El telescopio espacial James Webb muestra la primera ‘instantánea’ de los hielos del Sistema Solar formados hace 5000 millones de años

**Nuevos estudios sobre los objetos transneptunianos revelan que la diversidad actual de sus colores y reflectancia superficial se relaciona con sus lugares de formación en los primeros momentos del Sistema Solar**

**Los investigadores identifican las moléculas responsables de esta diversidad y clasifican estos objetos, cuya órbita se ubica parcial o totalmente más allá del planeta Neptuno, en tres grupos composicionales distintos, determinados por las líneas de retención de hielos de la época formativa del Sistema Solar**

**La investigación arroja luz sobre cómo las distribuciones espectrales y dinámicas observadas hoy en día surgieron en un sistema planetario que ha sido modelado por una compleja evolución dinámica**

**En un estudio complementario, los científicos sugieren que los Centauros no son un grupo homogéneo, sino objetos dinámicos y transicionales, cuyas diferencias composicionales, marcadas por la presencia de mantos de polvo, reflejan diferentes etapas evolutivas dominadas por procesos térmicos**

**Ambos trabajos forman parte del proyecto DisCO, liderado por la investigadora de la Universidad de Oviedo Noemí Pinilla-Alonso, y acaban de ser publicados en la revista ‘Nature Astronomy’, de máximo impacto en su área del conocimiento**

**Oviedo/Uviéu, 19 de diciembre de 2024.** El telescopio espacialJames Webb, un observatorio desarrollado gracias a la colaboración internacional, ha captado la primera *instantánea* de los hielos del Sistema Solar formados hace 5000 millones de años. Este hallazgo se enmarca dentro del proyecto DiSCo, enfocado en el estudio de la distribución del hielo y el polvo en el Sistema Solar, que lidera la investigadora del Instituto de Ciencias y Tecnologías Espaciales de Asturias (ICTEA) de la Universidad de Oviedo Noemí Pinilla-Alonso. Los resultados de los estudios realizados por esta investigadora acaban de ser publicados en *Nature Astronomy*, una revista de máximo impacto en su área del conocimiento.

Pinilla-Alonso destaca que, gracias al telescopio espacial, los estudios más recientes de los objetos transneptunianos (TNOs) --entes del sistema solar cuya órbita se ubica parcial o totalmente más allá de la órbita del planeta Neptuno-- han revelado cómo la diversidad actual de sus colores y reflectancia superficial se remonta a sus lugares de formación en los primeros momentos del Sistema Solar y cómo estos objetos cambian hoy en día cuando son procesados por el calor solar al acercarse a las regiones más cálidas. "La importancia de este descubrimiento radica en que ahora podemos afirmar que el factor más determinante en la composición superficial actual de estos cuerpos es el material disponible en el disco presolar en el momento de la formación de los planetesimales, objetos sólidos con un diámetro mayor a un kilómetro. De esta manera, el estado actual de estos objetos transneptunianos está estrechamente ligado al inventario de hielos en el nacimiento del Sistema Solar, como si fuera una instantánea congelada de esa época", afirma la investigadora.

Por primera vez, los investigadores han identificado las moléculas específicas responsables de la notable diversidad de espectros, colores y albedo observada en estos objetos. “Hemos descubierto que los objetos transneptunianos pueden clasificarse en tres grupos composicionales distintos, definidos por las líneas de retención de hielos como el agua, el dióxido de carbono, el metanol y los materiales orgánicos procesados que existían cuando el Sistema Solar se formó hace miles de millones de años", indica Pinilla-Alonso. Estos resultados representan la primera conexión clara entre la formación de los planetesimales en el disco protoplanetario y su posterior evolución. Además, estos grupos composicionales no están distribuidos de forma homogénea entre objetos con órbitas similares “El estudio arroja luz sobre la relación entre las distribuciones espectrales y dinámicas observadas actualmente, y cómo estas se originaron en un sistema planetario moldeado por una compleja evolución dinámica”, comenta Pinilla-Alonso.

**Estudio sobre los Centauros**

En un estudio complementario sobre los Centauros, raros objetos celestes por pecularies, publicado en la misma edición de *Nature Astronomy*, los investigadores han encontrado una mayor diversidad composicional de la esperada, marcada por la presencia de una capa de polvo en sus superficies. El trabajo muestra que los Centauros, que son TNOs cuya órbita se ha desplazado hacia la región de los planetas gigantes tras un encuentro gravitacional cercano con Neptuno, evidencian una modificación notable en sus superficies en forma de manto de polvo, lo que revela cómo estos objetos helados cambian al calentarse al acercarse al Sol. Este fenómeno sugiere una evolución térmica debida a su tránsito hacia las regiones más cálidas del Sistema Solar. Además, los investigadores han identificado una nueva clase de superficie en los Centauros, que no se encuentra entre los objetos transneptunianos, y que muestra muchas similitudes con las superficies de cometas y asteroides activos del Sistema Solar interior. “Nuestro hallazgo sugiere que los Centauros no son un grupo homogéneo, sino objetos dinámicos y transicionales, cuyas diferencias composicionales reflejan diferentes etapas evolutivas”, explica la investigadora del ICTEA, beneficiaria del programa ATRAE en la Universidad de Oviedo.

**Hielo y gas en el Centauro (2060) Chiron**

La profesora Pinilla-Alonso es autora también de un estudio que acaba de ver la luz en la revista *Astronomy & Astrophysics* y que presenta observaciones sin precedentes del centauro (2060) Chiron realizadas con el telescopio espacial James Webb. Este trabajo revela una compleja mezcla de moléculas en su superficie y coma. Las detecciones incluyen gases como metano (CH4) y dióxido de carbono (CO2), así como varios hielos volátiles, y ofrecen nuevos indicios sobre los mecanismos de activación en condiciones de bajas temperaturas. Los resultados sugieren que la liberación de CH4 podría estar impulsada por una transición de fase en el hielo amorfo de agua, en lugar de la cristalización tradicionalmente propuesta. Además, se observa que el CO está presente solo como hielo, lo que plantea interrogantes sobre su sublimación y almacenamiento. Estos hallazgos amplían el conocimiento de los centauros y destacan el papel de Chiron como un laboratorio natural para estudiar la evolución de los objetos del Sistema Solar exterior.

**El papel del telescopio espacial James Webb**

Todos estos hallazgos han sido posibles gracias al telescopio espacialJames Webb, una poderosa herramienta de observación, construida y operada conjuntamente por la Agencia Espacial Europea, la Agencia Espacial Canadiense y la NASA para complementar los telescopios Hubble y Spitzer.​ El James Webb ofrece una resolución y sensibilidad sin precedentes y permite una amplia gama de investigaciones en los campos de la astronomía y la cosmología.​ Uno de sus principales objetivos es observar algunos de los eventos y objetos más distantes del universo, como la formación de las primeras galaxias.

Pinilla-Alonso, que ha desarrollado los últimos nueve años de su carrera investigadora en el Florida Space Institute de la Universidad Central de Florida y es además experta colaboradora de la NASA, lidera en la Universidad de Oviedo un ambicioso proyecto enfocado en el estudio de la distribución del hielo y el polvo en las superficies de los cuerpos menores del Sistema Solar utilizando precisamente el telescopio espacial James Webb. Las observaciones de este telescopio permitirán explorar las poblaciones de hielo más allá de Neptuno, desvelando información composicional que ha permanecido oculta durante décadas.

**Referencias**

[https://www.nature.com/articles/s41550-024-02417-2](https://urldefense.com/v3/__https%3A/www.nature.com/articles/s41550-024-02417-2__;!!D9dNQwwGXtA!QKtuSEDe64kSkrxfqrKjWQXTH1A0cXcJq1-rNr9807uvLerXjN53iDERZzl8yfd9-LtHAKl9lcxfyNtytsk$)

<https://www.aanda.org/10.1051/0004-6361/202450124>

|  |  |
| --- | --- |
| **Más información:** | [www.uniovi.es](file:///C%3A%5CUsers%5CUsuario%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CC%3A%5CUsers%5CLuis%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CINetCache%5CContent.Outlook%5C7M53EHZX%5Cwww.uniovi.es)  |
| [UniversidadOviedo](https://www.facebook.com/UniversidadOviedo) |  | [uniovi\_info](https://twitter.com/uniovi_info) |  | [Universidad de Oviedo](https://es.linkedin.com/school/uniovi/) |  |
| [universidad\_de\_oviedo](https://www.instagram.com/universidad_de_oviedo) |  | [uniovi](https://www.tiktok.com/%40uniovi) |  | [uniovi](https://www.youtube.com/c/UniversidadOviedo/) |  |