

Efectos producidos por el pasaje del Sistema Solar a través de nubes interestelares

Ricardo Gil-Hutton

CASLEO - CONICET



V Taller de Ciencias Planetarias
La Plata, 2010



Irradiación en el Sistema Solar

- radiación ultravioleta.
- viento solar.
- rayos cósmicos galácticos.

Sus efectos dependen de:

- composición
- región del Sistema Solar

Efecto de la irradiación

- Hielos mezclados en superficie (H_2O , CH_4 , NH_3).
- La irradiación produce pérdida selectiva de hidrógeno.
- Finalmente se forma un manto de irradiación.

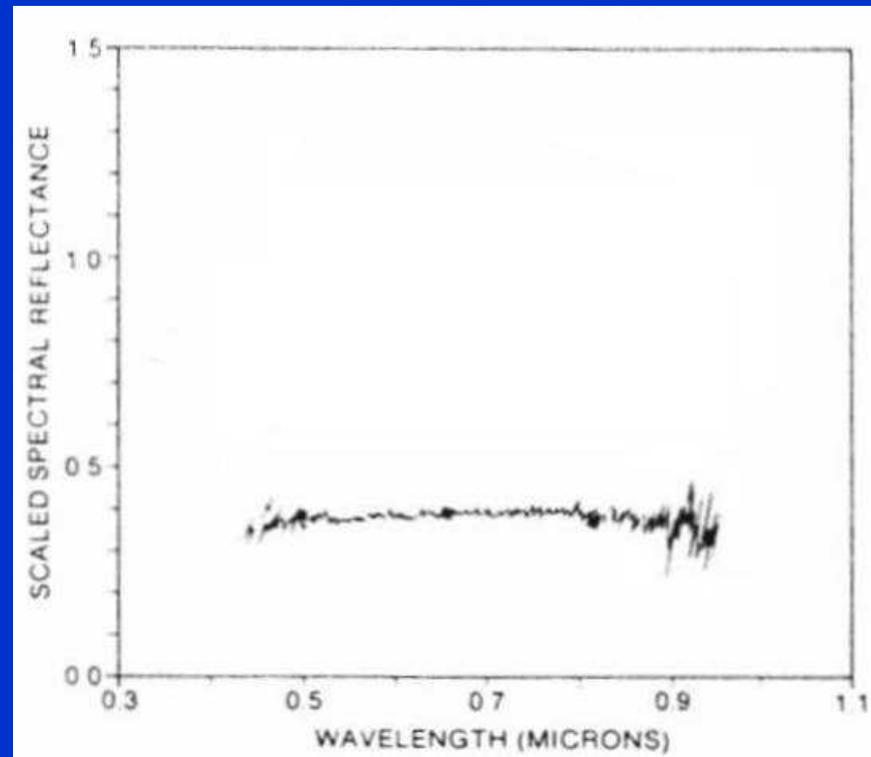
Strazzulla and Johnson (1991)

Moroz et al. (1998)

Efecto de la irradiación

- Un aumento de la dosis produce enrojecimiento.
- Un aumento de la dosis produce variaciones de albedo.
- Se forma un manto de irradiación.

Andronico et al. (1987)

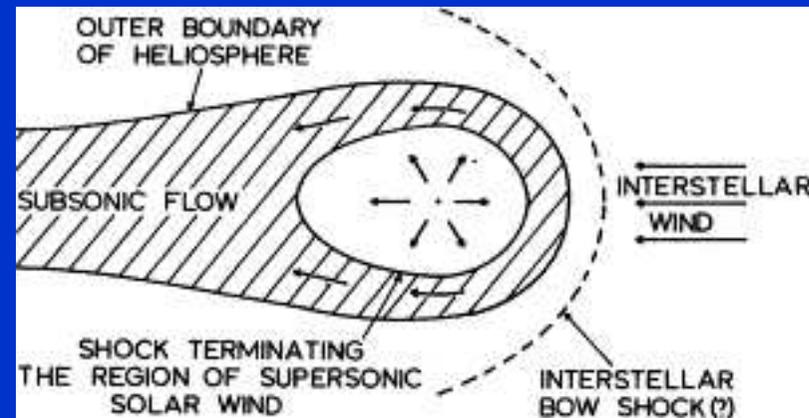


Efecto de la irradiación

- Los efectos químicos comienzan con dosis de algunos eV/16 amu.
- El manto de irradiación aparece con dosis del orden de 100 eV/16 amu (Strazzulla and Johnson, 1991).
- El hielo de H₂O cambia de cristalino a amorfo a 10 eV/16 amu (Leto and Baratta, 2003).

Heliósfera

- protege al Sistema Solar de partículas del LISM.
- afecta a objetos del disco disperso (Cooper et al. 1998, 2001).
- la posición del shock varía dependiendo de la actividad solar.
- la posición del shock varía dependiendo de la densidad del LISM.



Holzer (1977), Fahr (2004)

Nubes interestelares

- densidades entre 10 y 100 cm^{-3} .
- radios de algunos parsecs.
- tiempo medio entre encuentros con el Sol de ~ 40 Myr (Yeghikyan and Fahr, 2003).

El aumento de densidad del LISM en un factor 100-1000 puede llevar el shock a la región interna del Sistema Solar (Scherer, 2000).

Simulación

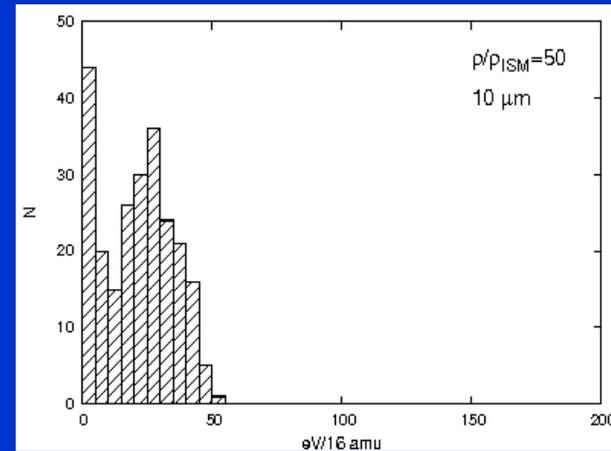
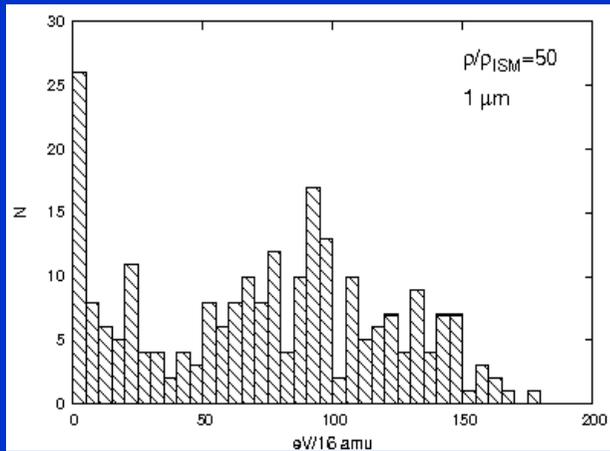
- se integra con Júpiter a Neptuno como perturbadores (Fernández et al. 2002).
- $T_{\text{int}} = 10^5$ yr ($v \sim 20$ km/seg).

se pt ser considerado por UAI (81 objetos)
Sistema Solar exterior.

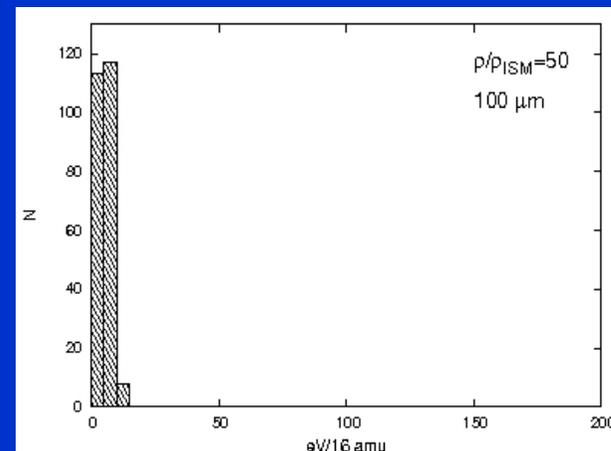
Simulación

- IC con diámetro de 2 pc y densidad variable en la región externa.
- heliósfera según el modelo de Wilkin (1996).
- shock inicialmente a 100 UA en dirección al apex.
- proceso de irradiación según el modelo de Strazzulla et al. (2003).

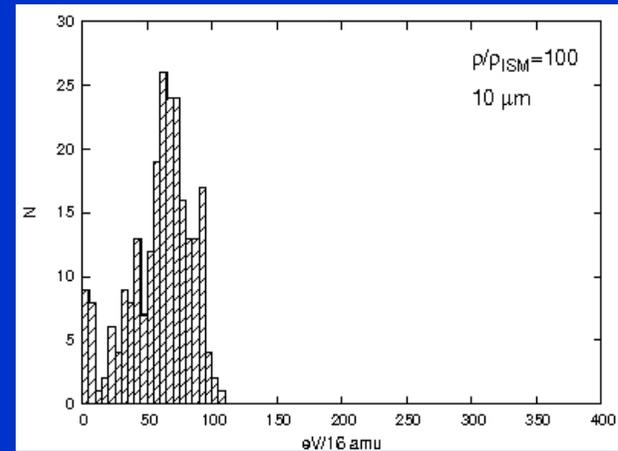
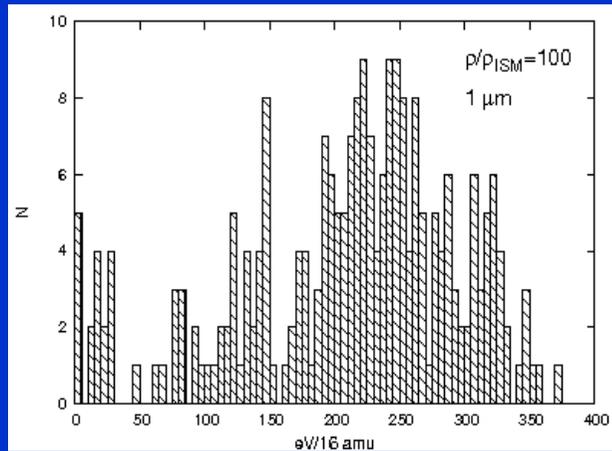
$d_{ic} = 2 \text{ pc}; \rho = 5 \text{ cm}^{-3}; \rho/\rho_{LISM} = 50$



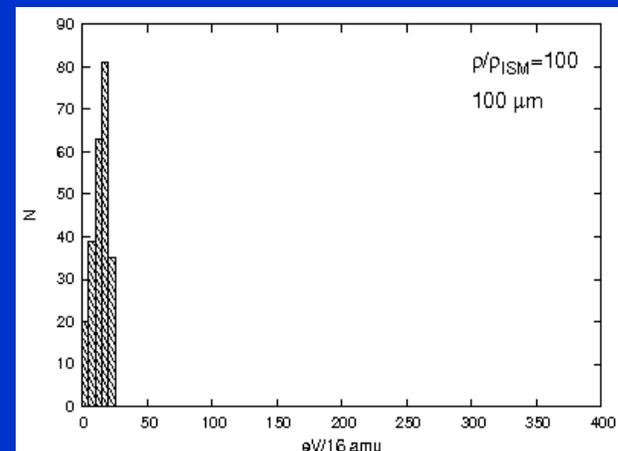
El shock cambia de
100 a 14.1 UA



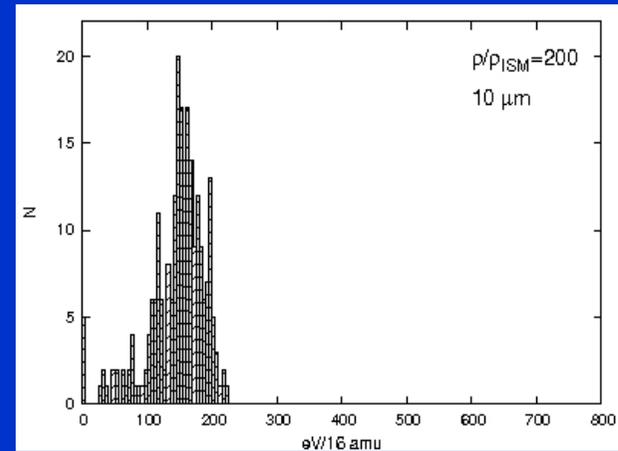
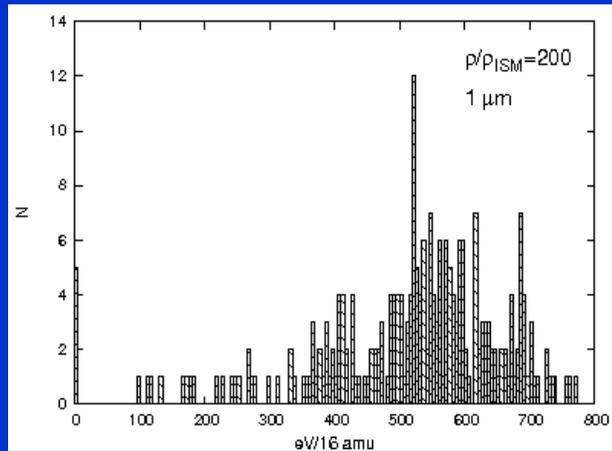
$d_{ic} = 2 \text{ pc}; \rho = 10 \text{ cm}^{-3}; \rho/\rho_{LISM} = 100$



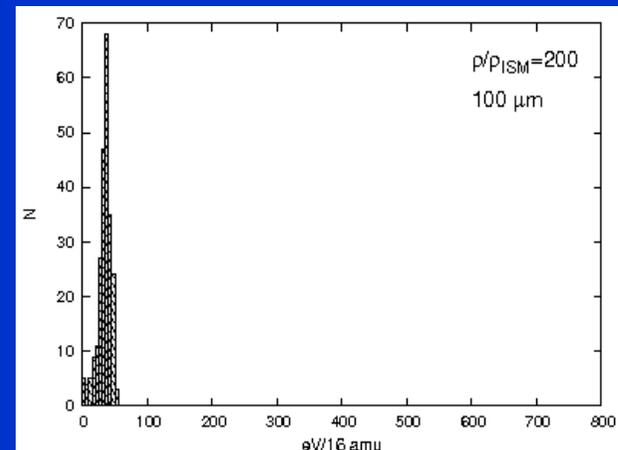
El shock cambia de
100 a 10 UA



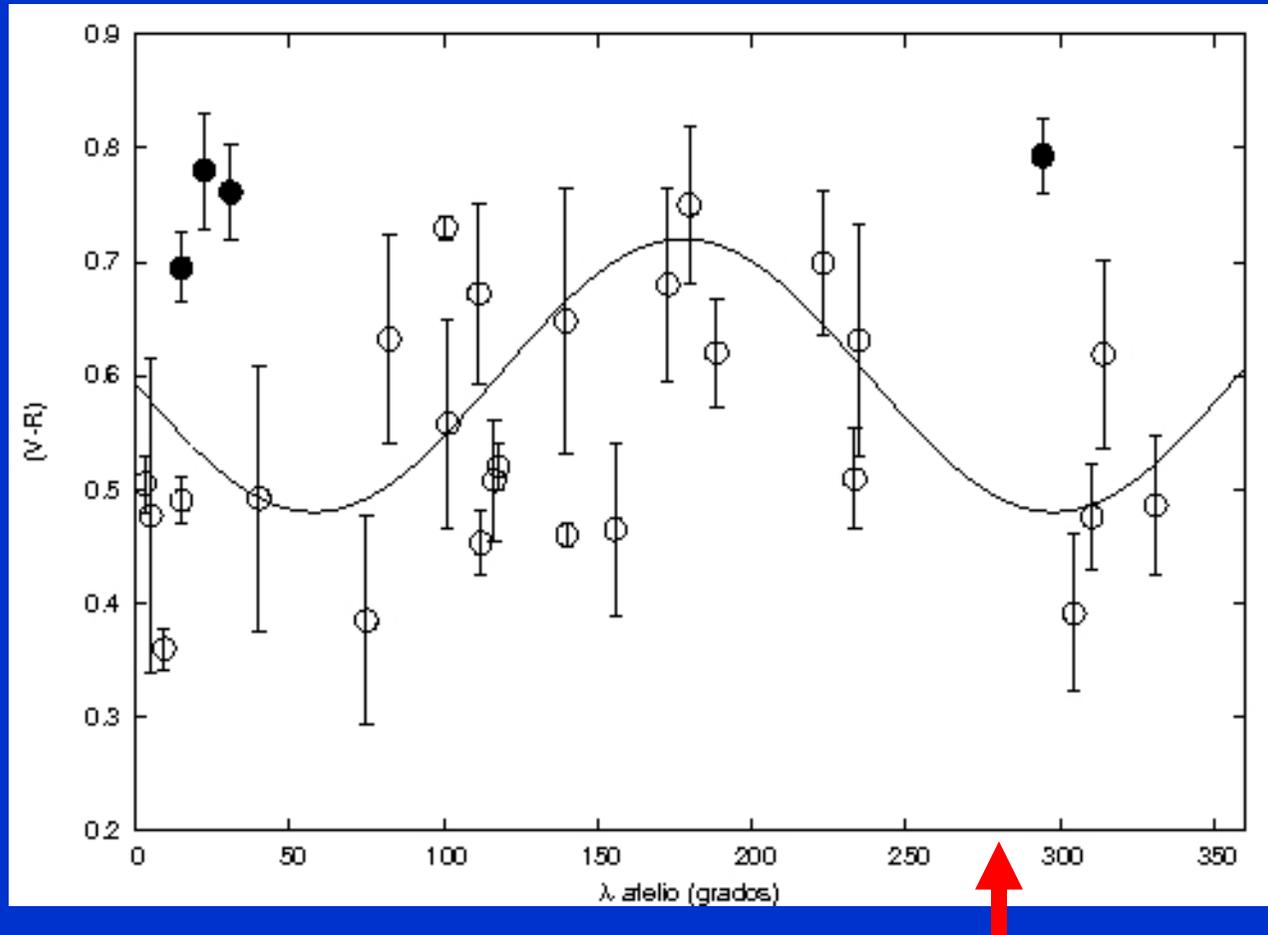
$d_{ic} = 2 \text{ pc}; \rho = 20 \text{ cm}^{-3}; \rho/\rho_{LISM} = 200$



El shock cambia de
100 a 7.1 UA



Centauros con (V-R):



30 objetos del MPC (MBOSS, Hainaut & Delsanti, 2002)

Conclusiones

- la interacción produce variaciones importantes de la tasa de irradiación.
- los efectos son más notorios en la población de centauros debido a sus órbitas excéntricas.
- como $T_{\text{enc}} \sim 40 \text{ Myr}$, para los centauros los efectos no se acumulan en interacciones sucesivas.



