztli, supercomputadora de la UNAM, entre las del mundo que recrearon el desarrollo de galaxias

- Esta tecnología de la Universidad Nacional contribuyó al trabajo de más de 160 científicos, de 60 países
- Héctor Manuel Velázquez es el único mexicano universitario integrante del equipo de científicos
- Reprodujeron en meses la creación de una galaxia similar a la Vía Láctea, lo cual en el Universo real tardó miles de millones de años; este tiempo en Miztli equivale a usar todo el tiempo 30 mil tabletas, durante un año
- Esta iniciativa que dirige Santi Roca Fàbrega forma parte del proyecto AGORA

Miztli es la supercomputadora de la UNAM que utilizó un equipo internacional de expertos, junto con seis sistemas similares en el mundo, para recrear una galaxia similar a la Vía Láctea, como parte del proyecto Assembling Galaxies Of Resolved Anatomy (AGORA).

En este proceso utilizaron siete de los códigos numéricos más empleados en la astrofísica y de acuerdo con Santi Roca Fàbrega, investigador de la Universidad Complutense de Madrid y titular del trabajo, para estudiar la formación de una galaxia incluyendo el cómo viven y mueren las estrellas, los científicos realizan simulaciones en computadora las cuales les permiten revisar, en unos meses, un proceso que en la realidad tarda miles de millones de años.

Este desarrollo, prosiguió, requiere el uso de supercomputadoras y en el caso de este nuevo proyecto de AGORA, donde participan aproximadamente 160 investigadores de más de 60 entidades académicas, se necesitó crear una media de 40 simulaciones de una galaxia similar a la Vía Láctea para cada uno de los siete códigos participantes, para obtener el resultado final.

Este avance es el equivalente a más de 100 millones de horas en una computadora personal, pero en centros de supercomputación. Los resultados se presentaron en la revista The Astrophysical Journal, explicó el especialista, quien realizó parte de su tesis doctoral en el Instituto de Astronomía de la UNAM.

La utilidad de Miztli en el equipo de AGORA es estratégica para visualizar "la formación de la galaxia similar a la Vía Láctea, incluyendo la evolución del gas intergaláctico y la formación y evolución de estrellas; aunque en el momento en el que se encuentra la simulación aún no es visible, en el centro principal se está empezando a formar un disco que abarcará asemejándose al de la Vía Láctea", refirió el investigador.

Desde que empezaron a usarse las simulaciones en investigaciones en astrofísica, añadió el experto en astrofísica instrumental y extragaláctica, varios grupos en el orbe han creado múltiples códigos numéricos, pero nunca se había logrado su comparación, con la recreación de un mismo objeto, a fin de detectar las diferencias que se obtienen. Cada código es como un camino que debería conducir al mismo resultado, es importante conocer cuáles son las diferencias para saber qué resultados son reales y cuáles dependen del código usado.

De 2012, cuando surge AGORA, a la fecha, se han presentado ya tres trabajos, el primero con la simulación de la evolución de la materia oscura, sin presencia de gas ni estrellas; el segundo con la evolución del disco de una galaxia aislada y sin interacción de otras galaxias; y, ahora, la evolución del símil de la Vía Láctea, que incluye la presencia de gas, formación y evolución de estrellas e interacción con otros sistemas galácticos.

Octavio Valenzuela, del Instituto de Astronomía de la UNAM, precisó que este tipo de proyectos solo pueden realizarse con la colaboración internacional pues "empujan los límites tanto de la tecnología, como de nuestro conocimiento y, si uno puede capturar cómo se forma una galaxia o nuestro Universo, también se puede aplicar al conocimiento de la atmósfera o el clima, por ejemplo".

Héctor Manuel Velázquez, del Instituto de Astronomía de la UNAM, único mexicano participante en el proyecto, explicó que de los códigos numéricos empleados se decidió comparar siete de los más utilizados: ART-1, ENZO, RAMSES, ChaNGa, GADGET-3, GEAR y GIZMO.

"Con todos ellos se realizó la misma simulación de la formación de una galaxia tipo Vía Láctea, incluyendo, entre otros, los detalles de la formación estelar, los cambios en la temperatura del gas y las explosiones de estrellas al morir y su efecto en el entorno. Los resultados se comparan con cada uno de estos códigos, revelando las diferencias o qué tan similares son", destacó Héctor Manuel Velázquez.

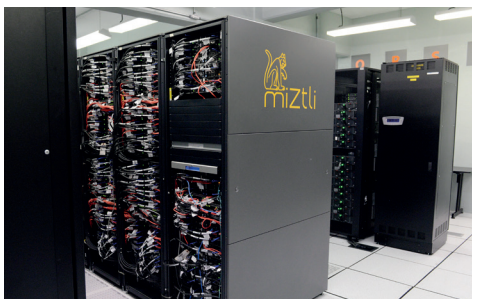
Las supercomputadoras que se utilizaron son: por México, Miztli/DGTIC-UNAM; así como el Laboratorio de Modelos y Datos Atocatl/LAMOD, ubicado en el Instituto de Astronomía, en el que participan también el Instituto de Ciencias Nucleares y el Instituto de Química de la UNAM.

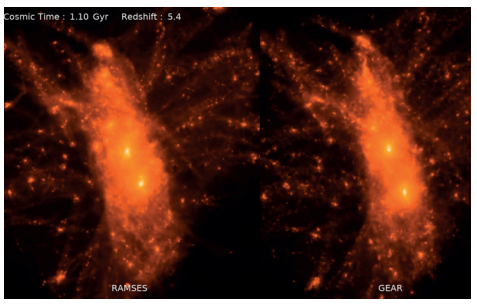
Por otros países: NERSC, HIPAC y XSEDE, EU; CfCA y Oakforest-PACS, Japón; y brigit-CPD-UCM, España.

Leobardo Itehua Rico, coordinador de Supercómputo de la Dirección General de Cómputo Académico y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), de la UNAM, donde se ubica la supercomputadora universitaria, destacó que el procesamiento de datos con AGORA es uno de los proyectos más demandantes en los que trabaja Miztli.

"Para dimensionar, este año tenemos una disponibilidad de 73 millones de horas de cómputo para 154 proyectos, y para este proyecto se solicitaron alrededor de más de un millón y medio de horas de procesamiento. Esto es, para hacer el trabajo con AGORA se requeriría aproximadamente de 30 mil tabletas usadas todo el tiempo, durante un año, para hacer lo que ellos hacen", explicó el ingeniero.

Cuando se habla de más de 100 millones de horas es por el uso de otras supercomputadoras a los que se ha sumado el trabajo con Miztli, la cual ayudó especialmente a Roca Fàbrega a trabajar con los códigos RAMSÉS y ART-1 (este último también con Atocatl), a Héctor Manuel Velázquez con el código ChaNGa, a fin de saber cómo luciría este objeto desde su origen hasta hace más de 10 mil millones de años.





Miztli recibe constantemente actualizaciones: de 2015 a 2018 se incrementó 40 por ciento su poder de cómputo, lo cual permitió ofrecer el apoyo para este tipo de proyectos. "Se ha hecho un esfuerzo en revisar las capacidades y recursos, por lo que en la DGTIC se ha buscado dar tiempo de uso del equipo para que estos proyectos puedan ejecutarse", acotó.

El científico Héctor Manuel Velázquez laboró con el código ChaNGa (creado por investigadores en Francia) especializado en partículas, por lo que es demandante en la capacidad de cómputo. Es un gran reto para el sistema universitario.

"La importancia del esfuerzo que estamos haciendo es que nos permite encontrar pequeños errores en estos códigos que tanto se han utilizado para hacer ciencia y que podrían tener un impacto en los resultados que ya se habían presentado. Entonces, es un test de sanidad imprescindible por el que todos los códigos deberían pasar", comentó Roca Fàbrega.

Este trabajo es solo el punto de partida de nuevas comparaciones que tendrán un papel primordial en el estudio de la formación y evolución de las galaxias. Nos permitirá conocer la influencia del código numérico usado en los resultados obtenidos de las simulaciones, y dará información de los parámetros que son más robustos y, por lo tanto, que podrán compararse directamente con las observaciones.

#UNAMosAccionesContralaCovid19
https://covid19comision.unam.mx/