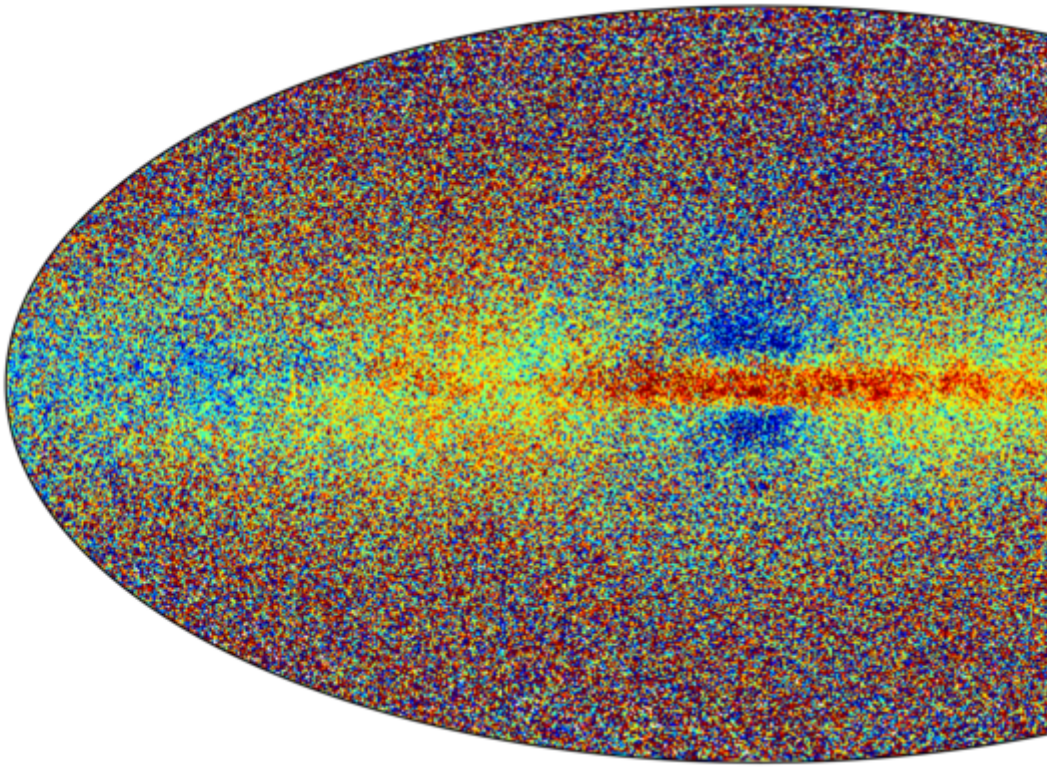
Published on *BSC-CNS* (https://www.bsc.es)

La misión espacial Gaia revoluciona el conocimiento de la Vía Láctea

El BSC contribuye a Gaia con casi 58 millones de horas de MareNostrum y modelos de programación.



La tercera entrega de resultados de la misión Gaia, de la Agencia Espacial Europea, presenta la mayor colección de datos astrofísicos de estrellas de la Vía Láctea

Por primera vez, se incluyen datos de espectroscopia de baja resolución y de velocidades radiales

Los datos sobre estrellas binarias superan todo el trabajo científico de los últimos dos siglos

El nuevo catálogo de datos de Gaia incluye información sobre la población de asteroides del Sistema Solar que resulta decisiva para estudiar el origen de este sistema planetario

La mayor colección de datos astrofísicos de estrellas de la Vía Láctea, un catálogo de estrellas binarias que supera todo el trabajo científico de los dos últimos siglos y los primeros estudios de espectroscopia de baja resolución y de velocidades radiales realizados hasta ahora: estos son algunos de los descubrimientos científicos del tercer catálogo de datos de la misión Gaia publicado por la Agencia Espacial Europea (ESA) este lunes 13 de junio.

Desde sus inicios, participa en Gaia un equipo de astrónomos e ingenieros del Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona (ICCUB) y del Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC), dirigido por los investigadores Carme Jordi, Xavier Luri y Francesca Figueras, del Departamento de Física Cuántica y Astrofísica (UB-ICCUB-IEEC).

El Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) contribuye a Gaia desde sus inicios, aportando millones de horas de supercomputación en el supercomputador MareNostrum y modelos de programación.

Concretamente, desde el inicio del proyecto, el BSC ha aportado casi 58 millones de horas, y para esta tercera entrega de datos, ha contribuido con casi 33 millones de horas.

Por otro parte, el modelo de programación PyCOMPSs y la librería de aprendizaje automático dislib desarrollados por el grupo de Workflows y Distributed Computing del BSC, se han utilizado en el software desarrollado por el equipo de Gaia para buscar nuevos clústeres abiertos de estrellas. Y el equipo de apoyo a los usuarios del BSC también ha colaborado en el almacenamiento de datos y en su transferencia a otros centros de procesamiento involucrados en el proyecto.

Esta nueva entrega de datos, que incluye un total de 1.800 millones de estrellas de la Vía Láctea, ofrece al colectivo astronómico internacional una perspectiva sin precedentes de las características de las estrellas, el ciclo estelar y la estructura y evolución de la galaxia. Los datos de esta entrega, la Gaia Data Release 3 (DR3), fueron recogidos durante 34 meses, en el período entre el 25 de julio de 2014 y el 28 de mayo de 2017.

Desde el lanzamiento de Gaia en 2013, se han publicado colecciones de datos en 2016 y 2018, así como un subgrupo del tercer conjunto de datos en 2020. Hoy por hoy, la misión Gaia supera los 2.850 días de observación del cielo, ha recogido 100 terabytes de datos y ha documentado 200.000 millones de tránsitos de estrellas por su plan focal.

Misión Gaia: el mapa más preciso de nuestra galaxia

Gaia es una misión emblemática de la ESA lanzada al espacio en diciembre de 2013 para crear el mapa multidimensional más preciso y completo de nuestra galaxia —la Vía Láctea—, con datos sobre posición, velocidad y dirección del movimiento, luminosidad, temperatura y composición de casi 2.000 millones de objetos galácticos y extragalácticos. Esta información permitirá a los astrónomos reconstruir la evolución pasada y futura de la galaxia durante miles de millones de años.

El mayor estudio de espectroscopia de baja resolución jamás realizado

El satélite *Gaia*, situado a 1,5 millones de kilómetros de la Tierra en dirección opuesta al Sol, en el llamado *punto de Lagrange L2*, ha ido escaneando el cielo mediante dos telescopios que han proveído datos científicos para poder calcular la posición, la distancia, las velocidades y las características físicas de casi 2.000 millones de estrellas.

Una de las primicias científicas de la colección de datos presentada ahora son los espectros de la luz de 220 millones de estrellas, que pueden utilizarse para determinar luminosidades, temperaturas, masas y composiciones químicas con precisión. Como explica la catedrática Carme Jordi, «por primera vez podemos descomponer con detalle la luz que recibimos de las estrellas y de los otros objetos observados por *Gaia* ». La experta precisa: «Esta descomposición nos aporta información de propiedades físicas como la temperatura, la luminosidad o la composición química, información primordial para determinar las edades de las estrellas y deducir su origen».

Gaia DR3 incluye también las velocidades radiales de 33 millones de estrellas, un volumen de información cinco veces superior al que aportó la segunda colección de datos de la misión, publicada en 2018. La velocidad radial es la velocidad a la que los objetos se alejan o se acercan a nosotros, un parámetro que proporciona la tercera dimensión de velocidad en el mapa de Gaia de nuestra galaxia.

«El número de mediciones es, de largo, mucho mayor que el total de mediciones de velocidades radiales hechas desde la Tierra en toda la historia. Solo esto ya es un cambio radical en la disponibilidad de datos», explica el catedrático Xavier Luri. «En segundo lugar —añade—, poder disponer del tercer componente del movimiento (los otros dos son proporcionados por la astrometría, a través de los movimientos propios también medidos por Gaia) hace que podamos realizar un análisis completo de la cinemática de las estrellas. En conjunto, el volumen, la calidad y la completud de los datos hace que se abran perspectivas inéditas para entender la cinemática y la dinámica de nuestra galaxia».

El mayor catálogo de estrellas binarias hasta la actualidad

Otra novedad de esta nueva colección de datos es que contiene el mayor catálogo de estrellas binarias de la Vía Láctea compilado hasta ahora. Con posiciones, distancias, órbitas y masas de más de 800.000 sistemas, este catálogo es fundamental para comprender la evolución estelar. Además, Gaia DR3 también contiene información esencial para estudiar el origen del Sistema Solar. En concreto, datos sobre 156.000 asteroides de dicho sistema estelar, una información de gran precisión que incluye tanto las composiciones como las órbitas.

El gran volumen de datos que Gaia proporciona al colectivo astronómico internacional aporta unas perspectivas sin precedentes al conocimiento de las características de las estrellas y su ciclo estelar, así como al estudio de la estructura y evolución de la Vía Láctea. Los datos hoy presentados también incluyen información sobre estrellas con luminosidad variable a lo largo del tiempo, además de objetos del Sistema Solar —asteroides y lunas planetarias— y galaxias y cuásares más allá de la galaxia en la que estamos inmersos.

«Como se ha demostrado en anteriores entregas, los descubrimientos más inesperados y espectaculares llegarán en las próximas semanas, en cuanto empecemos a distinguir los secretos que atesoran estos datos; son datos que desde el primer momento están abiertos a toda la comunidad de profesionales y a *amateurs* », explica la profesora Francesca Figueras. «Estamos viendo moverse y latir millones de estrellas binarias eclipsantes y miles de cefeidas pulsantes, poblaciones estelares que nos trazan la escala de distancias del Universo. También captamos las pulsaciones no radiales de estrellas variables de rotación rápida, pequeños tsunamis en su superficie. Estos son solo algunos ejemplos; no me puedo imaginar la euforia y la pasión con la que Henrietta Swan Leavitt viviría estos momentos».

Una colaboración científica desde los inicios de la misión espacial

El papel del equipo UB-ICCUB-IEEC en la misión Gaia se ha centrado en el diseño científico y tecnológico del proyecto, en el desarrollo del sistema de procesamiento de los datos y en la producción de datos simulados. Una parte del software para procesar los datos que envía el satélite ha sido desarrollada por el equipo UB-ICCUB-IEEC y se ejecuta en el superordenador MareNostrum del Barcelona Supercomputing Center- Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

Los miembros del equipo trabajan también en la explotación científica de los datos, en ámbitos como el estudio de la estructura espiral de la galaxia; la identificación de interacciones pasadas de la Vía Láctea con galaxias cercanas, lo que es imprescindible para poder conocer su evolución hasta la actualidad; los cúmulos abiertos, incluida la identificación de algunos desconocidos hasta ahora, o el estudio de las Nubes de Magallanes, dos pequeñas galaxias que orbitan la nuestra.

«Con cada nueva entrega, mejora la precisión y el volumen de los datos. En los próximos años dispondremos por ejemplo de 150 millones de espectros de alta resolución y de distancias y movimientos aún más precisos. Los resultados que podremos obtener del análisis de estos datos son del todo impredecibles, pero nos permitirán, entre otros aspectos, conocer con más detalle cuál ha sido la evolución de la galaxia, o cuál es su estructura», explica el profesor Eduard Masana.

El equipo Gaia del ICCUB (UB-IEEC), dirigido en los inicios de la misión por el catedrático Jordi Torra, fue galardonado en 2013 con el Premio Ciudad de Barcelona de ciencias experimentales y tecnología. Algunos de sus miembros forman parte del Gaia Science Team (GST), el órgano científico asesor de la ESA. El consumo de combustible hace prever que el funcionamiento de *Gaia* se prolongue hasta 2025, y la publicación del catálogo final no se producirá antes de 2030.

- Archivo de Gaia
- Más información relacionada con la colaboración del BSC en Gaia:

- 2018: Gaia crea el mayor mapa de estrellas den usetra galaxia, y más allá.

- 2013: El BSC contribuye a Gaia con millones de horas de MareNostrum y modelos de programación

Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación

---

Source URL (retrieved on *24 Abr 2024 - 00:58*): https://www.bsc.es/es/noticias/noticias-del-bsc/la-misi%C3%B3n-espacial-gaia-revoluciona-el-conocimiento-de-la-v%C3%ADa-l%C3%A1ctea