

OBSERVACIONES DE HI CONECTADAS CON UN ESTALLIDO EN RAYOS X
DETECTADO EN LA ZONA DE LUPUS

F.R. COLOMB* y G.M. DUBNER**

(* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET) y

(** Becaria del CONICET)

Instituto Argentino de Radioastronomía

ABSTRACT:

Neutral hydrogen observations has been made in the direction of an X-ray flare detected in the Lupus region. The flare position lies within the boundaries of a hole in the HI emission. Several physical parameters are derived and probable interpretations are discussed. The conclusion is that the hole is the result of the ionization produced by two early-type stars: HD 135348 and HD 135764. The first one could be the optical counterpart of the flare.

I. INTRODUCCION

En la Circular N° 3420 de IAU (1969), L. Kaluzienski y S. Holt informaron la detección de un estallido en rayos X, centrado en $\alpha=15^{\text{h}} 13^{\text{m}}$, $\delta=-43^{\circ}2$ (1950.0). Este alcanzó una intensidad pico de 0.33 Crab el 26 de octubre de 1979, cayendo por debajo de niveles detectables el día 27.

En vista de que nuestros mapas de emisión en 21 cm de la zona mostraban la presencia de un agujero casi coincidente con la posición informada, se decidió observar la zona en más detalle a fin de investigar si existía alguna vinculación entre los dos fenómenos.

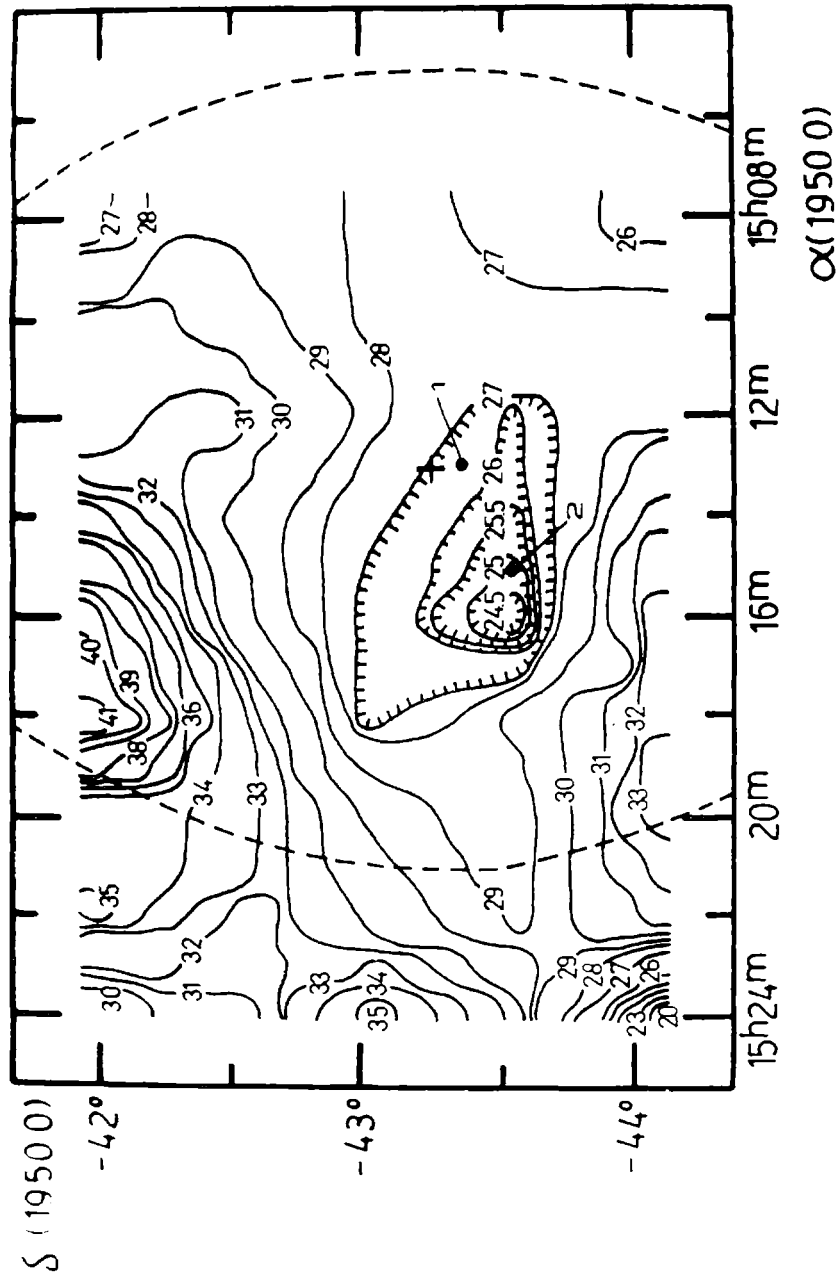
II. OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Las observaciones se llevaron a cabo con el telescopio de 30 m del IAR. A la frecuencia de la línea de 21 cm, éste tiene un ancho de haz de 34' de arco. La primera etapa del receptor consta de un amplificador paramétrico Micromega operado a temperatura ambiente. La temperatura de ruido total del sistema es de 90 K.

El banco de filtros usado consiste de 112 canales de ≈ 9.5 KHz de ancho de banda (2 km/s a la frecuencia de la línea de 21 cm). La resolución en velocidad es de 2 km/s.

Las observaciones se realizaron en la forma "conmutado en carga", con un tiempo de integración de 3 minutos, lo cual daba un rms de 0.1K.

El área observada fue $227^{\circ} \leq \alpha \leq 231^{\circ}$, $-44^{\circ} \leq \delta \leq 42^{\circ}$ según una grilla de $0^{\circ}5 \times 0^{\circ}5$.



La Figura 1 muestra el diagrama de contornos del hidrógeno neutro en el intervalo de velocidad $(-22,0)$ km/s. En ella se ha representado con una cruz y una curva de trazos, la posición y caja de error (2° de radio) respectivamente del pulso detectado en rayos X. Puede observarse la existencia de un agujero en la emisión del hidrógeno neutro. De acuerdo a nuestras observaciones de la región en conjunto, puede asegurarse que este agujero está sumergido en una región donde la densidad se ve aumentada por la cáscara envolvente del remanente de supernova Lupus Loop (Colomb y Dubner, 1980).

Por otro lado, las mediciones en continuo de radio en 1420 MHz, muestran que la máxima diferencia de emisión entre puntos dentro y fuera del agujero es de 2 unidades de flujo, descartando así la posibilidad de que el mismo haya sido producido por absorción de una radiofuente intensa.

Un estudio detallado de la extensión en velocidad del hueco, revela que éste está presente entre -17 km/s y -5 km/s, alcanzando el máximo diámetro a $v = -9$ km/s. De aquí puede estimarse una distancia cinemática de 700 pc.

Usando esta distancia, y aismlando una forma aproximadamente elipsoidal al hueco estudiado, podemos hacer una estimación del tamaño lineal del mismo, aproximadamente 21.7 pc y 9.5 pc para los ejes mayor y menor respectivamente.

Si se supone que en caso de no existir el agujero, la misma área estaría rodeada por una isofota de 30×10^{19} át/cm², puede estimarse la masa faltante en $19 M_\odot$.

III. DISCUSION

Si suponemos que el agujero en HI se ha producido por el mismo tipo de mecanismo que está produciendo estallidos en rayos X, deberá encontrarse una fuente de energía capaz de proveer una energía mínima de 5.2×10^{47} erg para ionizar $19 M_\odot$.

Este pulso de rayos X detectado en particular, emitió un máximo de 1.67×10^{35} erg/s (a la distancia de 700 pc). Aún suponiendo en base a los datos disponibles que esa fuente actúe con dicha intensidad durante 24 hs seguidas, con un período de recurrencia de 7 días, cosa altamente improbable, debería haber estado actuando sobre ese gas aproximadamente 7×10^5 años para ionizar toda esa cantidad, y ésta es casi la edad de ese remanente.

Por otro lado, no hay fuentes estacionarias detectadas emitiendo rayos X blandos -los únicos útiles para provocar ionización (Schwartz, 1973)- en la región. De modo que, salvo que las observaciones en la banda de $\epsilon < 250$ e V aporten nuevos datos, no parece haber una relación causa-efecto entre el evento transitorio en rayos X y el agujero en 21 cm.

Otra posible explicación del mismo es que es el resultado de la ionización producida por dos estrellas tempranas, HD 135348 y HD 135764, representadas por puntos en la Fig. 1. La Tabla I resume las

características de las mismas, como así también los radios de Stromgren respectivos.

La baja medida de emisión de la zona $\approx 2.2 \times 10^2$ pc/cm⁶ explica el hecho de que no se haya observado ópticamente.

Por otro lado, Niemela (comunicación privada) ha registrado variaciones en la velocidad radial de la estrella HD 135348, pudiendo ser ésta, entonces, la contraparte óptica del pulso observado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Virpi Niemela por sus útiles sugerencias y por poner a nuestro alcance sus resultados observacionales. Asimismo agradecemos al personal técnico del IAR.

REFERENCIAS

- Colomb, F.R. y Dubner, G.D., 1980, Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, N° 25, 48.
- Kaluzienski, L. y Holt, S., 1979, IAU Circ. N° 3420.
- Schwartz, J., 1973, Astrophys.J. 182, 449.

N° de *	N° HD	α (1900.0) (h m s)	δ (1900.0) (° ' ")	m_V	Tipo espec- tral (1)	d (pc)	radio de (pc) Strongren (2)
1	135348	15 09 29.2	-43 06 48	6.4	B2/3 IV	692	14 / 8.5
2	135764	15 11 40.6	-43 15 53	10.1	B9/A1 V	692	0.5

REFERENCIAS:

TABLA I

(1) Michigan Spectral Catalogue, Vol. 2. 1979. N. Houk
University of Michigan - Ann Arbor, Michigan.

(2) Frenitice, A.J.R., ter Haar, D., 1969, M.N.R.A.S.,
146, 423.