

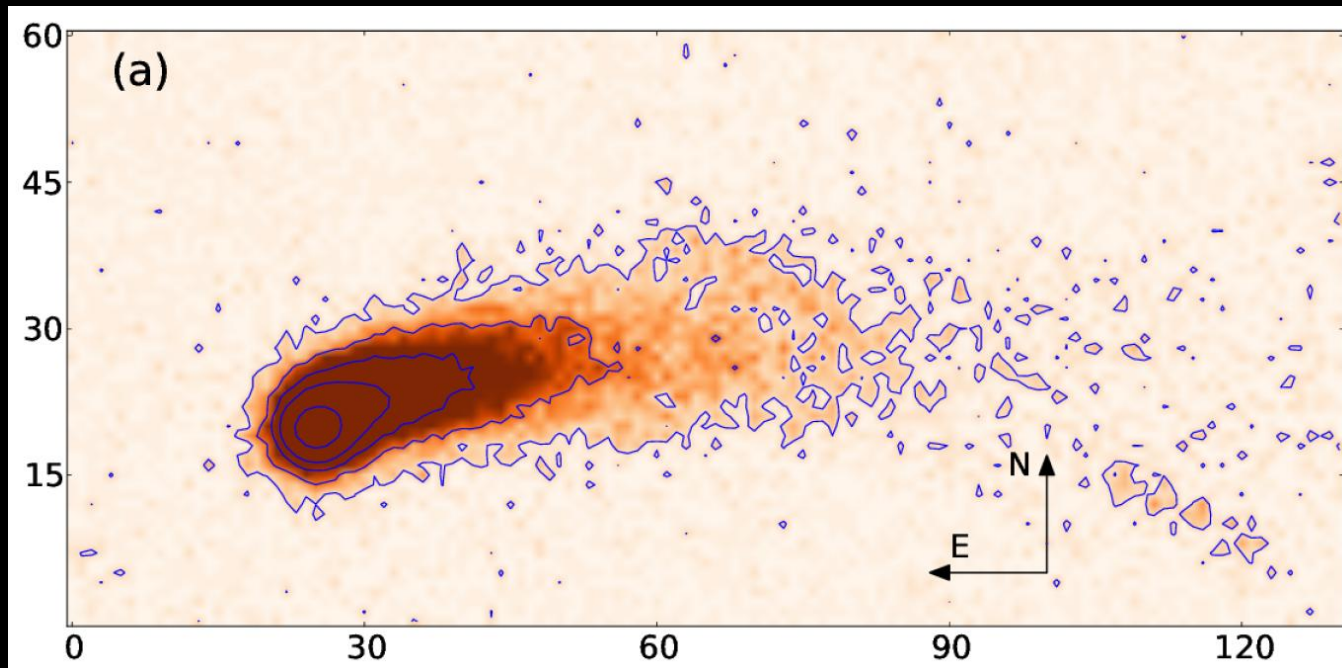
Activación del Main-Belt Comet 313P/Gibbs

F.J. Pozuelos ⁽¹⁾, A. Cabrera-Lavers ^(2,3), J. Licandro ^(2,3) y F. Moreno ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC

⁽²⁾ Instituto de Astrofísica de Canarias

⁽³⁾ Departamento de Astrofísica, Universidad de la Laguna

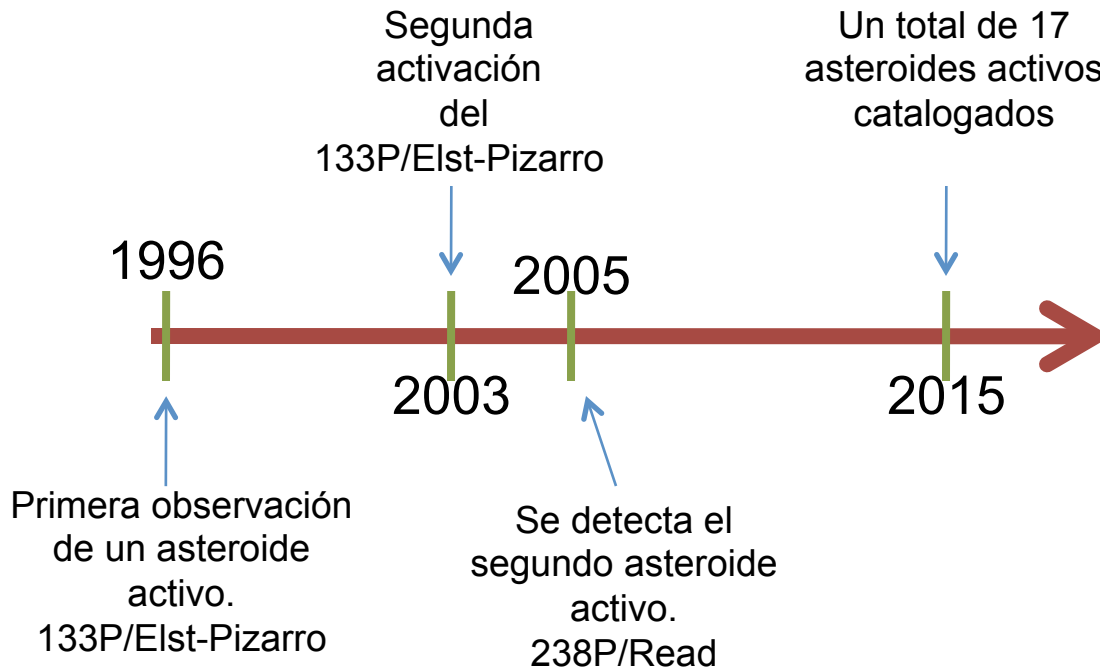


Contenidos

- 1.- El problema de los Asteroides Activos
- 2.- Activación de 313P/Gibbs
- 3.- Modelo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

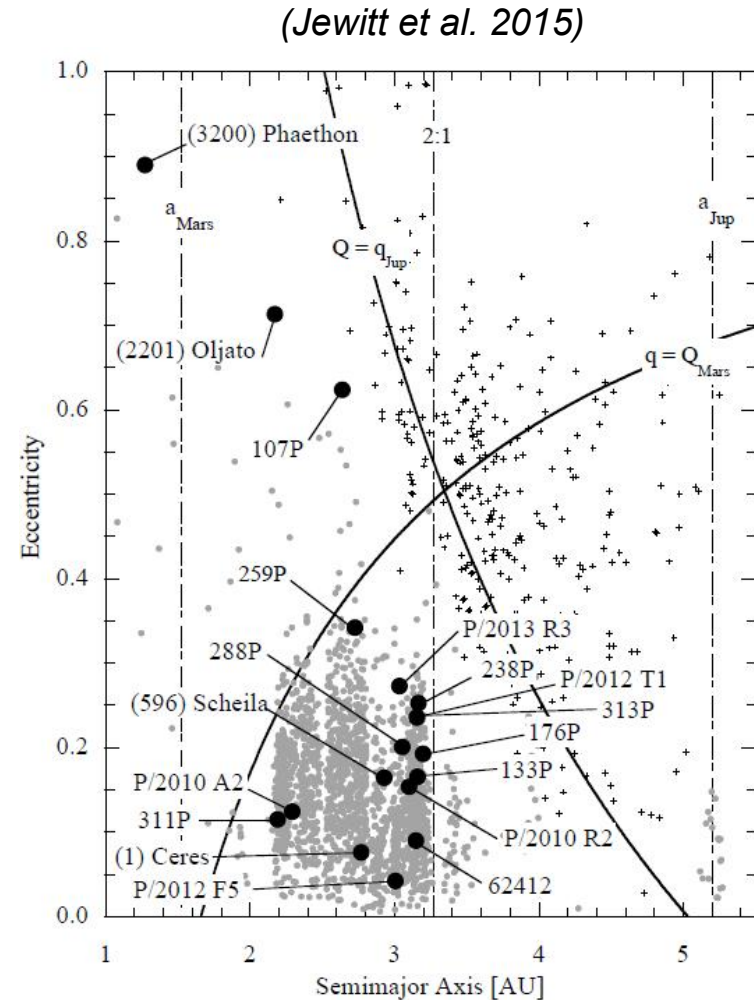
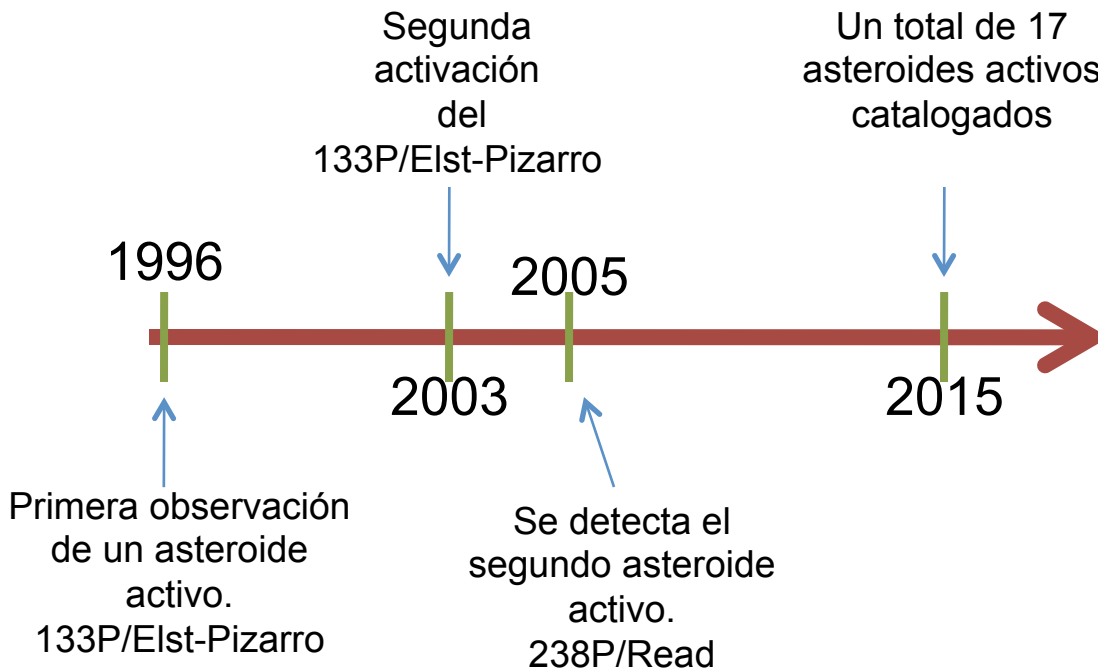
1.- El problema de los Asteroides Activos

¿Cometas entre Asteroides?



1.- El problema de los Asteroides Activos

¿Cometas entre Asteroides?



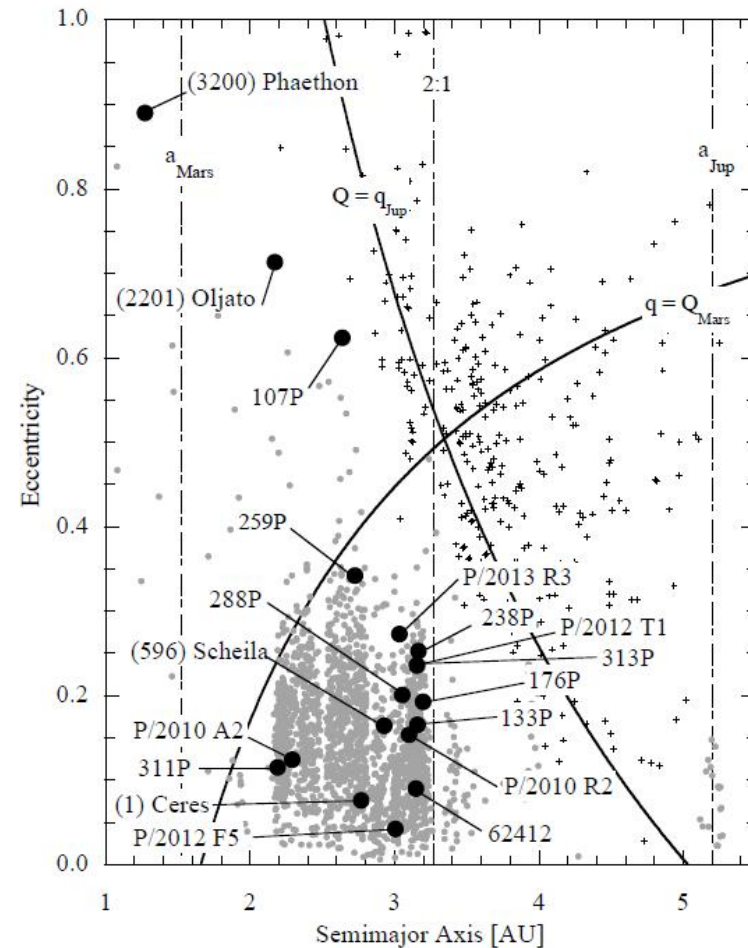
1.- El problema de los Asteroides Activos

¿Cometas entre Asteroides?

¿Mecanismos de activación?

- Impacto
- ruptura rotacional
- Sublimación de hielos

(Jewitt et al. 2015)



1.- El problema de los Asteroides Activos

¿Cometas entre Asteroides?

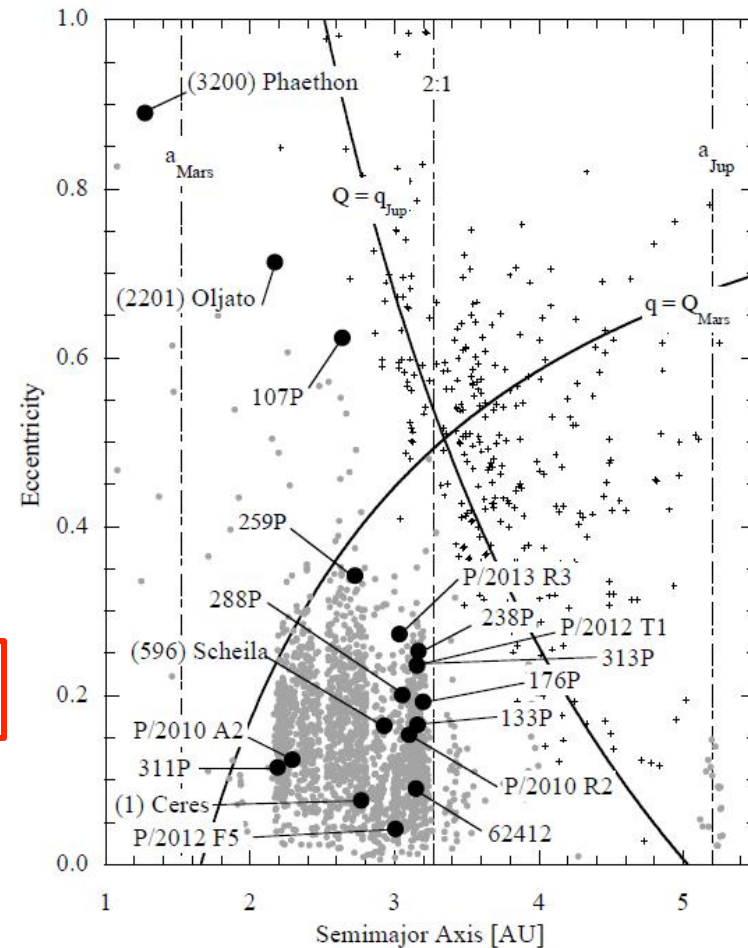
¿Mecanismos de activación?

- Impacto
- ruptura rotacional
- Sublimación de hielos



Main-Belt Comets

(Jewitt et al. 2015)



1.- El problema de los Asteroides Activos

¿Cometas entre Asteroides?

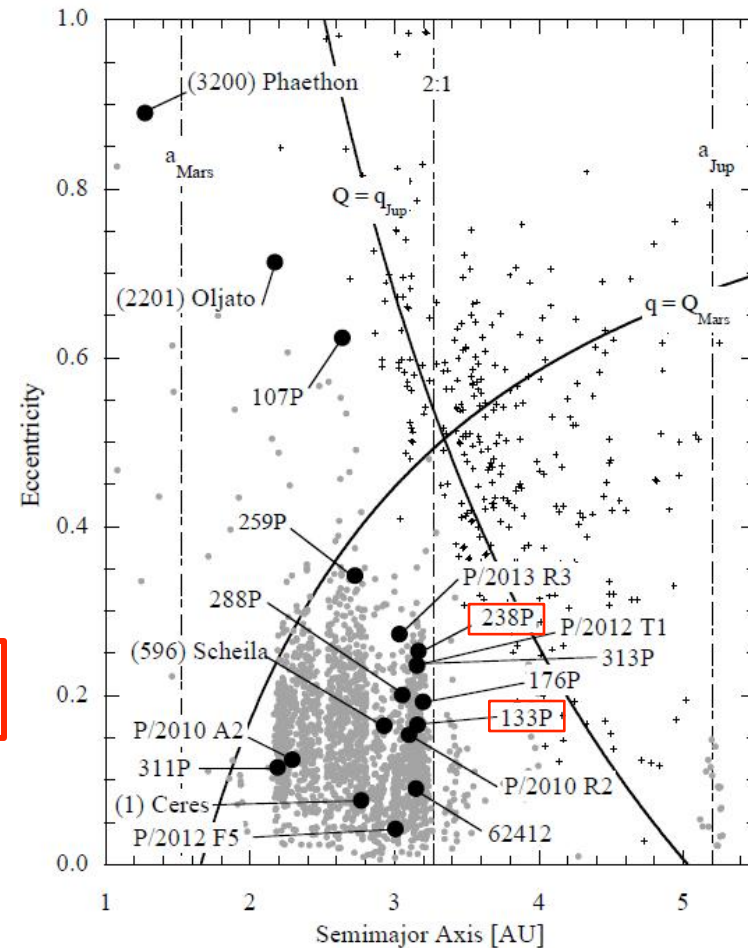
¿Mecanismos de activación?

- Impacto
- ruptura rotacional
- Sublimación de hielos



Main-Belt Comets

(Jewitt et al. 2015)



2.- Activación de 313P/Gibbs

Descubierto el
24 de Septiembre de 2014

2.- Activación de 313P/Gibbs

Descubierto el
24 de Septiembre de 2014



Activación del programa
Target-of-Opportunity
en el
Gran Telescopio Canarias

2.- Activación de 313P/Gibbs

Descubierto el
24 de Septiembre de 2014



Activación del programa
Target-of-Opportunity
en el
Gran Telescopio Canarias

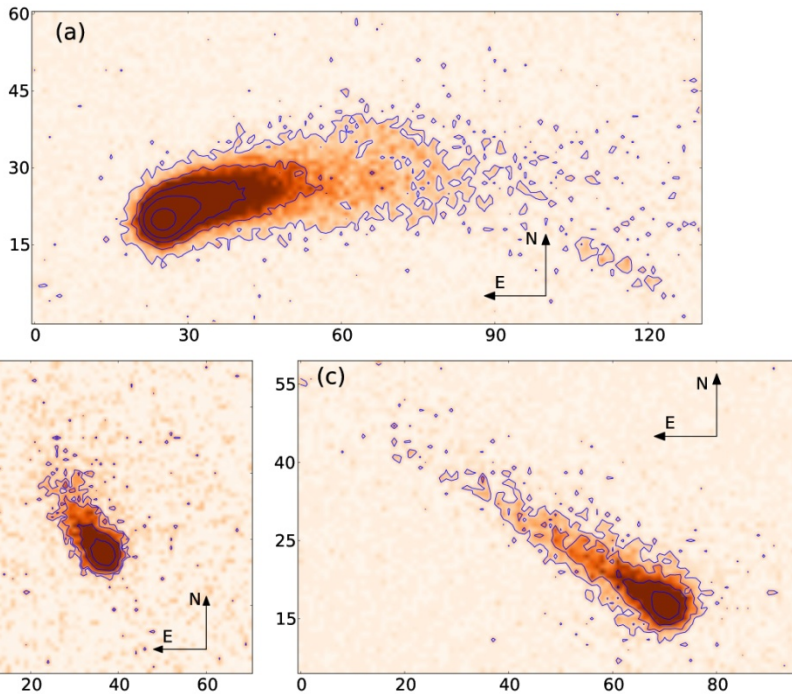


Table 1. Log of the Observations.

Observation Date (UT)	Days from perihelion ^a	r_h (AU)	Δ (AU)	Phase angle (°)	Position angle (°)	Resolution (km pixel ⁻¹)
2014 Sept. 29.07	31.6	2.398	1.429	7.9	317.7	263
2014 Nov. 4.05	67.5	2.419	1.565	14.8	43.5	288
2014 Dec. 16.85	110.3	2.464	2.030	22.7	63.2	373

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo
- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión
- Velocidad terminal de las partículas

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



kg / s



- Producción de polvo

- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión
- Velocidad terminal de las partículas

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo

- Distribución de tamaños de las partículas

- Patrón de emisión

- Velocidad terminal de las partículas

r_{\max}, r_{\min}



$$dn(r) \propto r^{\delta} dr$$

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo
- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión
- Velocidad terminal de las partículas

Emisión
isótropa o anisótropa



- Patrón de emisión

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo
- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión

$$v(\beta) = v_0 \beta^\gamma$$



- Velocidad terminal de las partículas

$$\beta \propto \frac{1}{2\rho r}$$

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo
- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión
- Velocidad terminal de las partículas

Proponemos 3 modelos

$$v(\beta) = v_0 \beta^\gamma$$

3.- Modelo

Código de Monte Carlo
(Moreno 2009)



Parámetros de polvo como función
de la distancia heliocéntrica



- Producción de polvo
- Distribución de tamaños de las partículas
- Patrón de emisión
- Velocidad terminal de las partículas

Proponemos 3 modelos

$$v(\beta) = v_0 \beta^\gamma$$



$$\gamma = \frac{1}{2}; \frac{1}{8}; \frac{1}{20}$$

4.- Resultados

$$\gamma = \frac{1}{2}$$

$$r \approx 1 - 2000 \mu m$$

$$\alpha = -3.2$$

$$v_{100 \mu m} = 0.6 - 5 \text{ ms}^{-1}$$

$$M \approx 3.2 \times 10^6 \text{ kg}$$

4.- Resultados

$$\gamma = \frac{1}{2}$$

$$r \approx 1 - 2000 \mu m$$

$$\alpha = -3.2$$

$$v_{100 \mu m} = 0.6 - 5 \text{ ms}^{-1}$$

$$M \approx 3.2 \times 10^6 \text{ kg}$$

$$\gamma = \frac{1}{8}$$

$$r \approx 0.1 - 2000 \mu m$$

$$\alpha = -3.1 - (-3.3)$$

$$v_{100 \mu m} = 0.4 - 1.9 \text{ ms}^{-1}$$

$$M \approx 3.4 \times 10^6 \text{ kg}$$

4.- Resultados

$$\boxed{\gamma = \frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.2 \\ v_{100 \mu m} = 0.6 - 5 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 3.2 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$\boxed{\gamma = \frac{1}{8}} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 0.1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.1 - (-3.3) \\ v_{100 \mu m} = 0.4 - 1.9 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 3.4 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$\boxed{\gamma = \frac{1}{20}} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 0.1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.1 - (-3.2) \\ v_{100 \mu m} = 0.4 - 0.9 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 2.9 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

4.- Resultados

$$\gamma = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.2 \\ v_{100 \mu m} = 0.6 - 5 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 3.2 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$\gamma = \frac{1}{8} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 0.1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.1 - (-3.3) \\ v_{100 \mu m} = 0.4 - 1.9 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 3.4 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$\gamma = \frac{1}{20} \left\{ \begin{array}{l} r \approx 0.1 - 2000 \mu m \\ \alpha = -3.1 - (-3.2) \\ v_{100 \mu m} = 0.4 - 0.9 \text{ ms}^{-1} \\ M \approx 2.9 \times 10^6 \text{ kg} \end{array} \right.$$

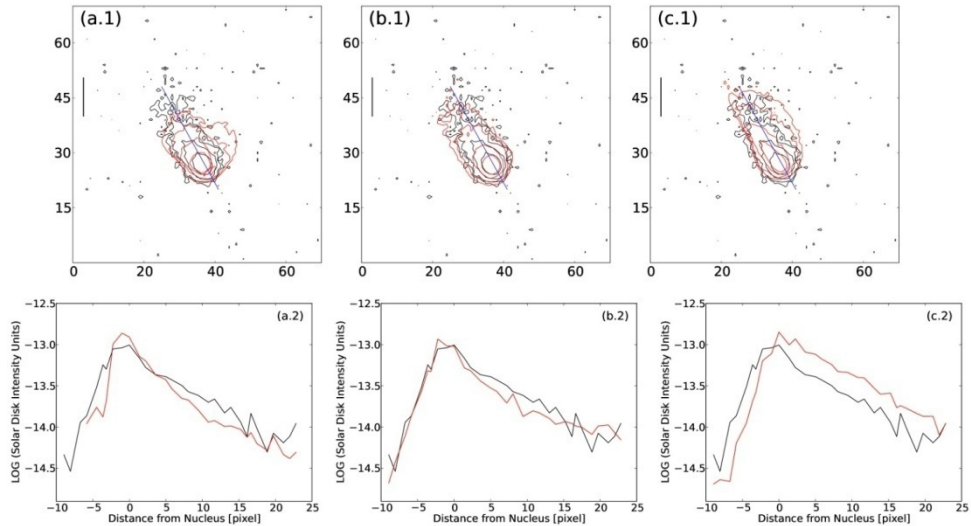


Table 2. Fitting quality of the observed images.

Model	γ	2014 Sept. 29.07	2014 Nov. 4.05	2014 Dec. 16.85
I	1/2	1.2×10^{-14}	9.7×10^{-15}	3.3×10^{-15}
II	1/8	8.2×10^{-15}	8.1×10^{-15}	2.3×10^{-15}
III	1/20	2.2×10^{-14}	1.2×10^{-14}	2.6×10^{-15}

4.- Resultados

$$\gamma = \frac{1}{8}$$

$$r \approx 0.1 - 2000 \mu m$$

$$\alpha = -3.1 - (-3.3)$$

$$v_{100 \mu m} = 0.4 - 1.9 \text{ m s}^{-1}$$

$$M \approx 3.4 \times 10^6 \text{ kg}$$

4.- Resultados

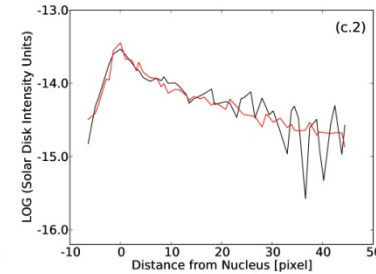
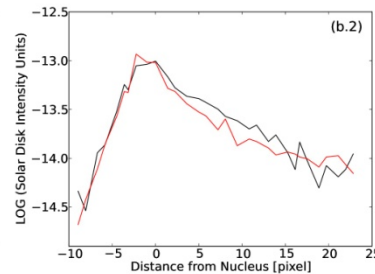
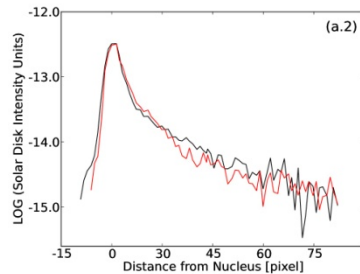
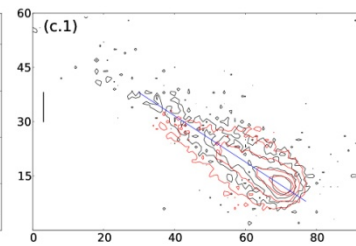
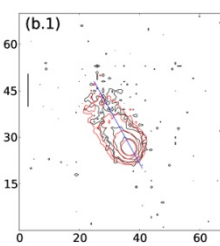
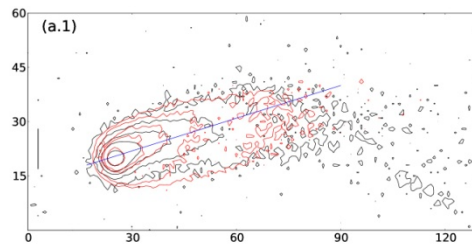
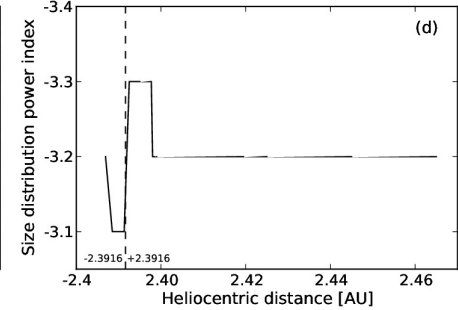
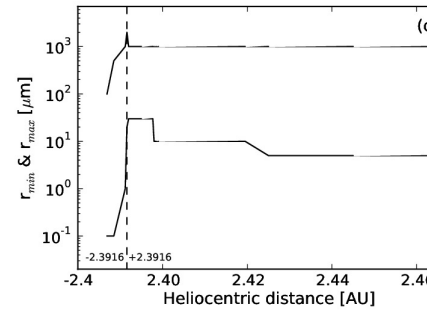
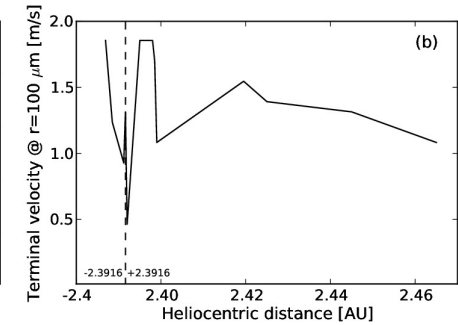
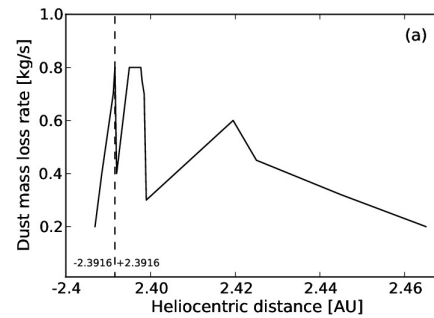
$$\gamma = \frac{1}{8}$$

$$r \approx 0.1 - 2000 \mu\text{m}$$

$$\alpha = -3.1 - (-3.3)$$

$$v_{100 \mu\text{m}} = 0.4 - 1.9 \text{ ms}^{-1}$$

$$M \approx 3.4 \times 10^6 \text{ kg}$$



5.- Conclusiones

- El mejor modelo se obtiene para $\gamma = \frac{1}{8}$
- Un impacto pequeño expone hielo a la radiación solar
- La sublimación de hielos como causa más probable de la actividad sostenida en el tiempo

5.- Conclusiones

- El mejor modelo se obtiene para $\gamma = \frac{1}{8}$
- Un impacto pequeño expone hielo a la radiación solar
- La sublimación de hielos como causa más probable de la actividad sostenida en el tiempo

- Jewitt et al. (2015) y Hsieh et al. (2015) \longrightarrow Resultados en acuerdo
- Hui & Jewitt (2015) \longrightarrow Pre-descubrimiento en 2003

5.- Conclusiones

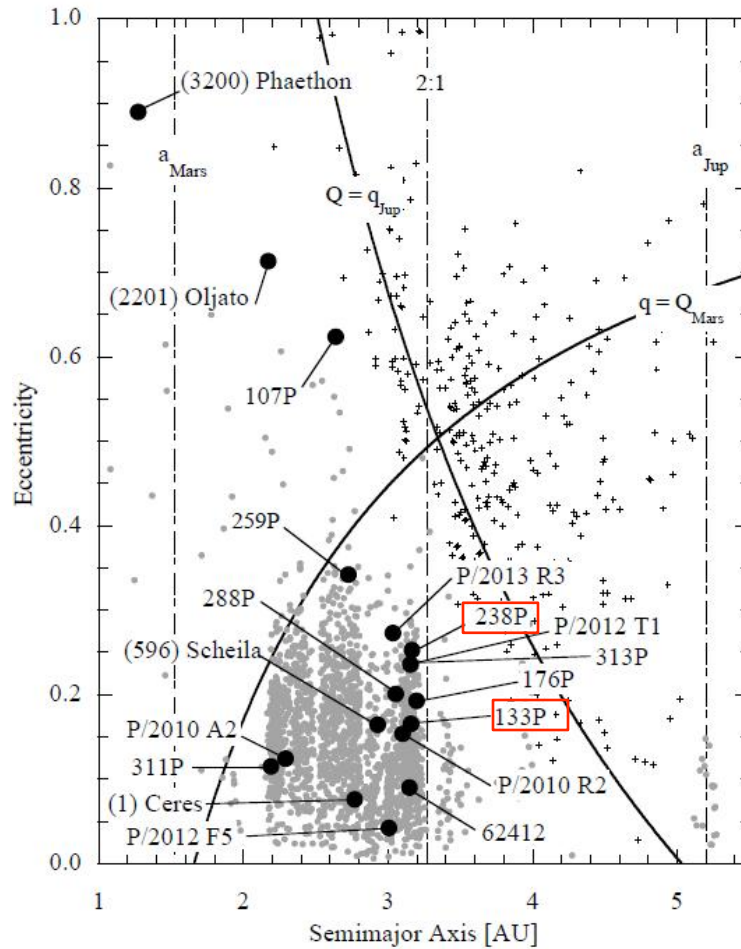
- El mejor modelo se obtiene para $\gamma = \frac{1}{8}$
- Un impacto pequeño expone hielo a la radiación solar
- La sublimación de hielos como causa más probable de la actividad sostenida en el tiempo

- Jewitt et al. (2015) y Hsieh et al. (2015) \longrightarrow Resultados en acuerdo
- Hui & Jewitt (2015) \longrightarrow Pre-descubrimiento en 2003

313P/Gibbs se convierte en el tercer Main-Belt Comet

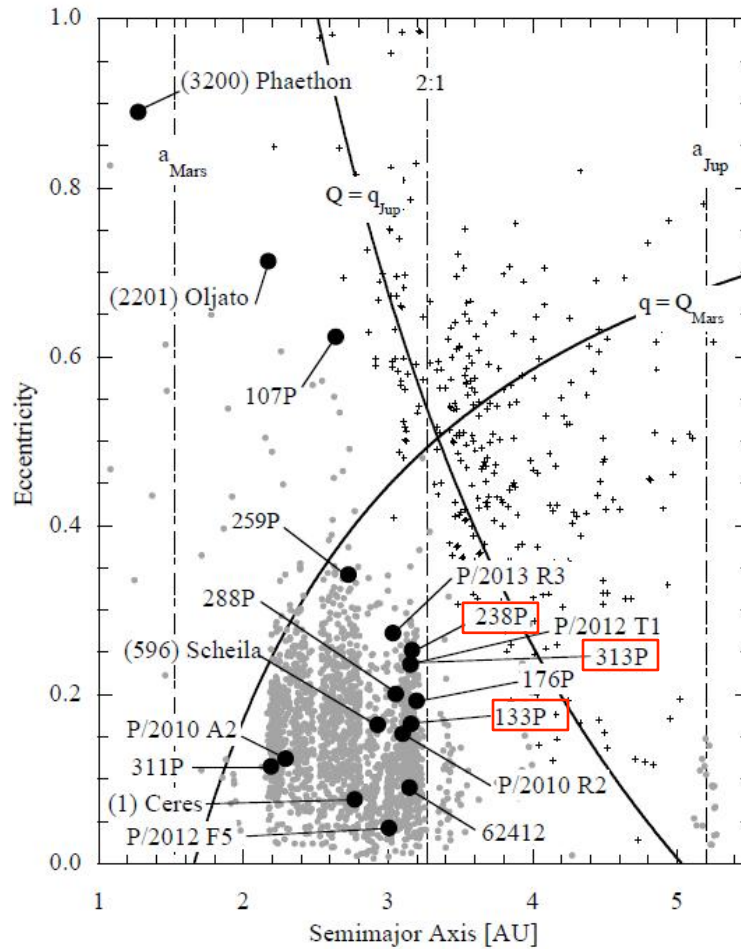
5.- Conclusiones

313P/Gibbs se convierte en el tercer Main-Belt Comet



5.- Conclusiones

313P/Gibbs se convierte en el tercer Main-Belt Comet



Gracias!



Preguntas?