



Estrellas de carbono

Ricardo Lewy Soler
2018



Es posible que mientras estamos observando a través de un telescopio o por unos binoculares nos encontremos alguna estrella especialmente muy roja.

En estos casos, esa la estrella tiene *algunas* posibilidades (muy raras) de ser una Estrella de Carbono.



¿Que es una estrella de carbono?

Una estrella de carbono es una estrella de masa intermedia en su fase tardía, del tipo gigante roja, cuya atmósfera contiene más carbono que oxígeno (a diferencia de las estrellas «normales»)

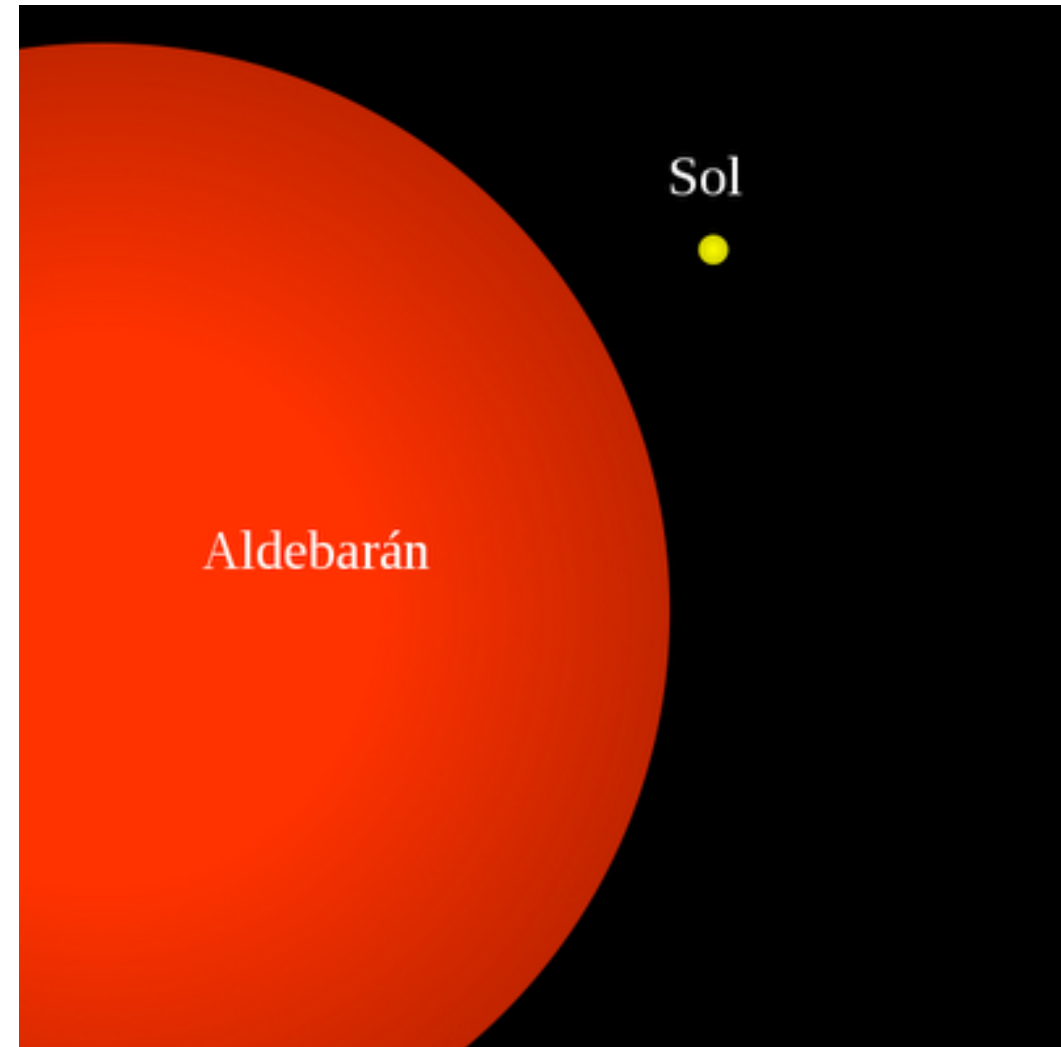


Acordémonos que una estrella brilla porque fusiona elementos en su núcleo, usualmente hidrógeno en helio.

Una gigante roja es una estrella de masa intermedia (8 a 9 masas solares) que quemó su suministro de hidrógeno y entonces combina helio en su núcleo para producir átomos más grandes, como los de carbón y oxígeno. Mientras la estrella fusiona helio, hay un aumento del volumen de la estrella y un enfriamiento de su superficie, por lo que su color se torna rojizo.

La estrella se hincha hasta alcanzar un radio típico de unos 100 millones de km: la estrella se ha convertido así en una gigante roja

Nuestro Sol se convertirá en un gigante roja.



Las estrellas de carbono son rojas por 2 razones:

1o. Son muy frías y sabemos que toda estrella fría es de color rojo.

Las estrellas azules son las mas calientes, pudiendo llegar hasta los 30000 grados celsius.

El Sol, es una estrella amarilla con una temperatura de 5500 grados celsius.

Las estrellas de carbono tienen temperaturas abajo de los 3500 grados celsius.

TIPO	COLOR	TEMPERATURA (°C)	EJEMPLO
O		30.000	Zeta Puppis
B		20.000	Spica
A		10.000	Vega
F		7.000	Mirfak
G		6.000	Capella Sol
K		4.000	Aldebaran
M		3.500	Betelgeuse

CLASES ESPECTRALES ESTELARES BASICAS

<http://laorilladelcosmos.blogspot.com/>

2o.

Las atmósferas de las estrellas de carbono están saturadas de partículas de polvo de carbono.

En las capas exteriores frías de la estrella, los átomos de carbono y oxígeno se combinan formando Monóxido de carbono.

El monóxido de carbono consume todo el oxígeno, dejando átomos de carbón libres de combinarse para formar otros compuestos.

Muy rojas ya que los compuestos de este elemento absorben las longitudes de onda azules.

El carbono solo puede ser producido a muy altas temperaturas, por lo que tienen que ser estrellas muy evolucionadas.

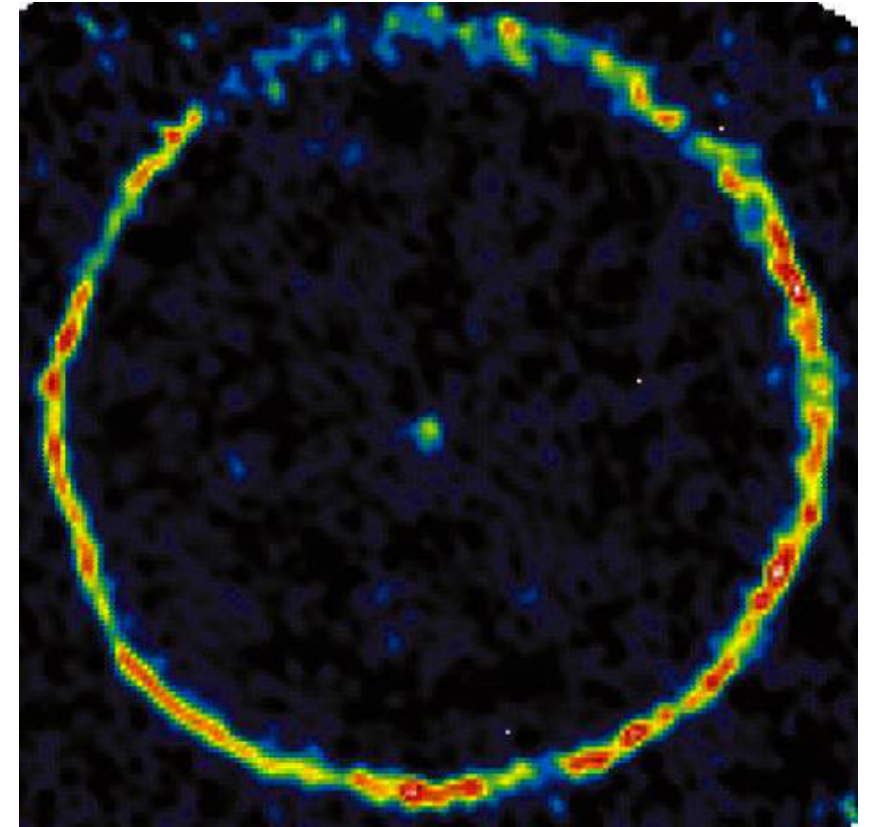


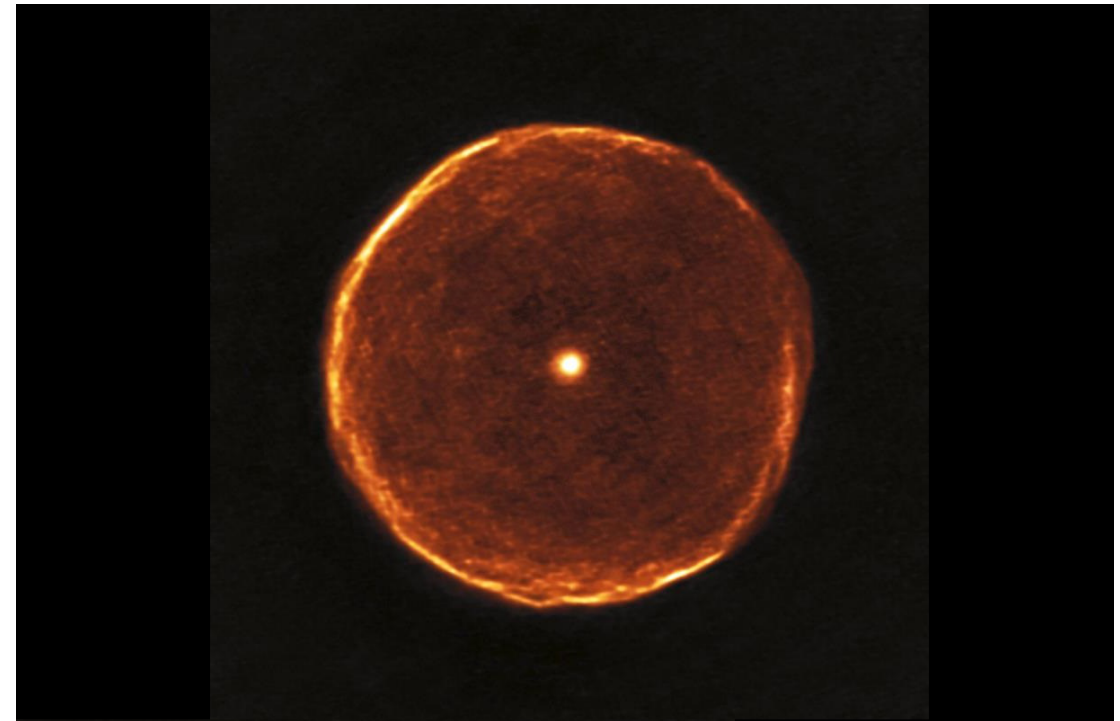
Imagen del telescopio de ondas milimétricas de la estrella de carbono TT Cygni y su caparazón circundante de moléculas de Monóxido de carbono, CO.

La fusión nuclear, en una estrella, por el cual tres núcleos de helio se transforman en un núcleo de carbono se da a temperaturas muy elevadas en núcleos estelares con una gran abundancia de helio. Por tanto, este proceso solo es posible en las estrellas más viejas.

Las corrientes de convección en las profundidades de la estrella llevan el carbono hacia la superficie, donde se deposita en la atmósfera exterior de la estrella.

U Antiliae

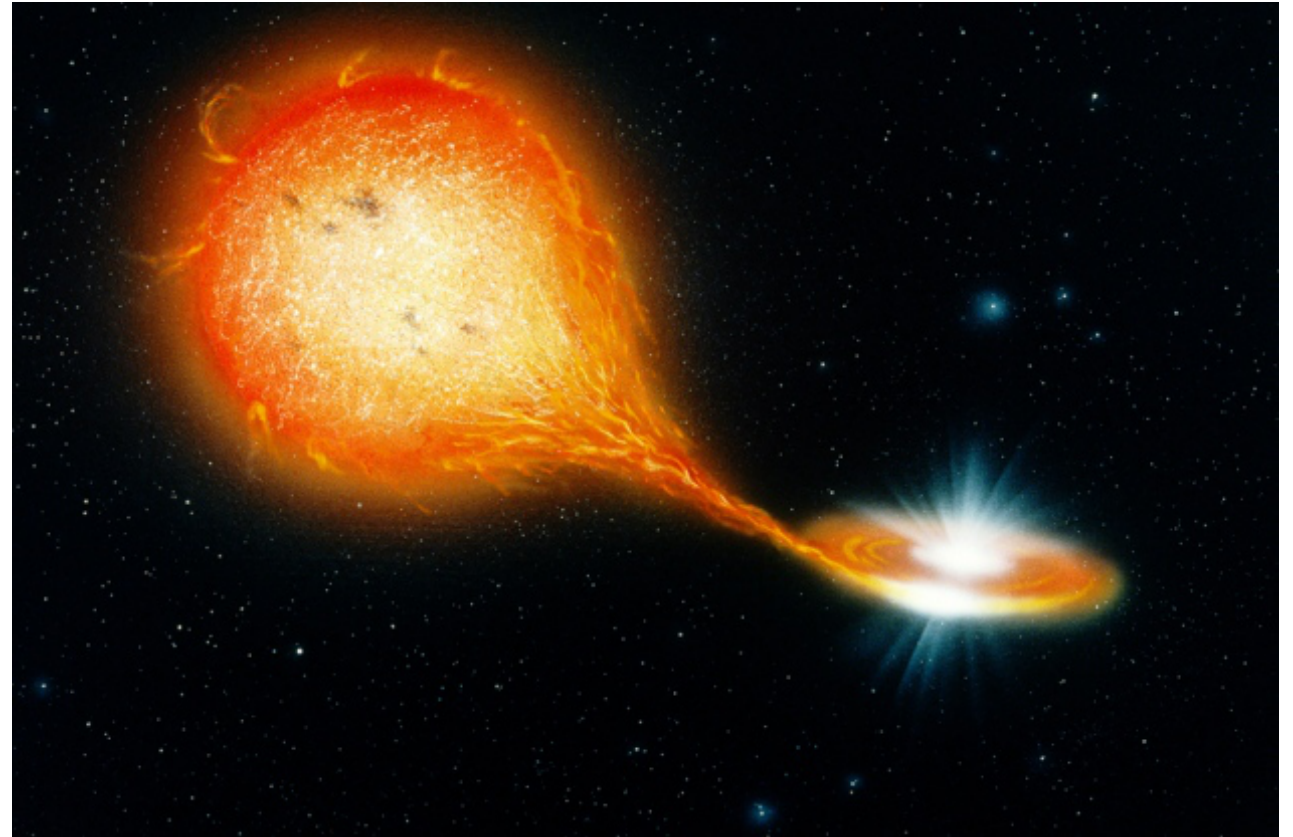
Es una estrella de carbono, y además, una variable irregular , con un diámetro 325 veces más grande que el Sol, y 5800 veces más luminosa que el Sol y su temperatura superficial sólo alcanza los 2810 K



Otra forma en que pueden aparecer las estrellas de carbono es a través de un sistema binario.

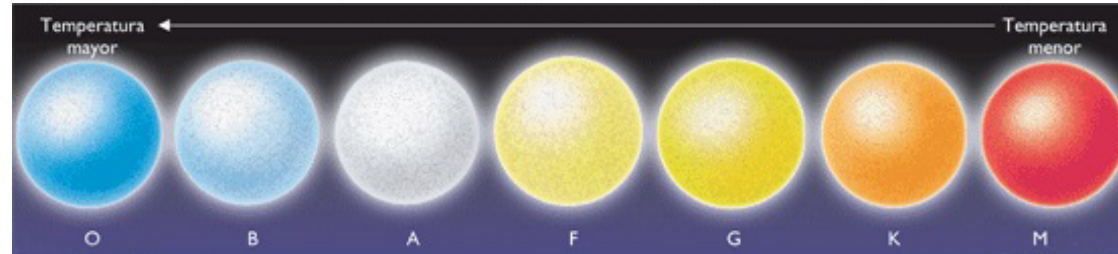
Una estrella es una gigante roja, y la otra estrella es una enana blanca. Durante millones de años la estrella enana blanca envió material (Carbono) a la otra y se depositó en la atmósfera exterior de la gigante roja.

Hoy vemos una gigante roja con una cantidad inusualmente alta de carbono en su atmósfera.



En los atlas antiguos, las estrellas de carbono se denominaban con las letras R o N, designaciones que venían desde el tiempo del trabajo espectroscópico de Annie Jump Cannon en el Observatorio de Harvard (Principios 1900s)

Cannon las ordenó de acuerdo a las bandas de carbono (C2) inusualmente fuertes que mostraban.



Actualmente a la clasificación que conocemos normalmente, se le añadieron nuevos tipos espectrales que corresponden a estrellas con características especiales.

Una de ellas es la tipo C, para las estrellas de carbono.

Clase C, se clasifican, no solo por su cantidad e carbono, sino que también por su temperatura.

Cuanto mayor es este número, más rojiza es la apariencia.

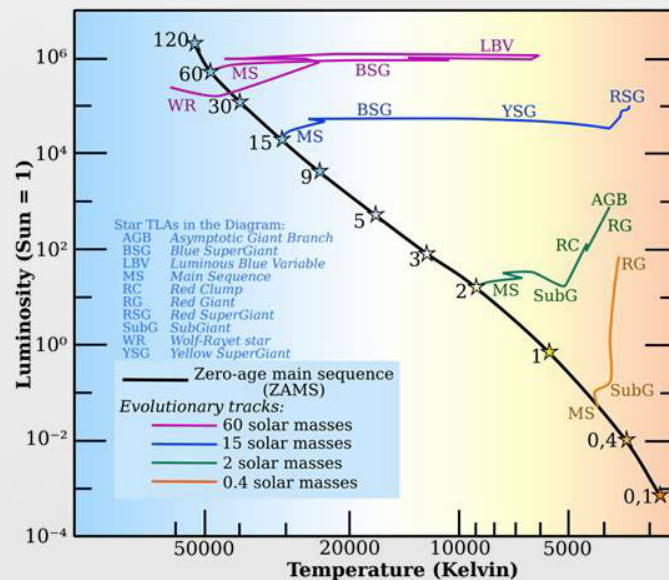
Desde C0 hasta C7. Ej: R Leporis C7

Diagrama H.R.

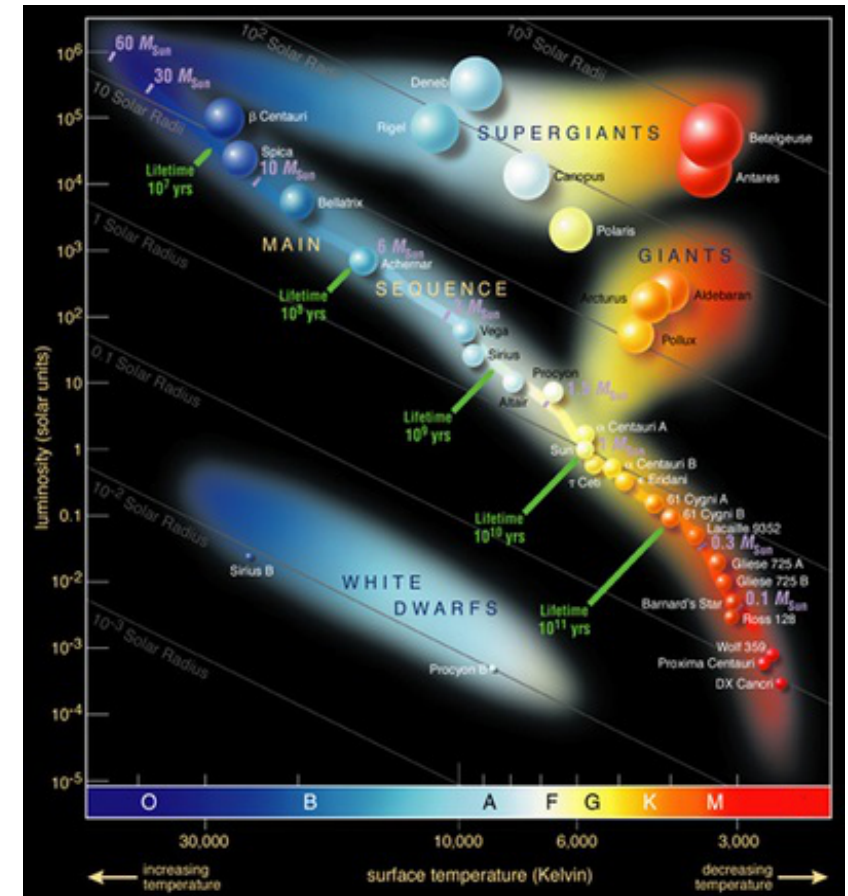
Una estrella de carbono es una estrella típica de la Rama Asintótica Gigante.

Un periodo de la evolución estelar que experimentan todas las estrellas de masa intermedia (entre 0.5 y 9-10 masas solares) al final de sus vidas.

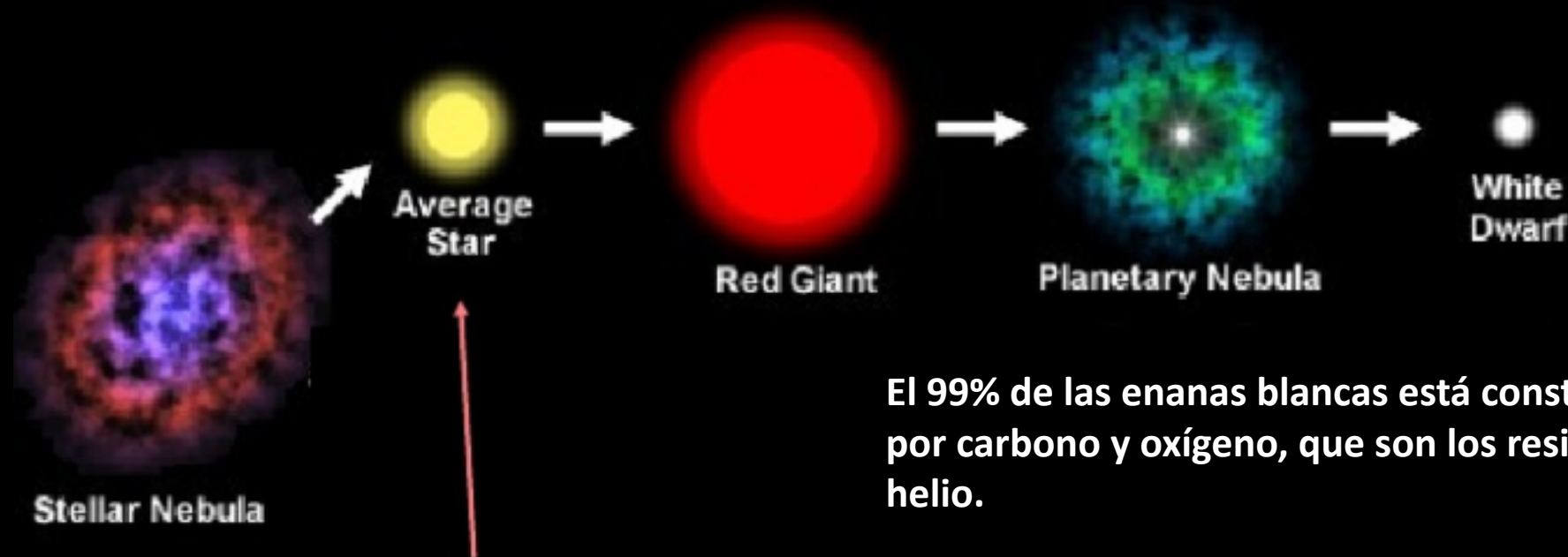
Asymptotic giant branch



https://en.wikipedia.org/wiki/File:Stellar_evolutionary_tracks-en.svg



Life cycle of our sun



We are now here

El 99% de las enanas blancas está constituido básicamente por carbono y oxígeno, que son los residuos de la fusión del helio.

Recién formadas, las enanas blancas poseen temperaturas muy altas, pero al no producir energía, se van enfriando gradualmente. En teoría, las enanas blancas se enfriarán con el tiempo hasta que ya no emitan radiación detectable, para entonces convertirse en enanas negras.

Las estrellas de masas menores a 8 a 9 masas solares nunca alcanzan la temperatura en su núcleo capaz de quemar el carbono, terminando sus vidas como enanas blancas, después de haber expulsado sus capas exteriores para formar una nebulosa planetaria.

La mayoría de las enanas blancas están constituidas básicamente por un núcleo de carbono, rodeadas de una capa de oxígeno, que a su vez está rodeada de una tenue atmósfera de hidrógeno y helio.

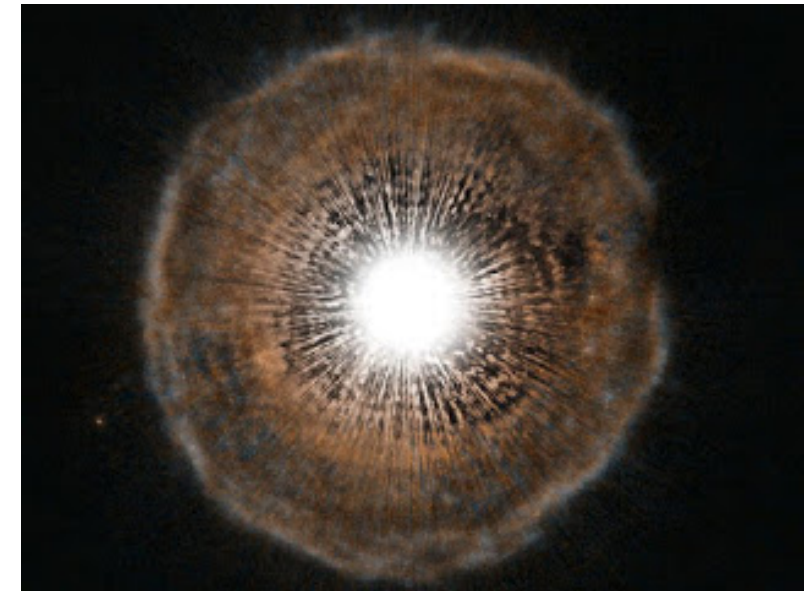
Carbono y oxígeno son los residuos de la fusión del helio.

Pero, las enanas blancas que son remanentes de las estrellas de carbono, tienen una cantidad mucho mayor de carbono y mucho menos oxígeno.

El carbono comienza a condensarse en la envoltura de convección exterior.

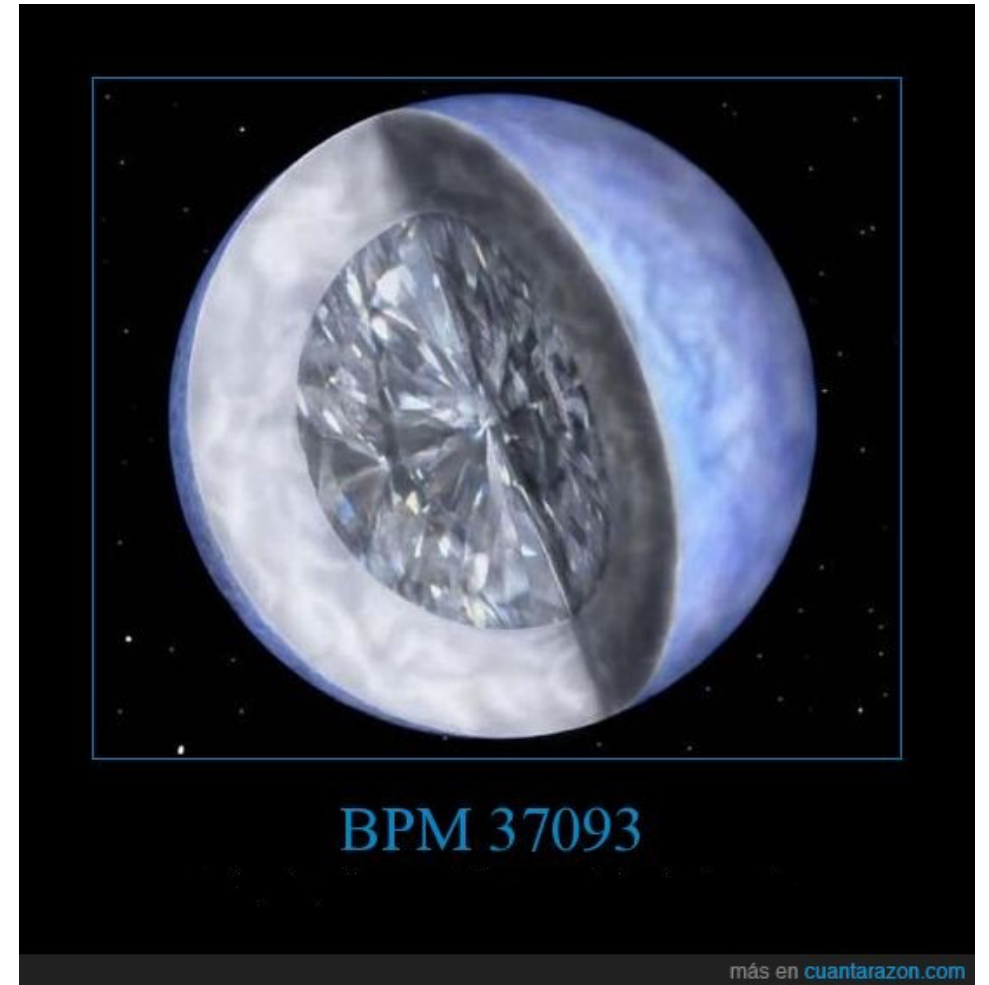
Imagen del Hubble de la estrella U Camelopardalis que está empezando a entrar en su etapa final evolutiva.

Agotado el Hidrógeno, empezó a fusionar el Helio en Carbono y ahora está empezando a expulsarlo hacia sus capas exteriores.



Debido a las inmensas presiones y temperaturas presentes en una estrella enana blanca que tenga una gran proporción de carbono, se puede crear un núcleo de diamante rodeado de una tenue atmósfera de hidrógeno y helio.

El diamante esta formado por carbono en condiciones de presión y temperaturas extremas.



Es una enana blanca situada a 54 años luz, en la constelación de Centauro. Llamada Estrella de África, debido a que está formada por carbono cristalizado o sea diamante. Posee un diámetro de 4000 km.

Observando estrellas de carbono.

Casi todas son objetos telescópicos

Son objetos fascinantes para observar, ya que su apariencia puede cambiar drásticamente durante el transcurso de su período de variación.

Para las variables de período largo o para aquellas con rangos de magnitud grande, el color aparente puede variar de naranja, en época de su máximo, a rojo intenso en su mínimo.

Las estrellas con períodos más cortos pueden permanecer en un color casi constante, y a menudo aparecen de color rojo pálido.

red	cherry	rose	jam
merlot	garnet	crimson	ruby
scarlet	wine	brick	apple
mahogany	blood	sangria	berry
currant	blush	candy	lipstick

Listado de estrellas de carbono por constelación.

<http://www.nckas.org/carbonstars/>

North Central Kansas Astronomical Society



WZ Cassiopeia, SAO 21002, GSC 4014:54, HIP 99, PPM 11856, HD 224855, B+59 2810

Spectral: C5

****** Data from Hipparcos Catalog ******

Proper motion (mas/yr): RA = 9.57, Dec = -6.49

Magnitudes Bt: 11.006, Vt: 7.383

Parallax: 1.270 mas, 787.4016 pc

Distance: 2568.17 light-years, 162413527.38 astronomical units

RA: 00h 01m 15.855s Dec: +60°21'19.016" (Epoch 2000)

****** Observation Log ******

R Leporis (HD 31996, HIP23203), Hind's Crimson star o estrella Vampiro, es una estrella variable, 427 días, en la constelación de Lepus, cerca del límite con Eridanus. Visualmente es una estrella de un color rojo vívido, con una magnitud aparente que varía entre +5,5 y +11,7. Fue descubierta por John Russell Hind en 1845.

Distancia: 1350 años luz.

Diámetro: 500 veces mayor que el Sol.

Temperatura: 2290 K.

Luminosidad: 7000 veces el Sol.

Clase: C7



Star: *Antares*
Star: *Antares*
Star: *Antares*
Hind's Crimson Star

Fran cisco Sansivirini



V Aquilae (HD 177336 / HIP 7220) es una estrella variable en la constelación de Águila, con una variación entre +6.6 y +8.4, en un período de 353 días.

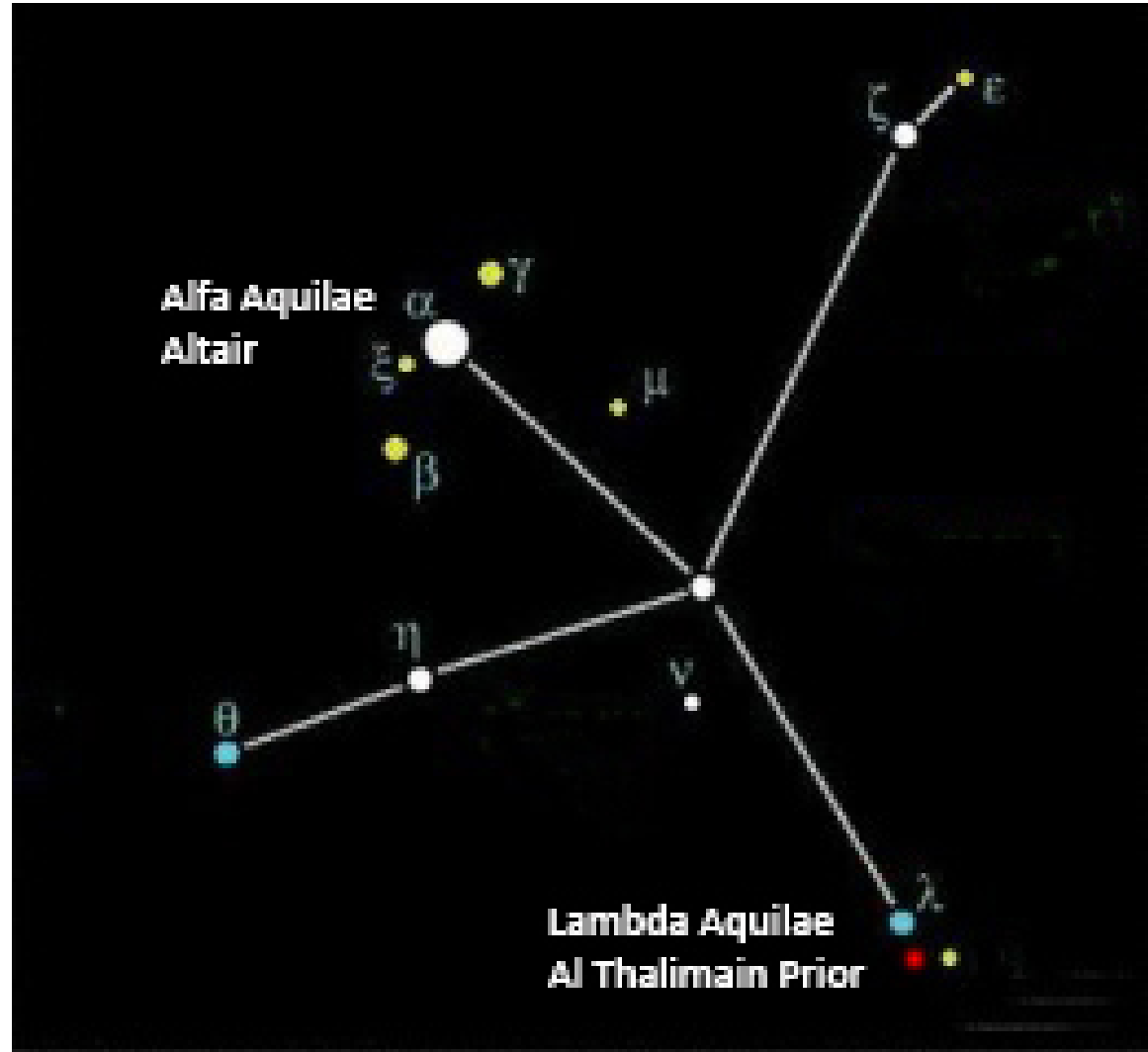
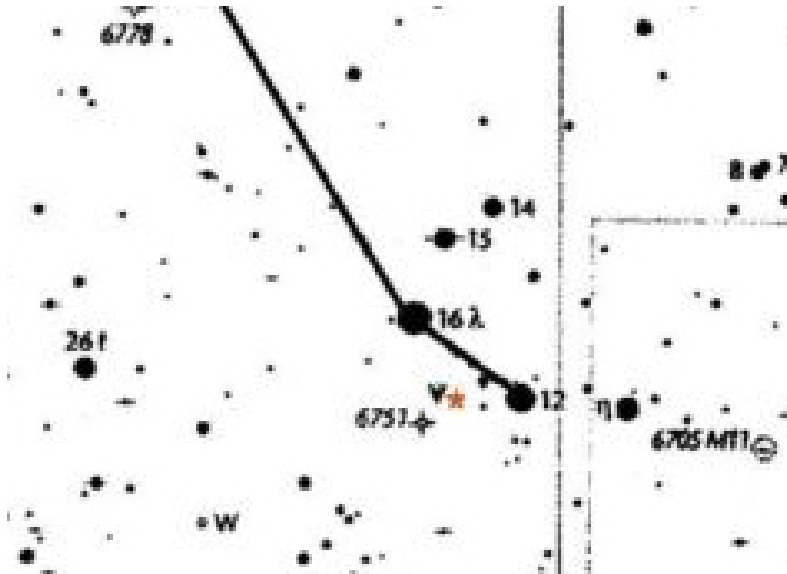
Distancia: 1210 años luz.

Temperatura: 2525 K.

Luminosidad: 14200 veces la del Sol.

Diámetro: 620 veces el Sol.

Clase: C6





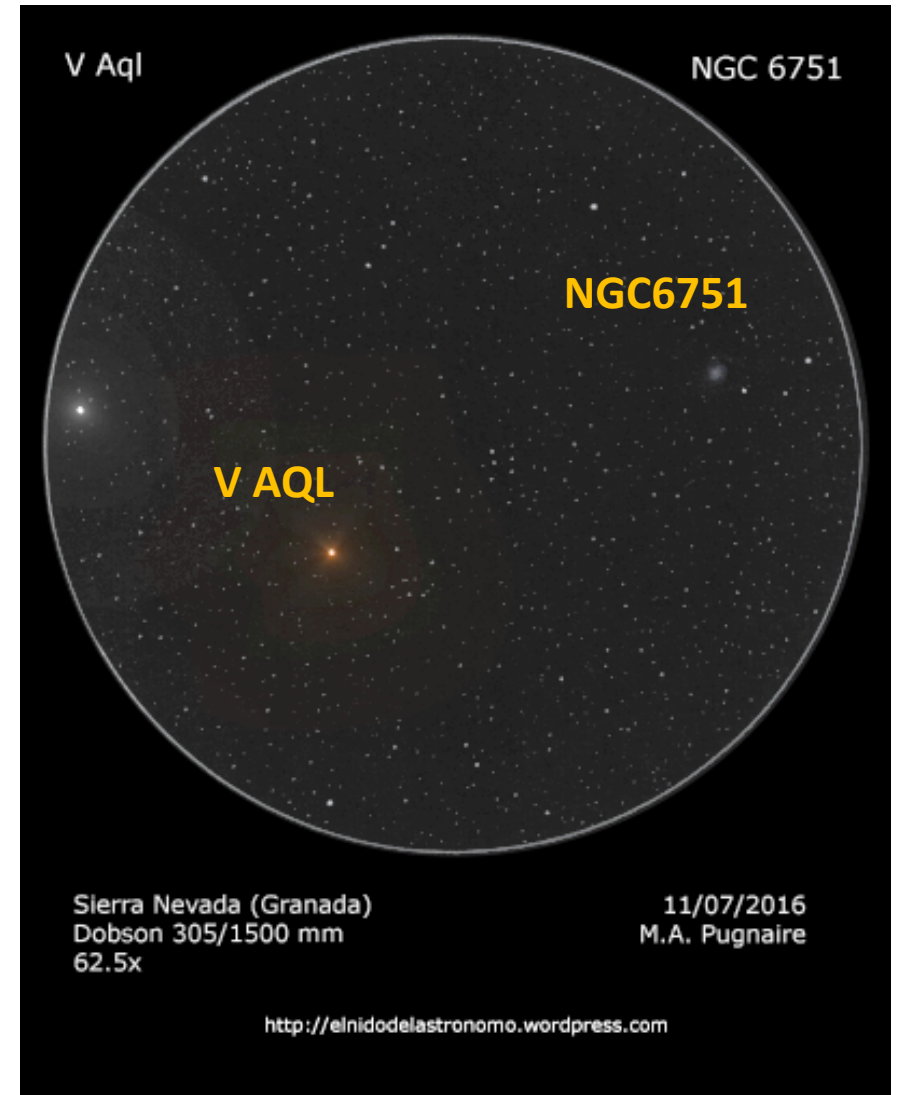
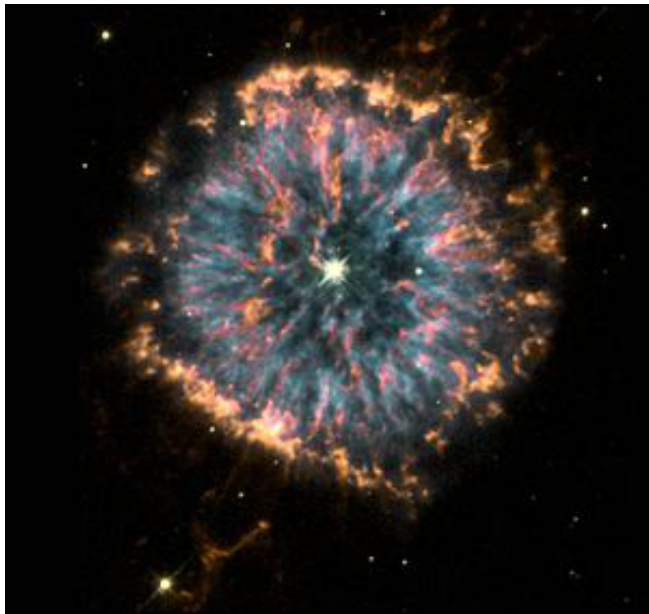
V Aquilae

NGC 6751: nebulosa planetaria.
Nebulosa del ojo brillante.

Magnitud: 11.9

Distancia: 6500 años luz

**El diámetro actual de NGC 6751 es
aproximadamente de 0.8 años luz o 600 veces el
tamaño del sistema solar.**



T Lyrae

Estrella de carbono.

Llamada “La joya de la Lira”

Variable irregular.

Magnitudes: 7.3 a 7.8

Período: 0.5 días

Distancia: 2064 años luz

Temperatura: 3200 K

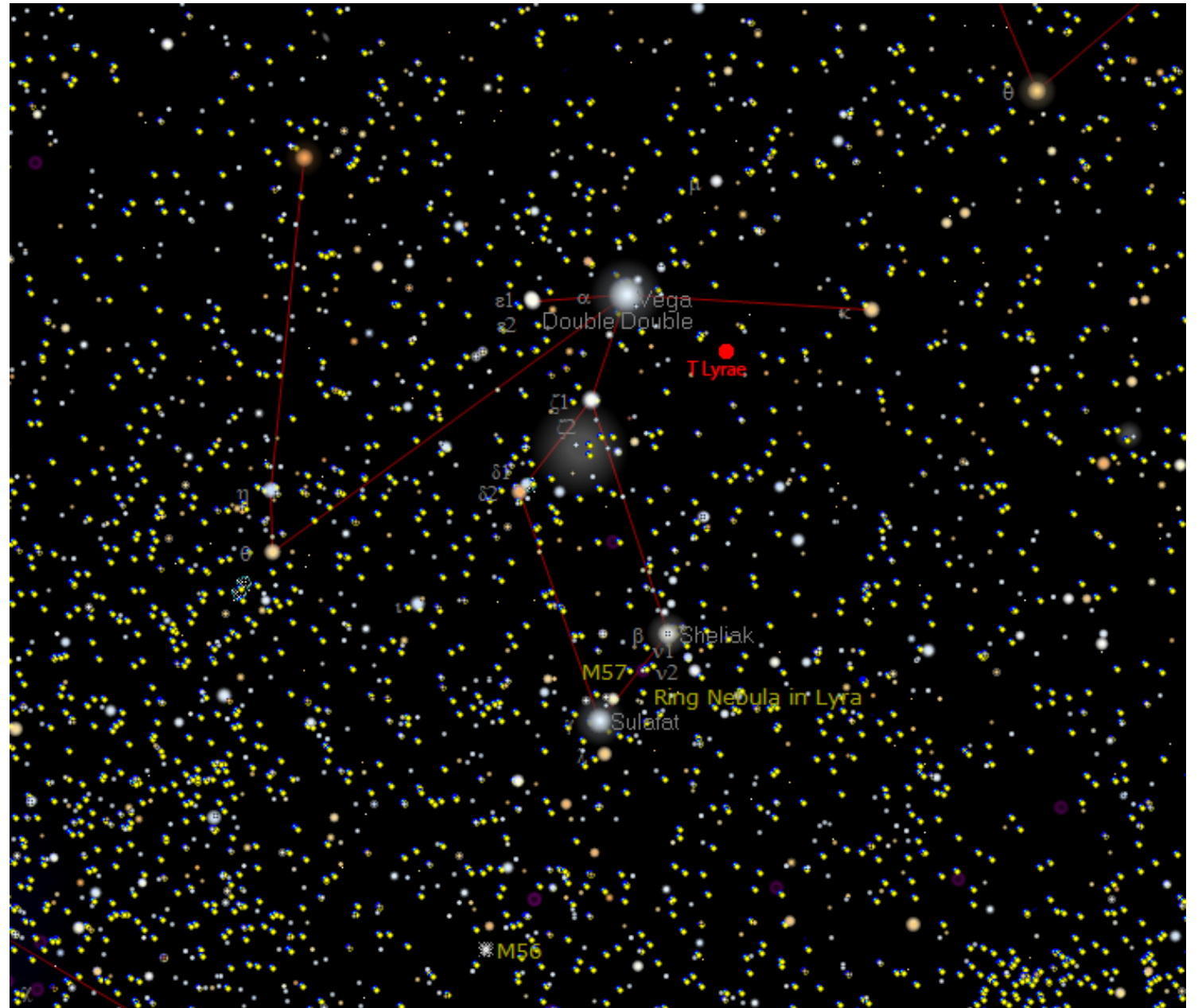
Luminosidad: 15000 soles

Tamaño: 600 veces el Sol.

Clase: C7

SAO 67087

HIP 90883





T Lyrae



U Cygni (HD193680, HIP100219)

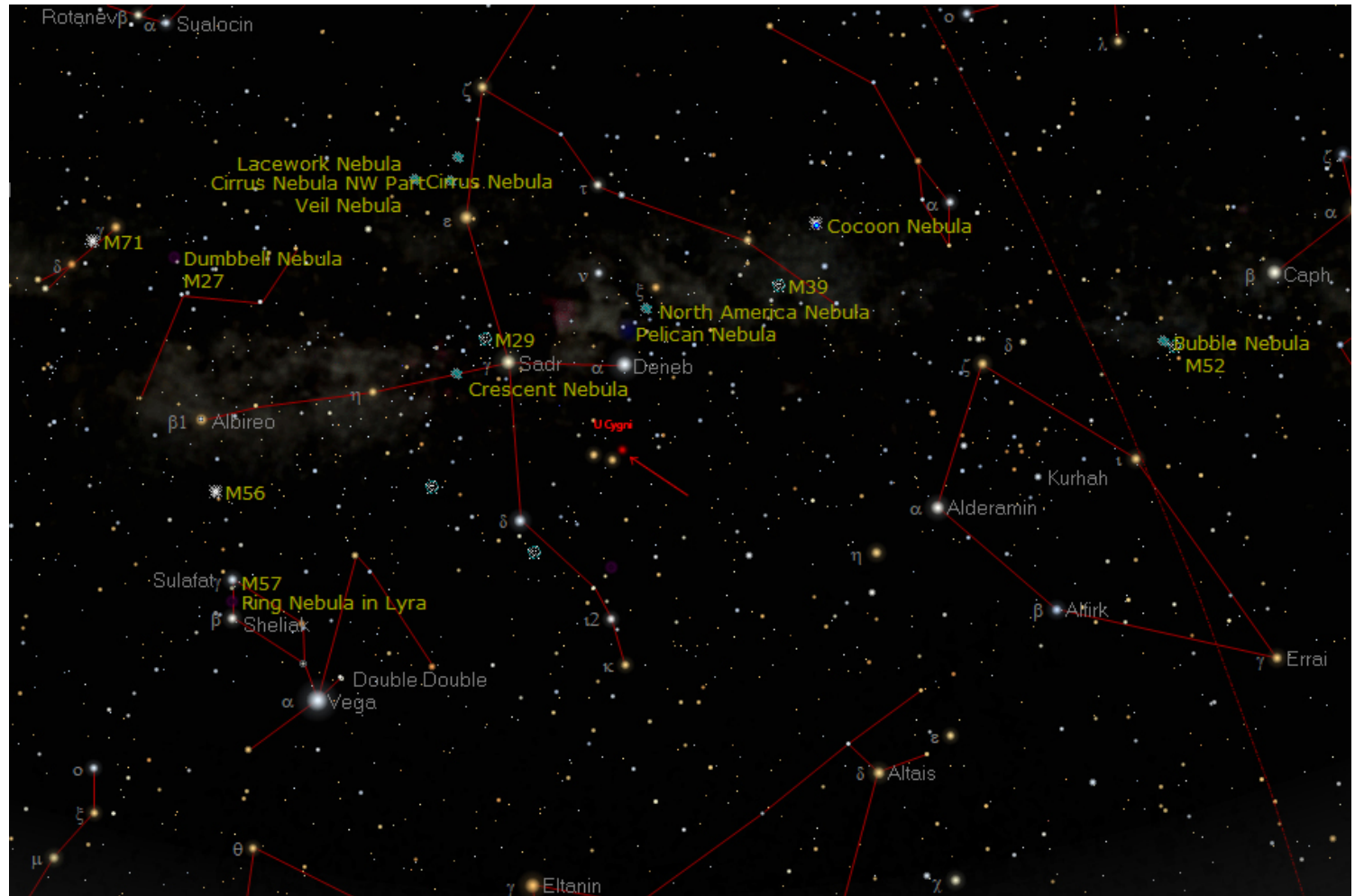
Estrella de carbono variable en la constelación del Cisne.

Distancia: 1690 años luz

Período: 460 días

Magnitudes: 7.0 a 9.2

Clase: C7





U Cygni (arriba a la izquierda) forma un bonito contraste con una estrella blanca de 8a. magnitud.

Greg Parker

X Cancrí (HIP 43811, SAO 98230, HD76221) Estrella de carbono variable con un período de 193 días (5.5 - 7.5) en la constelación de Cancer.

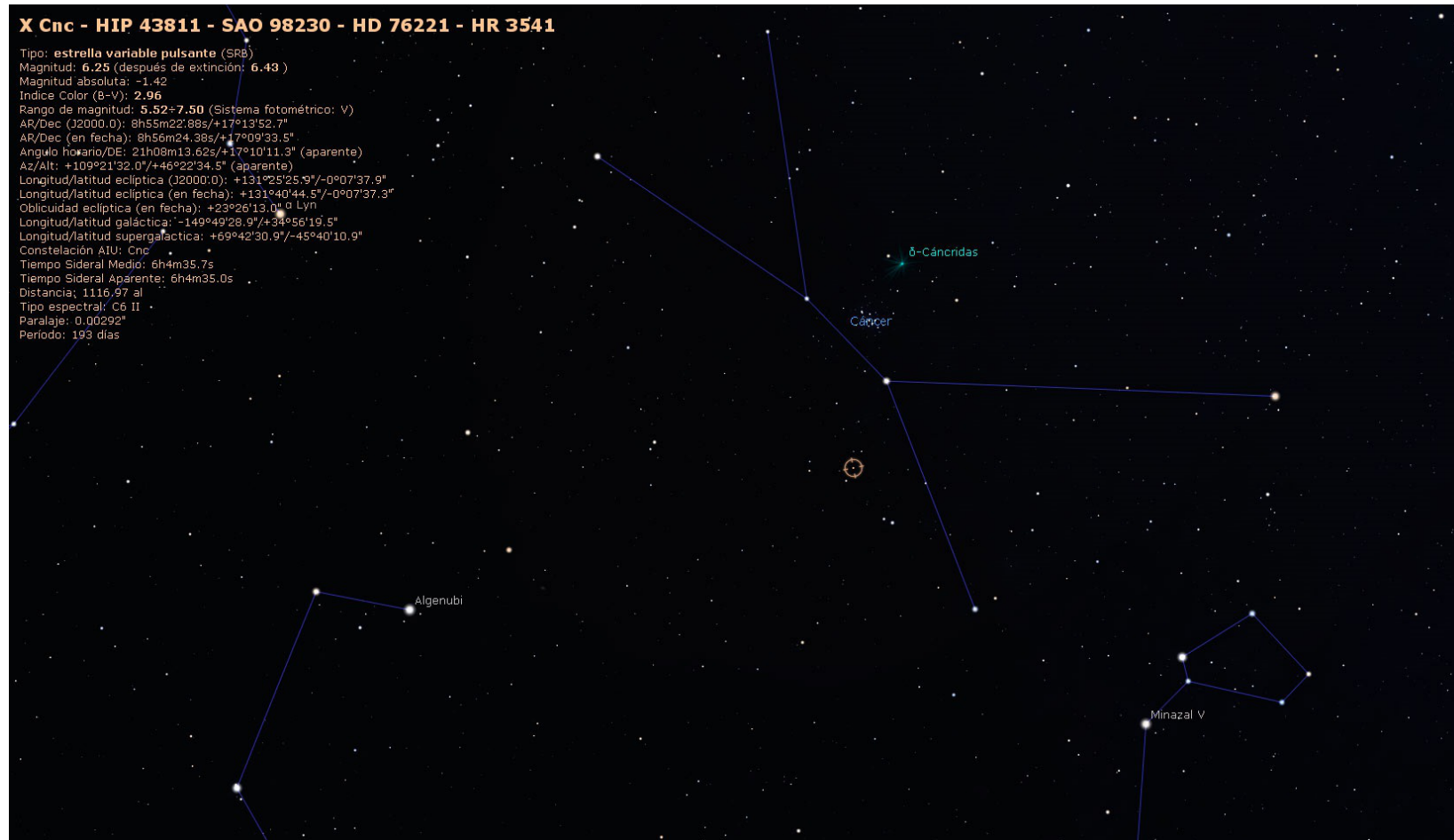
Distancia: 1120 años luz.

Temperatura: 3317 K

Tamaño: 600 soles

Luminosidad: 15800 soles

Clase: C5





<http://laorilladelcosmos.blogspot.com/>

X Cancri

U Camelopardalis (SAO 12870, HD 22611, HIP 17257) es una variable semiregular en la constelación de Camelopardalis.

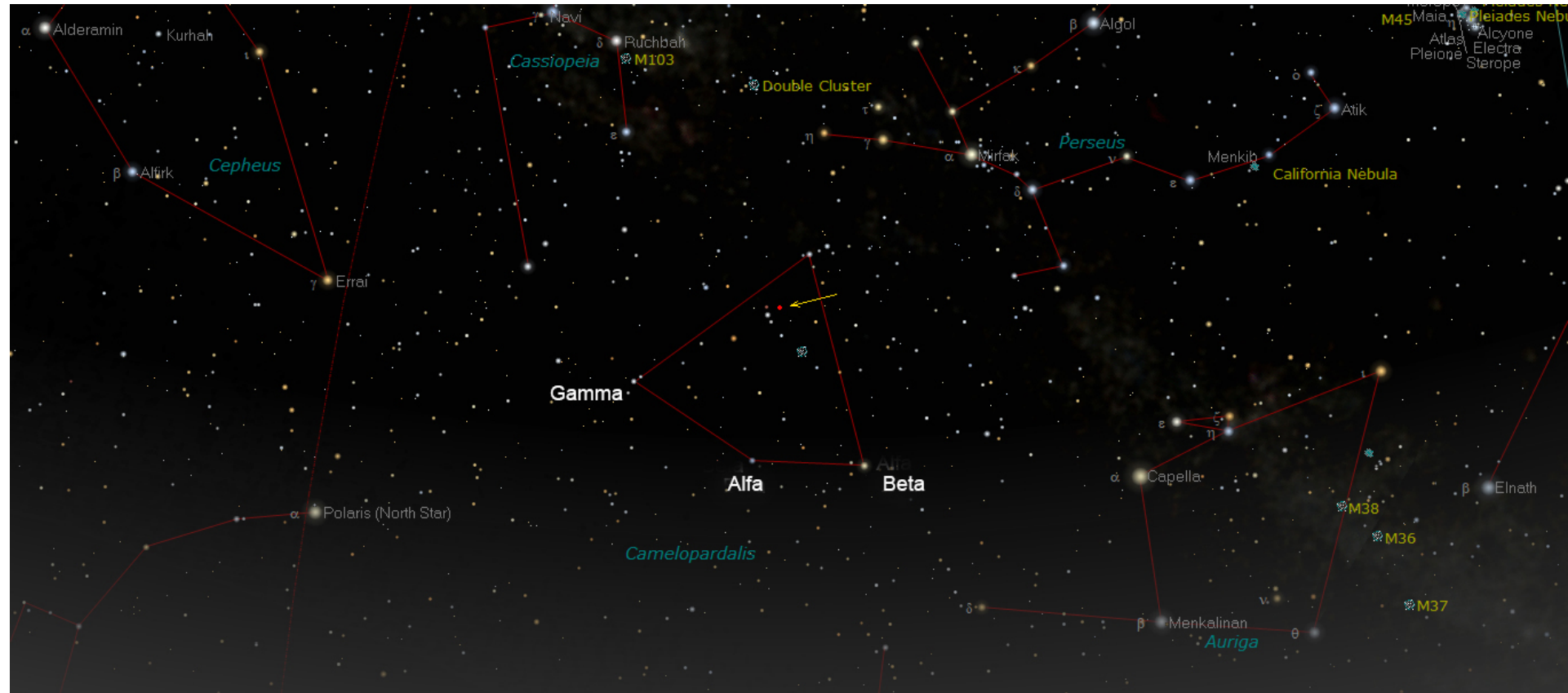
Distancia: 1727 años luz

Magnitud 7.2 a 7.7, **Período:** 400 días

Luminosidad: 8470 veces el Sol.

Temperatura: 3000 k

Clase: C5





U Camelopardalis

La Superba, Y Canum Venaticorum (HD110914, SAO 44317, HIP62223, HR4846) es una estrella de la constelación de Canes Venatici, notable por su profundo color rojo.

Su nombre se debe al astrónomo italiano del siglo XIX Angelo Secchi quien, impresionado por su belleza, la llamó así. (La Soberbia).

Distancia: 711 años luz

Tempratura: 2600 K

Variable: 4.8 a 6.3 en 160 días.

Luminosidad: 4400 veces el Sol.

Tamaño: 215 veces el Sol.

Clase: C7





La Superba, Y Canum Venaticorum







M63



M94



M106



M51

GRACIAS

