

# GAIA Y SU CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA GALAXIA



**Josep Manel Carrasco**  
& UB team



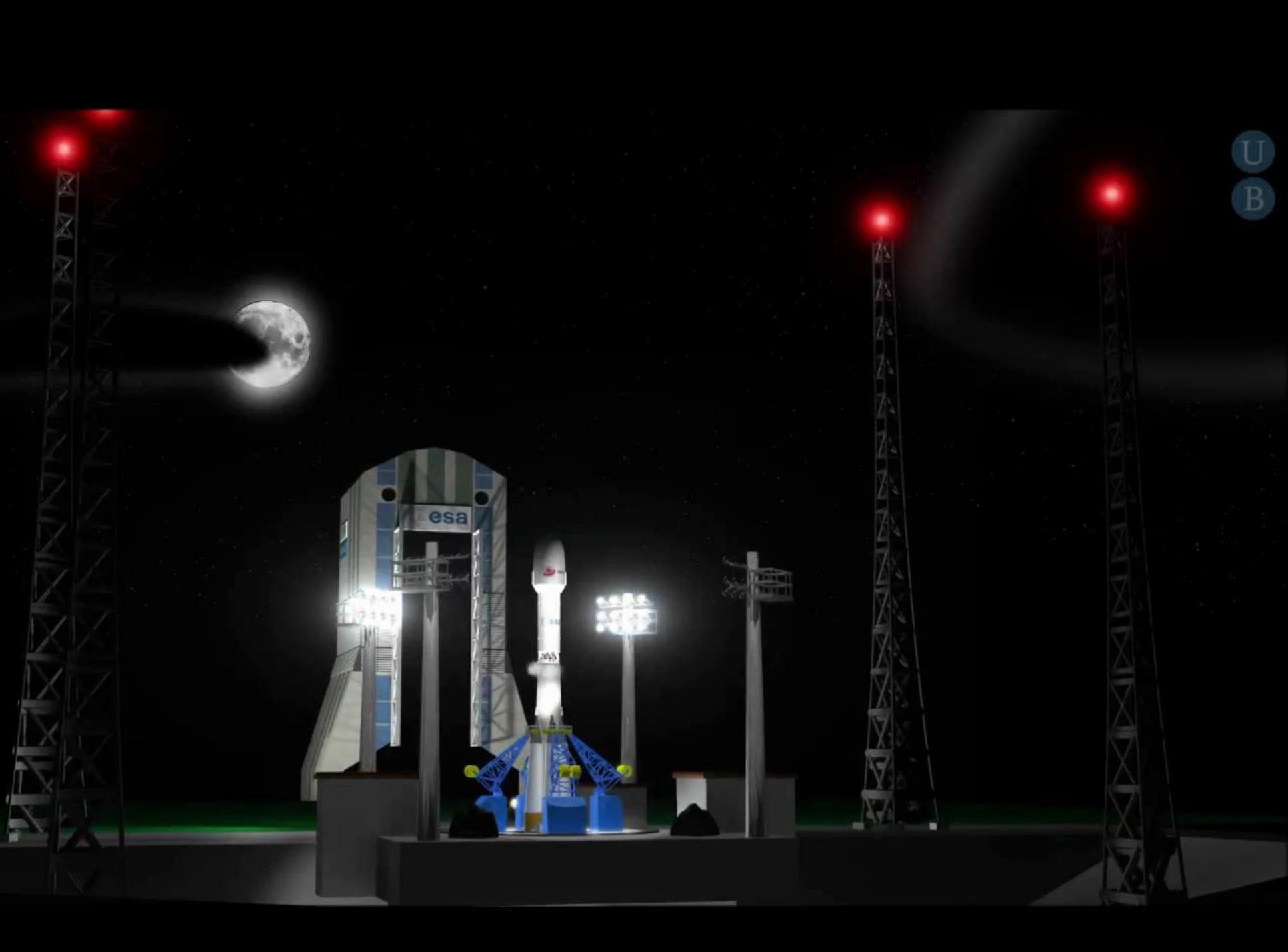
gaia



Universitat  
de Barcelona

X Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía  
Lleida, del 1 al 5 de julio de 2013







8

Omega Centauri  
NGC 5139

9

3 KPC ARM

NORMA ARM

CRUX ARM

CARINA ARM

10,000

SCUTUM ARM

20,000

AGITTARIUS ARM

M71

M4

Kappa Crucis  
NGC 4755

Butterfly  
M2-9

Carina  
NGC 3372

Keyhole NGC 3324

Eagle M16

NGC 6397

**WE ARE HERE**

Lagoon M8

7

Omega M17

Wild Duck M11

M10

M12

Ring M57

Owl M97

Dumbbell M27

NGC 7293

11

NGC 7027

North America  
NGC 7000

Orion M42

Cone NGC 2264

Roseette NGC 2237

Vela

10

O R I O N

6,000 light-years

Crab M1

12

**OBJETIVO:**

**MAPA ~~3D~~ DE LA GALAXIA**

**6D**

**POSICIONES Y  
MOVIMIENTOS**

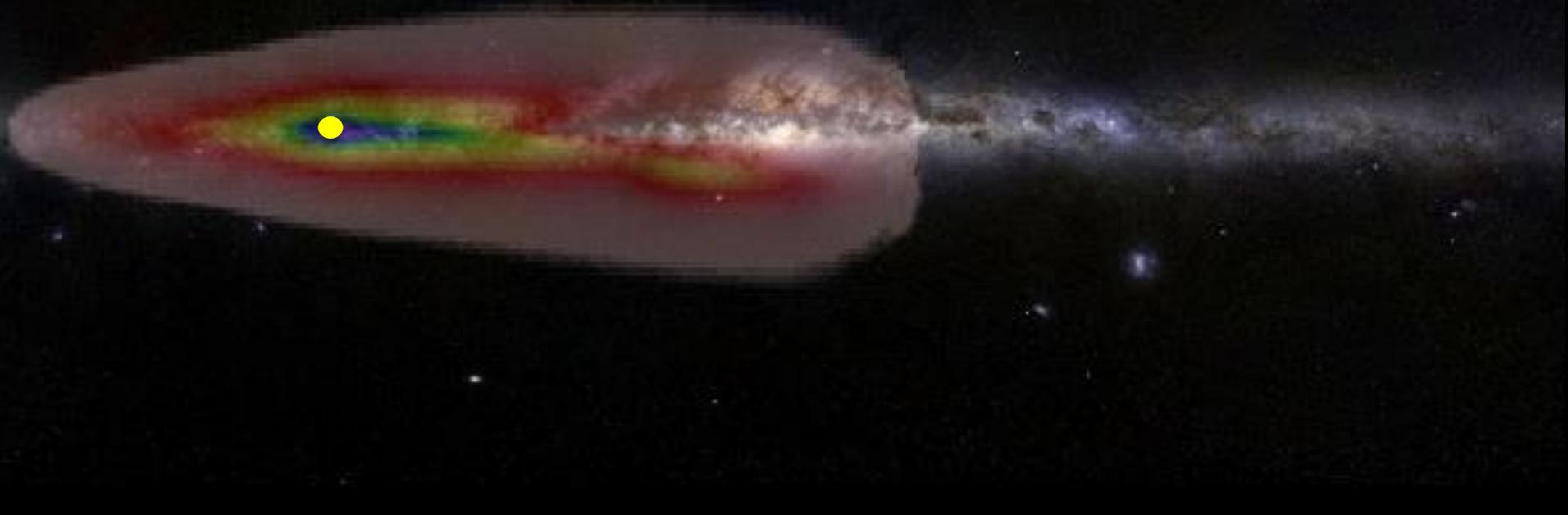
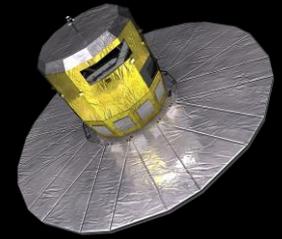
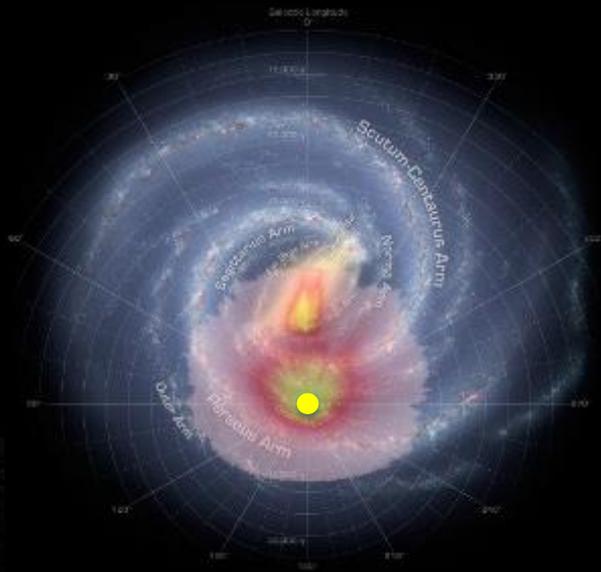
**+ PARÁMETROS  
FÍSICOS**

Palomar I

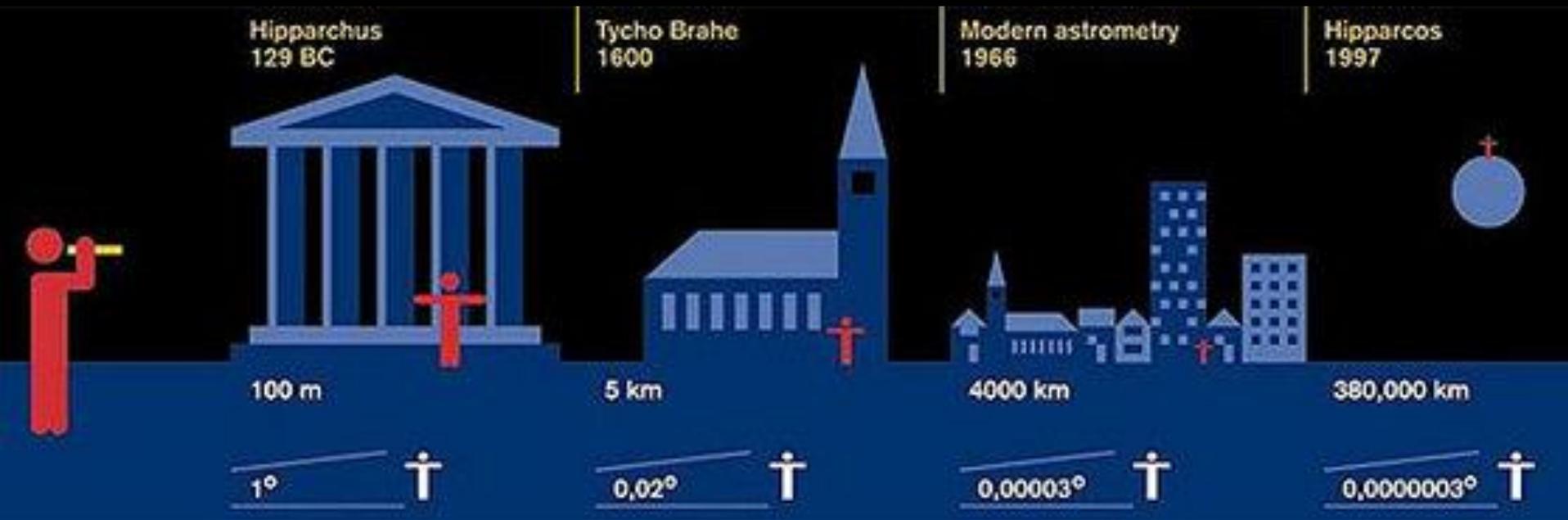
150°

Hipparcos (1989-1993)

Gaia (2013-2018)



# LA PRECISIÓN DE GAIA



1 mas/yr



Gaia: 2022  
 $0.000000003^\circ$

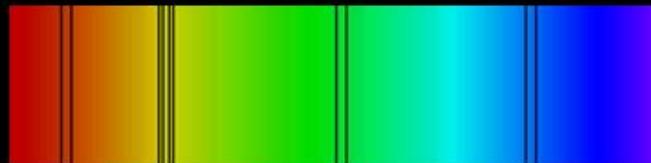
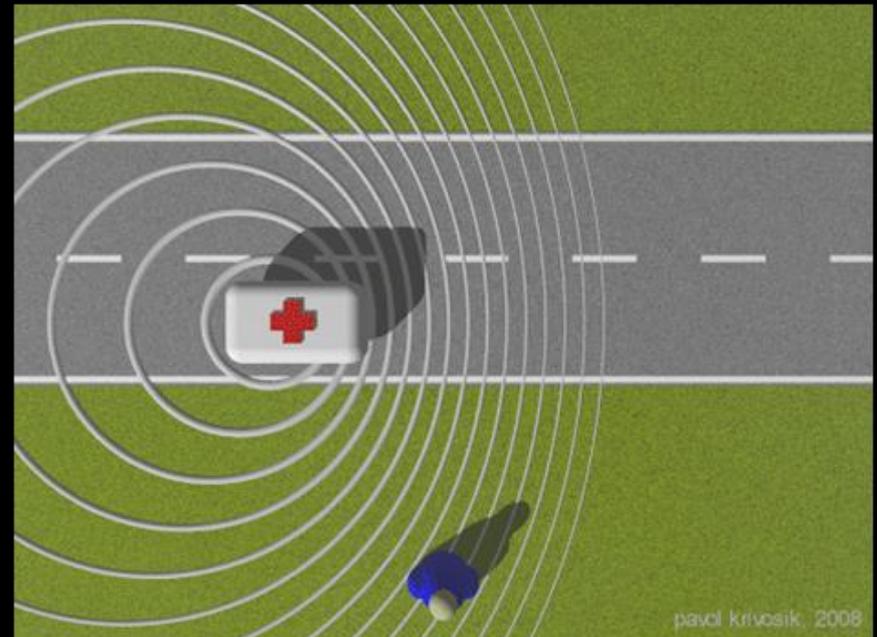
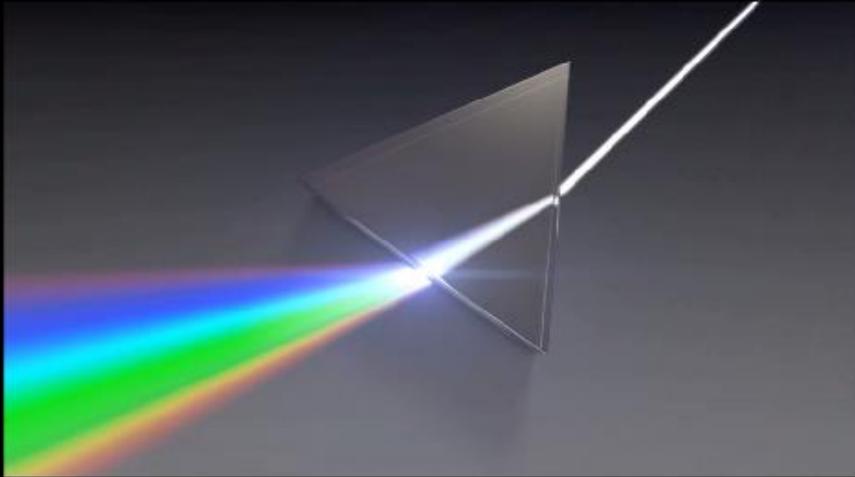
# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

La distancia a las estrellas (trigonometría y paralaje)



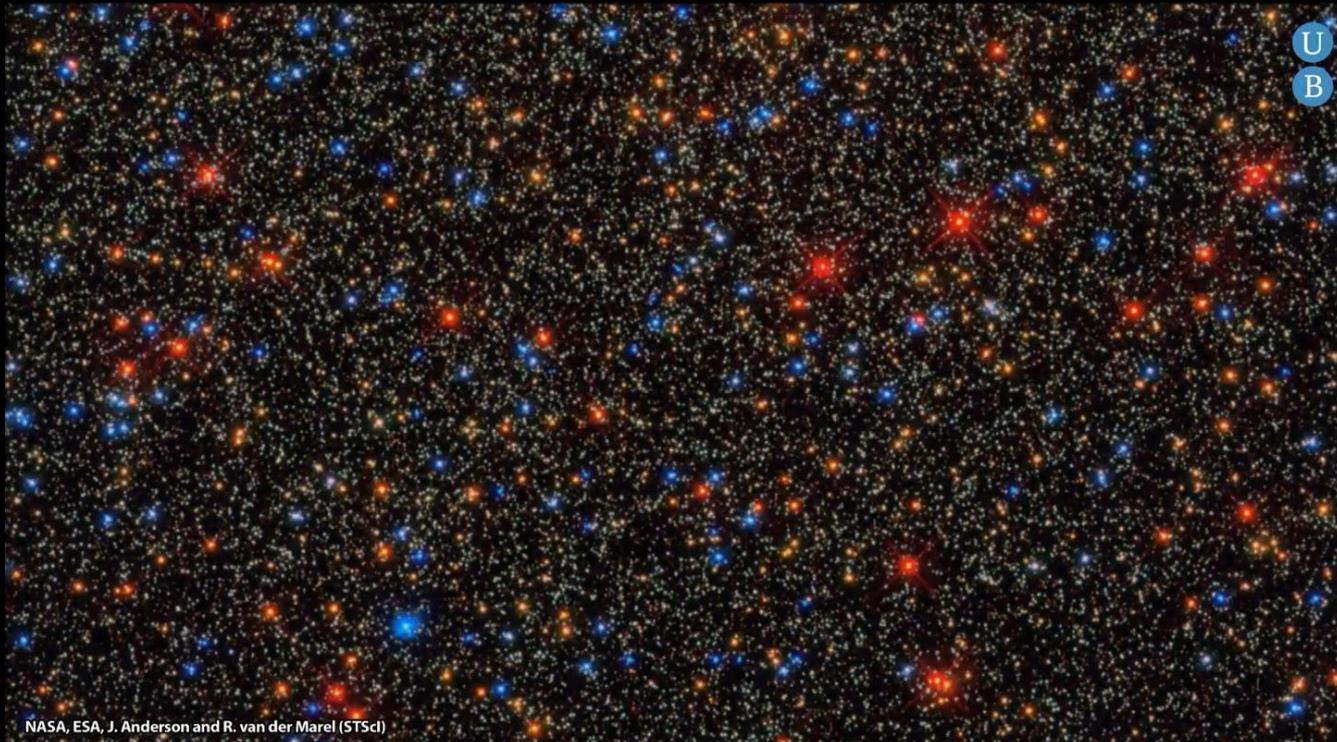
# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

La velocidad de las estrellas (espectros y efecto Doppler)



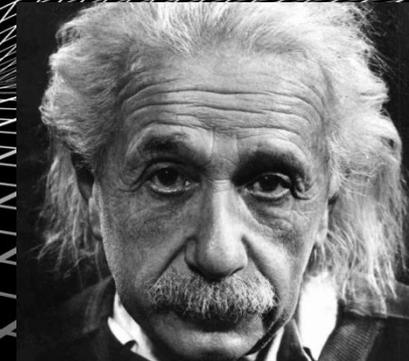
# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

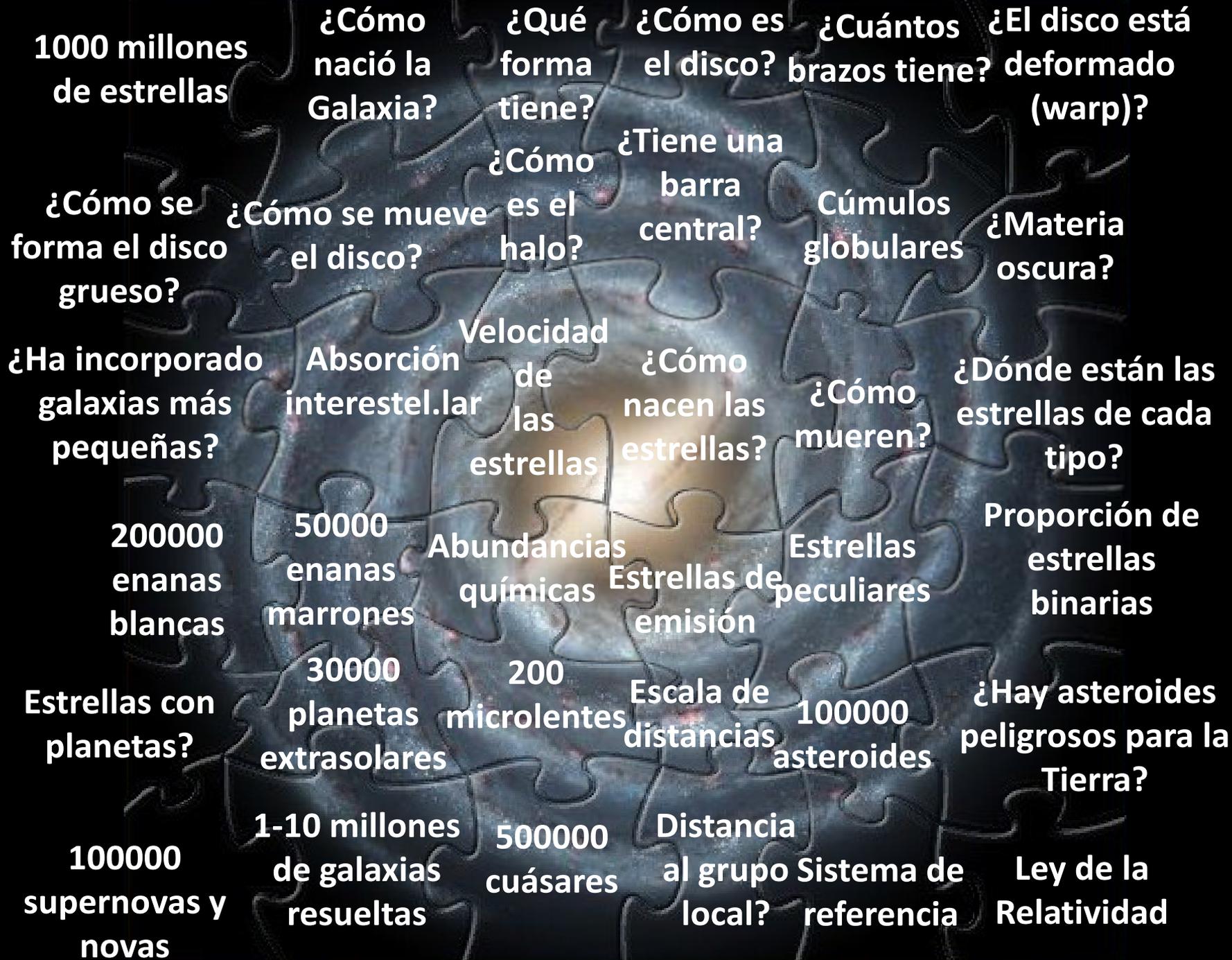
**Las estrellas** (evolución, parámetros físicos, ...)



# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

Relatividad (curvatura de la luz)





1000 millones de estrellas

¿Cómo nació la Galaxia?

¿Qué forma tiene?

¿Cómo es el disco?

¿Cuántos brazos tiene?

¿El disco está deformado (warp)?

¿Cómo se forma el disco grueso?

¿Cómo se mueve el disco?

¿Cómo es el halo?

¿Tiene una barra central?

Cúmulos globulares

¿Materia oscura?

¿Ha incorporado galaxias más pequeñas?

Absorción interestelar

Velocidad de las estrellas

¿Cómo nacen las estrellas?

¿Cómo mueren?

¿Dónde están las estrellas de cada tipo?

200000 enanas blancas

50000 enanas marrones

Abundancias químicas

Estrellas de emisión

Estrellas peculiares

Proporción de estrellas binarias

Estrellas con planetas?

30000 planetas extrasolares

200 microlentes

Escala de distancias

100000 asteroides

¿Hay asteroides peligrosos para la Tierra?

100000 supernovas y novas

1-10 millones de galaxias resueltas

500000 cuásares

Distancia al grupo local?

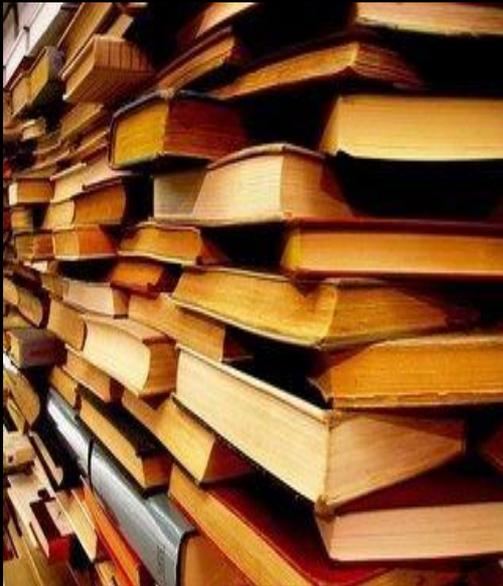
Sistema de referencia

Ley de la Relatividad

# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

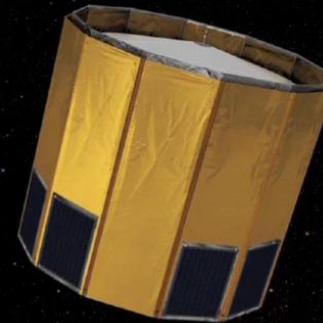
## Supercomputación y estadística (datos *Gaia*)

- Catálogo ocuparía **50000 libros** como los de Hipparcos.
- 1 Petabyte = 1000000 GB = **200 años de vídeo** grabado en DVD
- En un ordenador de sobremesa tardaríamos 30 años en procesar lo que en **superordenadores** tardamos pocos meses.



# UNA OPORTUNIDAD ÚNICA PARA ENSEÑAR Y DIVULGAR

Retorno industrial y económico



# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

## Traducción Material



# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

Exposición itinerante (ahora en COU)

## Mil millones d'ulls per a mil millions d'estrelles

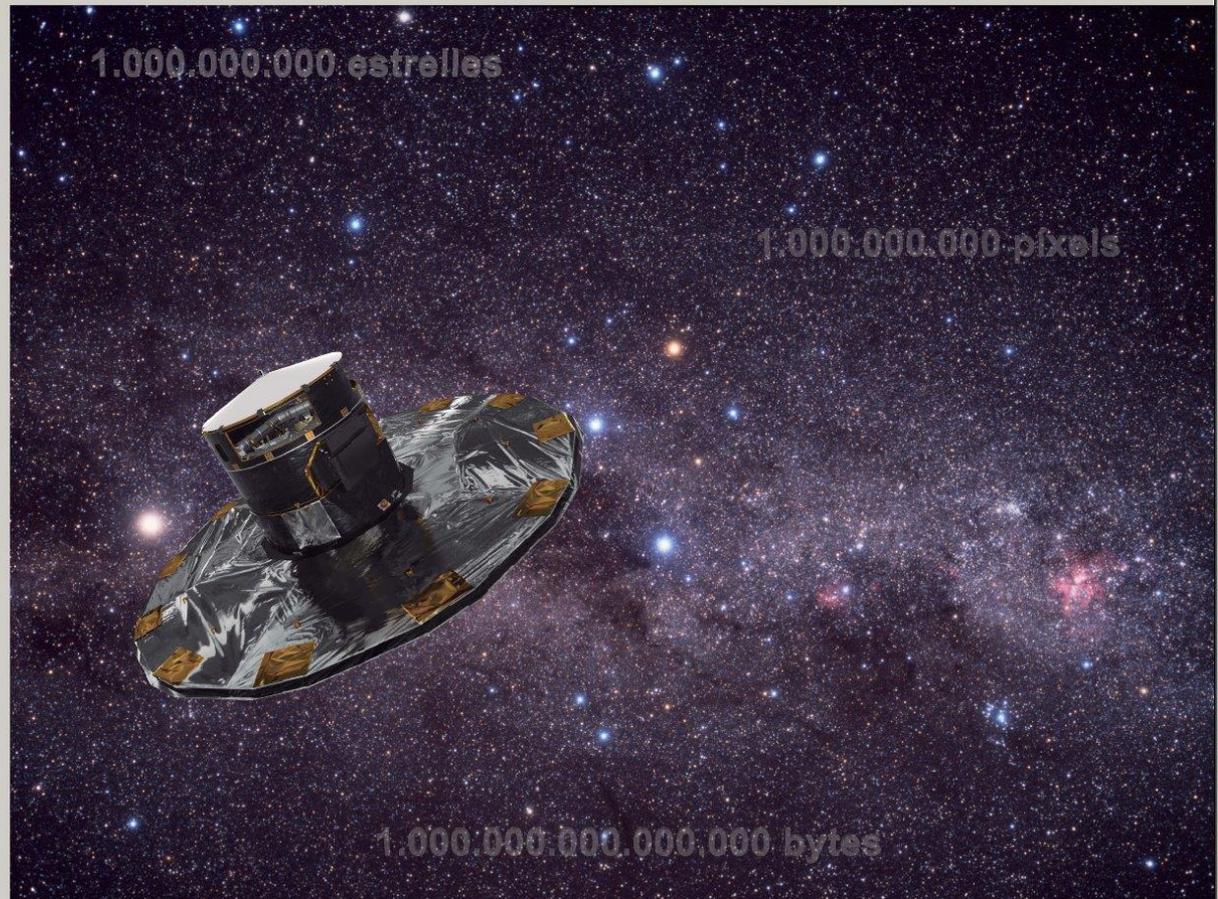
### El projecte espacial Gaia

La missió Gaia, dissenyada i construïda per l'Agència Espacial Europea (ESA) a proposta dels científics europeus, té com a objectiu la mesura de les posicions, distàncies i moviments de mil milions d'estrelles per desgranar la història de l'evolució de la nostra Galàxia, des dels seus orígens fins a l'estat actual.

La importància de Gaia rau en la capacitat per mesurar posicions i moviments amb una precisió sense precedents, equivalent a que un habitant de la Terra fos capaç de distingir una moneda d'euro que li hagi caigut a un astronauta caminant per la Lluna.

Gaia es llança a finals de 2013 i funciona fins al 2019. Les dades finals s'esperen cap al 2020, tot i que hi haurà dades preliminars abans. Se'ns dubte, revolucionarà pràcticament tots els camps de l'astrofísica.

En aquesta exposició us mostrem els diversos aspectes de la missió. Esperem que la gaudiu !



# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

## Vídeo “Participación Española en Gaia”

<http://gaiavideo.ub.edu>

### Gaia videos

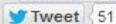
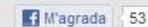
[1. La missió Gaia. Participació espanyola](#)

[2. Gaia, el satèl·lit](#)

[3. Contribució científica espanyola](#)

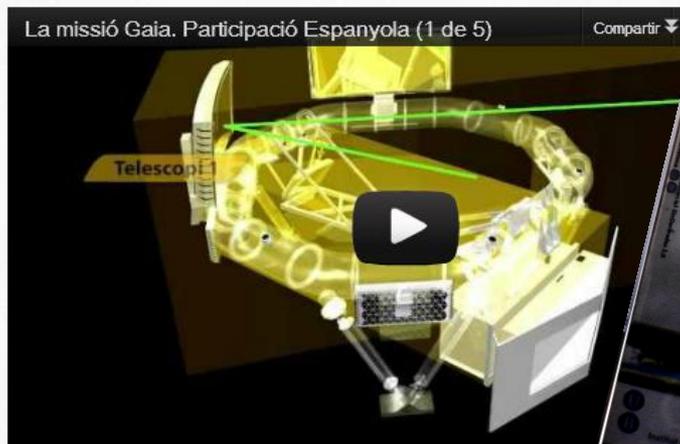
[4. Empreses espanyoles en Gaia](#)

[5. Ciència amb Gaia](#)



Aquests vídeos són sota una llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 per la Universitat de Barcelona

Gaia és una de les missions emblemàtiques de l'Agència Espacial Europea en aquesta dècada. Té com a objectiu clarificar l'origen i evolució de la nostra Galàxia. Per a això Gaia obtindrà un mapa 3D molt precís d'uns mil milions d'estrelles. Gràcies a aquesta missió podrem per fi respondre moltes preguntes sobre com es va formar la Galàxia, quina forma té, el paper de la matèria fosca a l'Univers, les estrelles i molts d'altres interrogants. Als cinc vídeos que hi ha aquí s'expliquen la missió Gaia, amb espectaculars animacions 3D i entrevistes a experts que treballen a la missió.

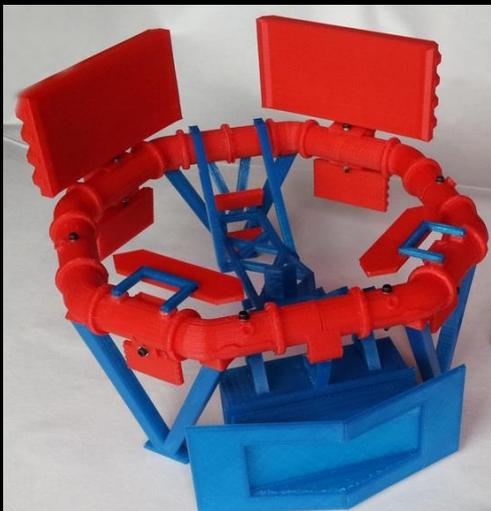
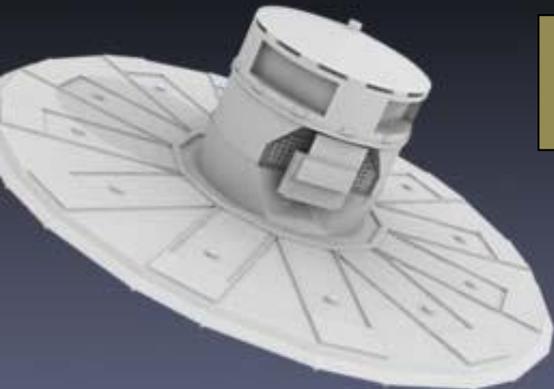


# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS



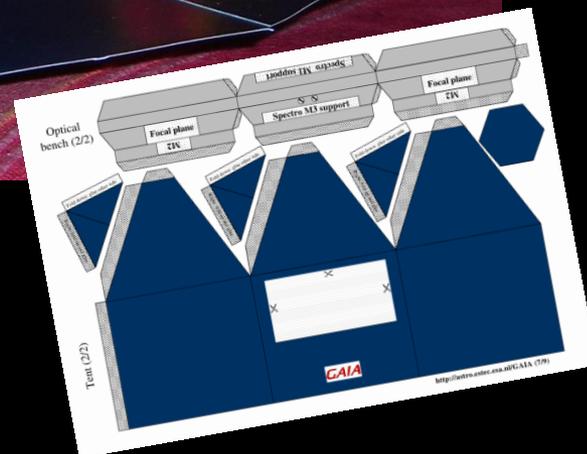
[www.K2ainax.com](http://www.K2ainax.com)

## Maquetas y cohetes



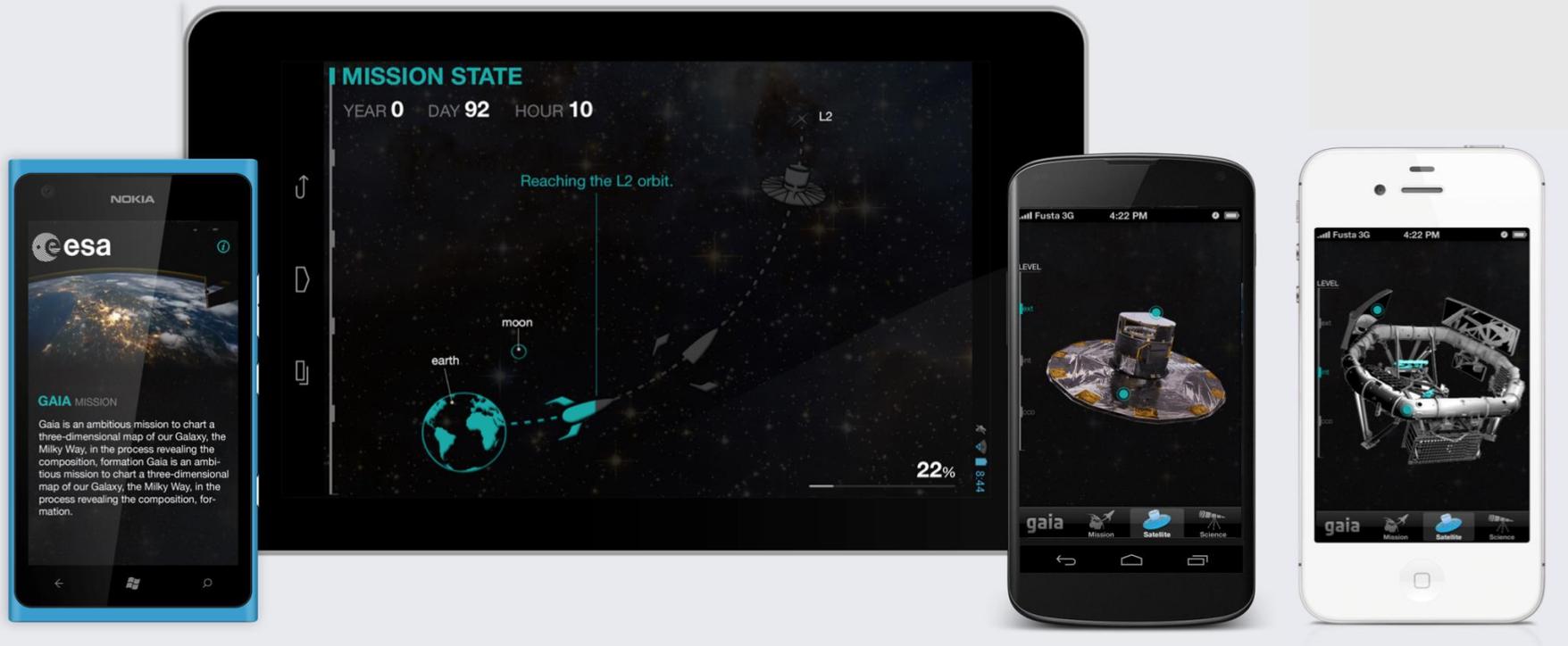
# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

## Modelo recortable de papel



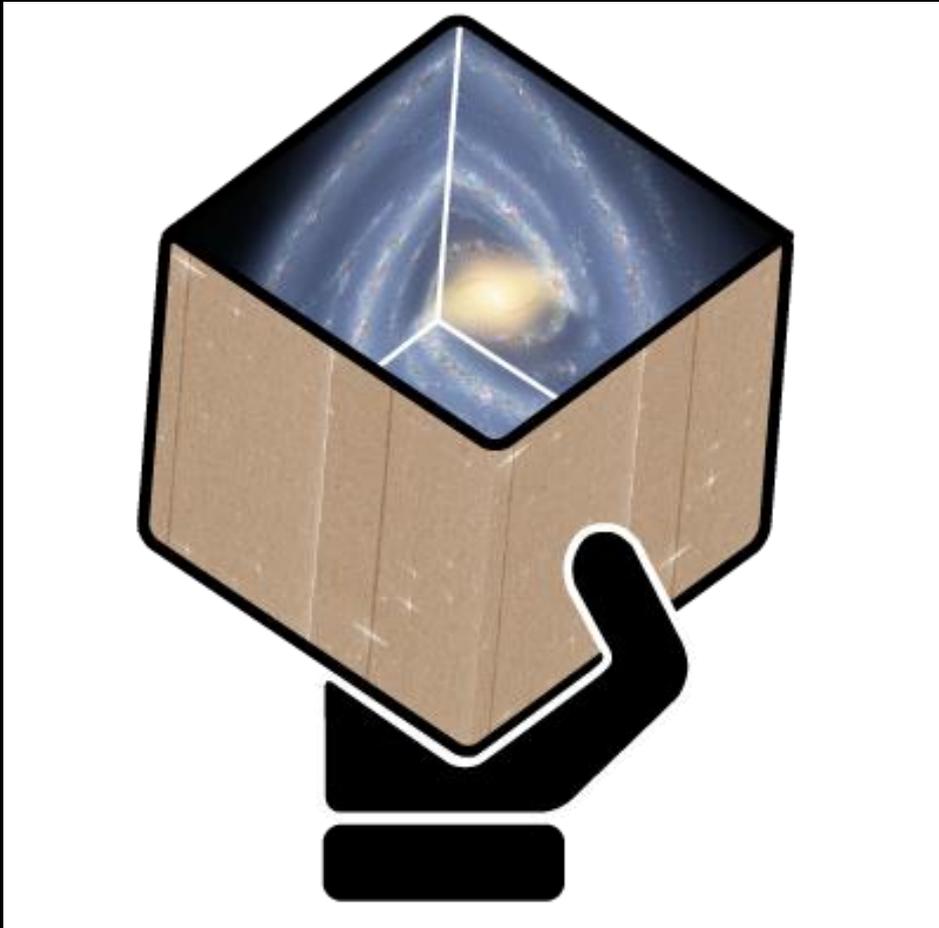
# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

## GaiaApp



# ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

## Ejercicios con datos reales de *Gaia*



### DATOS DE *Gaia*:

- **2013:** Datos simulados
- **Alertas científicas:** Inmediatamente
- **2015:** Posiciones y magnitudes para el 90% del cielo. Movimientos propios para las estrellas Hipparcos.
- **2016:** Colores y velocidades
- **2017:** Espectros y parámetros físicos
- **2019:** Variables, Binarias y Sistema Solar (fotometría de cada observación).
- **2022:** Catálogo Final

# GAIA EN VUESTRO CENTRO

**¿Y a vosotros... qué os gustaría hacer?**

**¿Tenéis propuestas?**

**¿Os ayudamos a preparar alguna actividad?**

**¿Queréis alguna charla en vuestro instituto?**



# Visite nuestro Póster sobre ServiAstro (<http://serviastro.am.ub.edu>)

## Recursos docentes en ServiAstro

El Departamento de Astronomía y de Meteorología de la Universidad de Barcelona pone a vuestra disposición gran variedad de recursos didácticos a través del portal de divulgación: <http://serviastro.am.ub.edu>



### Efemérides

Se proporcionan datos anuales sobre acontecimientos astronómicos importantes.



Momentos de inicio de las estaciones, datos sobre posiciones y órbitas planetarias, eclipses, programas para el cálculo de las horas de salida y puesta del Sol y del día juliano, ...

### Exposiciones itinerantes

El Departamento ofrece exposiciones gratuitamente. Estas exposiciones también están disponibles virtualmente en ServiAstro.

Mil milions d'ulls per a mil milions d'estrelles  
Les distàncies astronòmiques  
De la Terra a l'Univers  
Amb A d'Astrònoma



### Retransmisiones

Desde 2003 ofreciendo retransmisiones vía internet de acontecimientos astronómicos visibles desde España y de otros no visibles desde aquí pero de especial interés.



### Ejercicios prácticos

Manuales destinados a estudiantes no universitarios disponibles para su descarga y un conjunto de actividades en torno al tema de las distancias astronómicas.



### Aplicación Android



**ECLIPSE** 1.0 Eclipse es una aplicación de cálculo y simulación de eclipses solares y lunares, y de tránsitos planetarios para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

### Otras actividades



Difusión de ciertas actividades puntuales.

Soncube II ha motivado a los estudiantes a presentar un experimento que formará parte de un globo sonda estratosférico.

### Monografías

Artículos sobre temas de astronomía:

Auroras polares, lluvias de estrellas, la medida del tiempo, la historia de los tránsitos, la misión Gaia, ...



### Cómics

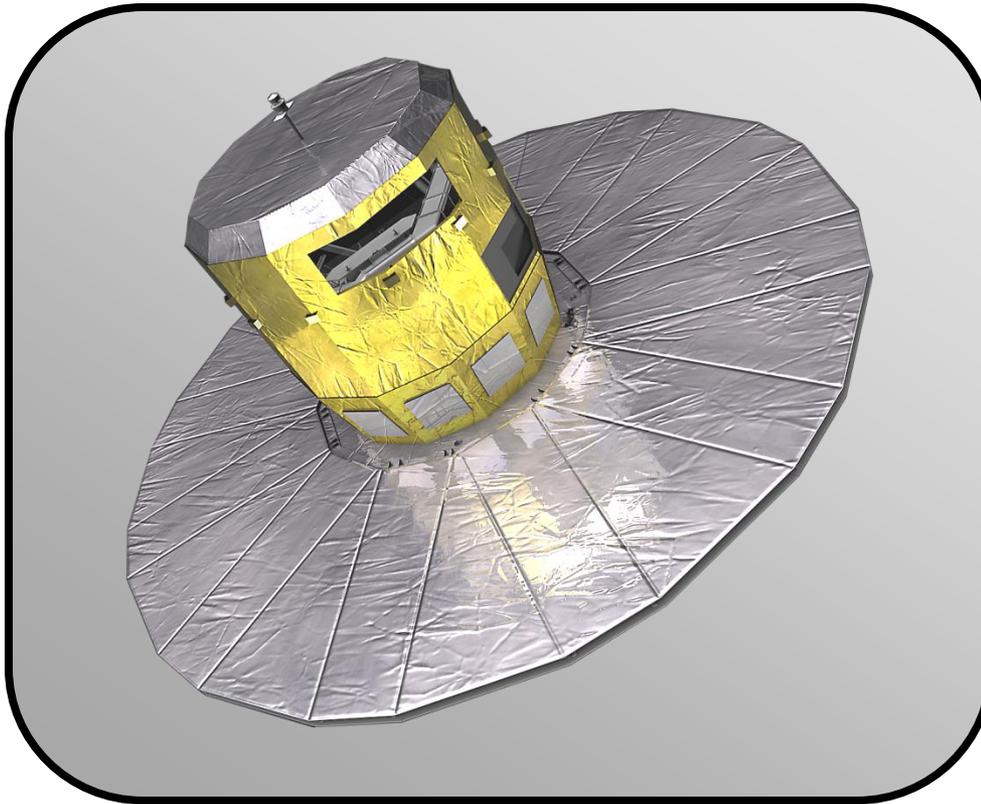
Cómic descargable sobre la historia de los tránsitos que se editó con el motivo del tránsito de Venus.



### Dosieres observacionales

Guías breves descargables para la observación del cielo editadas con motivo de distintos eventos astronómicos.





**¡MUCHAS  
GRACIAS!**



**Josep Manel Carrasco**  
**& UB team**



**gaia**



Universitat  
de Barcelona

**carrasco@am.ub.es**