

Supernovas: ¿Principales Fábricas de Polvo?



Régis Cartier U.



**Junio 2008
Santiago - Chile**

Introducción

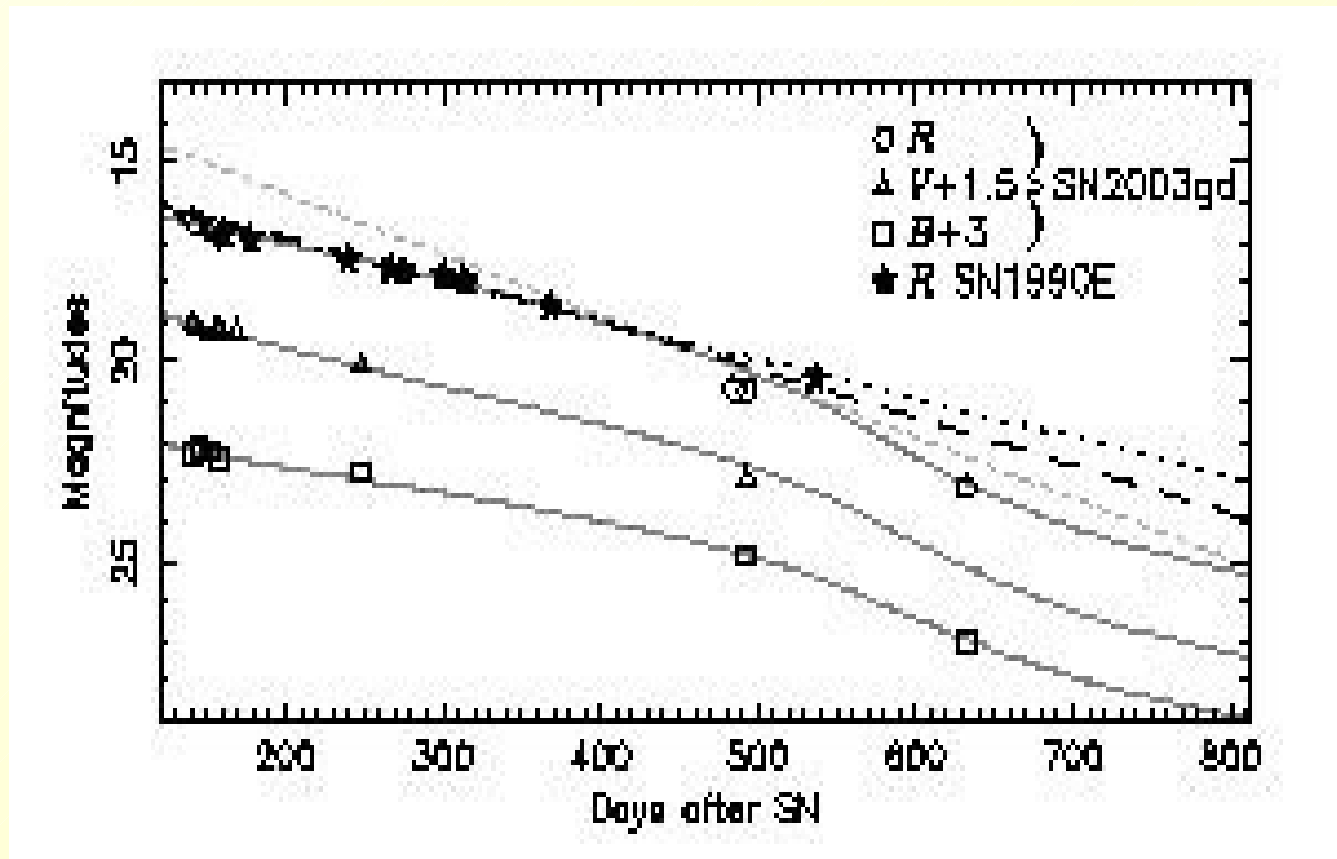
- § Los mecanismos de producción de polvo en el universo son las estrellas en la fase AGB y las supernovas de colapso gravitacional.
- § Observaciones de sistemas damped Ly α han mostrado evidencia de polvo (Pettini et al 1994, Bergeron & Petijean 2002).
- § Se ha encontrado emisión termal (a 1.2 mm) de polvo en QSO a alto redshift ($z > 6$) (Bertoldi et al. 2003).
- § De las observaciones se deduce que existen $\sim 10^8 M_{\odot}$ de polvo 1 Gyr después del Big Bang (Dunne et al. 2003), esta cantidad es inexplicable en el modelo clásico de formación de polvo en estrellas poco masivas.

Evidencias de Formación de Polvo

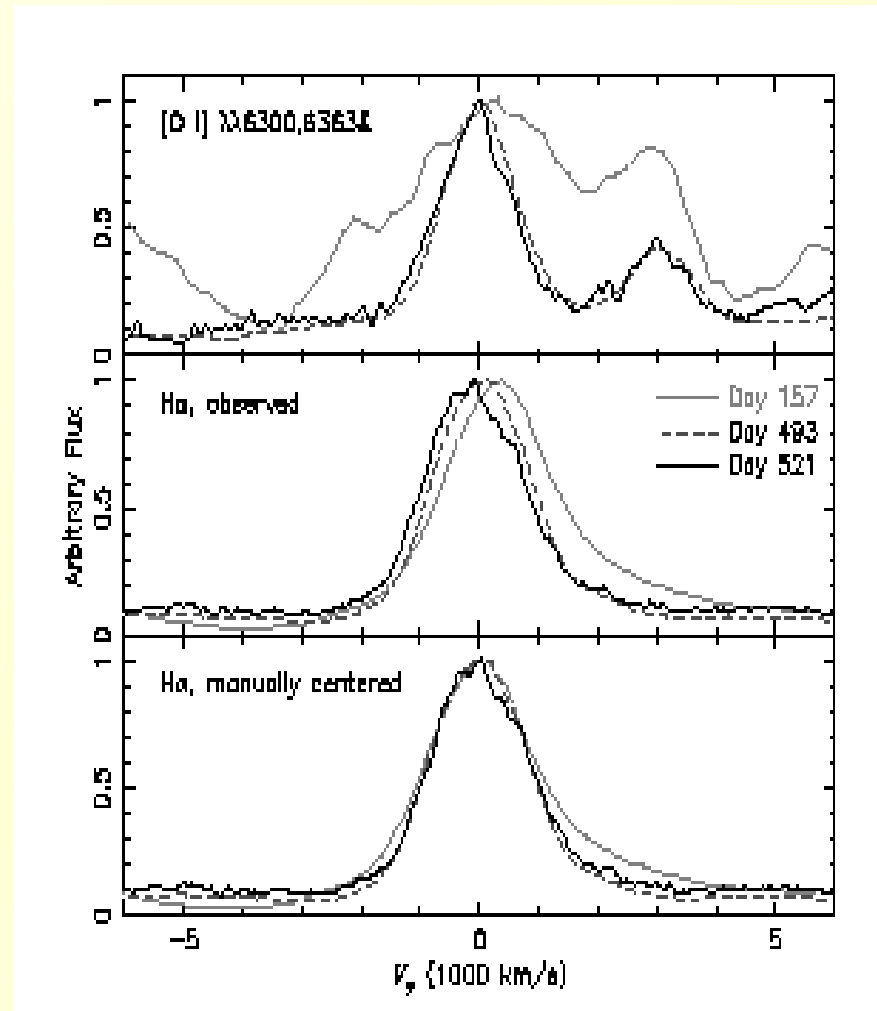
Existen tres evidencias observacionales que permiten asegurar la existencia de polvo formado en la fase tardía ($400 >$ días) en el ejecta de una supernova:

- Aumento de la opacidad.**
- Aumento de la emisión en el IR medio.**
- Blueshift asimétrico en las líneas de emisión.**

Curvas de Luz Tardía de la 2003gd



Blueshift Asimétrico en Líneas de Emisión

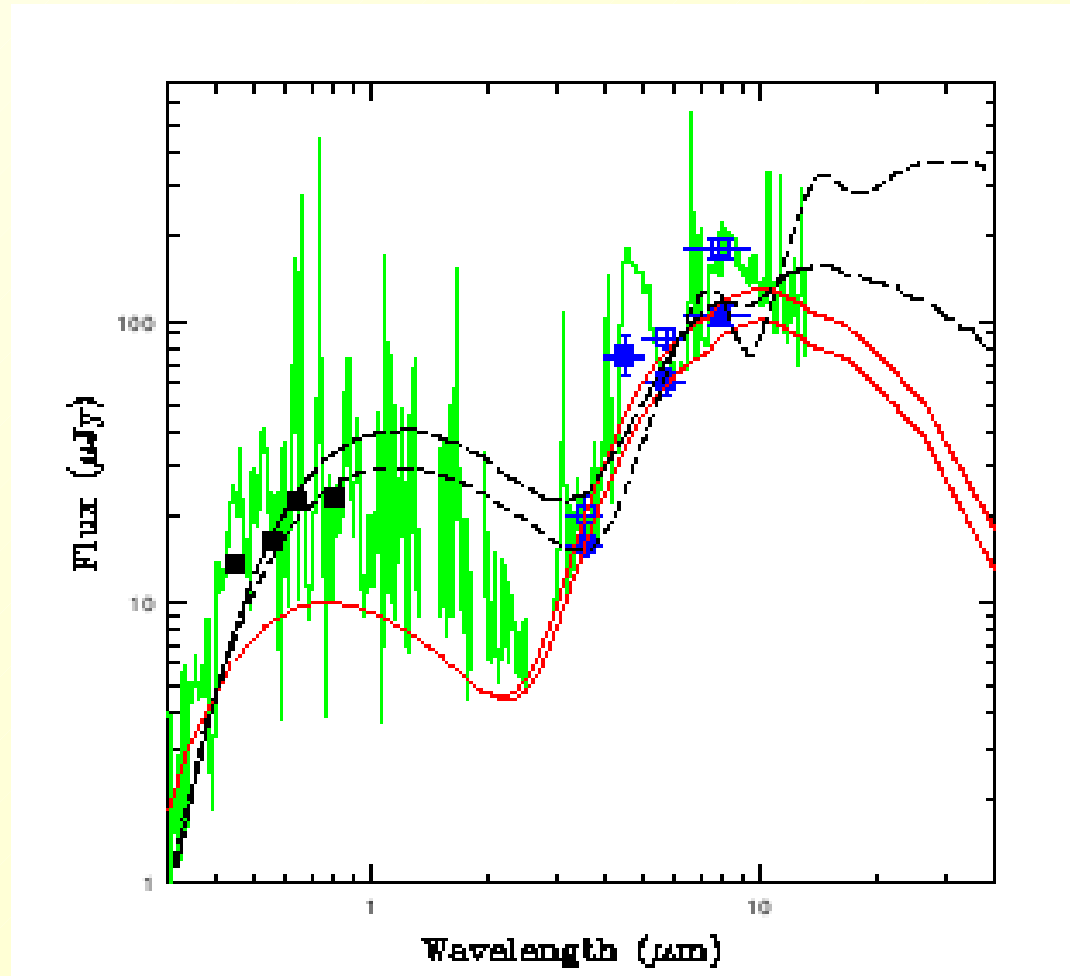


!!!Principales Fábricas de Polvo!!!

Utilizando un código Monte Carlo (3D) de transferencia radiativa (MOCASSIN), Sugerman et al. (2006) estimó una masa de polvo de entre $2 \cdot 10^{-4} M_{\odot}$ y $1.7 \cdot 10^{-3} M_{\odot}$ para el día 499. Y entre $2.7 \cdot 10^{-3} M_{\odot}$ y $2 \cdot 10^{-2} M_{\odot}$ para el día 678.

Estos resultados son consistentes con las predicciones hechas a partir de observaciones de polvo de galaxias a alto redshift, y sugerirían que las supernovas de colapso gravitacional son las principales fábricas de polvo.

¿Principales Fábricas de Polvo?



Meikle, W. P. S., et al., 2007, ApJ, 665, 608

Sugerman vs Meikle

- Meikle et al. (2007) agrega una componente para modelar la emisión de gas caliente, ópticamente grueso.
- Meikle et al. (2007) argumenta que el flujo medido en $4.5 \mu\text{m}$ y $8 \mu\text{m}$ está contaminado por emisión de CO y SiO respectivamente.
- Meikle et al. (2007) detecta flujo a $8 \mu\text{m}$ y detecta 4 veces más flujo a $24 \mu\text{m}$ para el día 678 con los mismos datos que Sugerman et al. (2006).
- A partir de los modelos Meikle et al. (2007) argumenta que debe existir eco IR producido por una nube de gas a $T \sim 75\text{-}90 \text{ K}$.

Comentarios Finales

- § Meikle et al. (2007) obtiene 25% de la masa calculada por Sugerman et al. (2006), para el día 496.
- § Meikle et al. (2007) estima la masa producida por el ejecta de la supernova en poco más de $10^{-3} M_{\odot}$.
- § Las estimaciones de polvo producido en supernovas como la 1999em y la 1987A son consistentes con lo anterior.
- § Sin embargo estos resultados son un orden de magnitud menores a los necesarios para explicar la presencia de polvo en galaxias a alto redshift.