

inalcanzables para el ser humano por su colosal tamaño y distancia, las estrellas y galaxias que abundan en el Universo representan un desafío científico para los astrónomos.

Para entender cómo se forman las nubes de las que nacen las estrellas y aproximarse a cómo es una galaxia completa con sus regiones de formación estelar, en el campus Morelia de la UNAM Enrique Vázquez Semadeni y Gilberto Gómez Reyes, investigadores del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRAA), modelan con supercómputo su formación y desarrollo.

Vázquez, también jefe del Departamento de Cómputo del CRAA, simula, dentro de un cubo de 800 años-luz por lado, la formación de nubes de las que nacen las estrellas, y que adoptan formas muy irregulares, y frecuentemente filamentosas. En tanto, Gómez ejemplifica con una figura parecida a un rehilete en movimiento, la estructura de una galaxia

Modelan con supercómputo la formación y evolución de estrellas y galaxias

En el Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, Enrique Vázquez Semadeni utiliza las ecuaciones de hidrodinámica de gases para estudiar el medio interestelar y sus efectos en el nacimiento de estrellas.

A una escala mayor, Gilberto Gómez Reyes genera modelos de galaxias completas y analiza los brazos espirales, zonas de intensa formación estelar. Ambos compartirán un clúster en el nuevo Laboratorio de Cómputo de Alto Rendimiento, que se construye en el campus Morelia de la UNAM.

completa, donde distingue brazos espirales, sitios de formación estelar.

METEOROLOGÍA A ESCALA GALÁCTICA

Ambos estudian el gas intragaláctico, que está dentro de las galaxias y entre las estrellas que las forman. Le llaman medio interestelar y lo comparan con la atmósfera terrestre. "Nos interesa modelar los efectos de ese fluido a varias escalas, desde la formación individual hasta el complejo

entero", resumió Vázquez.

Modelarlo en la computadora es parecido a lo que hacen los meteorólogos en nuestro planeta, que simulan el movimiento de la atmósfera terrestre para predecir dónde se forman nubes, lluvia o nieve. Los astrónomos del CRAA aplican las mismas herramientas y ecuaciones de la hidrodinámica.

"La mejor forma de imaginar nuestro trabajo es decir que hacemos meteorología a escala galáctica, en donde el equivalente a las gotitas de lluvia son estrellas como nuestro Sol", ejemplificó.

En el espacio hay nubes gigantes que miden decenas o hasta centenares de años luz. Si se vuelven de tormenta (muy densas), suelen condensaciones, que son estrellas y sistemas solares como en el que vivimos, especificó.

La fuente de datos para el modelaje son ecuaciones que se resuelven numéricamente con cómputo muy potente. Develan el comportamiento de una determinada región a lo largo de cierto periodo, que corresponde a decenas o hasta centenares de millones de años.

"Las condiciones iniciales con

las que hacemos los cálculos las tomamos de datos reales que se obtienen con astronomía observacional. Tomamos esa información como punto de partida para el cálculo numérico y dejamos que evolucione para entender cómo procede el fenómeno de formación", detalló.

DE SIMULACIÓN A REALIDAD

Gilberto Gómez trabaja a una escala mayor, pues le interesa describir la galaxia completa, aunque se enfrenta a uno de los principales problemas de la astronomía: determinar distancias. "Es difícil y las incertidumbres son grandes. Por ejemplo, si tenemos una nube alargada vista de frente, se complica distinguir esa forma de una esférica, aunque sus implicaciones son importantes en la realidad", reveló.

Aunque a veces parte de datos reales para desarrollar las simulaciones, a Gómez le gusta también ensayar el proceso inverso y comenzar con una simulación, para luego cotejarla con la realidad. "Así podemos poner a prueba las suposiciones que la gente utiliza para determinar propiedades físicas", indicó.

Por ejemplo, añadió Vázquez, la Teoría de Formación de Estrellas tradicionalmente ha considerado que las nubes que derivan en aquellas son sistemas en equilibrio, como el Sol. "Pero nuestras simulaciones de los últimos cinco años sugieren que las nubes están lejos del equilibrio, y defendemos la idea de que están en caída libre. Aún somos minoría los que pensamos así, pero la idea poco a poco permea en la comunidad astronómica".

Antes, los expertos veían al Universo sólo como una fotografía instantánea y, por ello, las primeras teorías describían las cosas como estáticas. "Ahora podemos simular en la computadora la evolución durante 40, 50, 200 ó mil millones de años, y nos percatamos que las cosas son muy dinámicas en una escala de tiempo mucho más larga que la vida humana", agregó.

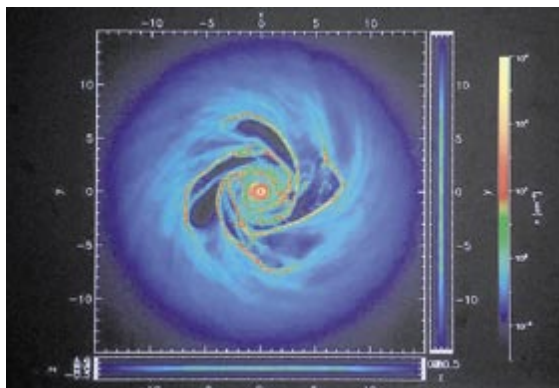
MODELAJE EN COMPUTADORA

Para explicar la simulación, Gómez la compara con canicas. "Si las aventamos de una cubeta, corren por el piso; algunas llegan a una pared, otras brincan o chocan entre sí. Entre más numerosas y chiquitas son, más se parecen a un fluido", dijo.

Cada canica sería como un pixel: entre más pequeño, ayuda mejor a construir una imagen con mejor resolución. Con la capacidad creciente de cómputo, las canicas se han hecho más chiquitas y se parecen más a un fluido real, lo que permite simular un fenómeno



Enrique Vázquez Semadeni, jefe del Departamento de Cómputo del CRAA de la UNAM, y Gilberto Gómez Reyes, investigador de la entidad, modelan y simulan con supercómputo la formación y desarrollo de estrellas y galaxias.



Simulación de la estructura espiral de una galaxia.

CENTRO DE ESPECTÁCULOS

...Y cualquier otro evento *Social* que se te OCURRA

www.ezenia.com.mx

Yucatán 12 • Col. Vista Hermosa

Informes: 279 14 08 • 312 22 44 • 312 14 14

no con claridad.

En su trabajo, el universitario busca entender cómo es una galaxia completa y dónde están distribuidas las nubes.

"Me interesa poner a prueba los métodos para medir distancias y saber si son correctos o no, y eso tiene que ver con la estructura de la galaxia a gran escala, con los flujos y cómo se mueve el gas alrededor".

Nuestra galaxia es básicamente un disco delgado y alargado, en el que los "ingredientes" (estrellas y gas) se desplazan en movimientos más o menos circulares. "Pero las pequeñas desviaciones de esos movimientos tienen grandes implicaciones en las distancias que se les miden, o en la formación de las nubes. La auto-gravedad del gas y de las estrellas que forman el disco produce brazos espirales, barras, cúmulos grandes de estrellas o de gas, donde se da la formación estelar", explicó Gómez.

Describió a los brazos espirales como "embotellamientos de tránsito a escala galáctica", sitios donde las estrellas se amontonan y producen exceso de gravedad, que causa que el gas caiga, se amontone y forme regiones de alta densidad, es decir, sitios donde se forman nuevas estrellas.

Sus estudios brindan una idea de la topografía de la galaxia y permiten saber qué material cae y se amontona, para dónde va y cómo será su forma.

Mientras en su investigación Gómez va de escalas grandes a pequeñas en la galaxia, Vázquez analiza a la inversa, y ambos convergen a la escala de los brazos espirales.

TRABAJO NUMÉRICO

Para su investigación, los astrónomos realizan trabajo numérico. "Utilizamos casi siempre las mismas ecuaciones, pero le pasamos la chamba a las computadoras, que generan grandes listas de números que luego debemos interpretar", comentó Vázquez.

Con esas ecuaciones, cambian las condiciones iniciales o "las reglas del juego" para encontrar galaxias y nubes de diferentes tipos y ver su evolución a lo largo del tiempo. Además de las operaciones referentes a fluidos, comienzan a incluir en la simulación el transporte de la radiación, para saber cómo ésta se propaga en el gas, y sus efectos sobre el mismo.

La visualización es fundamental en este trabajo. En sus resultados numéricos, la computadora genera miles de millones de números (un gigabyte son mil millones de números) y los investigadores requieren transformarlos en imágenes científicas, que brinden una idea de la forma y, a la vez, contengan información analítica.

"La capacidad del ojo humano para reconocer patrones todavía

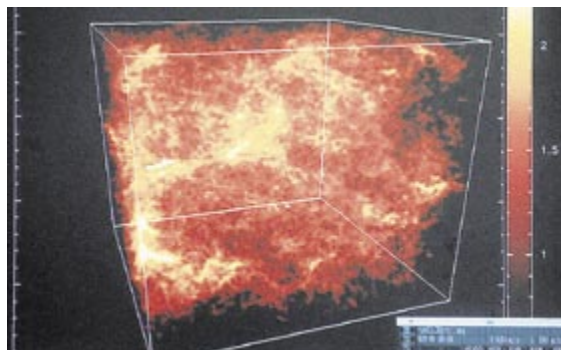
supera por mucho a las computadoras. A veces necesitamos observar imágenes de los datos para ver las nubes, elegir una y luego comenzar a medir sus propiedades, como por ejemplo, su masa y temperatura. Visualizar es fundamental para saber qué ocurre y para mostrar los resultados", destacó.

CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO

El poder de cómputo crece exponencialmente y eso queda claro en el aumento de capacidad que ha logrado el CRyA en los últimos años.

En 2003, el CRyA compró su primer clúster, un conjunto de computadoras que trabajan en paralelo y tenía 16 procesadores. Para 2005 lo crecieron a 32, y en 2010, lo reemplazaron con lo que llaman la minisupercomputadora, con 176 procesadores.

"Ahora crece de nuevo, y pronto tendrá en operación 272, para dar servicio principalmente a nuestro grupo de investigación. Junto con los demás servidores del CRyA, se albergará en el Laboratorio de Cómputo de Alto Rendimiento", finalizó Vázquez.



Simulación numérica de la formación de nubes interestelares.

Auditorio Teopanzolco

Av. Río Balsas S/N Esquina Calle Igualá,
Colonia Vista Hermosa, Cuernavaca Morelos.

OMAR SUÁREZ
PRESENTA:

La Única, Internacional
SONORA ANTANERA
En Vivo...

Dirección de Benny Ibarra
Autor: Francisco Oyanguen Aguilar

ULTIMA PRESENTACION

Perfume de Gardenia

EL MUSICAL

NO te lo Puedes Perder!!!

UN MILLON DE PERSONAS LA HAN APLAUDIDO

2 FUNCIONES
7:00 P.M. y 9:50 P.M.

60 ARTISTAS EN ESCENA:
Andres Garcia, Maria Victoria, Aracely Arámbula, Sebastian Rulli, Gustavo Rojo, Tongolele, Alejandro Suárez, Niurka, Elizabeth Álvarez, Benito Castro, Arturo Carmona, Paul Stanley, Julio Camejo, Latin Lover, Gina Varela, Manola Diaz, Roxana Martinez "La Tetanic" y Dulce.

NISSAN NAGOYA
¡Somos su mejor opción!

La Unión DE MORELOS

RANCHO SAN SEBASTIAN

AMERICAN

McDonald's

venta de boletos en:

www.smarticket.com

www.perfumedegardenia.net

Perfume de Gardenia perfume de gardenia

Sábado 3 de Noviembre 2012