

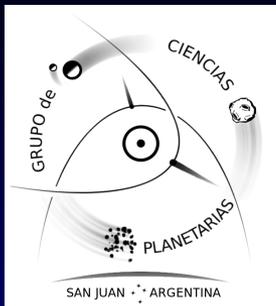
# La investigación en ciencias planetarias en San Juan

Ricardo Gil-Hutton

Jornadas de Investigación “Exactas 2017”

I Congreso Binacional de Investigación Científica

V Encuentro de Jóvenes Investigadores



# Desarrollo

Historia de las ciencias planetarias  
en San Juan

Investigaciones realizadas y  
en desarrollo

Las posibilidades futuras

# Historia

## Astrógrafo Doble

Convenio UNSJ - Yale  
Operativo desde 1965

Astrometría de  
asteroides,  
cometas y Plutón



# Historia

Reflector de 76 cm

En San Juan desde 1978

Desde 1985, fotometría  
de asteroides y  
cometas

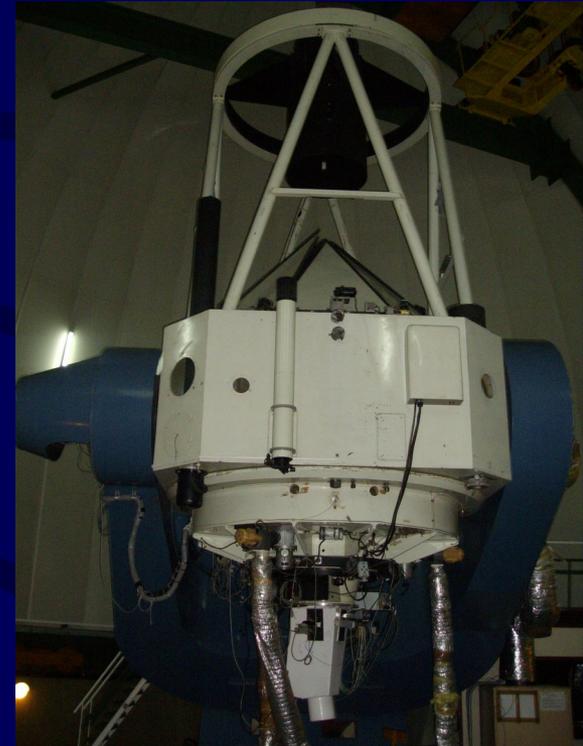


# Historia

Telescopio “Jorge  
Sahade”

Operativo desde 1986

desde 1992, observaciones  
de diversos objetos con  
múltiples técnicas

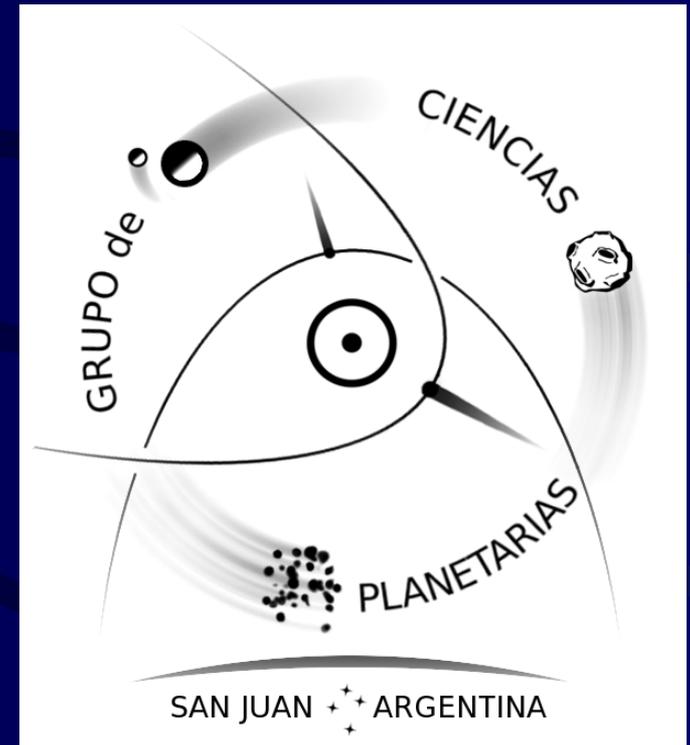


# Historia

- La licenciatura en astronomía de la FCEFNB comienza en 1995.
- El doctorado se inicia en 2009.
- Las ciencias planetarias **no se estudian en la carrera de grado**, si como especialidad del doctorado.
- Es un área fuertemente interdisciplinaria.

# Historia

- El Grupo de Ciencias Planetarias se forma en 2009.
- Actualmente está integrado por 4 doctores y 5 licenciados.
- Cooperación con otros grupos de Argentina y del exterior.
- Proyectos teóricos y observacionales.
- 3-4 cursos de posgrado cada año.
- Capacidad computacional.



# Ciencias Planetarias

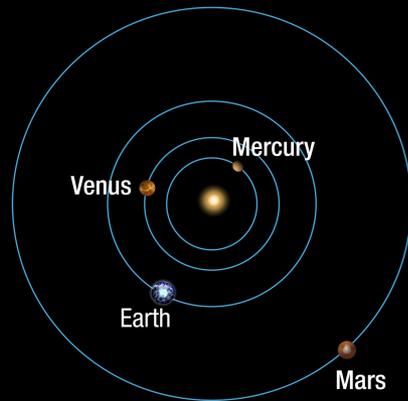
Áreas principales de investigación:

- formación y evolución de sistemas planetarios.
- propiedades físicas de las superficies.
- actividad en cometas y asteroides.
- actividad eléctrica y magnética.
- procesos evolutivos de cuerpos menores.

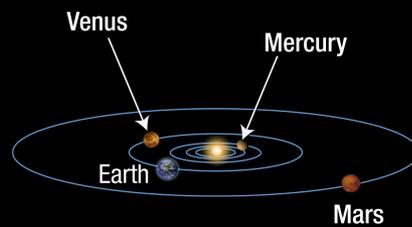
# Sistemas Planetarios

## Comparison of Solar System with Upsilon Andromedae System

Inner Solar System

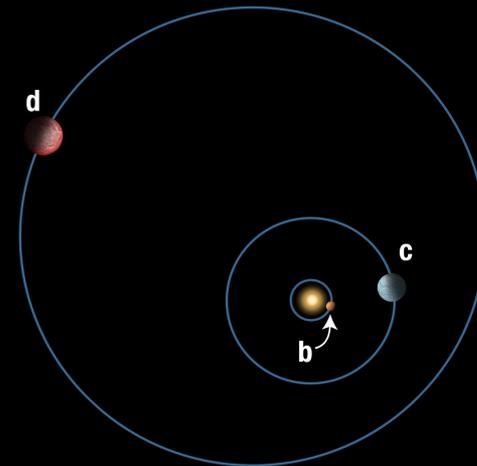


*Polar view*

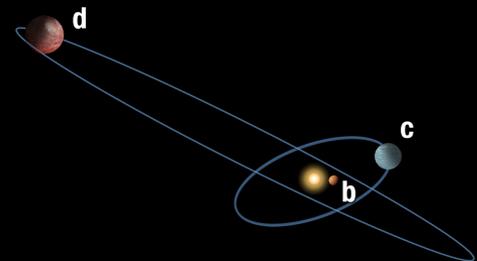


*Oblique view*

Upsilon Andromedae System

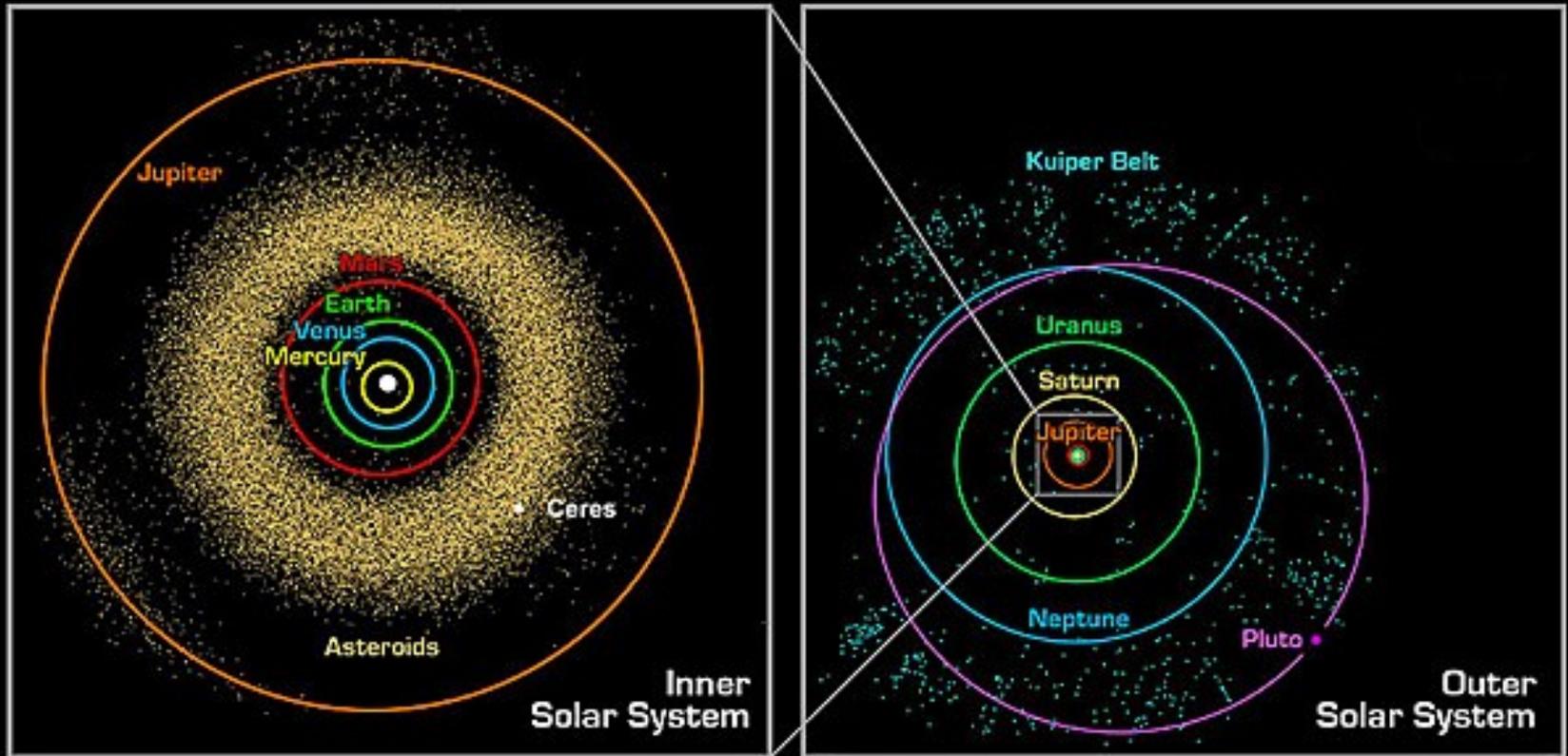


*Polar view*

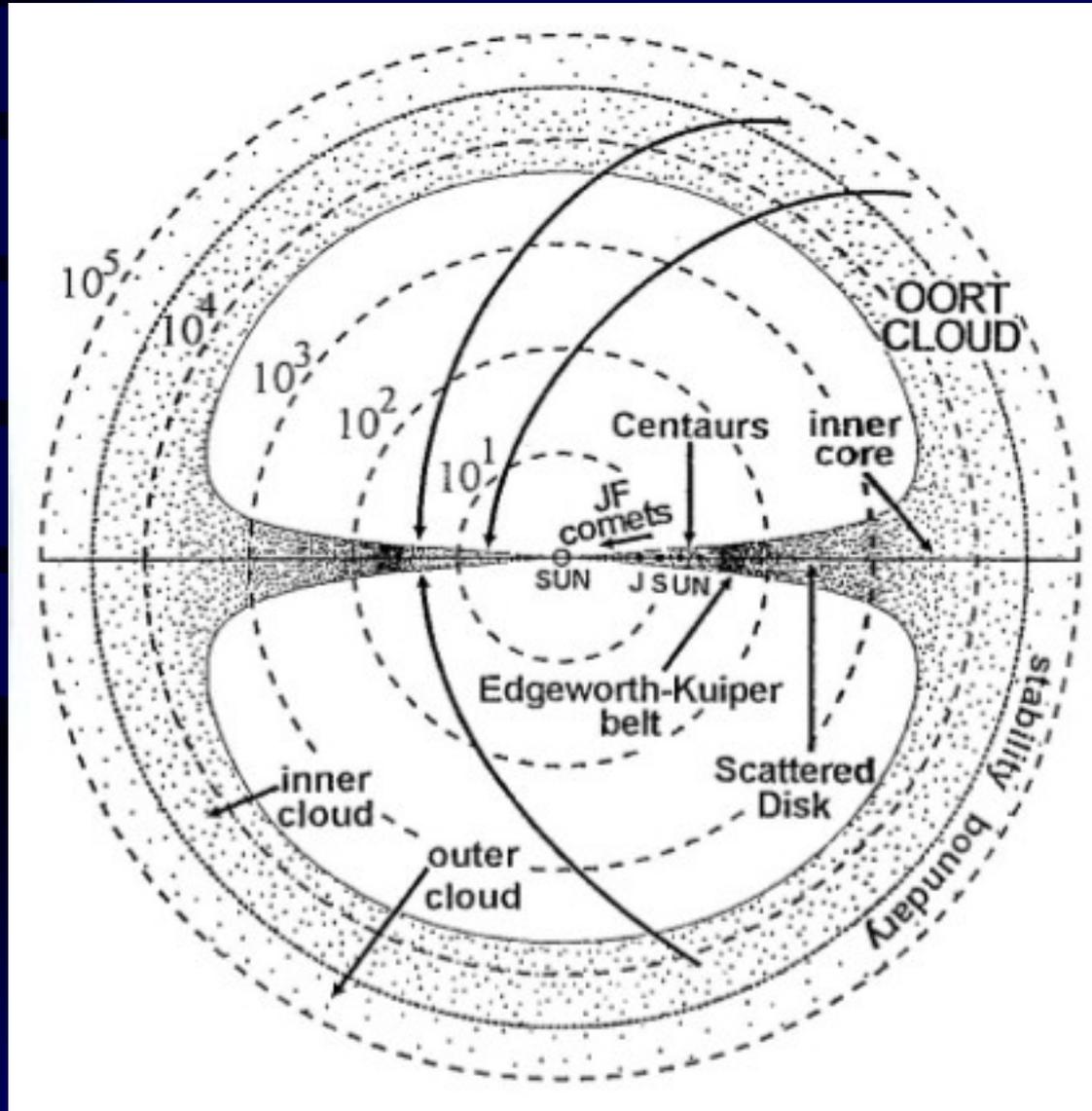


*Oblique view*

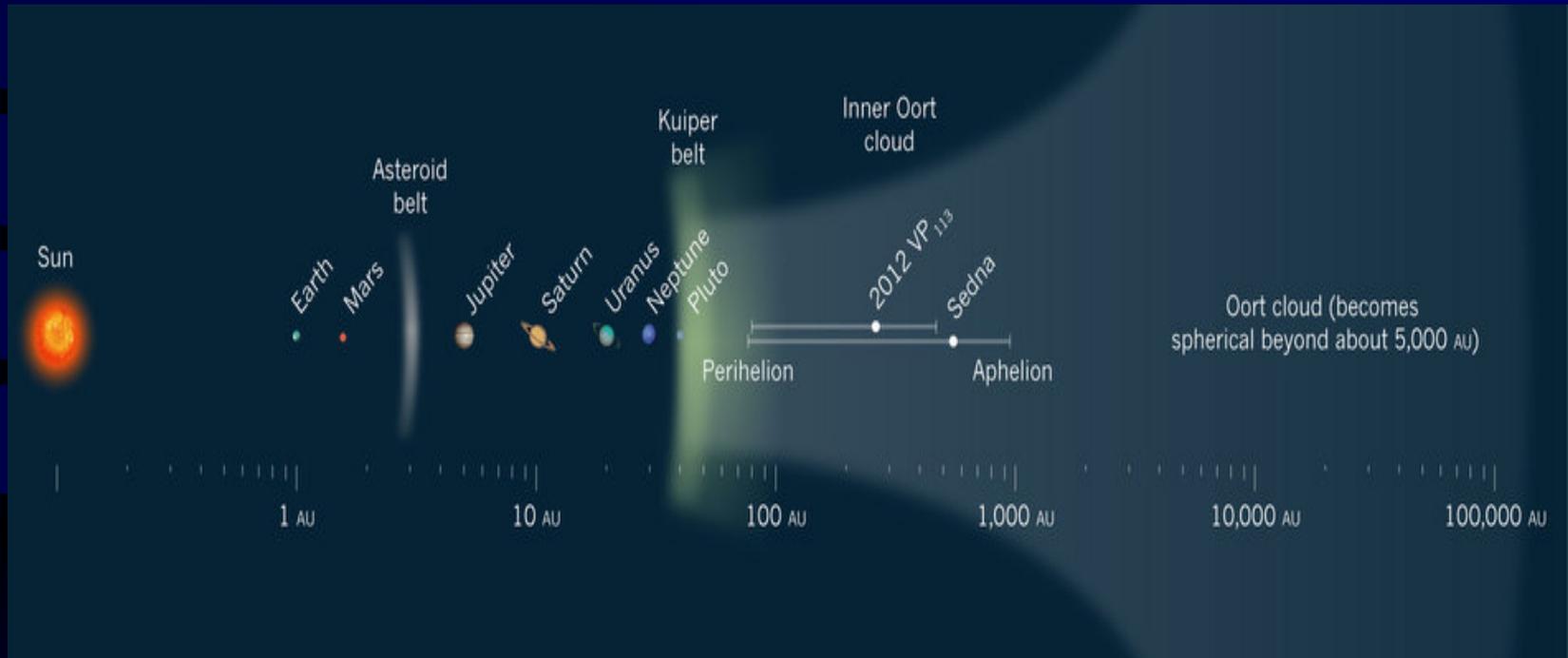
# Sistemas Planetarios



# Sistemas Planetarios



# Sistemas Planetarios

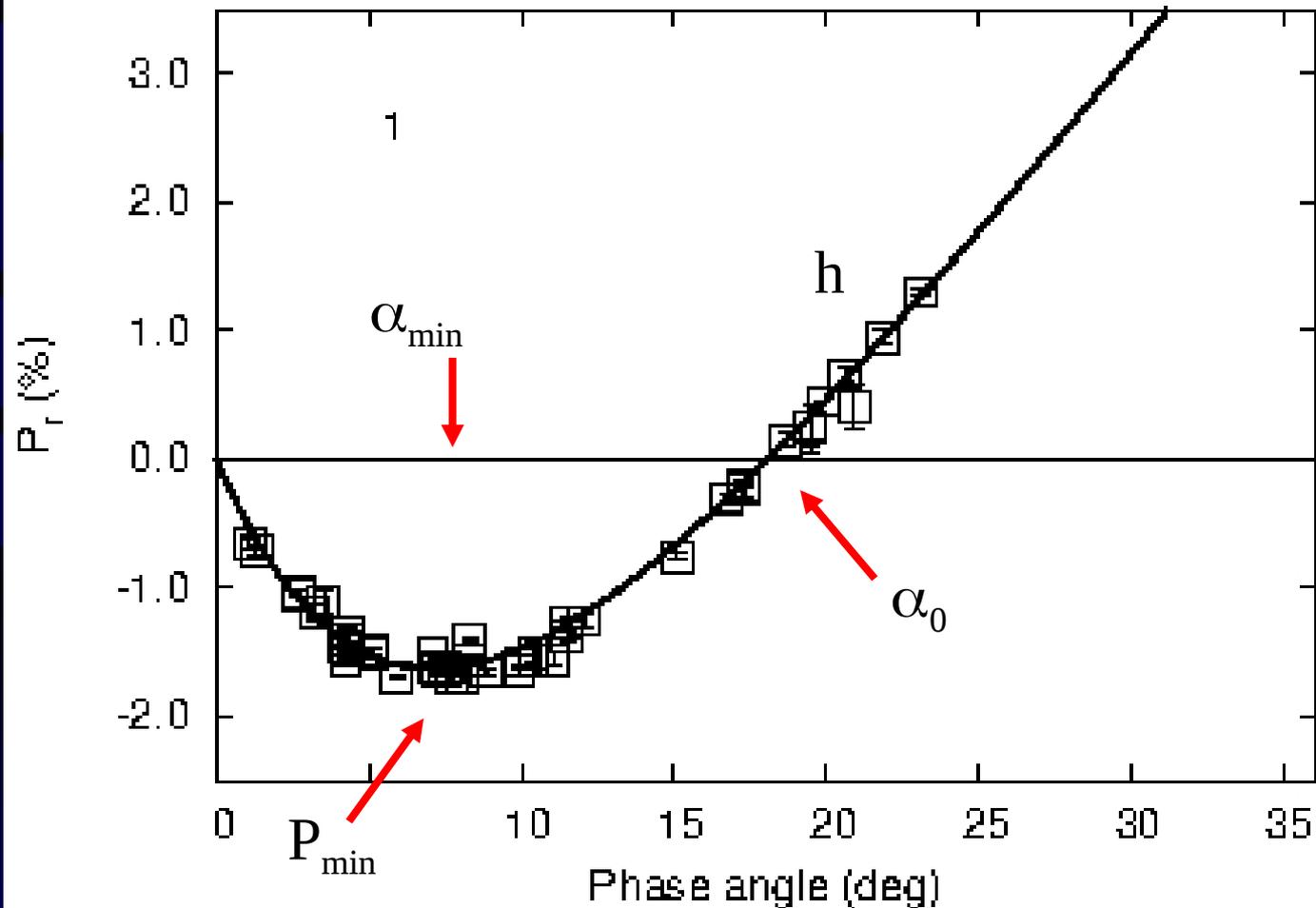


# Sistemas Planetarios



Ortiz et al. (2010); Calandra (2014)

# Propiedades superficiales



# Propiedades superficiales

## Grupo de Ciencias Planetarias Planetary Science Group

U.N.S.J - San Juan - Argentina



Principal

Integrantes

Investigación

Enlaces

### Catalogue of asteroid polarization curves

Please make reference to: **R. Gil-Hutton (2017) Catalogue of asteroid polarization curves, presented at "Asteroid, Comets, Meteors 2017", Montevideo, Uruguay.**

There are 8 groups:

- **Group A:** Asteroids with at least 5 measurements, excellent phase coverage and a polarization curve.

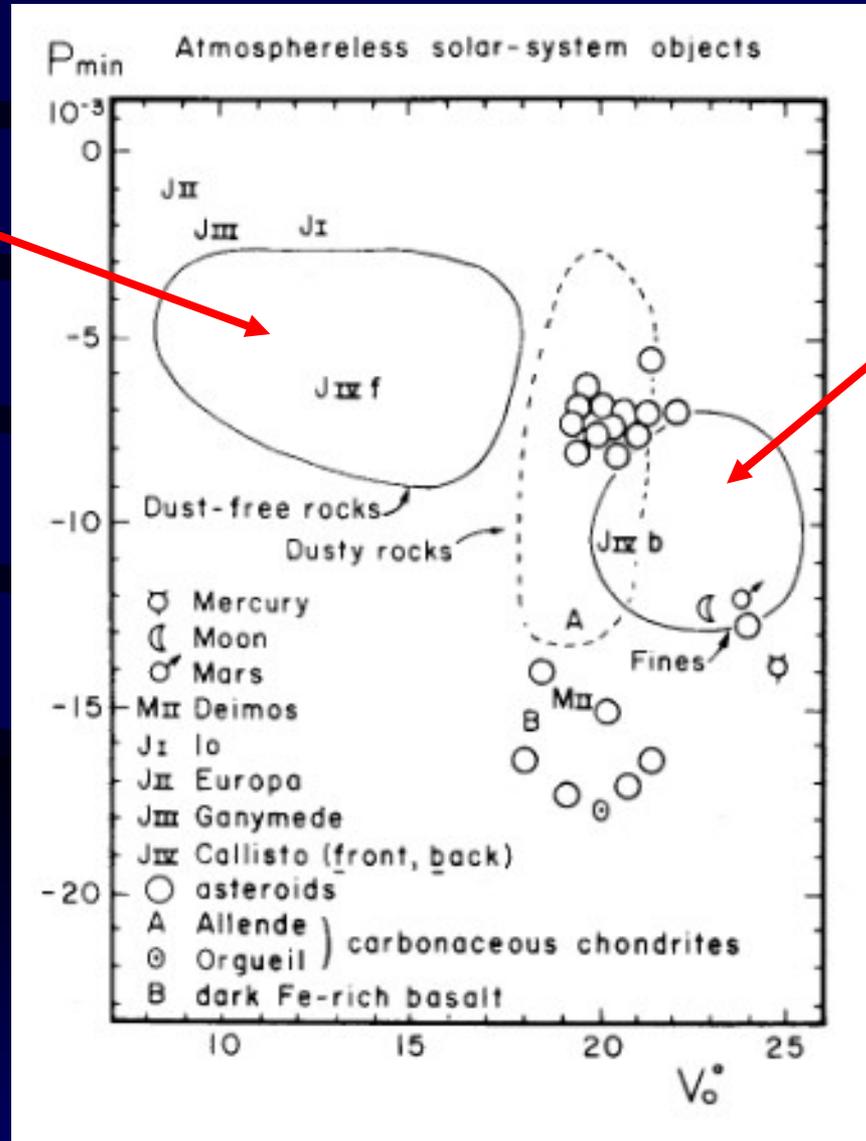
Total number of polarimetric measurements: 3028.

Total number of asteroids with polarization curves: 121.

Total number of asteroids with polarimetric measurements: 515.

# Propiedades superficiales

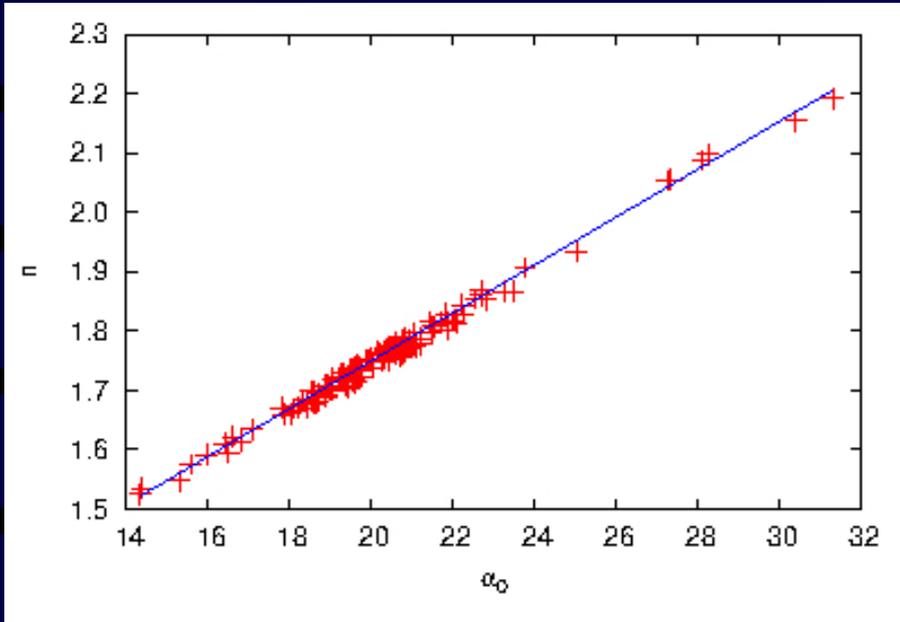
rocas



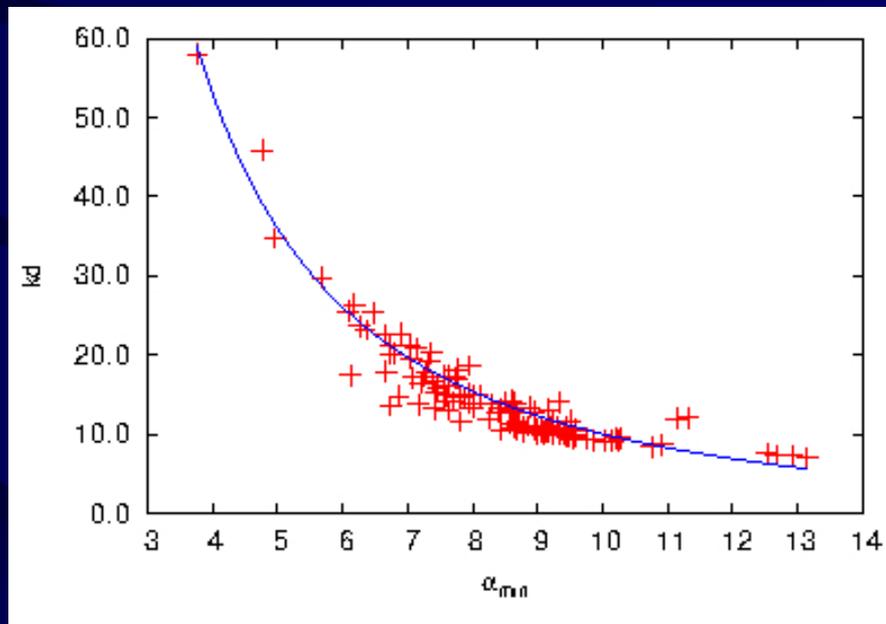
polvo

Geake & Dollfus  
(1986)

# Propiedades superficiales

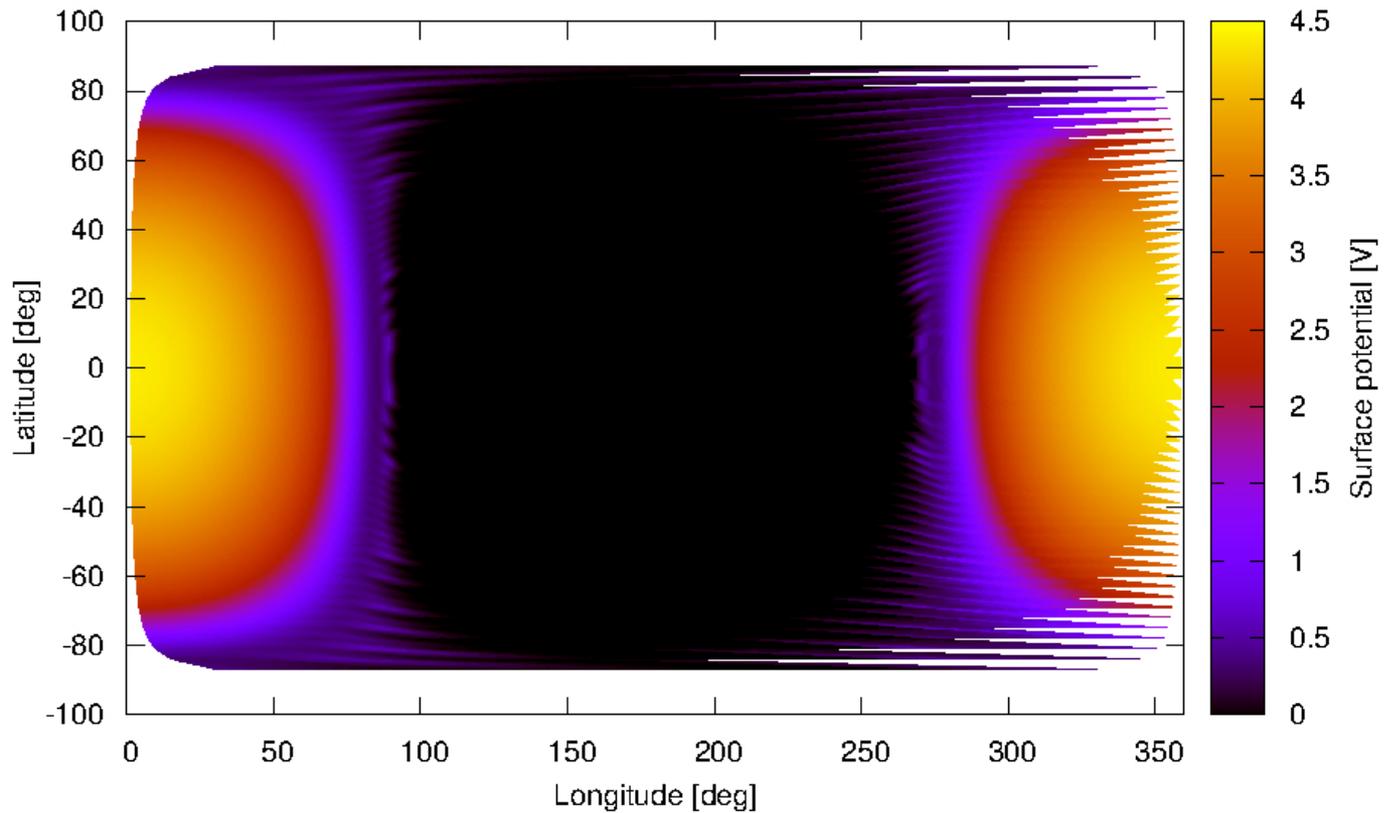


Nuevas relaciones  
( $n - \alpha_0$ ), y ( $kd - \alpha_{\min}$ )



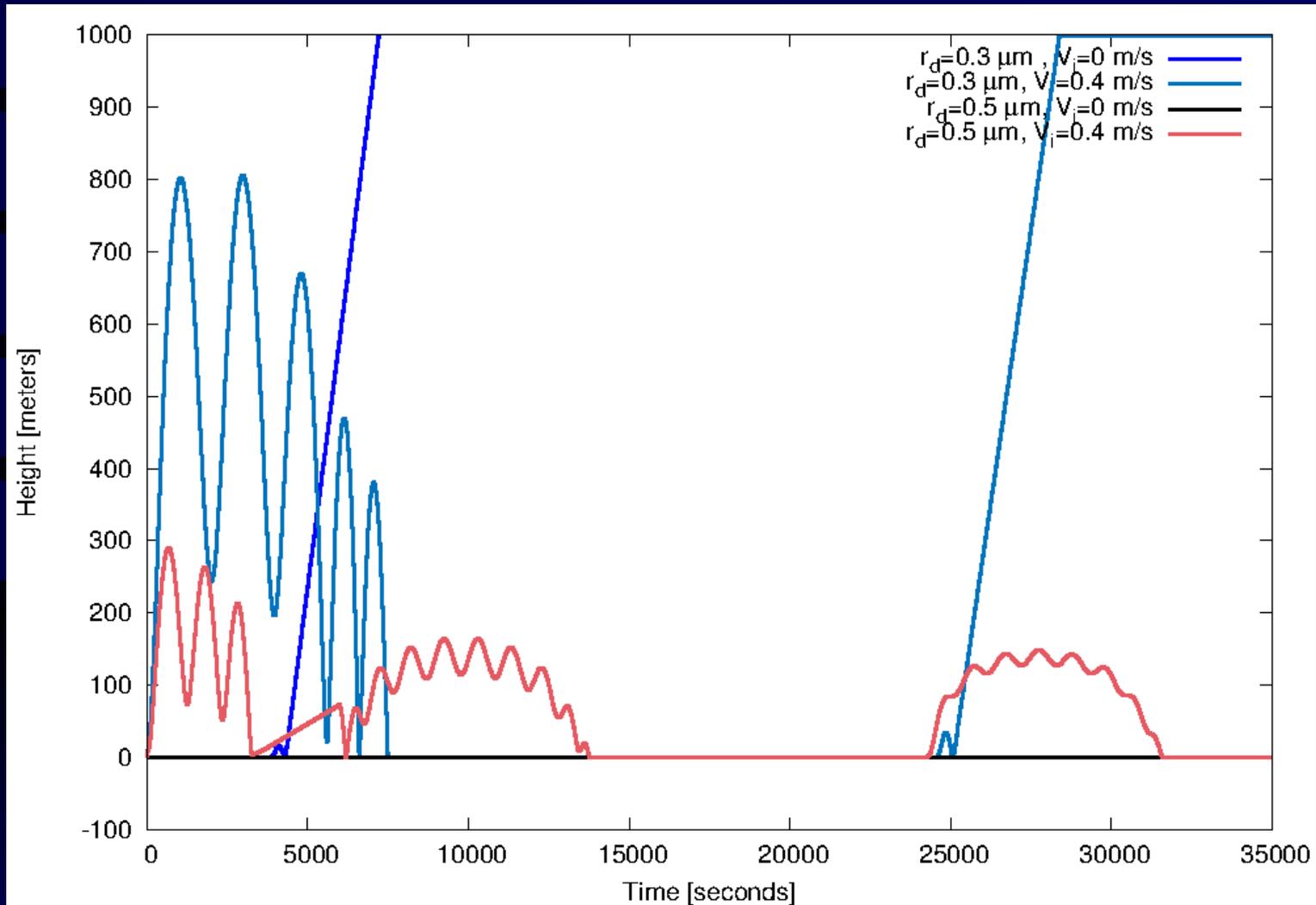
Gil-Hutton & García-Migani (2017)

# Levitación electrostática



López-Sisterna & Gil-Hutton (2017)

# Levitación electrostática

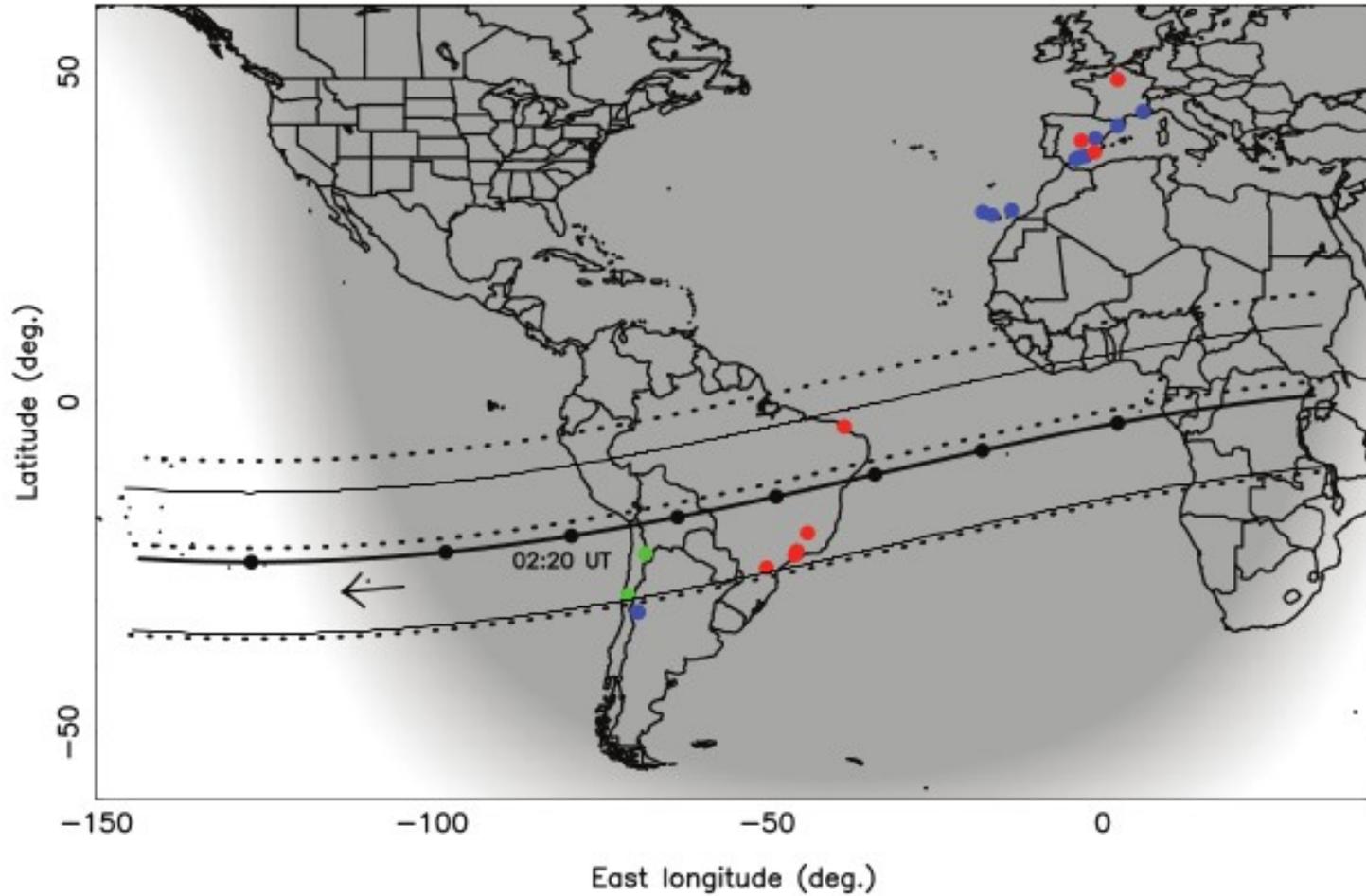


# Ocultaciones



2014 MU<sub>69</sub> - 17/07/17

# Ocultaciones



(136199) Eris - 06/10/10

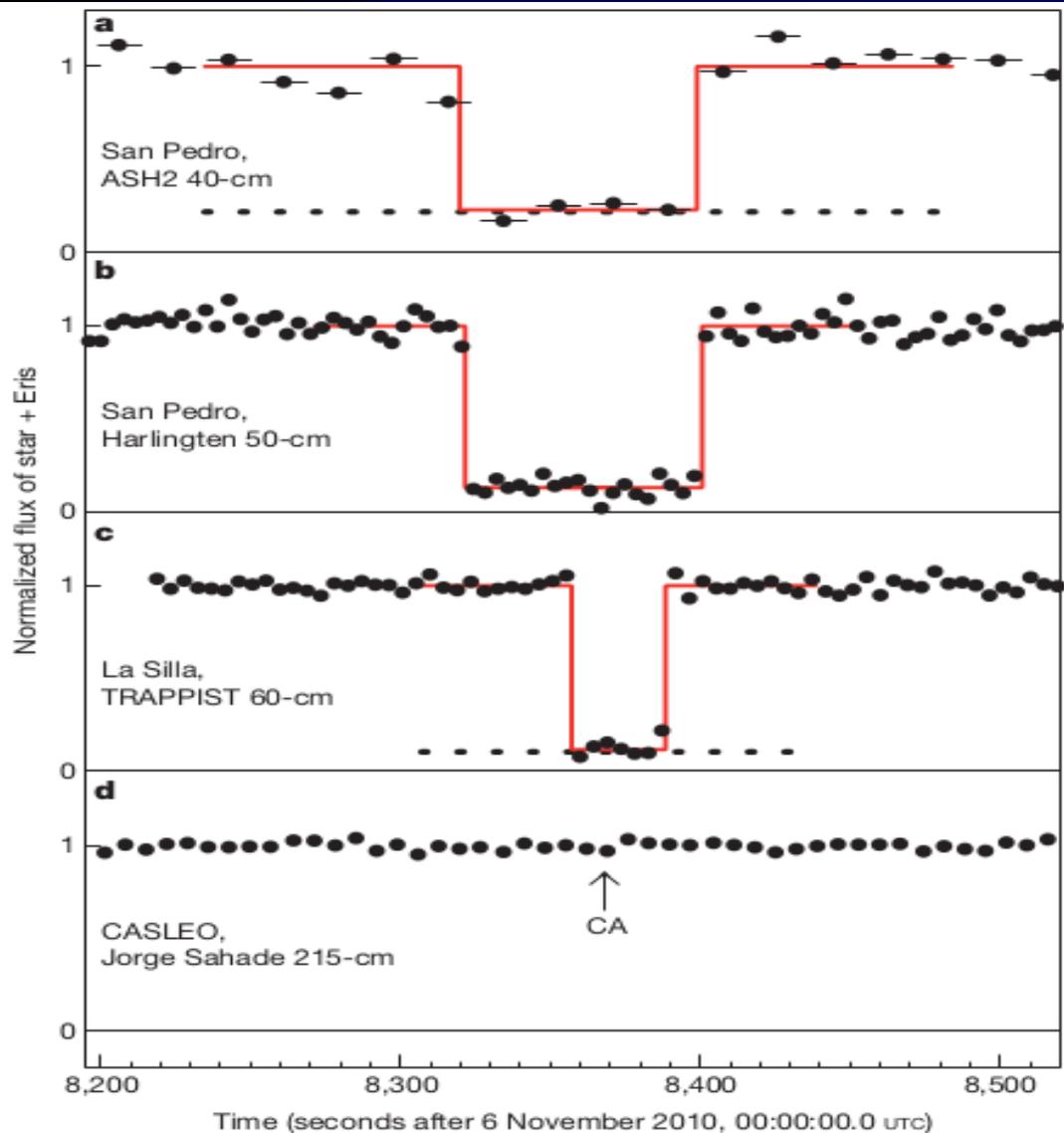
# Ocultaciones

(136199) Eris

atmósfera N<sub>2</sub> colapsada  
a 95.7 ua

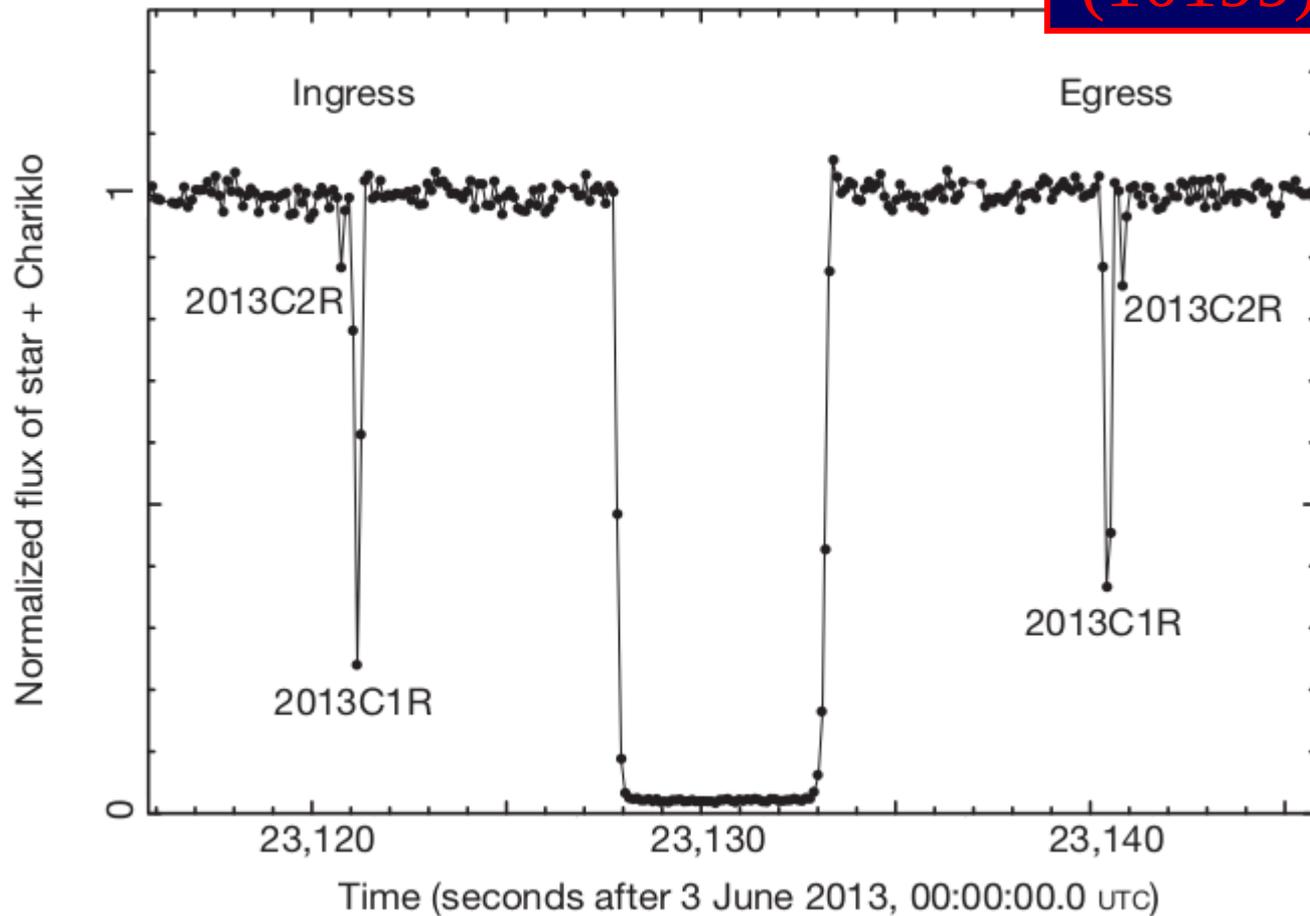
radio = 1163 km  
densidad = 2.52 g cm<sup>-3</sup>  
albedo = 0.96

Sicardy et al. (2011)



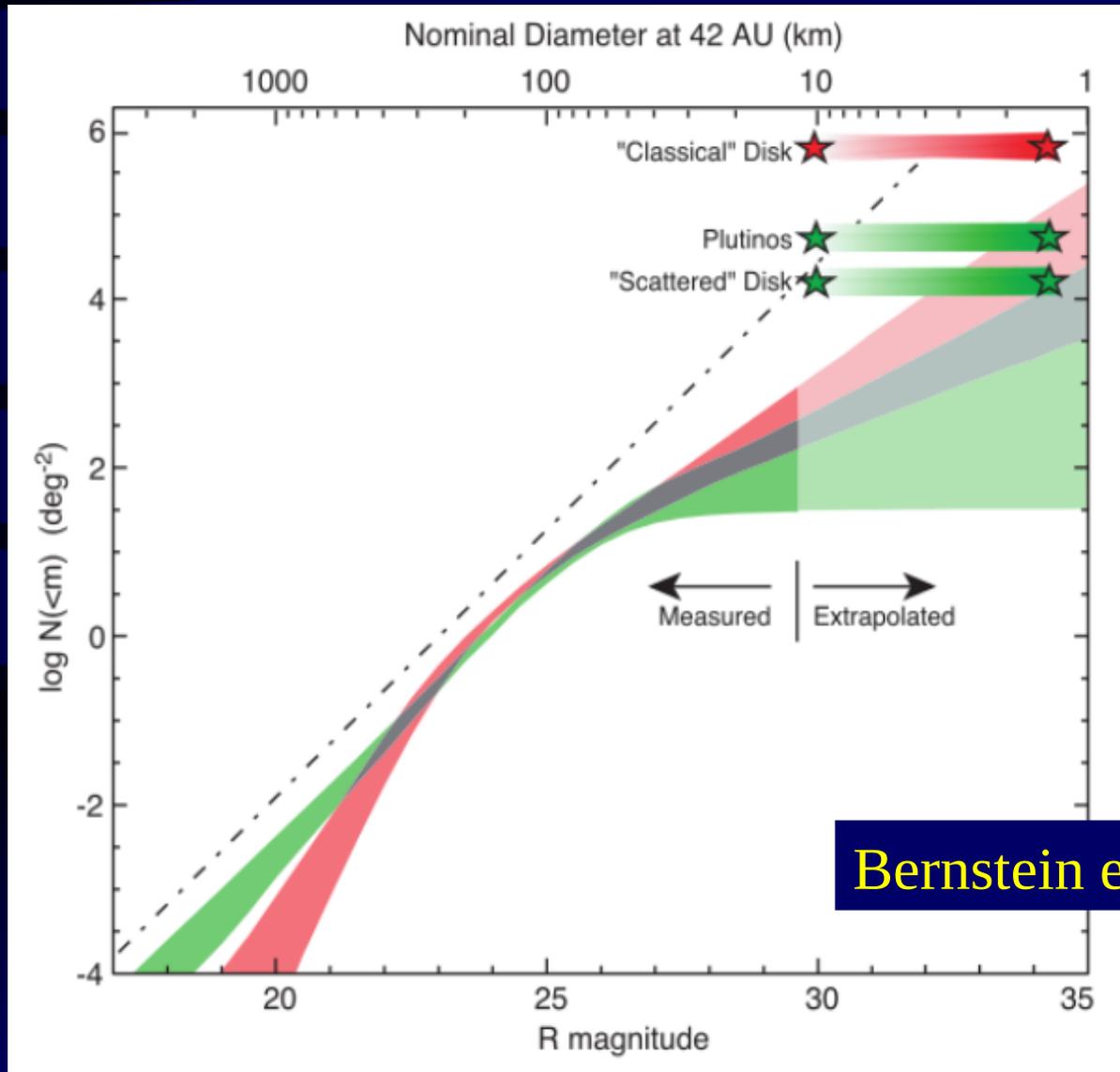
# Ocultaciones

(10199) Chariklo

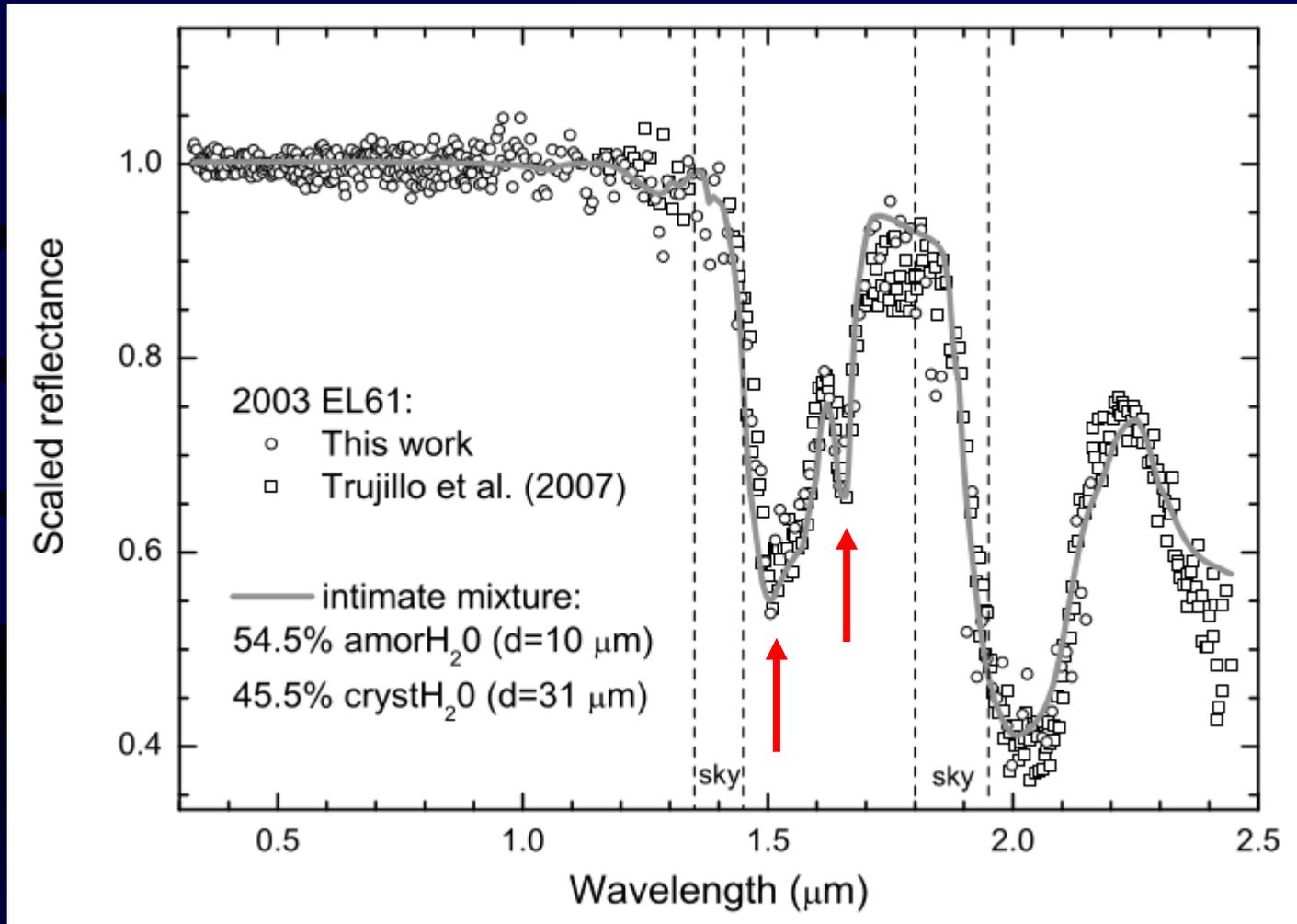


Braga-Rivas et al. (2014)

# Poblaciones



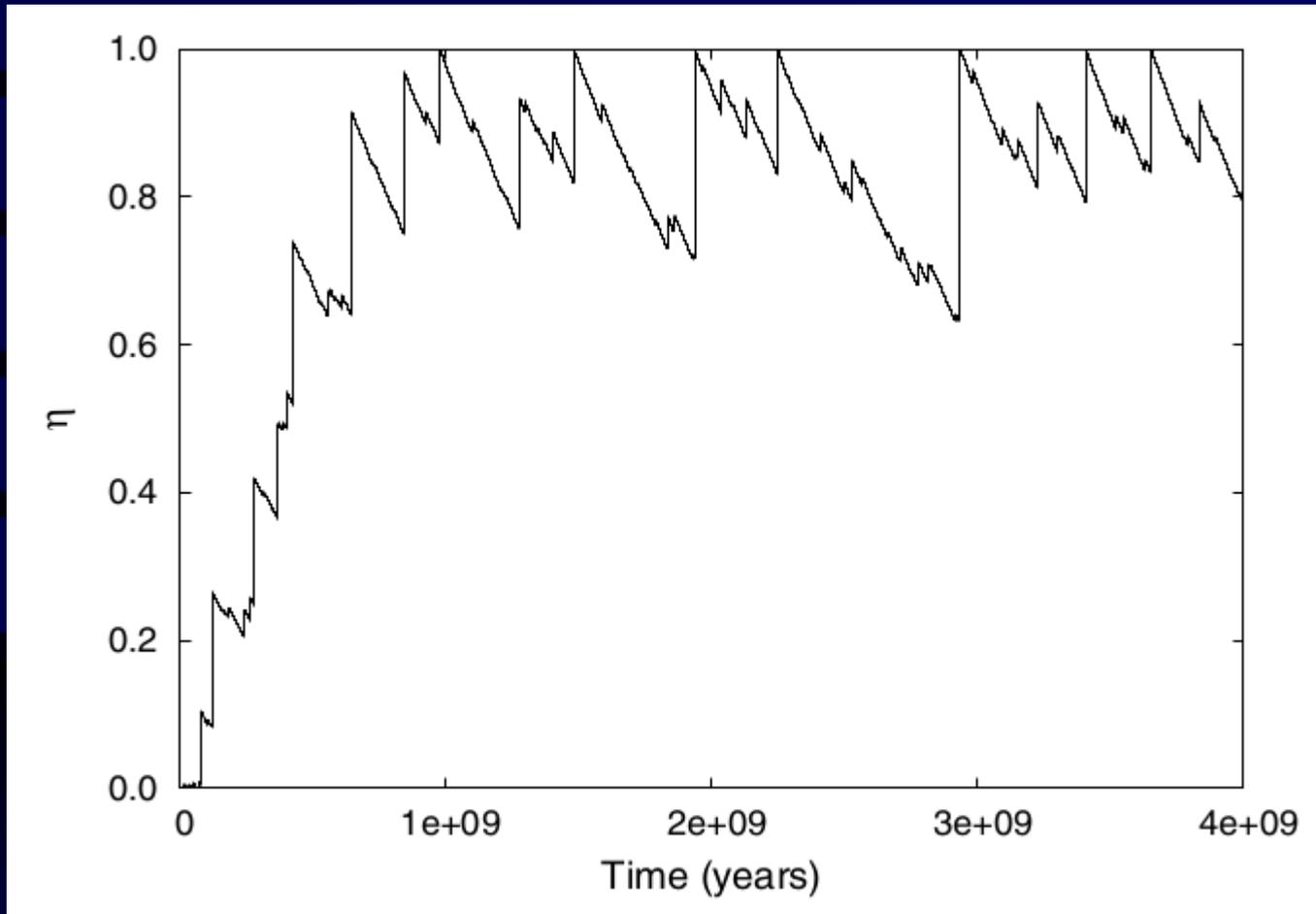
# Poblaciones



(136108) Haumea

Gil-Hutton et al. (2009)

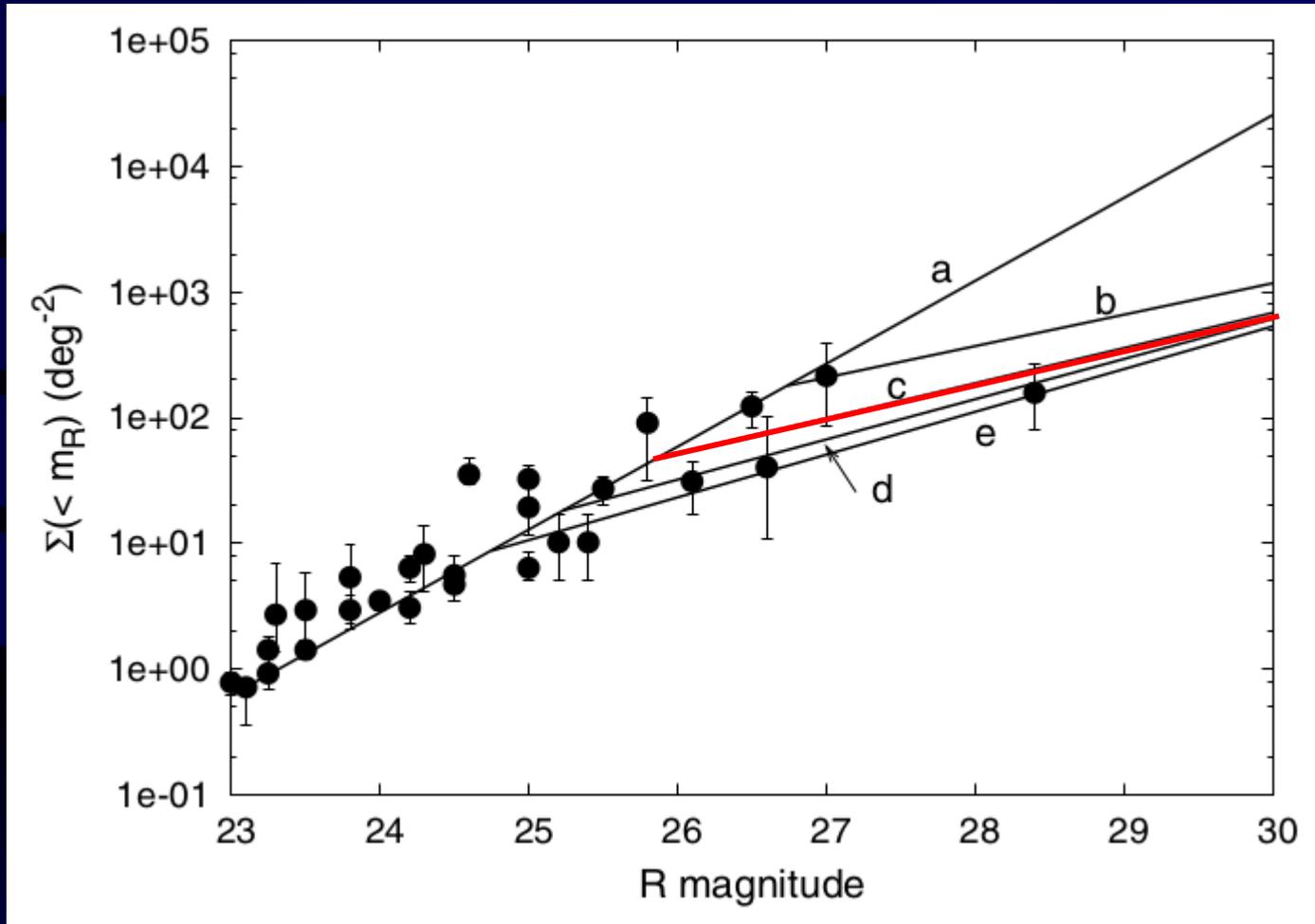
# Poblaciones



(136108) Haumea

Gil-Hutton et al. (2009)

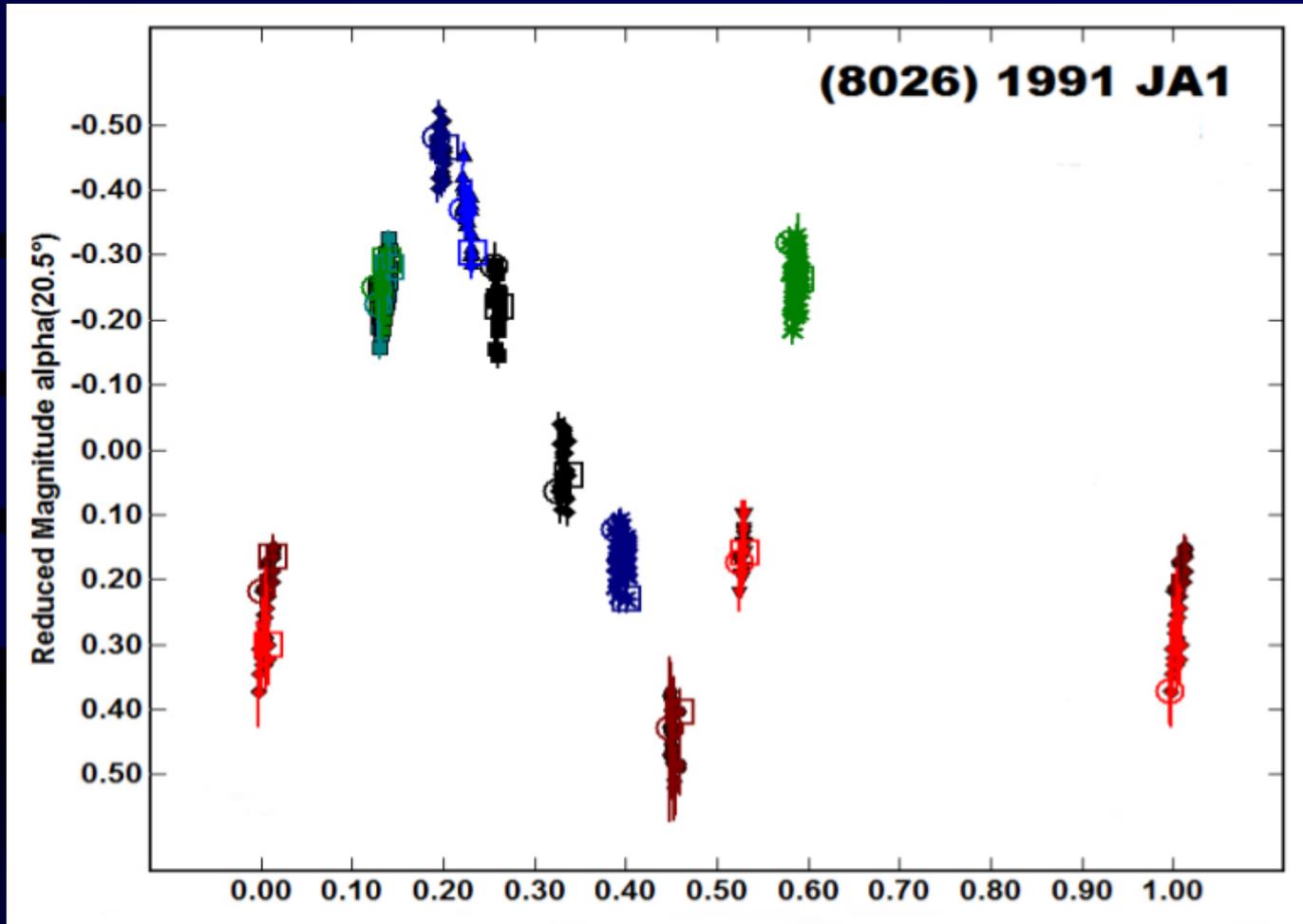
# Poblaciones



(136108) Haumea

Gil-Hutton et al. (2009)

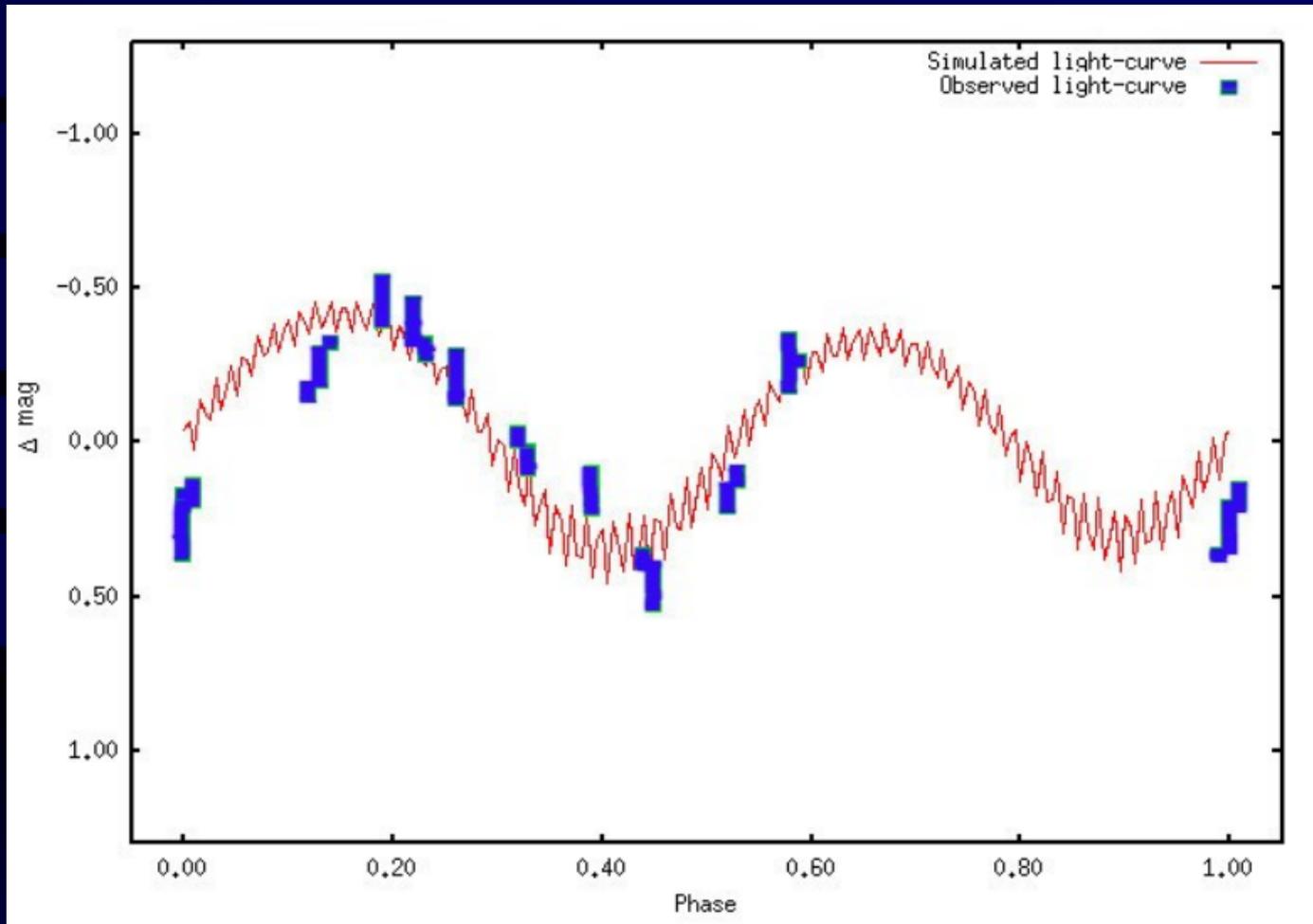
# ¿Precesión o binarios?



(8026) Johnmckay

Cañada-Assandri & Correa-Otto (2017)

# ¿Precesión o binarios?



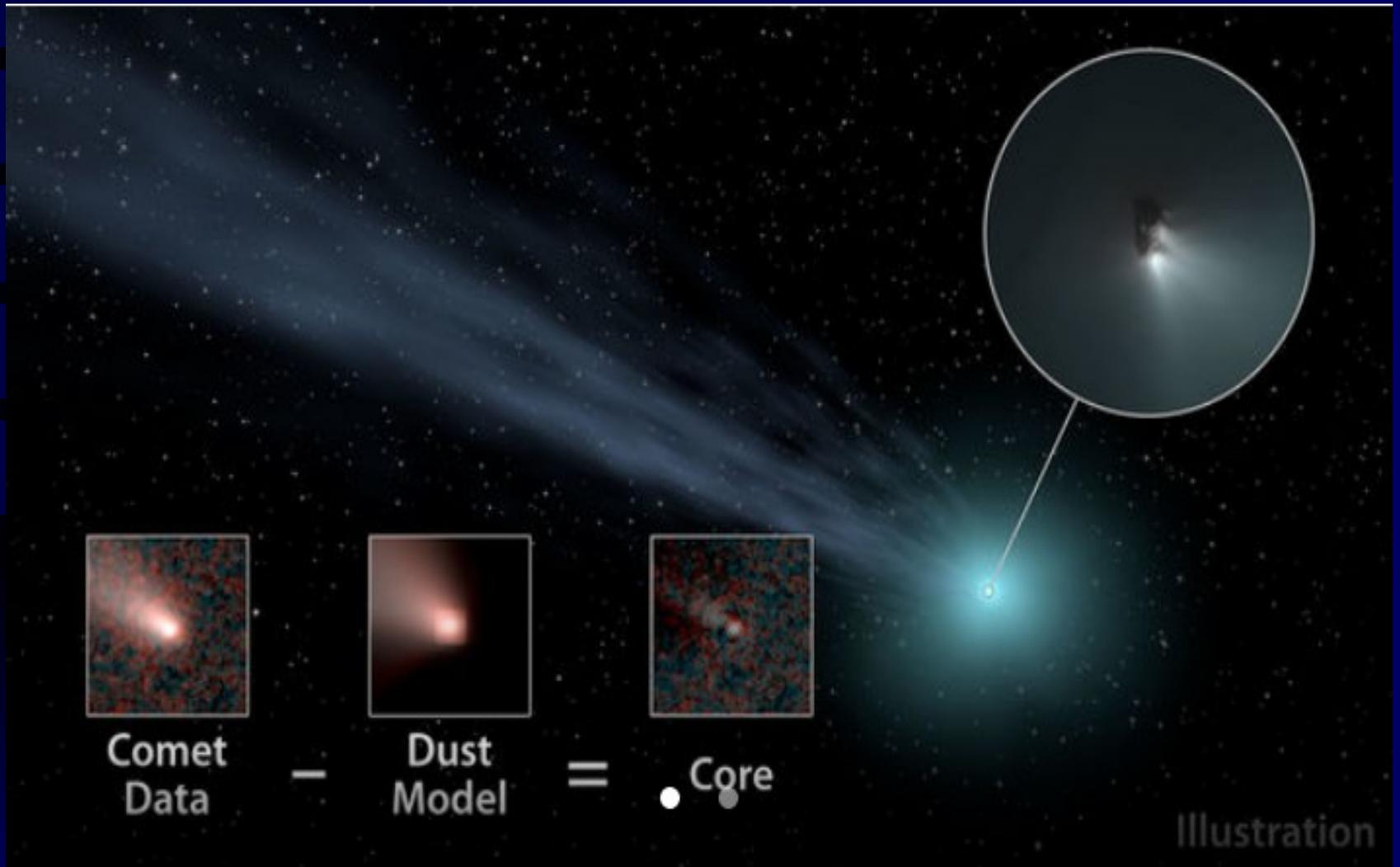
(8026) Johnmckay

Cañada-Assandri & Correa-Otto (2017)

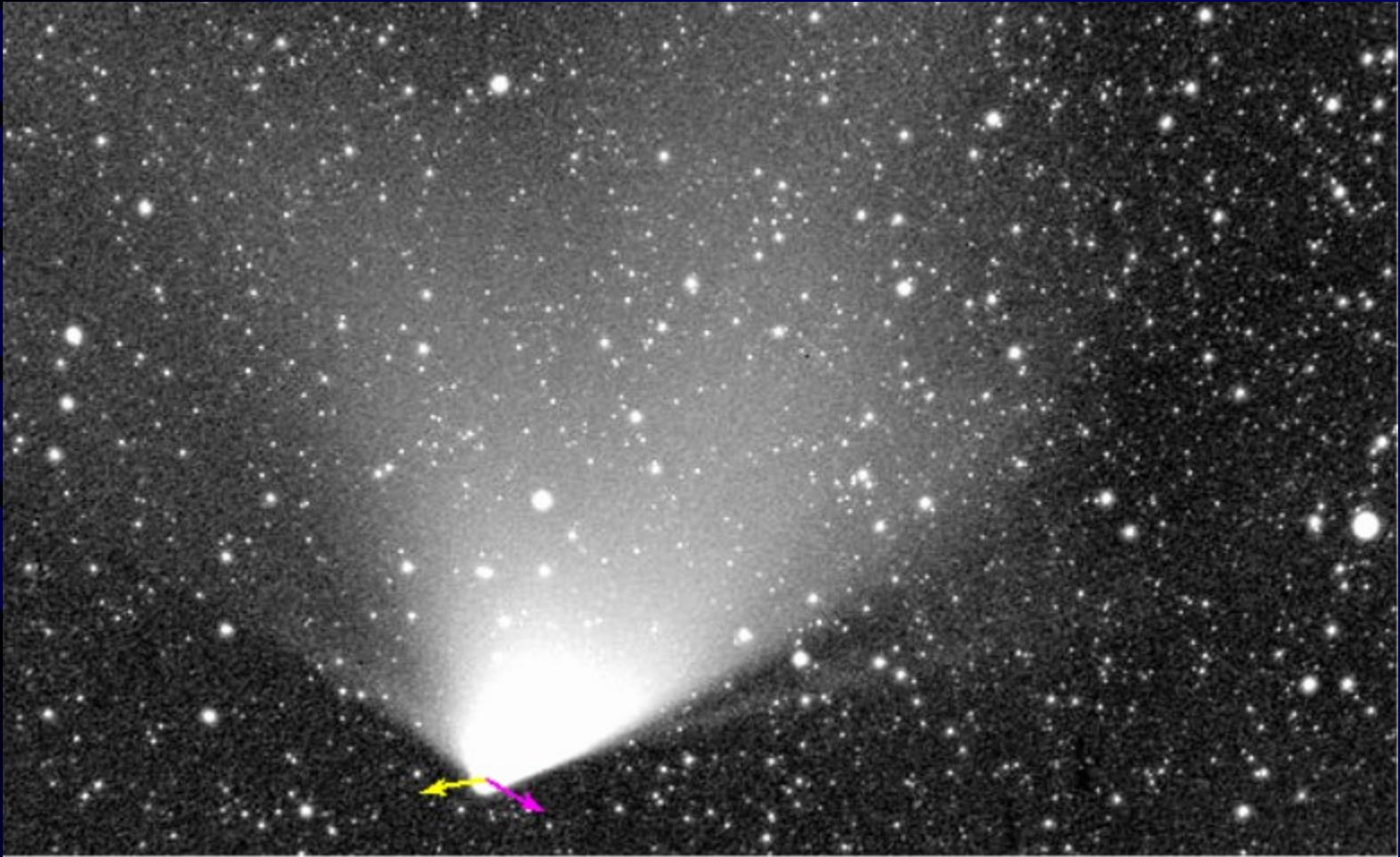
# Posibilidades futuras

- Actividad cometarias.
- Origen y propiedades físicas de pares de asteroides.
- Cometas sungrazers.
- Agua en (16) Psyche.
- Períodos de rotación en troyanos.
- Estructura de la nube de Oort.

# Actividad cometaria



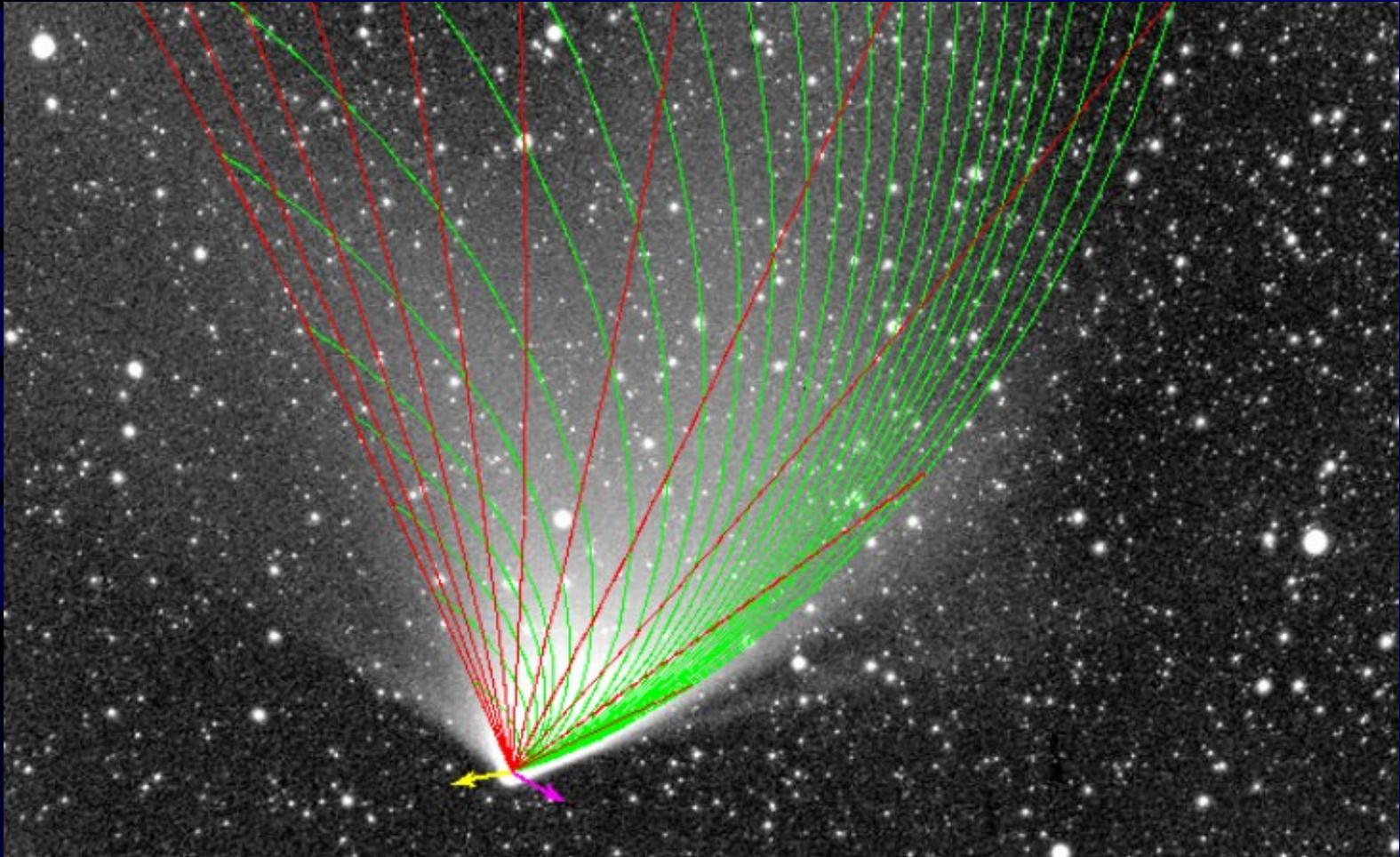
# Actividad cometaria



C/2011 L4 PANSTARS

García (2016)

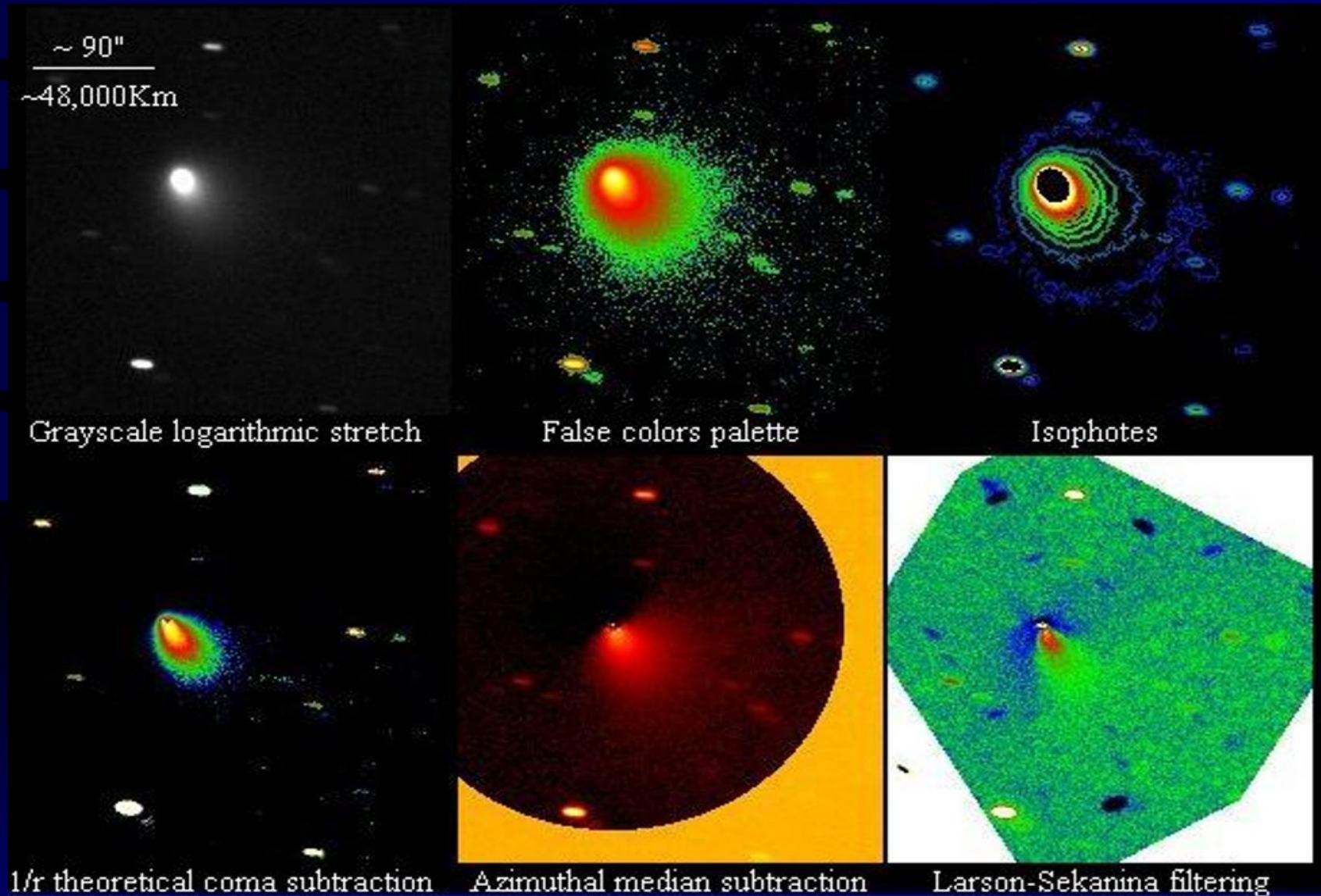
# Actividad cometaria



C/2011 L4 PANSTARRS

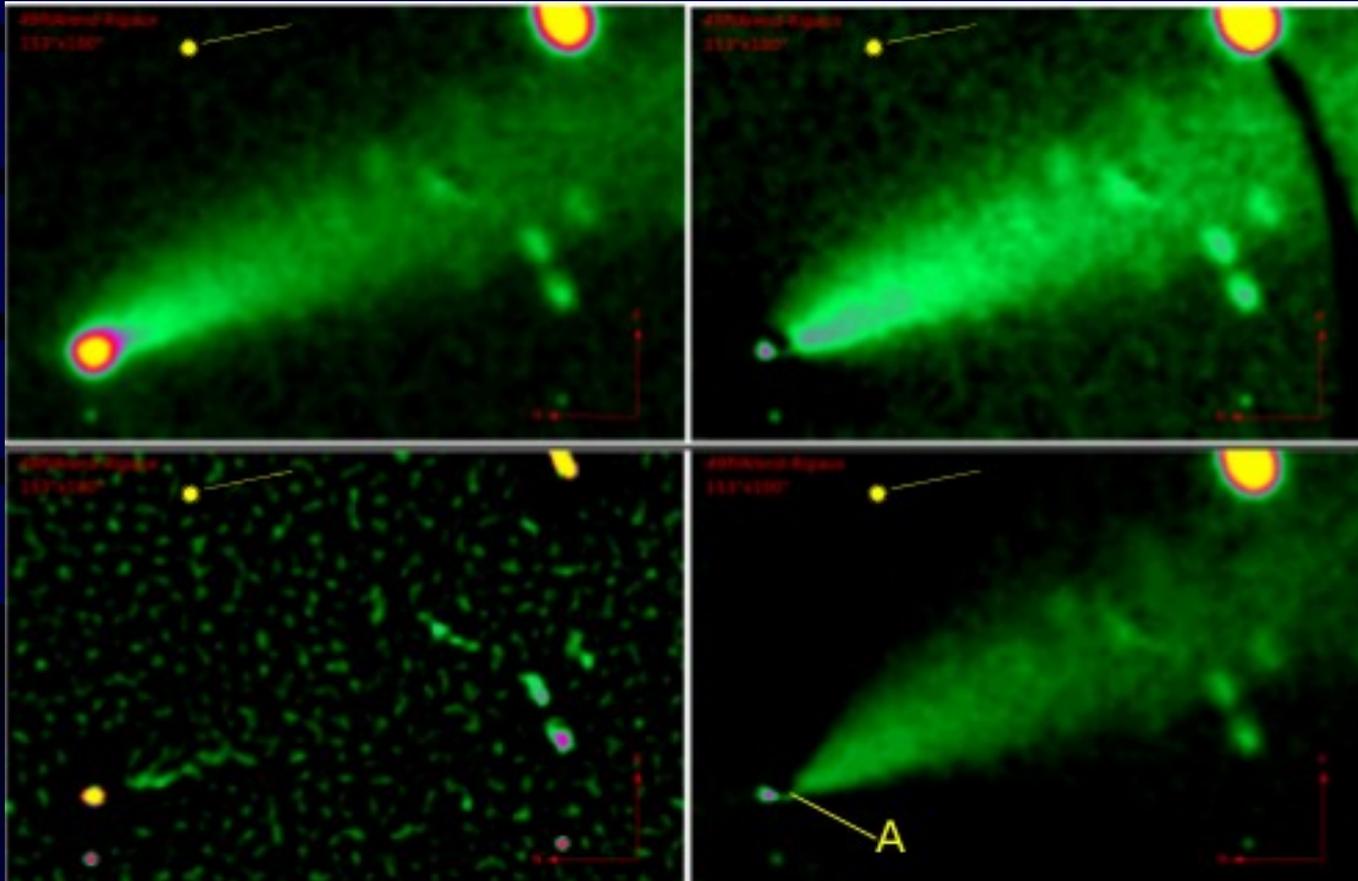
García (2016)

# Actividad cometaria



# Actividad cometaria

49P/ Arend-Rigaux



García-Migani (2014)

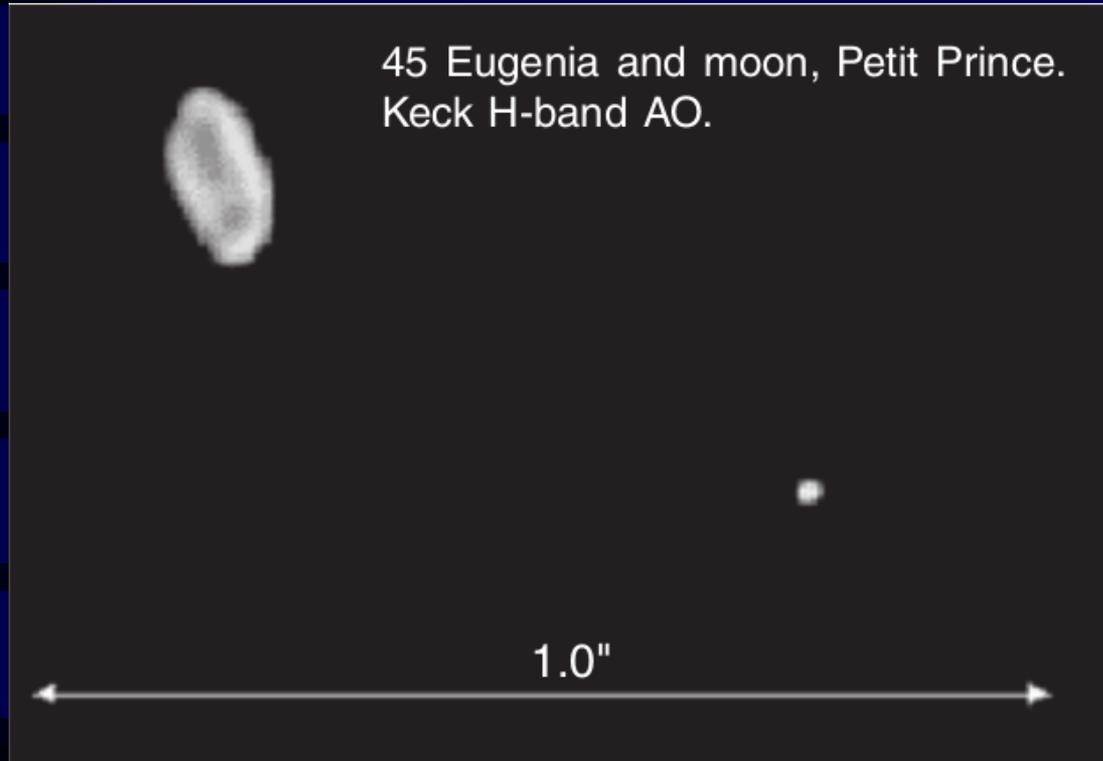
# Actividad cometaria

29P/ Schwassmann – Wachmann 1



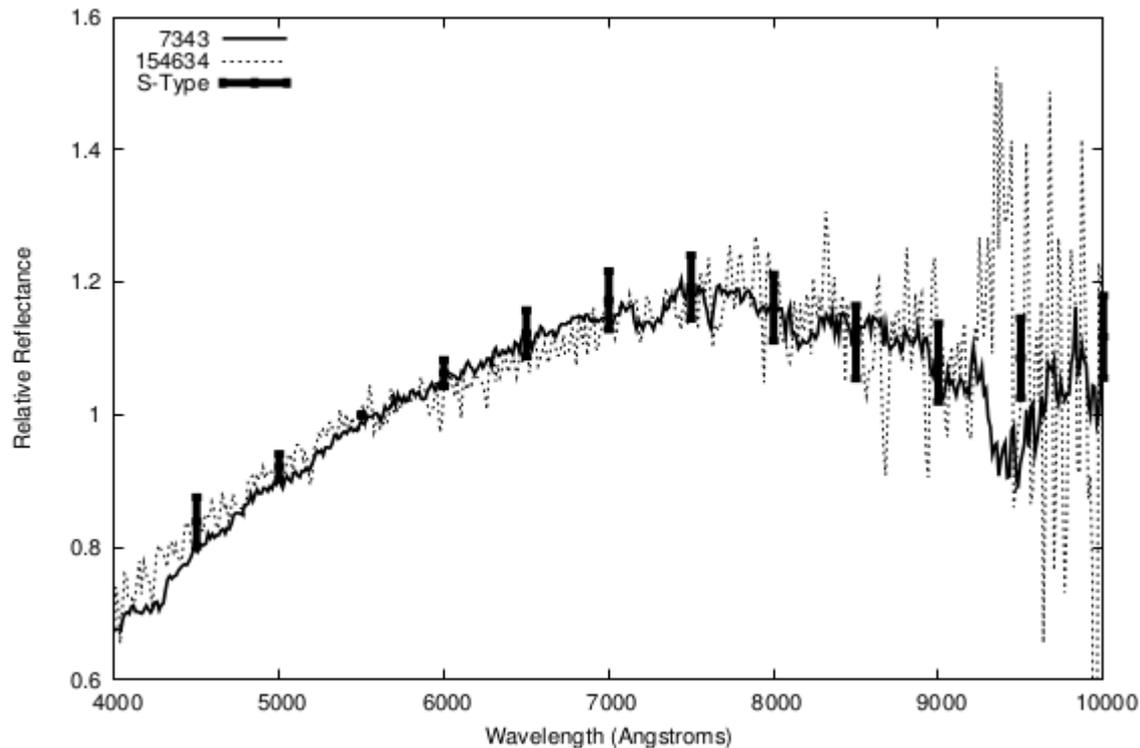
García-Migani (2014)

# Pares de asteroides



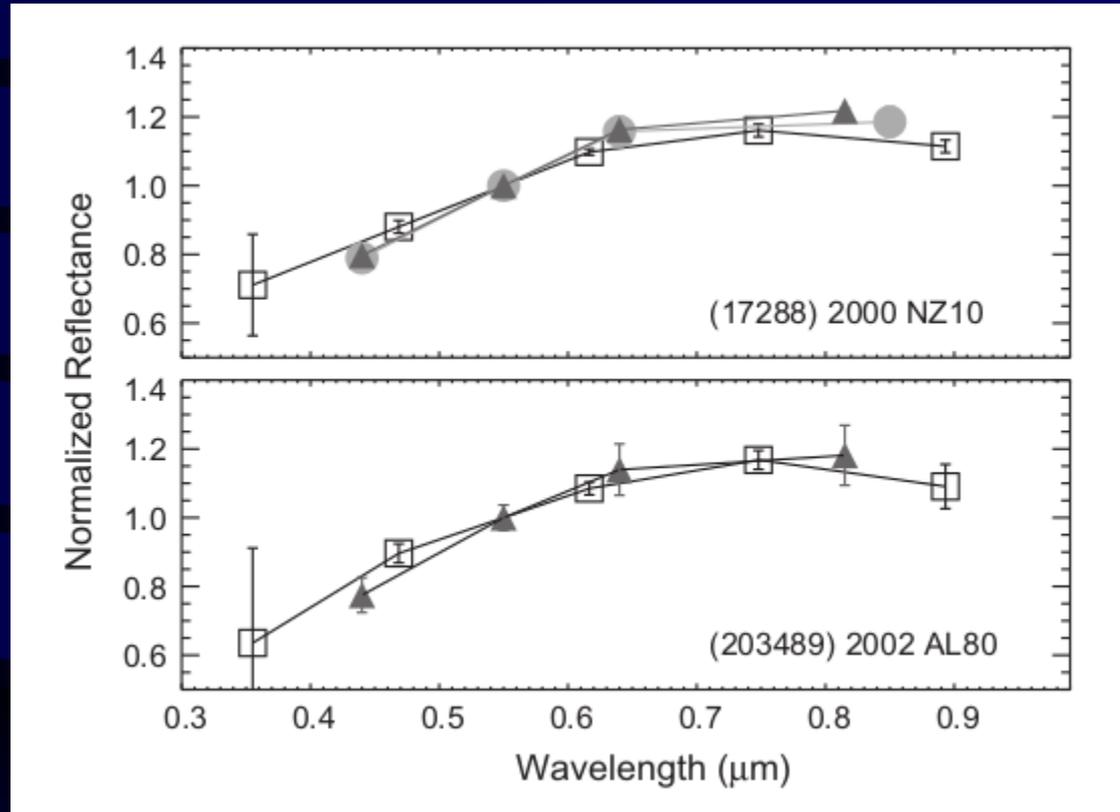
# Pares de asteroides

Asteroid	$H_V$	$a$ (AU)	$e$	$i$	$P$ (h)	Amplitude
7343	13.8	2.19298	0.138816	3.959	$3.7547 \pm 0.0004$	0.20
154634	16.7	2.19295	0.138319	3.956	?	?



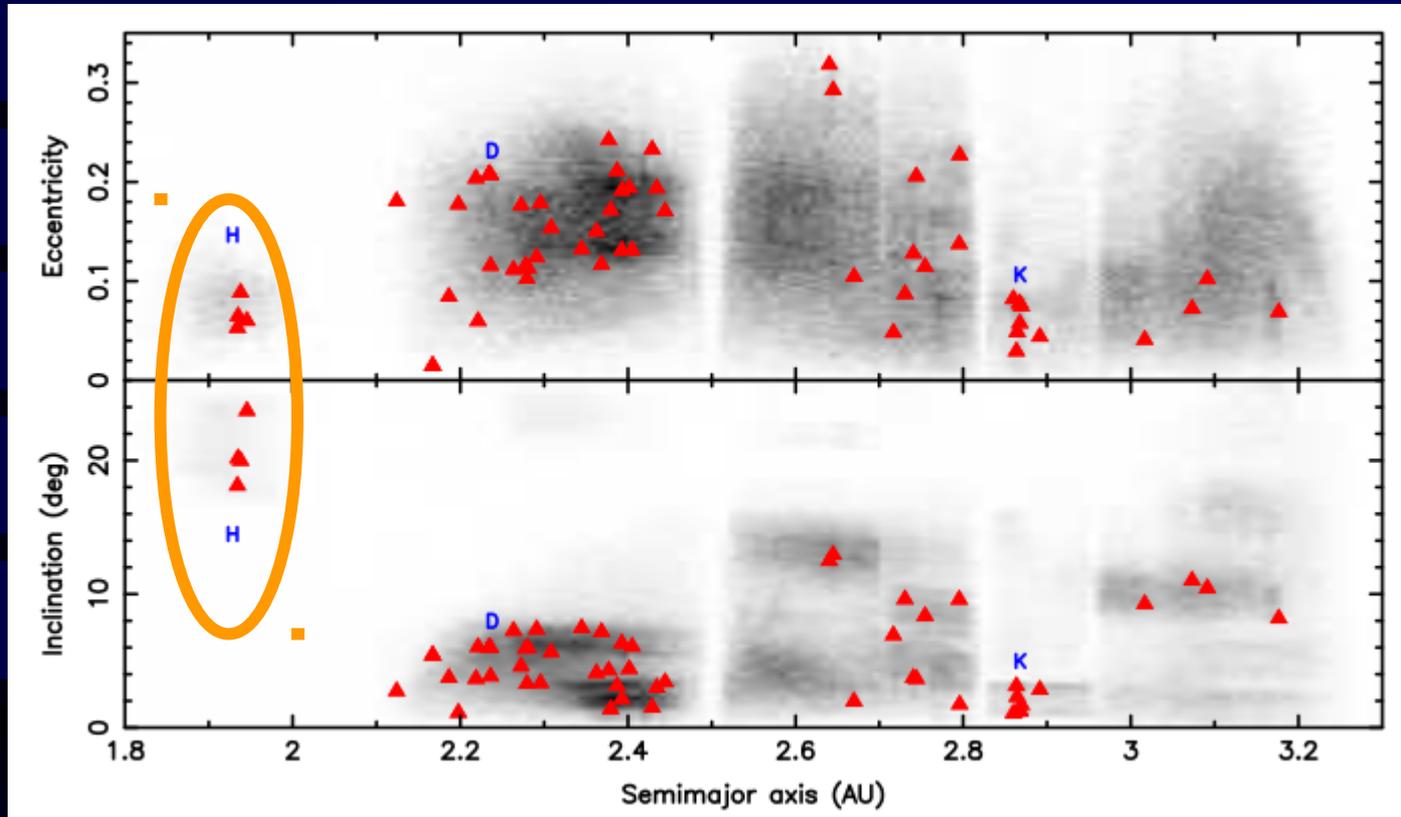
Duddy et al. (2012)

# Pares de asteroides



Moskovitz (2012)

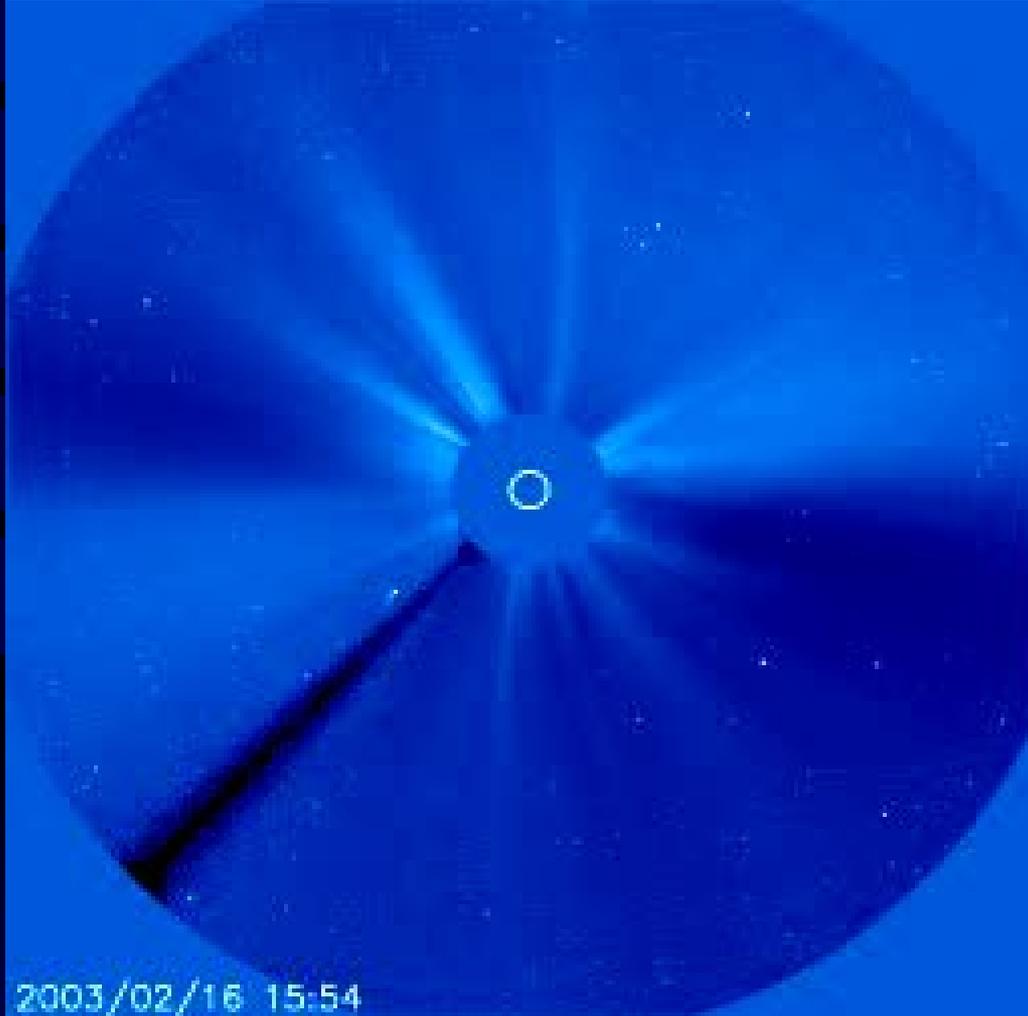
# Pares de asteroides



Vokrouhlický & Nesvorný (2008)

¿Cómo se forman?

# Cometas sungrazers



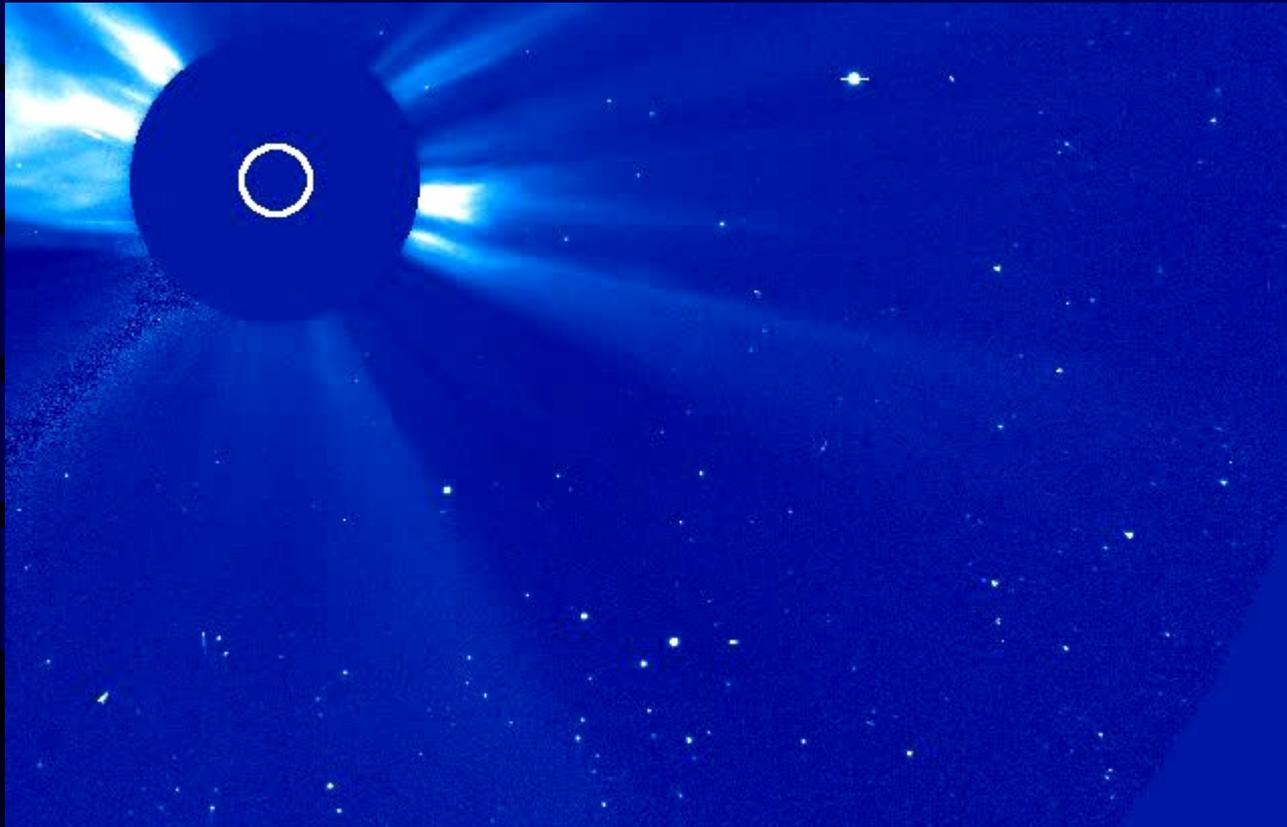
C/2002 V1 NEAT

$$q = 0.099 \text{ ua}$$

$$e = 0.9999$$

$$i = 81.7^\circ$$

# Cometas sungrazers



Dos cometas juntos colisionando  
con el Sol (01/06/98)

# Cometas sungrazers

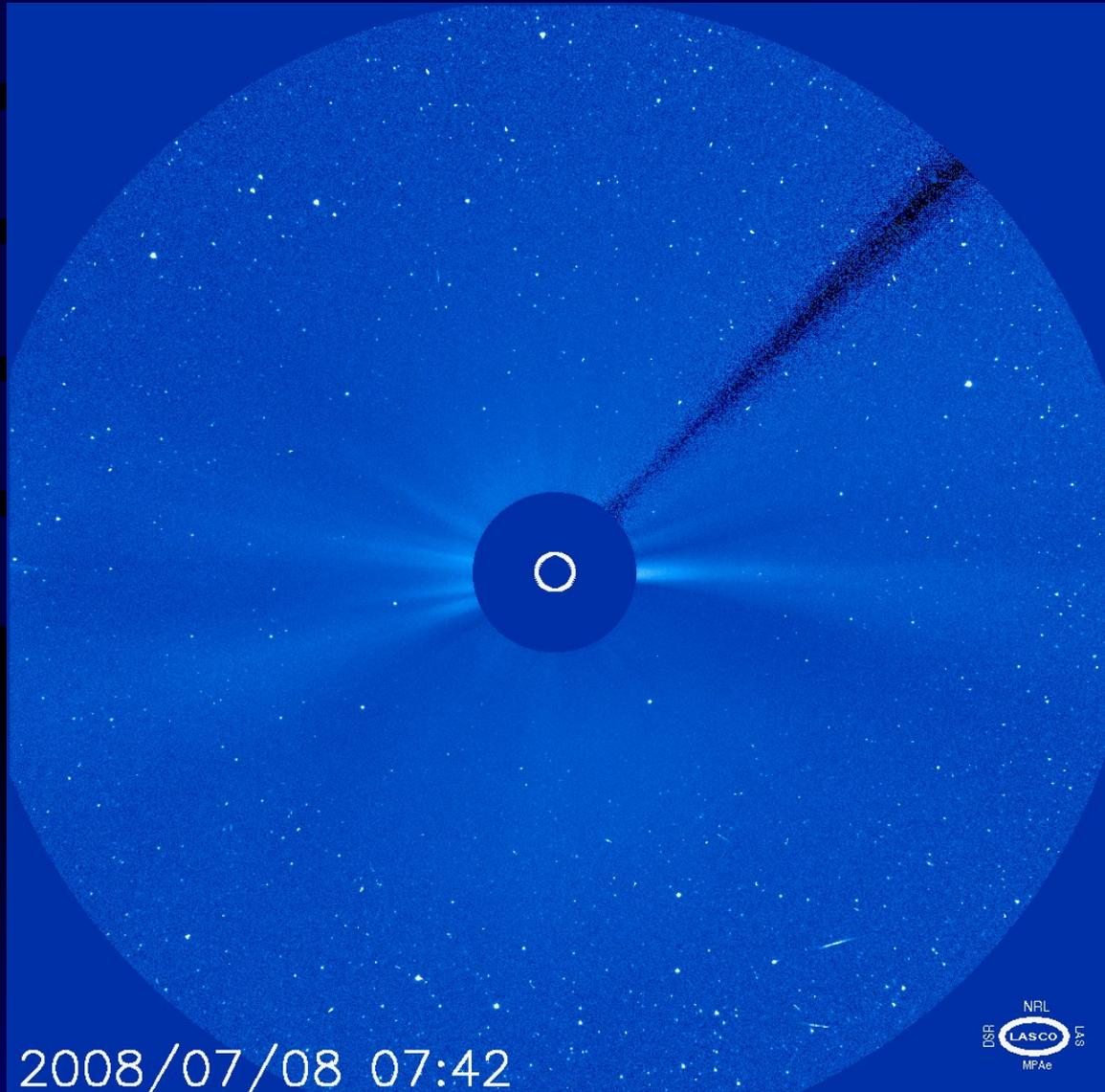


Imagen  
individual

LASCO C3

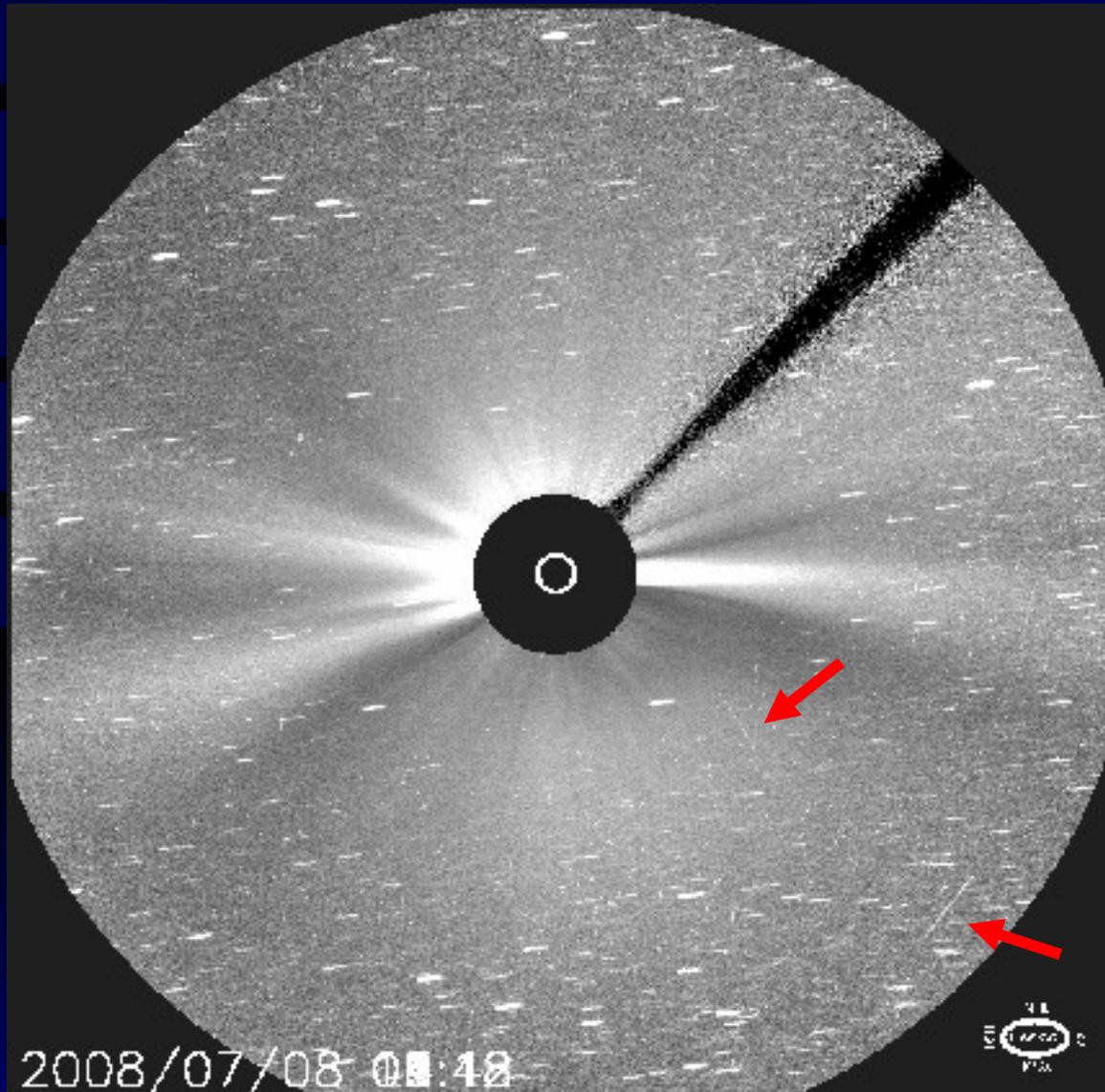
# Cometas sungrazers



16 imágenes  
sucesivas  
sumadas

Trazos estelares

# Cometas sungrazers

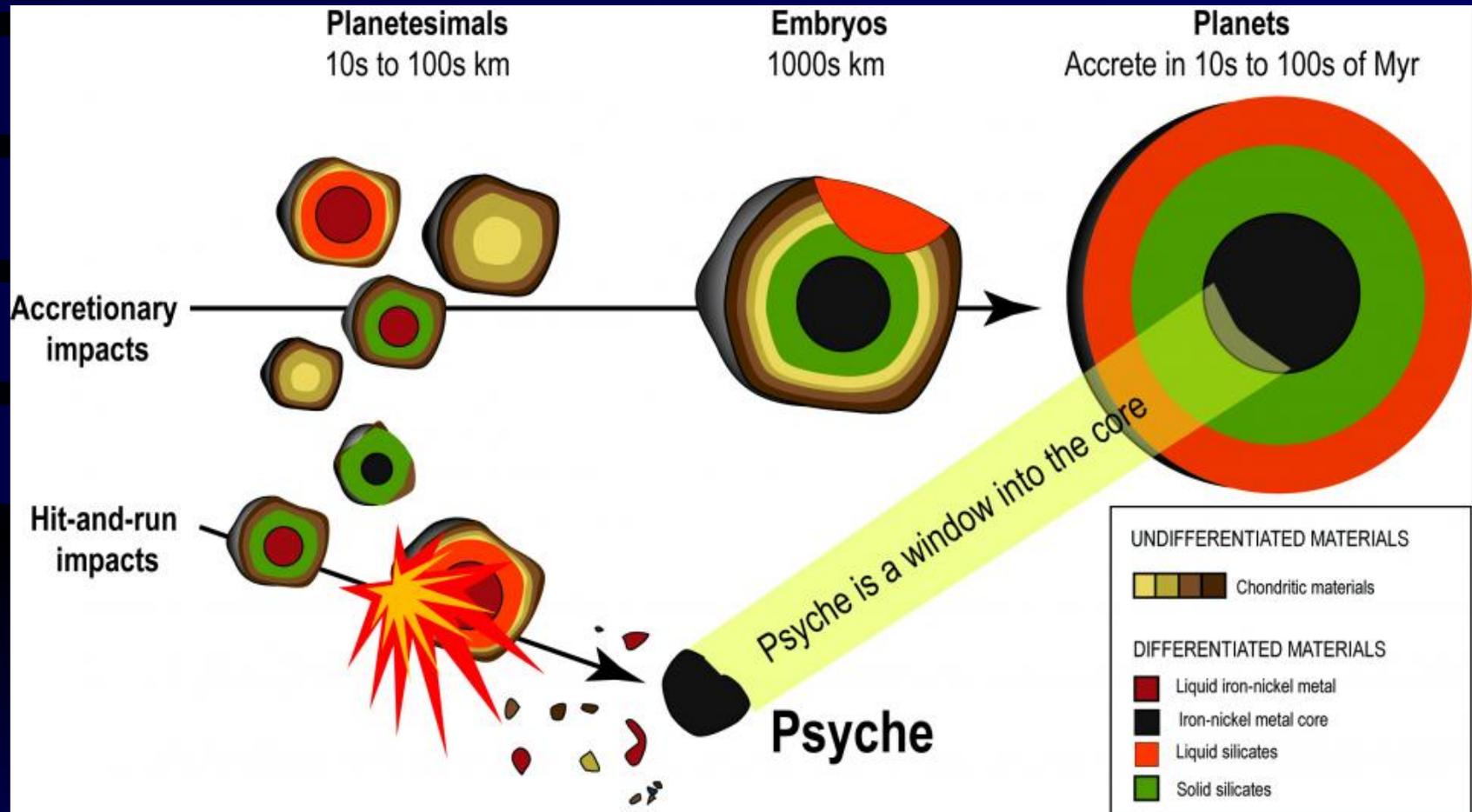


16 imágenes  
sucesivas  
procesadas

dos objetos no  
Reportados!

¿Cuál es su  
origen?  
¿Cómo se  
formaron?

# Misión Psyche de NASA



# Misión Psyche de NASA



## (16) Psyche:

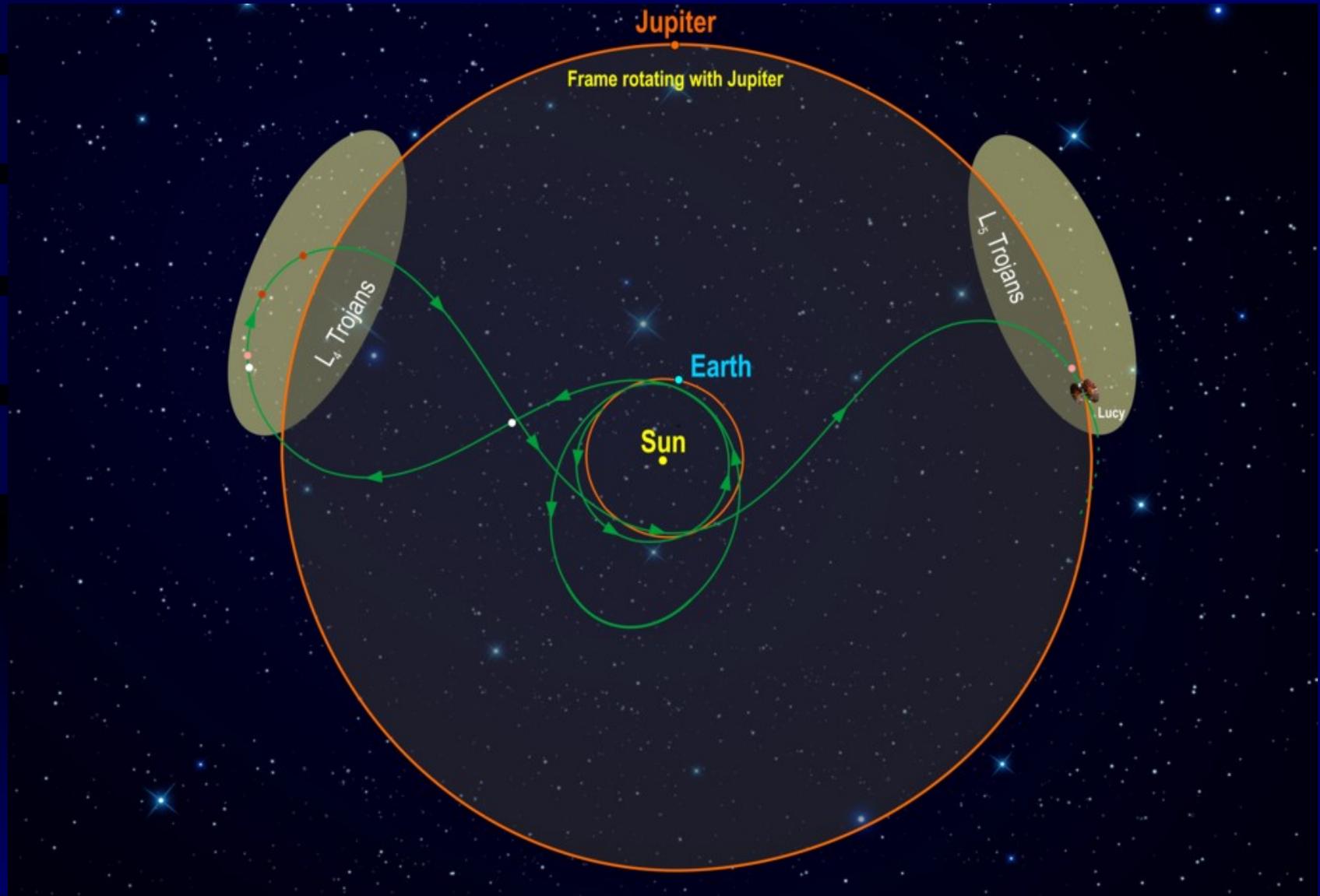
- Misión aprobada en Enero 2017 y programada para el 2023, llegando a Psyche en 2026.
- Diám. = 253 km; Per. Rot. = 4.196 hs,  $p = 0.12$ ;  $\rho = 6.98 \text{ g/cm}^3$ ;  $n = 1.87$ .
- posiblemente compuesto de Fe y Ni, pero se detecta agua (Oct 2016).

¿Cuál es el origen del agua?

# Misión Lucy de NASA

- Misión de estudio de los troyanos de Júpiter, aprobada en Enero 2017.
- Lanzamiento en Octubre 2021, llega a L4 en 2026 y a L5 en 2033.
- Continuará orbitando L4 y L5 con períodos de 6 años.
- También visitará un MBO: (52246) Donaldjohanson

# Misión Lucy de NASA

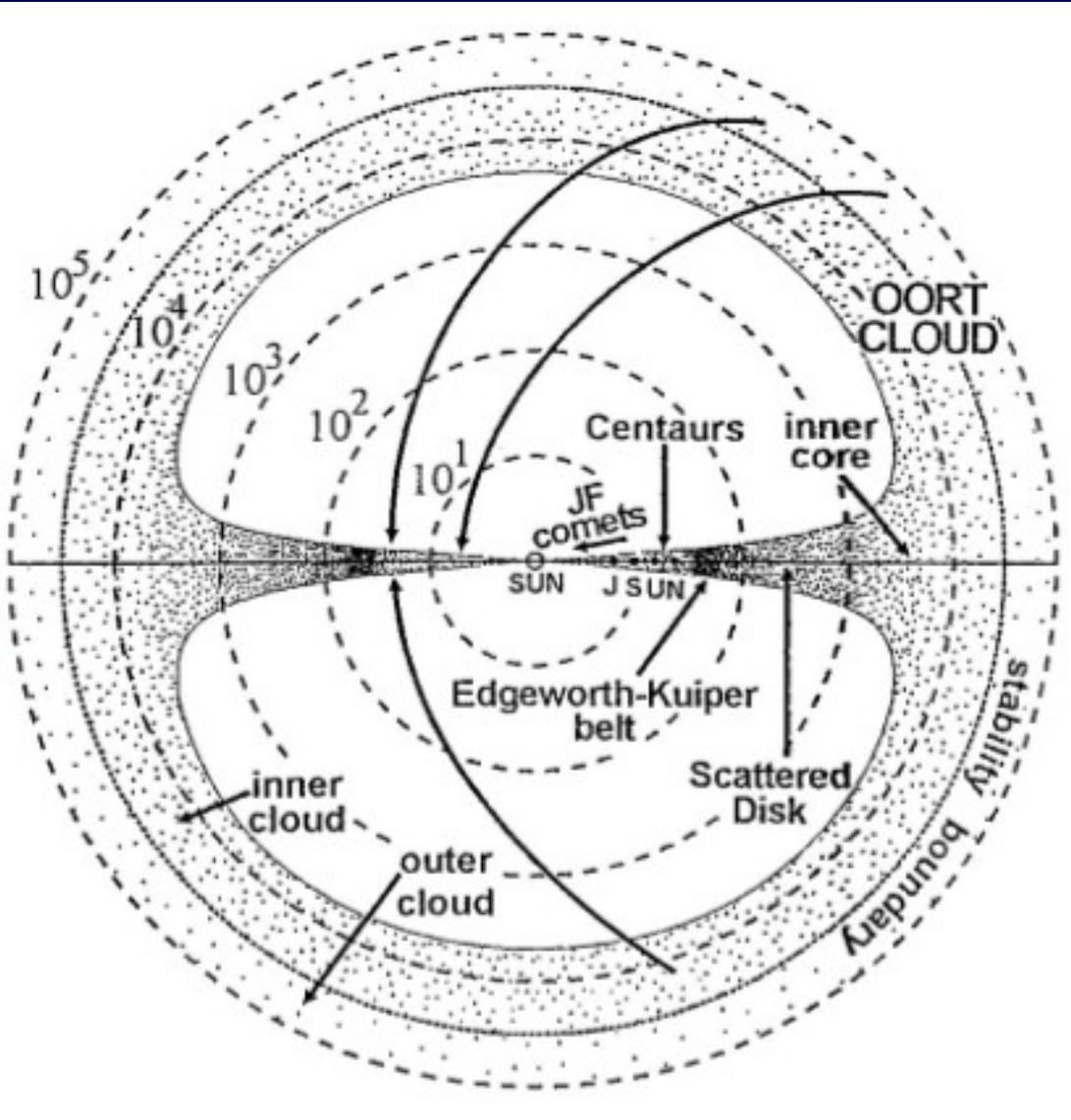


# Misión Lucy de NASA

- **(3548) Eurybates:**  $p = 0.052$ .
- **(11351) Leucus:** Per. = 515 hs (?);  $p = 0.08$ .
- **(15094) Polymele:**  $p = 0.09$ .
- **(21900) Orus:** Per. = 13.45 hs (?);  $p = 0.075$ .
- **(52246) Donaldjohanson:**  $p = 0.10$ .
- **(617) Patroclus – Menoclius:** Per. = 102.8 hs;  $p = 0.047$ .

**Estudiar períodos y binariedad!**

# Nubes de Oort

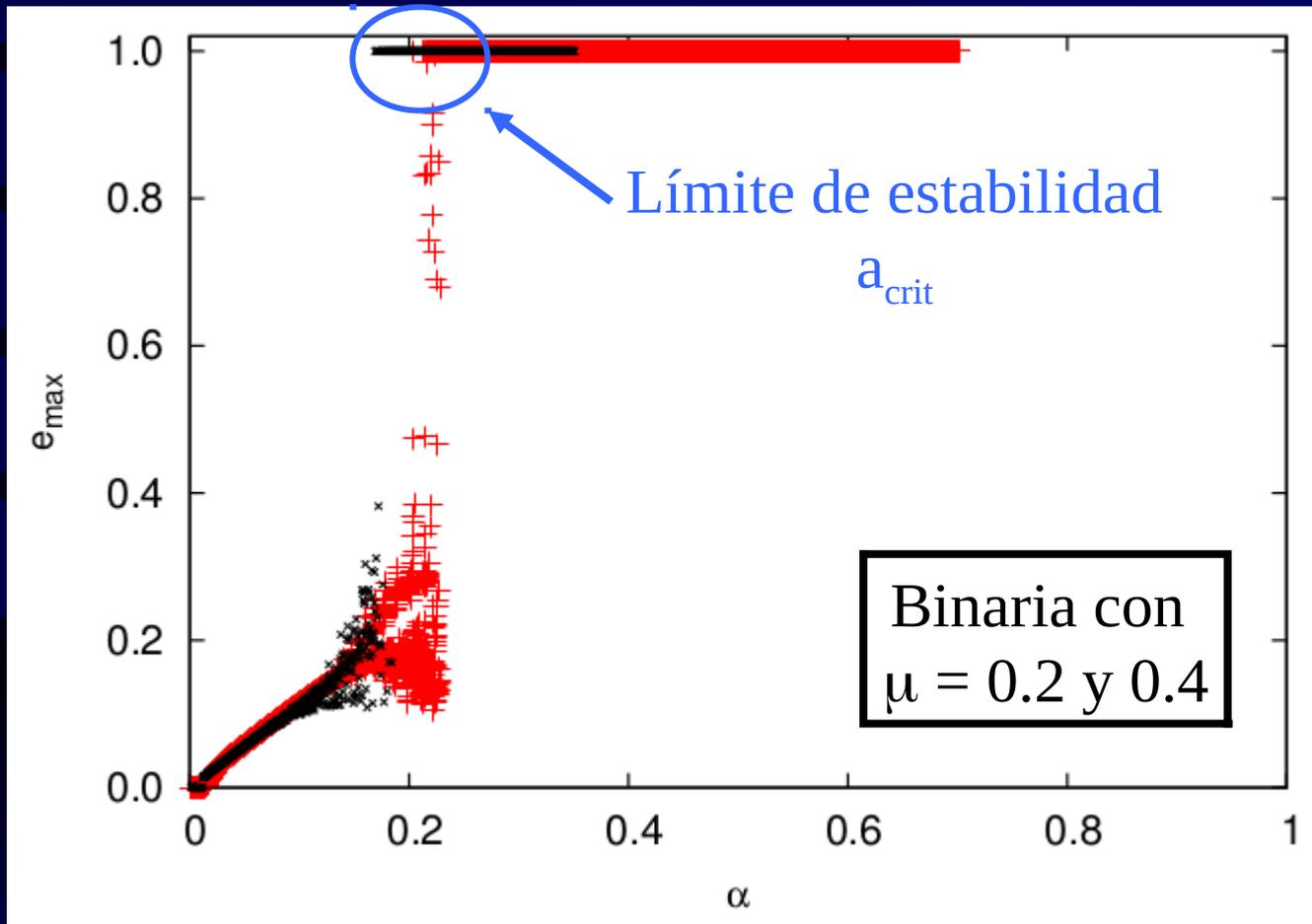


¿Cuál es su extensión?

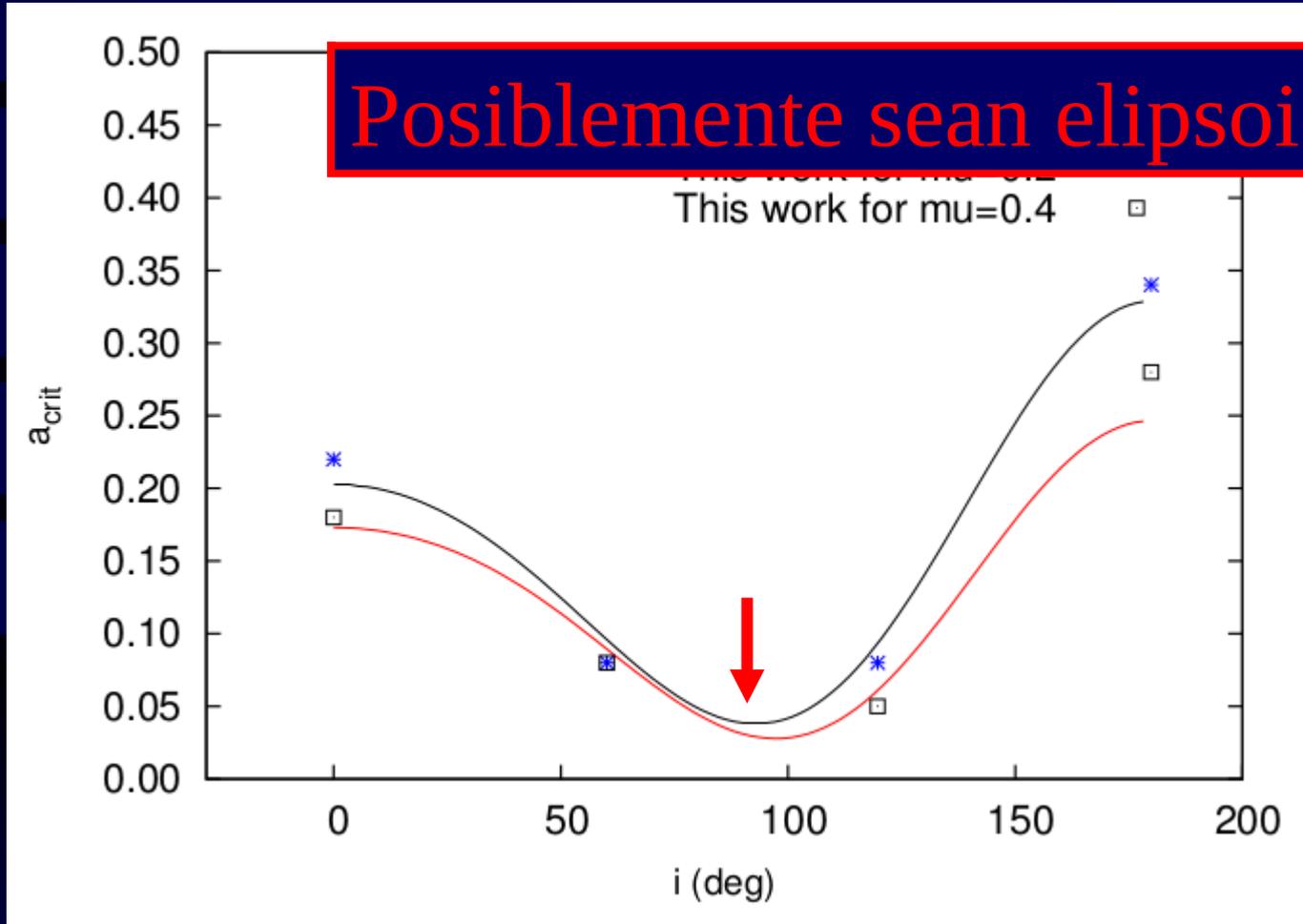
¿Puede existir en una binaria?

¿Siempre es esférica?

# Nubes de Oort



# Nubes de Oort



Calandra et al. (2017)

# Otros proyectos

- Actividad en Enceladus y su relación con el anillo E.
- Dinámica de la región interna del cinturón de asteroides.
- Asteroides activos.
- Dinámica de sistemas exoplanetarios.

<http://gcpsj.sdf-eu.org>



Muchas Gracias !