

# Magnetar: estrellas extrañas

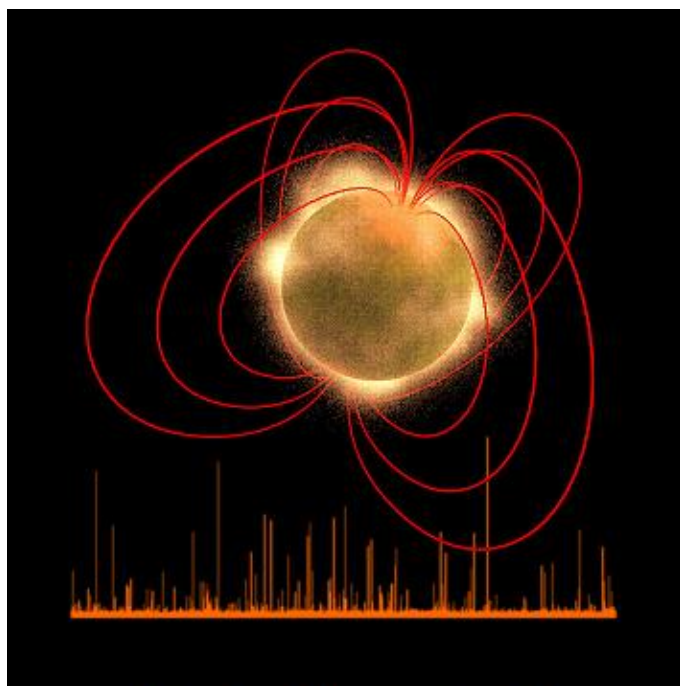
En un artículo anterior hablaba de la etapa final de las estrellas masivas (***Supernovas, hipernovas, explosiones de rayos gamma y la Tierra***), y en él, hacia el final, citaba las magnetars como otras extrañas formaciones estelares.

Calificación esta (extrañas) que les cuadra a la perfección. Si nuestro universo está lleno de los más asombrosos objetos, las magnetars se convierten en el asombro de lo asombroso.

De la misma familia de las estrellas de neutrones, poseen una particular característica, su campo magnético extraordinario. De ahí su nombre (Magneto Stars <-> Magnetars)

Las magnetars son escasas, en sus dos variantes, SGR y AXP, tan escasas que en conjunto suman, para nuestra galaxia y satélites (Nubes de Magallanes), apenas 18 casos localizados (8 SGR- 4 confirmados y 4 candidatos-, y 10 AXP – 9 confirmados y 1 candidato) según el catálogo de la universidad de McGill, Canadá (última actualización 31 de Mayo 2010)

Nuestro conocimiento sobre estas variantes estelares es relativamente reciente. Aunque las detecciones de distintos tipos de radiación X y gamma se vienen recogiendo desde finales de los 60, no será hasta 1992 cuando aparece la teoría que describe las magnetars (para un tipo concreto de emisiones), que fue acogida fríamente por los astrónomos.



**Magnetar (Visión artística)**

Pero los posteriores estallidos de 1998 y una mayor precisión en la recogida de datos sobre los mismos, asentaron la teoría que hoy cuenta con amplio respaldo.

Estaríamos ante estrellas de neutrones que, a diferencia de la mayoría de los casos (se baraja, como cifra aproximada, que un 10% de los colapsos estelares, que acaban formando una estrella de neutrones,

derivarían en magnestar), el astro cuenta con un campo magnético muy superior al habitual.

Si en las estrellas de neutrones habituales, la intensidad del campo magnético es del orden de los  $10^{12} - 10^{13}$  gauss, en el caso de las magnestars se eleva al rango de  $10^{14} - 10^{15}$  (Valor referido la superficie de la estrella y en el punto central donde sale el campo magnético desde la estrella hacia el exterior. En el interior de la estrella es mayor, aproximadamente  $10^{16}$ ). Puede parecer una pequeña diferencia, pero no nos dejemos engañar por la notación científica, estamos hablando de fuerzas de 100 a 1000 veces más potentes comparando ambos tipos de estrella.

Para hacernos una idea de lo que implican esas fuerzas magnéticas debemos saber que nuestro cuerpo soporta sin problema campos del orden de  $10^4$  Gauss (el utilizado para las resonancias), pero que a partir de  $10^9$  Gauss, son letales al instante. Si nos situáramos a una distancia de 1000 Km. de la magnestar (recordemos que estamos hablando de una estrella de neutrones que, con una masa poco más que la del Sol, tiene un diámetro de solo 20 Km.), y suponiendo que no nos "frierá" antes la radiación, el magnetismo nos mataría de inmediato. A partir de los  $10^9$  Gauss, los átomos se comprimen en forma de delgadas agujas, y a los  $10^{14}$  Gauss su grosor solo alcanza el 1% de su longitud, centenares de veces más delgados que los átomos no magnetizados, y acaban formando fibras o cadenas moleculares parecidas a polímeros. Una magnestar situada a la mitad de la distancia entre la Tierra y la Luna borraría inmediatamente todos las bandas magnéticas de las tarjetas de crédito de la Tierra.

Según las teorías imperantes, si en el caso de las estrellas de neutrones habituales, el campo magnético se convierte en el emisor de las señales de radiofrecuencia que, en un ángulo más o menos estrecho, barren el universo generando los púlsares, en las magnetars, el campo magnético disipa la energía de rotación convirtiéndola en radiación X y gamma. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre estrellas de neutrones y magnestars? La intensidad del campo magnético. En las estrellas de neutrones esta llega hasta los  $10^{12}$  Gauss que con ser fuerte, no lo es lo suficiente para afectar a la estructura de la propia estrella.

En el caso de las magnestars, el campo magnético interactúa de varias formas con la propia estrella. Esta, está formada por un fluido de neutrones entre los que ha desaparecido el espacio que existe entre las partículas subatómicas en un átomo normal. Ello es posible gracias a la inmensa gravedad y la presión que mantienen la cohesión de la estrella. No obstante, y al igual que en la Tierra y en el Sol, las magnitudes de las mismas no son iguales en el interior de la estrella y en la superficie de la misma. Es por esta causa que se forma una

corteza sólida de un espesor de un kilómetro y medio en la superficie de la estrella.

Si las fuerzas del campo magnético de  $10^{12}$  Gauss carecen de la fuerza necesaria para afectar a dicha corteza, cuando la intensidad del campo alcanza los  $10^{14}$  Gauss la estructura se vuelve inestable, sucediéndose lo que podríamos asimilar a los terremotos terrestres, siendo estas inestabilidades las causantes de las emisiones violentas de radiación (SGR).

Por otra parte, el propio campo al arrastrar partículas cargadas eléctricamente, provoca en los puntos de conexión con la estrella, fuertes calentamientos, que conllevan la emisión de radiación X (AXP). La interacción entre campo magnético y cuerpo estelar es tan fuerte que actúa de freno en la velocidad de giro de la estrella. Y es precisamente de esa pérdida de velocidad de donde procede la energía necesaria para la fuerte emisión de radiación.



**Localización del magnetar SGR 1900 +14  
El magnetar propiamente dicho solo es visible en radiación X. Foto tomada por el Telescopio Espacial Spitzer**

La potencia del campo magnético está directamente vinculada a la temperatura de la estrella, por lo que con el tiempo los efectos derivados del mismo SGR/AXP desaparecerán. De hecho podrían existir cientos, miles de estrellas de neutrones, hoy sin actividad detectable, que seríamos incapaces de localizar. Al menos con los medios actuales y a la espera de que se nos ocurra una "genialidad" que permita su localización.