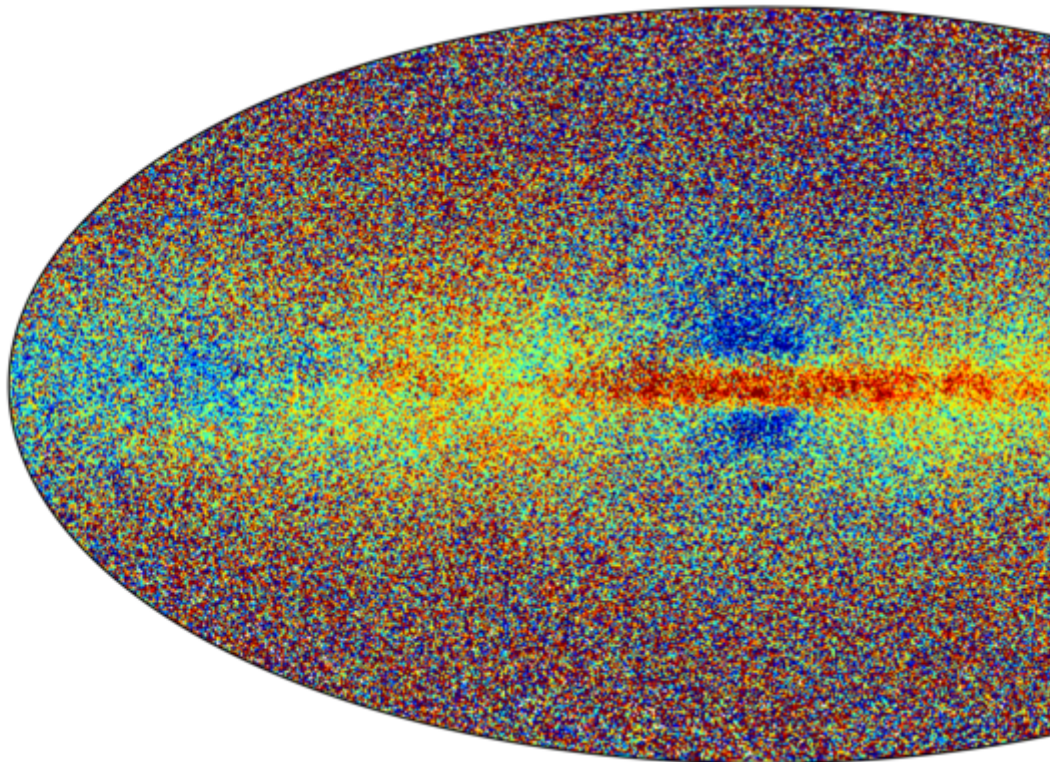


La missió espacial Gaia revoluciona el coneixement de la Via Làctia

El BSC contribueix a Gaia amb gairebé 58 milions d'hores de MareNostrum i models de programació.



El tercer lliurament de resultats de la missió Gaia de l'Agència Espacial Europea presenta la col·lecció de dades astrofísiques d'estrelles més gran de la Via Làctia

Per primer cop, s'inclouen dades d'espectroscòpia de baixa resolució i de velocitats radials

Les dades sobre estrelles binàries superen tot el treball científic dels darrers dos segles

El nou catàleg de dades de Gaia inclou informació sobre la població d'asteroides del Sistema Solar que resulta decisiva per estudiar l'origen d'aquest sistema planetari

La col·lecció de dades astrofísiques d'estrelles més important de la Via Làctia, un catàleg d'estrelles binàries que supera tot el treball científic dels dos darrers segles i els primers estudis d'espectroscòpia de baixa resolució i de velocitats radials duts a terme fins ara: aquestes són algunes de les descobertes científiques del tercer catàleg de dades de la missió Gaia publicat per l'Agència Espacial Europea (ESA) aquest dilluns 13 de juny.

Des dels inicis, a Gaia hi participa un equip d'astrònoms i enginyers de l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) i de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), dirigit pels investigadors Carme Jordi, Xavier Luri i Francesca Figueras, del Departament de Física Quàntica i Astrofísica (UB-ICCUB-IEEC).

El Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) contribueix a Gaia des dels seus inicis, aportant milions d'hores de supercomputació del supercomputador MareNostrum i models de programació.

Concretament, des de l'inici del projecte, el BSC ha aportat gairebé 58 milions d'hores, i per a aquest tercer lliurament de dades ha contribuït amb gairebé 33 milions d'hores.

D'altra banda, el model de programació PyCOMPSs i la llibreria d'aprenentatge automàtic dislib desenvolupats pel grup de Workflows i Distributed Computing del BSC, s'han utilitzat al software desenvolupat per l'equip de Gaia per cercar nous clústers oberts d'estrelles. I l'equip de suport als usuaris del BSC també ha col·laborat en l'emmagatzematge de dades i en la transferència a altres centres de processament involucrats en el projecte.

Aquest nou lliurament de dades, que inclou un total de 1.800 milions d'estrelles de la Via Làctia, ofereix al col·lectiu astronòmic internacional una perspectiva sense precedents de les característiques de les estrelles, el cicle estel·lar i l'estructura i l'evolució de la galàxia. Les dades d'aquest lliurament, –el Gaia Data Release (DR3)–, van ser recollides durant 34 mesos, en el període entre el 25 de juliol de 2014 i el 28 de maig de 2017.

Des del llançament de Gaia el 2013, s'han publicat catàlegs de dades el 2016 i el 2018, així com un subgrup del tercer conjunt de dades el 2020. Ara com ara, la missió Gaia supera els 2.850 dies d'observació del cel, ha recollit 100 terabytes de dades i ha documentat 200.000 milions de trànsits d'estrelles pel seu pla focal.

Missió Gaia: el mapa més precís de la nostra galàxia

Gaia és una missió emblemàtica de l'ESA llançada a l'espai el desembre del 2013 per crear el mapa multidimensional més precís i complet de la nostra galàxia —la Via Làctia—, amb dades sobre posició, velocitat i direcció del moviment, lluminositat, temperatura i composició de gairebé 2.000 milions d'objectes galàctics i extragalàctics. Aquesta informació permetrà als astrònoms reconstruir l'evolució passada i futura de la galàxia durant milers de milions d'anys.

L'estudi d'espectroscòpia de baixa resolució més gran que s'ha fet mai

El satèl·lit *Gaia*, situat a 1,5 milions de quilòmetres de la Terra en direcció oposada al Sol a l'anomenat *punt de Lagrange L2*, ha anat escanejant del cel mitjançant dos telescopis que han proveït dades científiques per poder calcular la posició, la distància, les velocitats i les característiques físiques de gairebé 2.000 milions d'estrelles.

Una de les primícies científiques del conjunt de dades presentades ara són els espectres de la llum de 220 milions d'estrelles, que es poden utilitzar per determinar lluminositats, temperatures, masses i composicions químiques amb precisió. Tal com detalla la catedràtica Carme Jordi, «per primera vegada podem descompondre amb detall la llum que rebem de les estrelles i dels altres objectes observats per Gaia. Aquesta descomposició ens aporta informació de les propietats físiques com la temperatura, la lluminositat o la composició química, informació cabdal per determinar les edats de les estrelles i deduir-ne l'origen»,

Gaia DR3 inclou també les velocitats radials de 33 milions d'estrelles, un volum d'informació cinc vegades superior al que va aportar el segon conjunt de dades de la missió, publicat el 2018. La velocitat radial és la velocitat a la qual els objectes s'allunyen o s'acosten a nosaltres, un paràmetre que proporciona la tercera dimensió de velocitat en el mapa de Gaia de la nostra galàxia.

El nombre de mesures és, de llarg, molt més gran que el total de mesures de velocitats radials fetes des de terra en tota la història. Només això ja és un canvi radical en la disponibilitat de dades, explica el catedràtic Xavier Luri. En segon lloc —afegeix—, poder disposar del tercer component del moviment (els altres dos són proporcionats per l'astrometria, a través dels moviments propis també mesurats per Gaia) fa que puguem fer una anàlisi completa de la cinemàtica de les estrelles. En conjunt, el volum, la qualitat i la completesa de les dades fa que s'obrin perspectives inèdites per entendre la cinemàtica i la dinàmica de la nostra galàxia».

El catàleg d'estrelles binàries més complet fins a l'actualitat

Una altra novetat d'aquesta nova col·lecció de dades és que conté el catàleg d'estrelles binàries més gran de la Via Làctia compilat fins ara. Amb posicions, distàncies, òrbites i masses de més de 800.000 sistemes, aquest catàleg és fonamental per comprendre l'evolució estel·lar. A més, Gaia DR3 també conté informació essencial per estudiar l'origen del nostre Sistema Solar. En concret, dades sobre 156.000 asteroides d'aquest sistema estel·lar una informació de gran precisió que inclou tant les composicions com les òrbites.

El gran volum de dades que Gaia proporciona al col·lectiu astronòmic internacional aporta unes perspectives sense precedents al coneixement de les característiques de les estrelles i el seu cicle estel·lar, així com en l'estudi de l'estructura i l'evolució de la Via Làctia. Les dades avui presentades també inclouen informació sobre estrelles amb una lluminositat variable al llarg del temps, a més d'objectes del Sistema Solar —asteroides i llunes planetàries— i galàxies i quàsars més enllà de la galàxia en la qual estem immersos.

«Com s'ha demostrat en anteriors lliuraments, els descobriments més inesperats i espectaculars arribaran les properes setmanes, tan bon punt comencem a destriar els secrets que atresoren aquestes dades; són dades que des del primer moment estan obertes a tota la comunitat de professionals i aficionats», explica la professora Francesca Figueras. «Estem veient moure i batejar milions d'estrelles binàries eclipsants i milers de cefeïdes polsants, poblacions estel·lars que ens tracen l'escala de distàncies de l'Univers. També captem les pulsacions no radials d'estels variables en rotació ràpida, petits tsunamis a la seva superfície. Aquests són només alguns exemples, no em puc imaginar l'eufòria i la passió amb la qual Henrietta Swan Leavitt viuria aquests moments».

Una col·laboració científica des dels inicis de la missió espacial

El paper de l'equip UB-ICCUB-IEEC s'ha centrat en el disseny científic i tecnològic del projecte, en el desenvolupament del sistema de processament de les dades i en la producció de dades simulades. Una part del programari per processar les dades que envia el satèl·lit ha estat desenvolupat per l'equip UB-ICCUB-IEEC i s'executa al superordinador MareNostrum del Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

Els membres de l'equip treballen també en l'explotació científica de les dades, en àmbits com són l'estudi de l'estructura espiral de la galàxia; la identificació de interaccions passades de la Via Làctia amb galàxies properes, i això és imprescindible per poder conèixer la seva evolució fins a l'actualitat; els cúmuls oberts, inclosa la identificació d'alguns desconeguts fins ara; o l'estudi dels Núvols de Magallanes, dues petites galàxies que orbiten la nostra.

«Amb cada nou lliurament millora la precisió i el volum de les dades. En els propers anys disposarem per exemple de 150 milions d'espectres d'alta resolució i de distàncies i moviments encara més precisos. Els resultats que podrem obtenir de l'anàlisi d'aquestes dades són del tot impredecibles, però ens permetran, entre d'altres, conèixer amb més detall quina ha estat l'evolució de la galàxia, o quina és la seva estructura», explica el professor Eduard Masana.

L'equip Gaia de l'ICCUB (UB-IEEC), dirigit en els inicis de la missió pel catedràtic Jordi Torra, va ser guardonat l'any 2013 amb el Premi Ciutat de Barcelona de ciències experimentals i tecnologia. Alguns dels seus membres formen part del Gaia Science Team (GST), l'òrgan científic assessor de l'ESA. El consum de combustible fa preveure el funcionament de *Gaia* s'allargui fins al 2025 i la publicació del catàleg final que no es produirà abans del 2030.

- [Arxiu de Gaia.](#)

• Més informació relacionada amb la col·laboració del BSC a Gaia:

- [2018: Gaia crea el major mapa d'estrelles de la nostra galàxia -i més enllà](#)

- [2013: El BSC contribueix a Gaia amb milions d'hores de MareNostrum i models de programació](#)

Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación

Source URL (retrieved on 18 Mar 2025 - 10:08): <https://www.bsc.es/ca/noticies/noticies-del-bsc/la-missi%C3%B3-espacial-gaia-revoluciona-el-coneixement-de-la-1%C3%A0ctia>