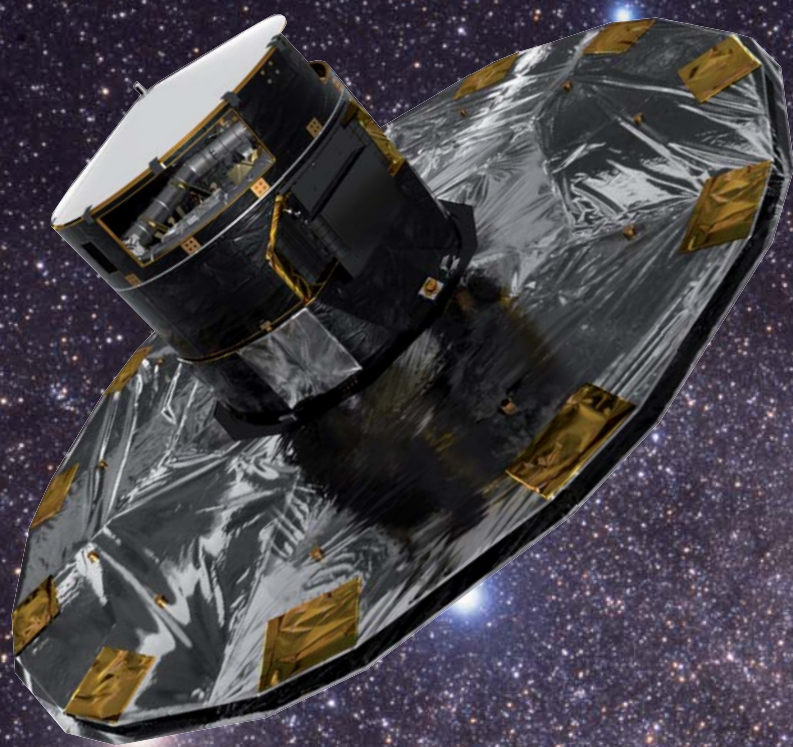


gaia

mil millones de ojos
para mil millones de estrellas

calendario
2014



REG Red Española de explotación científica de Gaia
CAE-INTEA, ESAC, ESO, IAA, IAC, IEEC, CAHA, ROA, UA, UAM, UB, UCA, UCM, UDC, UGR, UNED, UNICAM, UPCT, UPO, US, UVA, UVigo



Más información en:
<http://gaia.ub.edu/>



Gaia Mission
disponible en la App Store

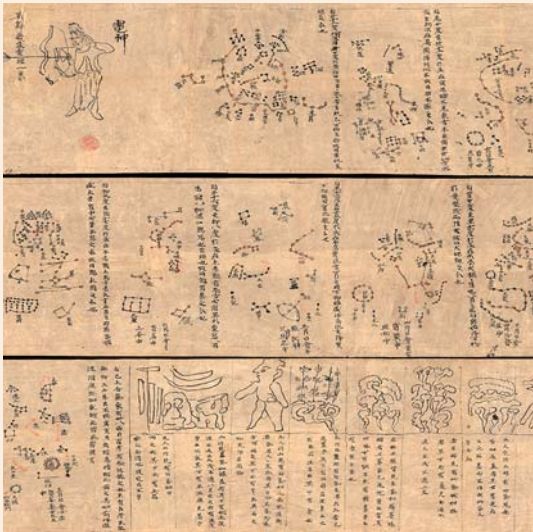
Participación española

España juega un papel relevante desde los comienzos de la misión con una participación global de más del 10%. La Universidad de Barcelona (ICC-IEEC) ha colaborado tanto en su concepción y diseño como en la preparación del procesado, simulación y desarrollo del archivo de la base de datos. Nuestros centros de datos proveen recursos para ejecutar las operaciones de procesado durante la misión (BSC-CNS y CESCA). UNED y Gaia-Galicia han desarrollado algoritmos para el procesado de datos.

La industria española ha tenido también una contribución importante con el desarrollo de sofisticadas herramientas informáticas (GMV), la fabricación del parasol desplegable (SENER) y la elaboración de módulos de electrónica, puesta a punto de antenas y campañas de metrología (Crisa, RYMSA, Mier, INTA, ATG, TAS).

Actualmente más de 140 científicos españoles pertenecientes a 30 instituciones forman parte de la Red Española para la explotación científica de Gaia, creada en 2010.

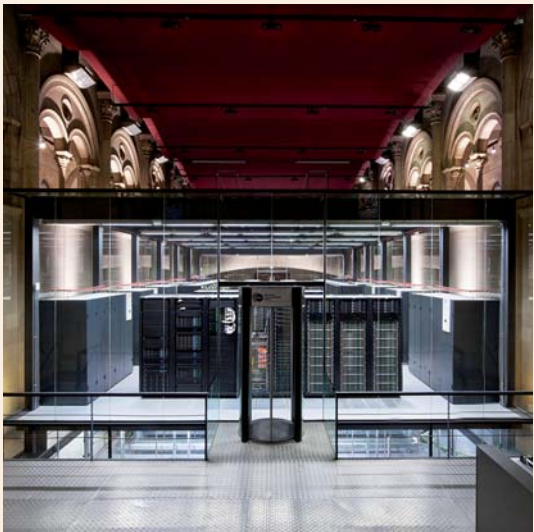
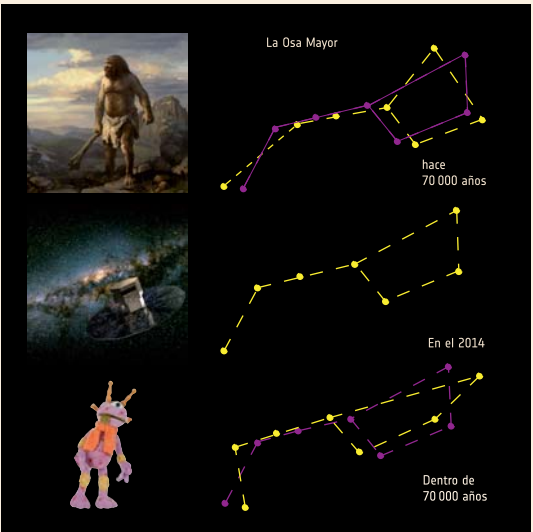




Gaia es una misión de la Agencia Espacial Europea (2013-2018) que obtendrá las posiciones, distancias, velocidades y propiedades físicas de mil millones de estrellas, aproximadamente el 1% de las estrellas de nuestra Galaxia. Esta misión revolucionará la astrofísica de las próximas décadas gracias a la extremada precisión de sus observaciones.



El mapa 3D de la Galaxia que Gaia nos ofrecerá, el más extenso y preciso jamás elaborado, permitirá desvelar los secretos de la formación y evolución de nuestra Galaxia, la Vía Láctea. En el transcurso de su cartografiado del cielo, descubrirá además objetos tales como cuerpos menores de nuestro Sistema Solar, enanas marrones, planetas alrededor de estrellas, explosiones de estrellas muy lejanas, millones de galaxias y quásares.



El satélite es el máximo exponente de una tecnología que ha colocado a Europa como líder absoluto en el campo de la astrometría desde el espacio. Gaia posee dos telescopios que operan conjuntamente focalizando la luz en un único plano focal formado por 106 cámaras CCD que contienen mil millones de píxeles.



2015

ENERO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FEBRERO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	12	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARZO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23 30	24 31	25	26	27	28	29

ABRIL

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAYO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNIO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULIO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

AGOSTO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24 31	25	26	27	28	29	30

SEPTIEMBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

OCTUBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

NOVIEMBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23 30	24	25	26	27	28	29

DICIEMBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

2014

ENERO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

FEBRERO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

MARZO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24 31	25	26	27	28	29	30

ABRIL

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MAYO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNIO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23 30	24	25	26	27	28	29

JULIO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTIEMBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OCTUBRE

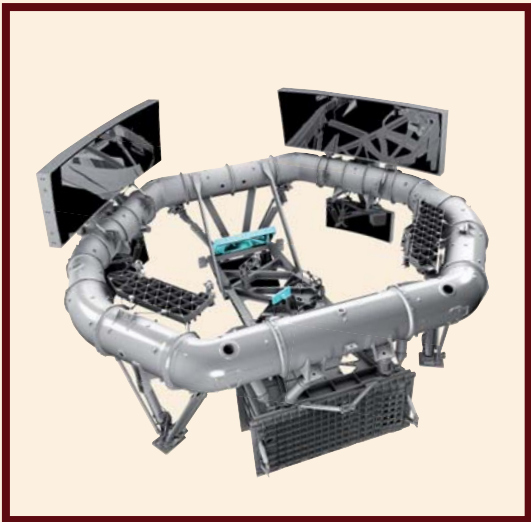
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVIEMBRE

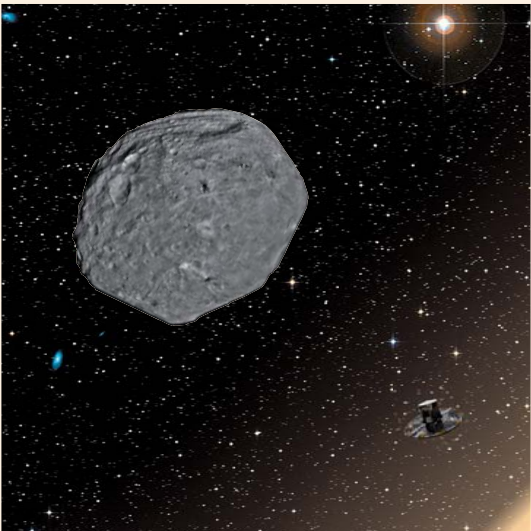
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DICIEMBRE

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

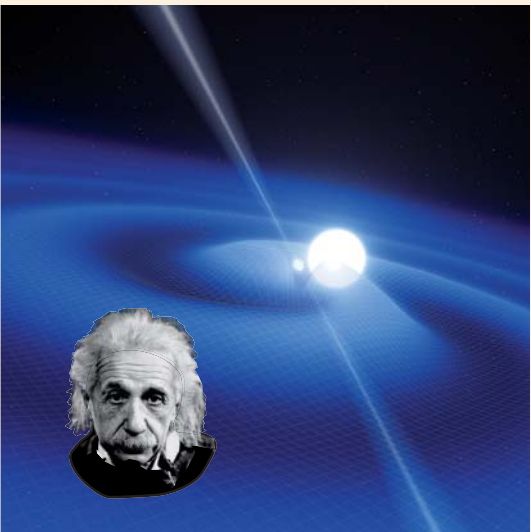
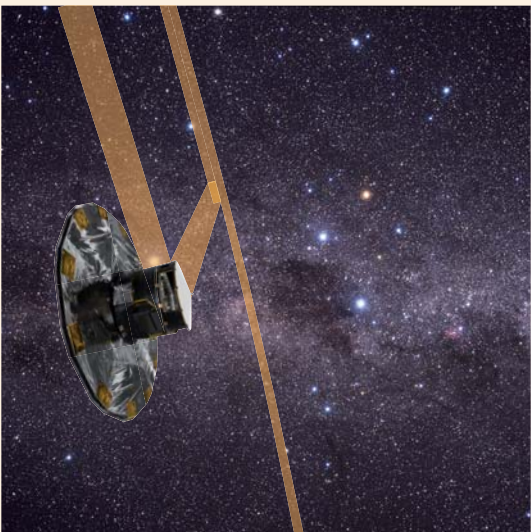


Un cohete Soyuz-Fregat lanzó Gaia en diciembre de 2013 desde Kourou, en la Guayana Francesa. Cinco años de operación desde L2, un punto situado a 1,5 millones de kilómetros de la Tierra en dirección opuesta al Sol, permitirán observar cada uno de los mil millones de estrellas un promedio de 70 veces.



Un alud de datos. Cada día, se generan y envían a la Tierra unos 50 gigabytes de datos. La señal se recibe en las radioantenas de 35 metros de diámetro en Cebreros (España), New Norcia (Australia) y Malargüe (Argentina). Dada la naturaleza compleja e interconectada de los datos de Gaia, su procesado se reparte entre seis centros de cálculo europeos, entre ellos el Barcelona Supercomputer Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

El catálogo de Gaia, al final de la misión, excederá el petabyte de datos, que es un millón de gigabytes o el equivalente a unos 200 000 DVD. Los resultados finales de Gaia serán públicos y accesibles para todo el mundo. Aunque eso no ocurrirá antes del 2022, las alertas científicas serán publicadas con antelación y dos años después del lanzamiento se harán públicos catálogos intermedios.





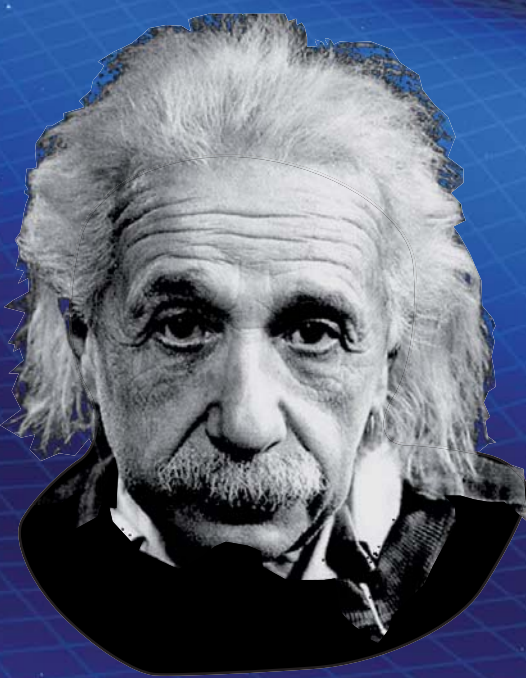
Las civilizaciones antiguas ya sabían que los cuerpos celestes se mueven con regularidad y que su observación podía resolver problemas prácticos, como fijarlas fechas óptimas para la siembra y la cosecha. Esto supuso el inicio de la astrometría, la rama de la astronomía que estudia las posiciones y los movimientos de los astros.

Mapa celeste del hemisferio norte completo más antiguo que se conserva (Dinastía Tang, China 649 - 684). Manuscritos Dunhuang (<http://idp.bl.uk/>)

DICIEMBRE2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6 L. llena	7
8	9	10	11	12	13 Luna en el apogeo Máx. lluvia Geminidas	14 C. menguante
15	16	17	18	19	20	21
22 L. nueva Solsticio de invierno	23	24 Luna en el perigeo	25	26 Festivo en Baleares y Cataluña	27	28 C. creciente
29	30	31				

Un laboratorio de física fundamental



Las observaciones de Gaia permiten verificar la teoría de la relatividad general en detalle. La comparación entre sus predicciones y las observaciones de Gaia será un test muy exigente para esta teoría.

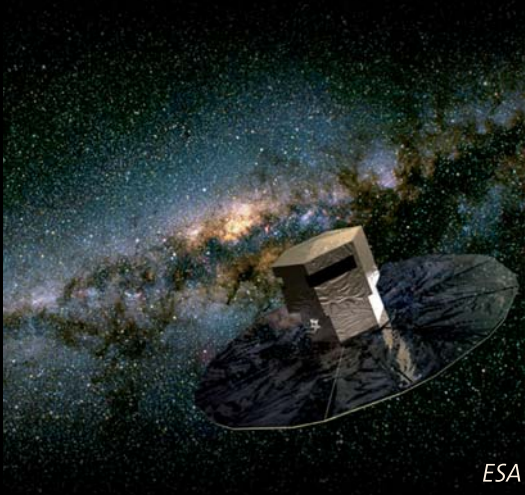
Versión artística del púlsar PSR J0348 0432 y su enana blanca (ESO / L. Calçada)

ENERO

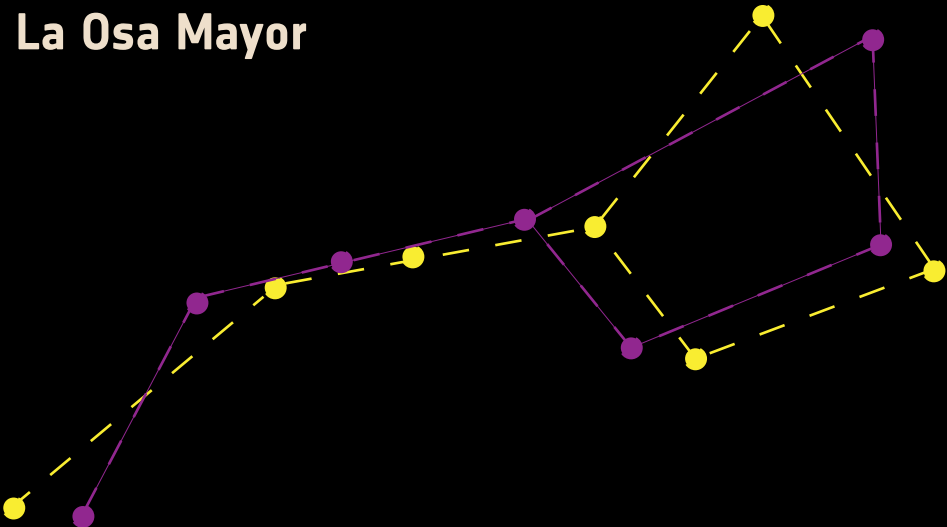
2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1 L. nueva Luna en el perigeo	2	3 Máx. lluvia Cuadrántidas	4 Tierra en el perihelio	5 Júpiter en oposición
6	7	8 C. creciente	9	10	11	12
13	14	15	16 L. llena Luna en el apogeo	17	18	19
20	21	22	23	24 C. menguante	25	26
27	28	29	30 L. nueva Luna en el perigeo	31 Mercurio máx. elong. este		

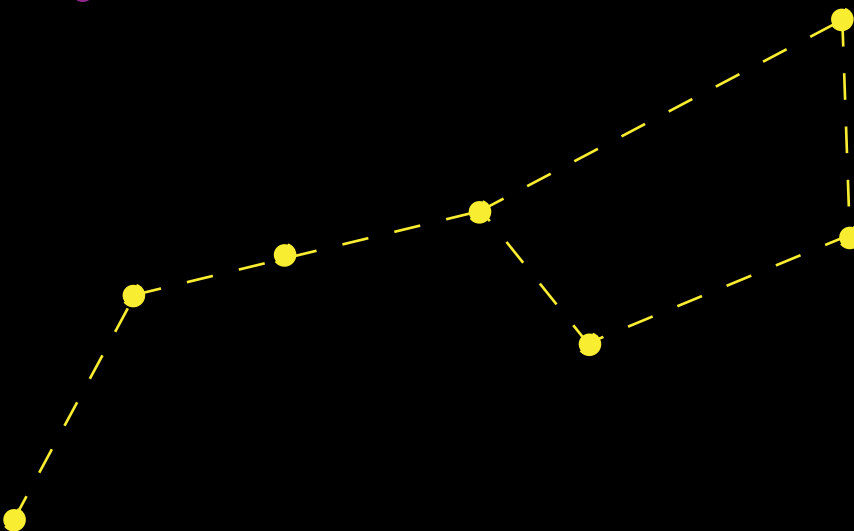
Las estrellas se mueven



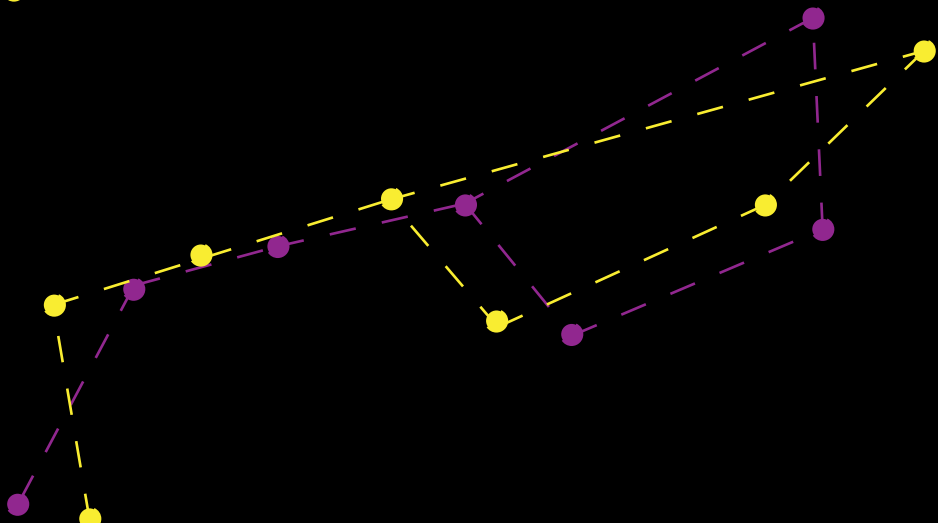
La Osa Mayor



hace
70 000 años



en el 2014



dentro de
70 000 años

Hace 300 años se descubrió que las estrellas no están fijas y que las constelaciones cambian de forma lentamente. El movimiento aparente de una estrella nos permite determinar su distancia y movimiento por el espacio.

NOVIEMBRE2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
					Mercurio máx. elong. oeste	
3	4	5	6	7	8	9
			L. llena			
10	11	12	13	14	15	16
				C. menguante		
					Luna en el apogeo	
17	18	19	20	21	22	23
Máx. lluvia Leónidas	Saturno en conjunción				L. nueva	
24	25	26	27	28	29	30
				Luna en el perigeo	C. creciente	

Más allá de la Galaxia



Fuera de nuestra Galaxia, Gaia observa desde estrellas individuales en las galaxias más cercanas hasta los objetos más lejanos y más antiguos que se conocen, los quásares y las galaxias primigenias.

Galaxia espiral NGC7331 (Calar Alto / Vicent Peris (DSA), Gilles Bergond (CAHA))

FEBRERO

2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3 Festivo en Tenerife	4	5	6 C. creciente	7	8	9
10	11	12 Luna en el apogeo	13	14	15 L. llena	16
17	18	19	20	21	22 C. menguante	23 Neptuno en conjunción
24	25	26	27 Luna en el perigeo	28 Festivo en Andalucía		

El lanzamiento de Gaia



Gaia empieza su misión a bordo de un lanzador Soyuz-Fregat en la base de lanzamiento de la ESA en Kourou, en la Guayana Francesa. Un viaje de 30 días lo sitúa en una órbita alrededor del punto L2 del sistema Sol-Tierra, a 1,5 millones de km de la Tierra.

Soyuz VSO3 (ESA—S. Corvaja, 2012)

OCTUBRE

2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1 C. creciente	2	3	4 Festivo en C. de Melilla	5
6 Festivo en La Gomera y C. de Ceuta Luna en el perigeo	7 Urano en oposición	8 L. llena Eclipse total de Luna (no visible desde España)	9 Festivo en la C. Valenciana	10	11	12
13 Festivo en Andalucía, Aragón, Asturias, Cast. y León, Extremadura y C. de Ceuta	14	15 C. menguante	16	17	18 Luna en el apogeo	19
20	21 Máx. lluvia Oriónidas	22	23 L. nueva Eclipse parcial de Sol (no visible desde España)	24	25 Festivo en el P. Vasco	26 Inicio horario de invierno
27	28	29	30	31 C. creciente		

Montañas que vuelan y otros mundos



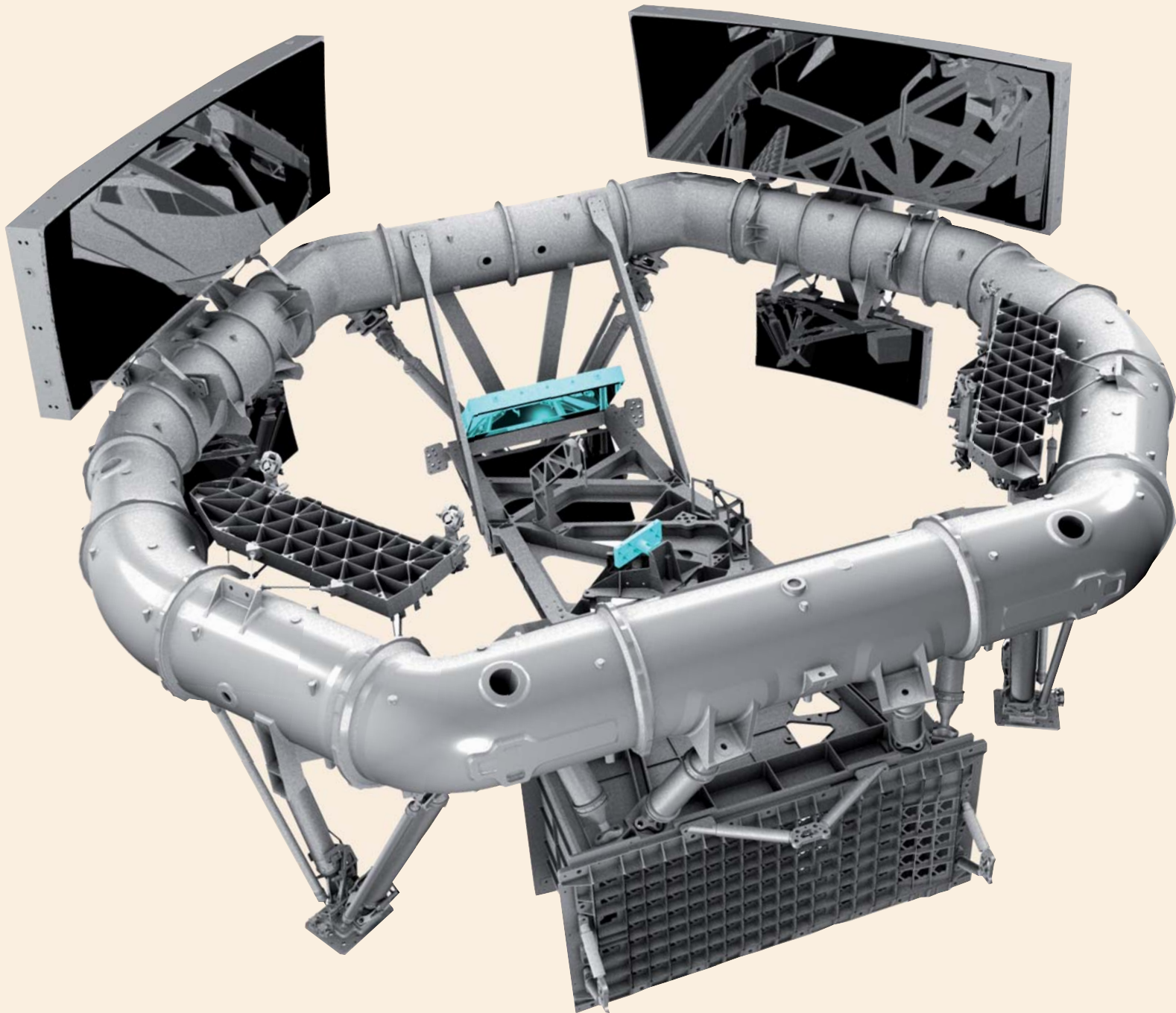
Gaia puede determinar la órbita de más de 200 000 asteroides y detectar un millar de objetos con órbitas próximas a la Tierra, potencialmente peligrosos.

Asteroide Vesta (Sonda Dawn, NASA) - fondo (ESO/Digitized Sky Survey 2)

MARZO2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1 L. nueva Festivo en Baleares Marte en conjunción	2
3	4	5	6	7	8 C. creciente	9
10	11	12	13	14 Mercurio máx. elong. oeste	15 Luna en el apogeo	16 L. llena
17	18	19 Festivo en la C. Valenciana, Murcia, Navarra y C. de Melilla Equinocio de primavera	20	21	22 Venus máx. elong. oeste	23
24 C. menguante 31	25	26	27 Luna en el perigeo	28	29 Inicio horario de verano	30 L. nueva

Una máquina de descubrimientos



Gaia incorpora dos telescopios que operan conjuntamente e instrumentos capaces de analizar la luz que reciben. Es uno de los instrumentos más precisos y tecnológicamente avanzados que se han construido hasta ahora.

Módulo de carga (ESA)

SEPTIEMBRE2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2 C. creciente	3	4	5	6	7
8 Festivo en Asturias, Extremadura y Gran Canaria Luna en el perigeo	9 L. llena	10	11 Festivo en Cataluña	12	13	14
15 Festivo en Cantabria y Lanzarote	16 C. menguante	17	18	19 Festivo en Fuerteventura	20 Luna en el apogeo	21
22 Mercurio máx. elong. este	23 Equinocio de otoño	24 L. nueva Festivo en el Hierro	25	26	27	28
29	30					



Nuestra Galaxia

Gas, polvo, materia oscura y 100 000 000 000 de estrellas. Para entender la historia de la Galaxia necesitamos además de la posición y velocidad de las estrellas, su masa, edad y composición.

La Galaxia (A. Fujii, Telescopio espacial Hubble (ESA/NASA))

ABRIL

2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2 Urano en conjunción	3	4	5	6
7 C. creciente	8 Luna en el apogeo	9	10	11	12	13
14	15 L. llena Eclipse total de Luna	16	17 Festivo en todas las comunidades menos Cataluña y la C. Valenciana	18	19	20
21 Festivo en Cast. la Mancha, Cataluña, C. Valenciana, Navarra, P. Vasco y La Rioja	22 C. menguante Máx. lluvia Lúridas	23 Festivo en Cast. y León Luna en el perigeo	24	25	26	27
28	29 L. nueva Eclipse anular de Sol (no visible desde España)	30				

Los ojos de Gaia



Los chips registran, de forma continua, las imágenes como lo haría una cámara digital con un total de mil millones de píxeles. Es el plano focal más grande construido para operar en el espacio.

Porción del plano focal con las CCD's. (Astrium SAS)

AGOSTO

2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1	2	3
4 C. creciente	5	6	7	8	9	10 L. llena Luna en el perigeo
11	12 Máx. lluvia Perseides	13	14	15	16	17 C. menguante
18	19	20	21	22	23	24 Luna en el apogeo
25 L. nueva	26	27	28	29 Neptuno en oposición	30	31



Las estrellas, de las más jóvenes a las más viejas, son uno de los constituyentes más importantes de las galaxias. Medir sus distancias nos permite conocer sus propiedades.

Cúmulo Globular M13 (Telescopio espacial Hubble (ESA/NASA))

MAYO

2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2 Festivo en Madrid	3	4
5	6 Máx. lluvia Eta-acuáridas Luna en el apogeo	7 C. creciente	8	9	10 Saturno en oposición	11
12	13	14 L. llena	15	16	17 Festivo en Galicia	18 Luna en el perigeo
19	20	21 C. menguante	22	23	24	25 Mercurio máx. elong. este
26	27	28 L. nueva	29	30 Festivo en Canarias	31	

Modo de observación



En seis horas los dos telescopios de Gaia barren un gran círculo en el cielo y 10 millones de estrellas cruzan su plano focal. Para observar el cielo completo se necesitan unos seis meses.

La Galaxia (A. Fujii, Telescopio espacial Hubble (ESA/NASA) - Gaia (ESA i ATG medialab))

JULIO2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1	2	3	4 Tierra en el afelio	5 C. creciente	6
7	8	9	10	11	12 L. llena Mercurio máx. elong. oeste	13 Luna en el perigeo
14	15	16	17	18	19 C. menguante	20
21	22	23	24 Júpiter en conjunción	25 Festivo en Cantabria y Galicia	26	27 L. nueva
28 Luna en el apogeo	29	30 Máx. lluvia Delta-acuáridas	31			

La Galaxia en un petabyte



El procesamiento de datos transforma las imágenes de estrellas adquiridas por el satélite en datos finales científicos. La base de datos final excederá el petabyte (un millón de gigabytes).

Barcelona Supercomputing Center (Centro Nacional de Supercomputación)

JUNIO2014

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3 Luna en el apogeo	4	5 C. creciente	6	7 Máx. lluvia Ariétidas	8
9 Festivo en Murcia y La Rioja	10	11	12	13 L. llena	14	15 Luna en el perigeo
16	17	18	19 C. menguante Festivo en Cast. la Mancha y Madrid	20	21	22 Solsticio de verano
23 30	24 Festivo en Cataluña	25	26	27 L. nueva	28	29

10^9 estrellas

$2 \cdot 10^5$ asteroides

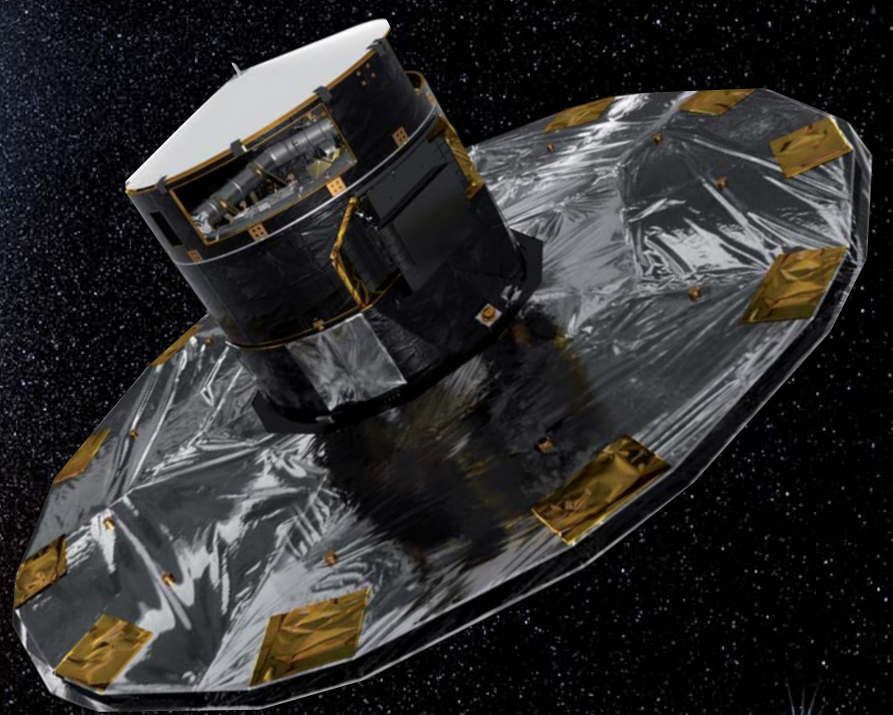
$5 \cdot 10^5$ galaxias

10^5 quásares

10^9 píxeles

gaia

la Galaxia en
un petabyte



La misión de la Agencia Espacial Europea para cartografiar
la Galaxia en 3D