

What is going on in Comets?!

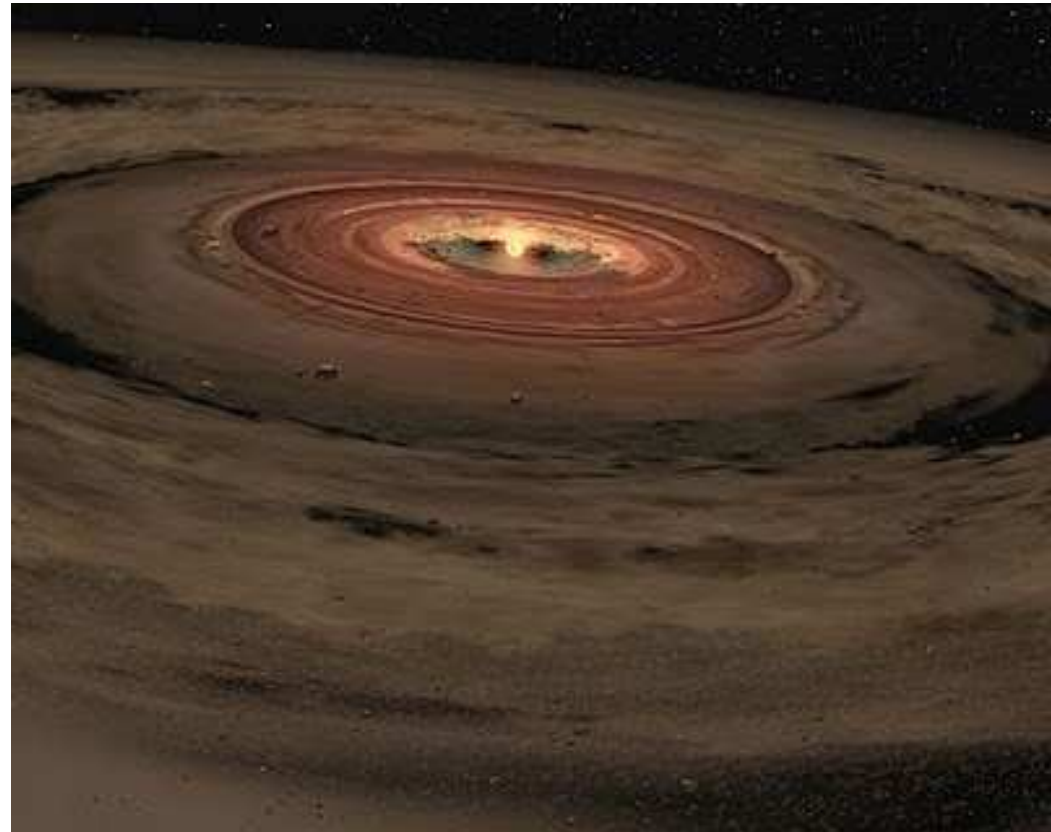
Fran Pozuelos
28 Noviembre 2012
Sesiones CCD



- ¿Qué son y de dónde vienen?
- ¿Por qué estudiarlos?
- ¿Qué peligro real representan?
- Grandes cometas de la historia

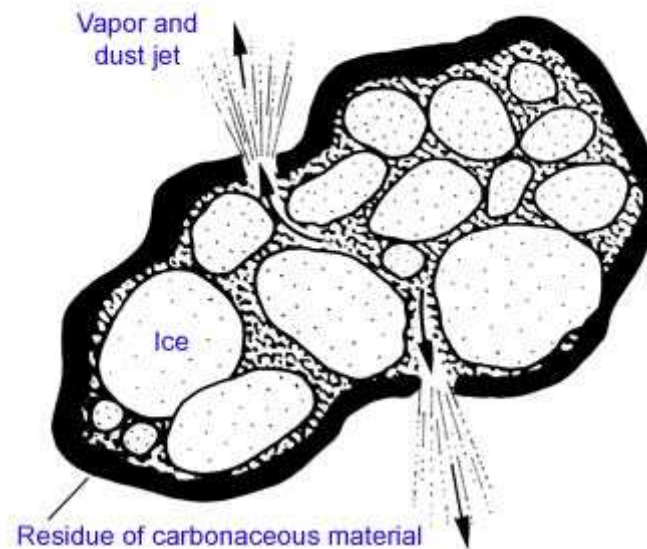
- Vestigios de la nube protosolar —————> Emisión de material primigenio
- Modelo de “Bola de nieve sucia” (Whipple 1950).

Conglomerado de hielos y rocas que al acercarse al Sol comienzan a sublimarse formando la coma y las colas de polvo y gas ionizado.



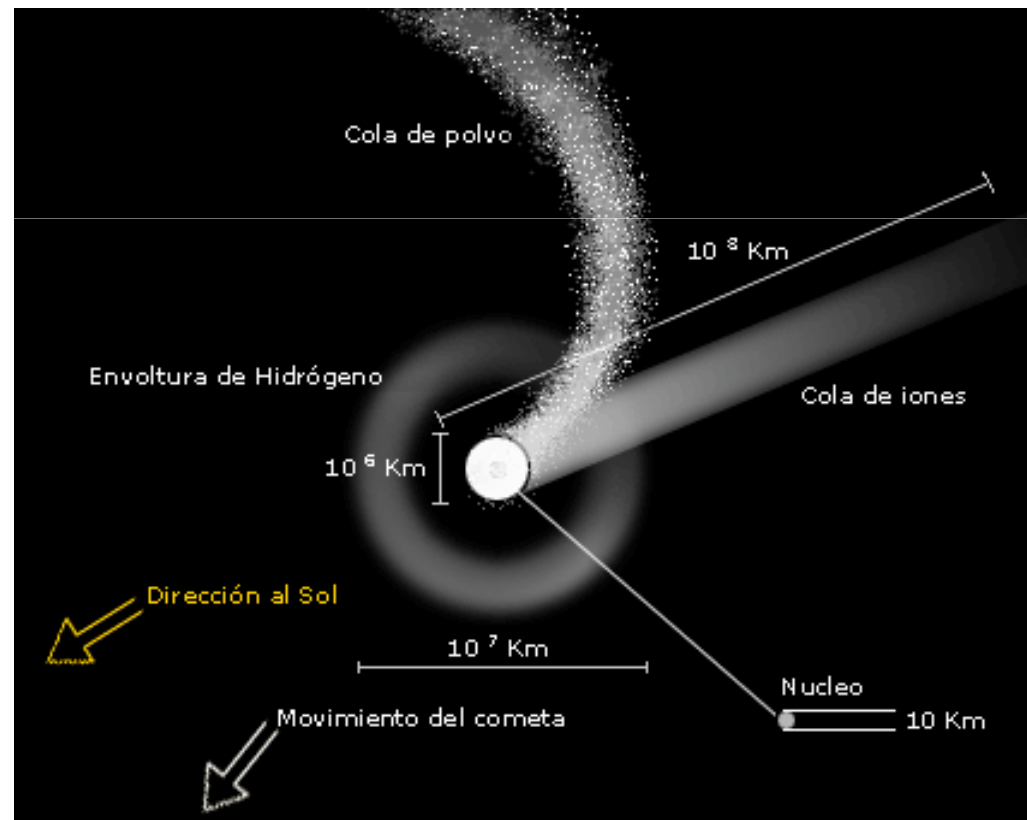
- Vestigios de la nube protosolar —————> Emisión de material primigenio
- Modelo de “Bola de nieve sucia” (Whipple 1950).

Conglomerado de hielos y rocas que al acercarse al Sol comienzan a sublimarse formando la coma y las colas de polvo y gas ionizado.



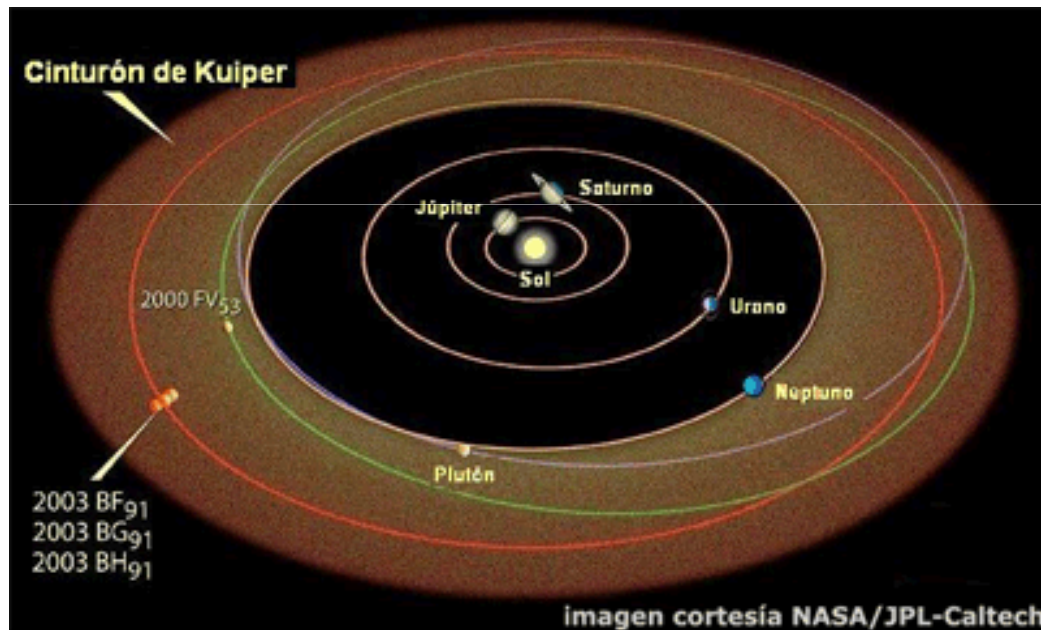
- Vestigios de la nube protosolar \longrightarrow Emisión de material primigenio
- Modelo de “Bola de nieve sucia” (Whipple 1950).

Conglomerado de hielos y rocas que al acercarse al Sol comienzan a sublimarse formando la coma y las colas de polvo y gas ionizado.



- Reservas cometarias:

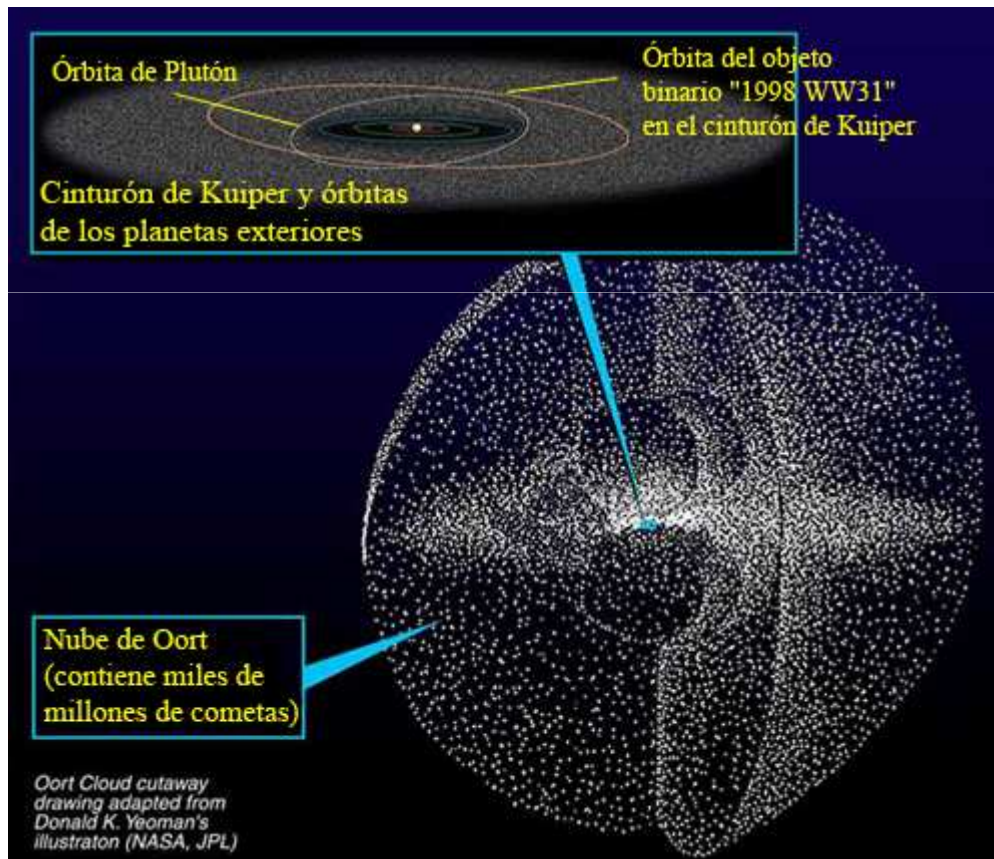
Cinturón de Kuiper-Edgworth



- Cinturón Transneptuniano.
- Situado entre 30-100 UA.
- Cometas con $T < 200$ años
- Fuente de los llamados “Cometas Corto Periodo” (JCs).
- Cometas JCs son los más útiles observacionalmente:
 - $T = 6$ años aprox.
 - R_h entre (0.1-6) UA.

- Reservas cometarias:


Nube de Oort



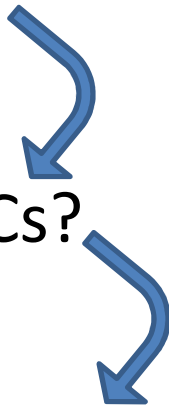
- No está demostrada su existencia.
- Inmensa nube cometaria a 10^4 UA.
- Periodos orbitales de miles de años
- Fuente de los llamados "Cometas largo Periodo e Hiperbólicos".
- El material que desprenden es primigenio.

- ¿Por qué estudiar cometas?

Al tratarse de los elementos menos evolucionados su estudio aporta información sobre las condiciones en las que se formó el Sistema Solar.

- ¿Por qué estudiar cometas?
 - ¿Por qué estudiar cometas JCs?
- 

Cometas de corto periodo, para los cuales se pueden hacer distintas campañas observacionales para estudiar su evolución y establecer buenos planes estratégicos de estudios.

- ¿Por qué estudiar cometas?
 - ¿Por qué estudiar cometas JCs?
 - ¿Cuál es la forma más eficiente para su estudio?
- 

-Campañas observacionales desde tierra.

-Satélites que sobrevuelen el cometa. (Epoxi, Stardust..)

Misión Rosetta



Misiones In-Situ son el futuro de las investigaciones cometarias, como la misión Roseta.

- ¿Por qué estudiar cometas?
- ¿Por qué estudiar cometas JCs?
- ¿Cuál es la forma más eficiente para su estudio?
- Caracterización del polvo ambiental en cometas

Esto es lo que yo hago!!

- Caracterización del polvo ambiental en cometas

Simulación de Monte Carlo basada en las ecuaciones de movimiento de las partículas eyectadas por el cometa .
Necesario unos parámetros de entrada.

1. Parámetros de entrada obtenidos de las imágenes procesadas

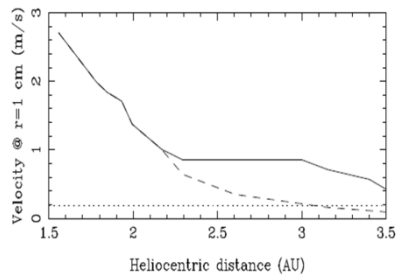
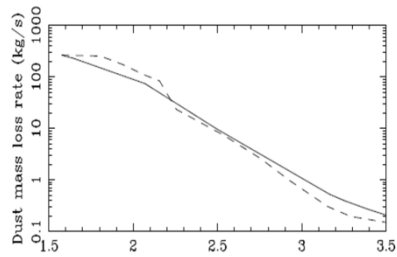
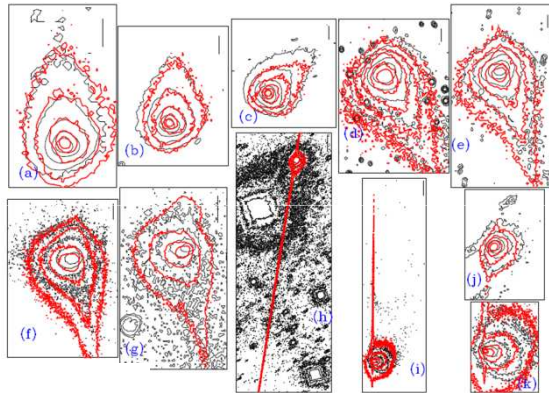
- i.* Fecha de observación (día, mes, año).
- ii.* Parámetros orbitales del cometa.
- iii.* Tamaño en pixeles de la imagen.
- iv.* Coordenadas del núcleo.
- v.* Distancia a partir de la cual no se emiten partículas.
- vi.* Velocidad de escape.

2. Datos introducidos como función de la distancia heliocéntrica

- i.* Distribución de velocidades.
- ii.* Distribución de la pérdida de masa.
- iii.* Índice de potencias de la distribución de tamaños.
- iv.* Tamaños máximos y mínimos de las partículas.

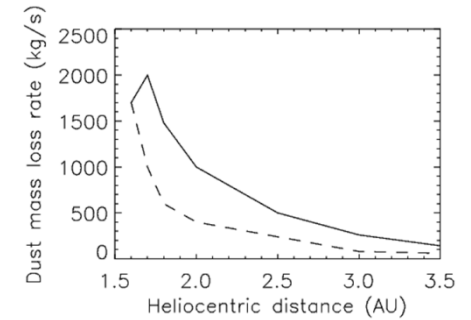
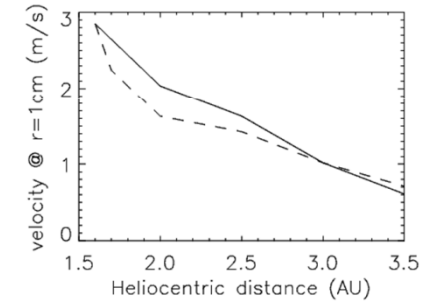
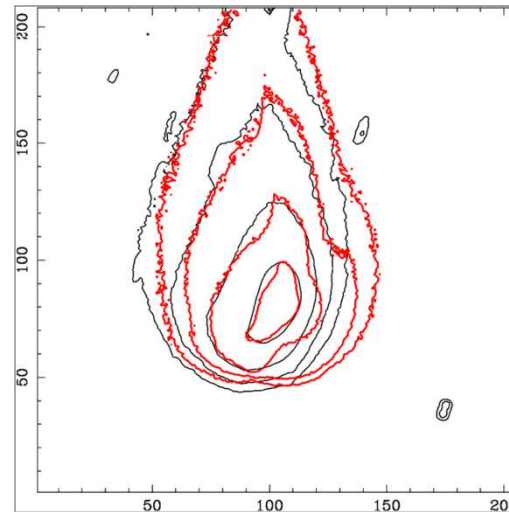
- Ejemplos de cometas estudiados. JCs.

22P/Kopff



Parameter	Value adopted/retrieved
Grain density	1000 kg m ⁻³
Grain refractive index	m=1.88+0.71i
Grain geometric albedo	p _v =0.036
Ejection velocity	v(r, β) = v ₁ (r)β ^{1/2} , see Fig. 6
Peak ejection velocity of 1-cm grains	2.7 m s ⁻¹
Size distribution: r _{min} , r _{max}	10 ⁻⁴ cm, 1.4 cm
Size distribution: Power index	-3.1
Peak dust mass loss rate (perihelion)	300 kg s ⁻¹
Averaged dust mass loss rate per orbit	40 kg s ⁻¹
Total dust mass ejected per orbit	8 × 10 ⁹ kg
Pre-perihelion switch-on activity	r ₁ ≈ 3.5 AU
Nucleus rotation period	12.5 h (Lowry and Weissmann, 2003)
Argument of subsolar meridian at perihelion	φ=180°
Obliquity	I=60°
Active area location	Time-dependent, see Fig. 12
Cono angle width	Δδ=60° for r _h > 2.5 AU pre-perihelion Δδ=20° for r _h > 1.95 AU post-perihelion Δδ=40° otherwise
Isotropic emission percentage	30%

81P/Wild 2



- Ejemplos de cometas estudiados. JCs.

22P/Kopff

81P/Wild 2

Actualmente estamos analizando los cometas :

103P/ Hartley 2

78P/Gehrels 2

123P/ West-Hartley

- Ejemplos de cometas estudiados. JCs.

22P/Kopff

81P/Wild 2

Actualmente estamos analizando los cometas :

103P/ Hartley 2

78P/Gehrels 2

123P/ West-Hartley

Otros cometas
de los que tenemos
datos:

29P, 30P, 115P, 118P, 157P, 185P, 217P

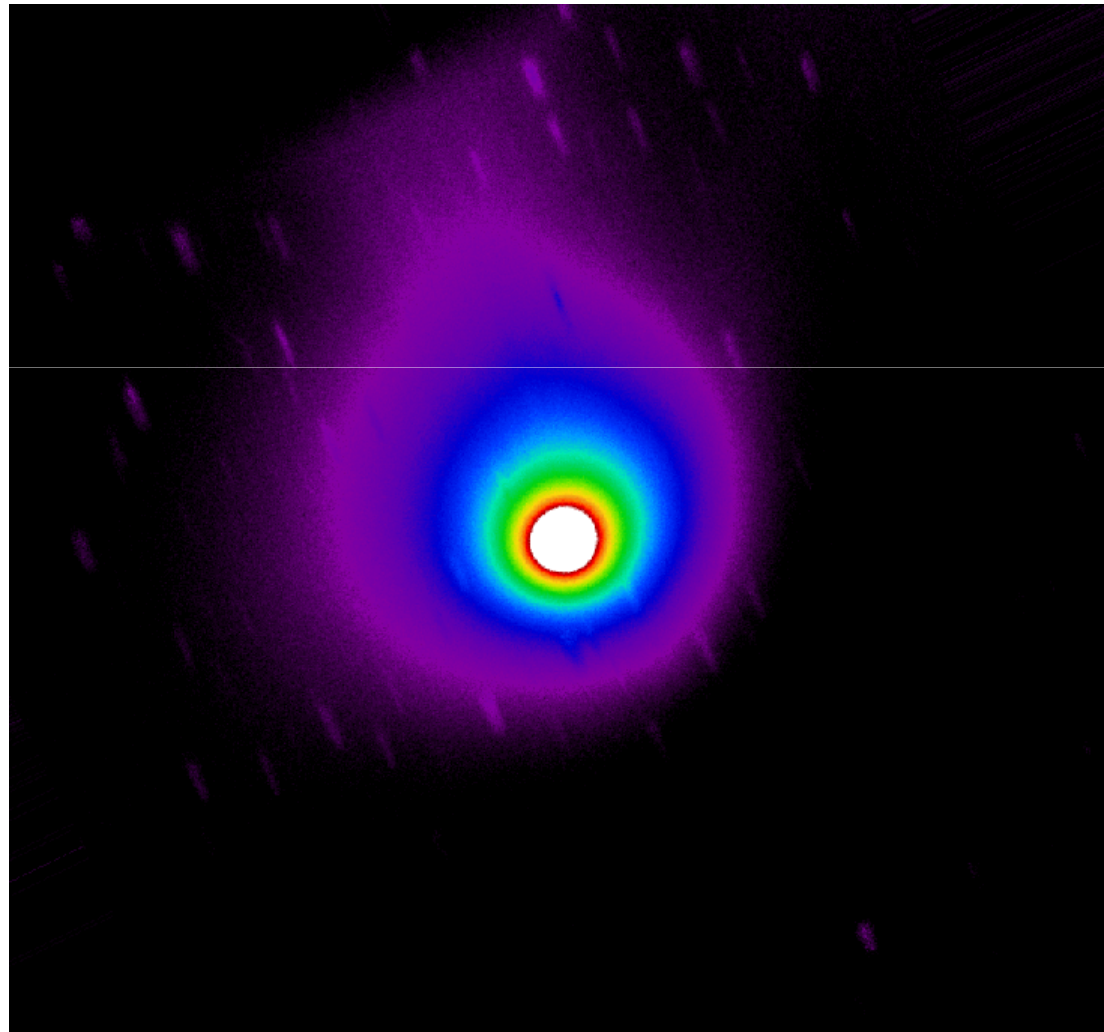
- Ejemplos de cometas estudiados. Largo Periodo o Hiperbólicos

C/2009 P1
Garradd



Ya tenemos los datos.
Enero de 2012

Hiperbólico
 $R_h=1.55UA$
Perihelio: 23/12/2011



- Ejemplos de cometas estudiados. Largo Periodo o Hiperbólicos

C/2009 P1
Garradd



Ya tenemos los datos.
Enero de 2012

Hiperbólico
 $R_h=1.55UA$
Perihelio: 23/12/2011

C/2011 L4
PanStars

C/2012 S1
ISON



Campaña de observación
en 2013



Estos cometas han levantado
muchas expectativas pero
más vale ser cautos....

- Hipótesis de Álvarez
(1980)



- Extinción masiva en el límite cretácico-terciario.
- Capas de tierra por todo el planeta con elevadas cantidades de iridio
- Hay grandes detractores

- Hipótesis de Álvarez (1980)



- Extinción masiva en el límite cretácico-terciario.
- Capas de tierra por todo el planeta con elevadas cantidades de iridio
- Hay grandes detractores

- Shoemaker-Levy 9 (evento astronómico del siglo XX)



[Shoemaker-Levy 9 Impacto](#)

- Hipótesis de Álvarez
(1980)



- Extinción masiva en el límite cretácico-terciario.
- Capas de tierra por todo el planeta con elevadas cantidades de iridio
- Hay grandes detractores

- Shoemaker-Levy 9
(evento astronómico del siglo XX)

- Jupiter, nuestro hermano mayor.

- Jupiter: Impacto de 1 cometa cada 500 - 1000 años
- La tierra: Impacto de 1 cometa cada 2-4 millones de años

- Gran cometa de 1744. →

- C/1743 X1 ó Cheseaux.
- Visible a simple vista durante varios meses
- Despliegue de 6 colas post-perihelio nunca antes observado y sin explicación



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858. →

- C/1858 L1 ó Donait.
- El más visible del siglo XIX
- Por primera vez se observa una doble cola iónica



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858.
- Gran Cometa de 1861. →

- C/1861 J1
- Extremadamente brillante
- La tierra se colocó detrás de su cola entrando ésta en la atmósfera y dando lugar a un extraño fenómeno que no se ha vuelto a repetir



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858.
- Gran Cometa de 1861.
- Gran cometa de 1910. →

- 1P/Halley
- Uno de los más documentados de la historia
- Última visita en 1986, la próxima en 2061.
Primer registro 239 a.C.
- Originario de la Nube de Oort,
pero actualmente del Cinturón de Kuiper



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858.
- Gran Cometa de 1861.
- Gran cometa de 1910.
- Gran cometa de 1996. →

- C/1996 B2 ó Hyakutake
- Cola más larga jamás registrada.
500 Millones Km
- Primer registro de RX cometario
- Periodo orbital de 15000 años, pero
actualmente de 72000 años



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858.
- Gran Cometa de 1861.
- Gran cometa de 1910.
- Gran cometa de 1996.
- Gran cometa de 1997.



- C/1995 O1 ó Hale Bopp
- Observado durante 18 meses a simple vista
- Cometa detectado a la mayor distancia registrada: 8UA aprox
- Periodo orbital de 2537 años



- Gran cometa de 1744.
- Gran cometa de 1858.
- Gran Cometa de 1861.
- Gran cometa de 1910.
- Gran cometa de 1996.
- Gran cometa de 1997.
- Gran cometa de 2007.



- C/2006 P1 ó McNaught
- Observado principalmente en el hemisferio sur
- Más visible de los últimos 40 años
- Fragmentación de la cola, sin una explicación clara



A scenic landscape photograph showing a range of mountains under a dramatic sky. The sky transitions from a deep blue at the top to a bright orange and yellow near the horizon, suggesting a sunset or sunrise. The mountains are silhouetted against the bright light. The text "Gracias!!" is overlaid in the center of the image.

Gracias!!