

La corrugación del estrato de hidrógeno neutro galáctico

R. I. QUIROGA

Instituto Argentino de Radioastronomía, Pereyra

Abstract: The relationships between the Z distance, the Z dispersion, and the galactic rotational velocity of neutral hydrogen near the galactic plane is examined, and certain correlations are pointed out.

El objeto del presente trabajo es el estudio de la distribución del hidrógeno neutro interestelar con respecto al plano $b=0$. Nos limitaremos por el momento a la exposición de resultados directos obtenidos de los datos observacionales. Consideraciones generales sobre estructura galáctica y posibles relaciones con resultados ópticos serán objeto de una posterior publicación.

Para la obtención de nuestros resultados los procedimientos usados se basaron en lo siguiente: para regiones interiores de la galaxia (distancia galacto céntrica $R=10$ kpc), se pueden asociar distancias solamente a las contribuciones correspondientes a velocidades terminales en los perfiles de línea de 21cm. del hidrógeno. Esto debe tomarse con las debidas reservas, dado que necesita aceptarse una rotación puramente circular de la galaxia. De todos modos, excluido el núcleo, no existe por el momento ninguna evidencia de lo contrario.

Teniendo en cuenta esto, se estudió la distribución sobre latitudes b para cada longitud l de temperatura de brillo T_b de la línea, en base a los parámetros de las componentes gaussianas de mejor ajuste en tales velocidades terminales: temperatura del último pico en el perfil, su velocidad radial, y su dispersión G en velocidades.

Para tales estudios se dispuso de un conjunto bastante completo de observaciones tanto en el 1º y 4º cuadrante galáctico. En la tabla I se dan los datos de las zonas observadas y características de los radiotelescopios usados.

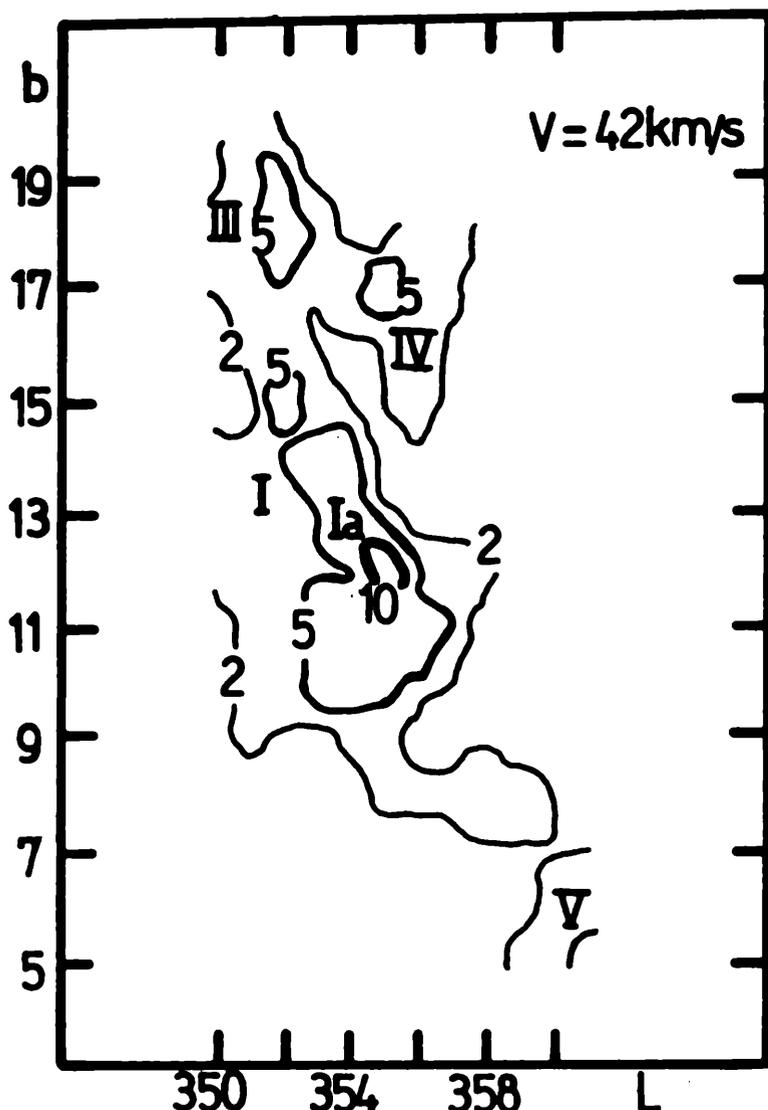


FIG. 6: Isofotas en $l-b$ para $v=42$ km/seg constante

TABLA I

Observatorio	Pereyra (Argentina)	Dwingeloo (Holanda)	Greenbank (EE.UU.)
Haz de Potencia media de antena	0.47	0.56	0.17
Resolución en velocidades	2 Km/s	2 Km/s	2 Km/s
Zonas estudiadas para el presente trabajo	$l = 280^\circ$ a $l = 340^\circ$ $b = +5^\circ$ a $b = -5^\circ$	$l = 22^\circ$ a $l = 55^\circ$ $b = -4^\circ$ a $b = +4^\circ$ (ver referencias 1 y 2)	$l = 20^\circ$ a $l = 63^\circ$ $b = +1^\circ$ a $b = -1^\circ$ (ver referencia 3)

El espaciado en latitudes b con que se tomaron los perfiles en Dwingeloo y Pereyra es $b=0^\circ 50'$ que es lo adecuado según sus lóbulos de antena, mientras que los datos de Greenbank son presentados en forma de isofotas obtenidas con recorridos de la antena en ascensión recta a declinación constante; se estudiaron directamente éstas en sus velocidades terminales, sin tomar componentes gaussianas.

En la figura 1 están los diagramas de los resultados obtenidos con datos de Pereyra y comparados con la cur-

va de rotación en el 1º cuadrante galáctico (diag. arriba).

Los anchos medios del estrato de hidrógeno (diag. medio) fueron tomados con temperaturas de brillo dado que éste es un dato observacional directo. Si bien es cierto que tiene más sentido físico tomar estos anchos en espesores ópticos, para obtener éstos es necesario definir una temperatura de spin media T_s ; pero ésta sólo puede ser aceptada teniendo en cuenta que las temperaturas de spin individuales para diferentes nubes de hidrógeno pueden variar considerablemente si nos atenemos a resultados obtenidos

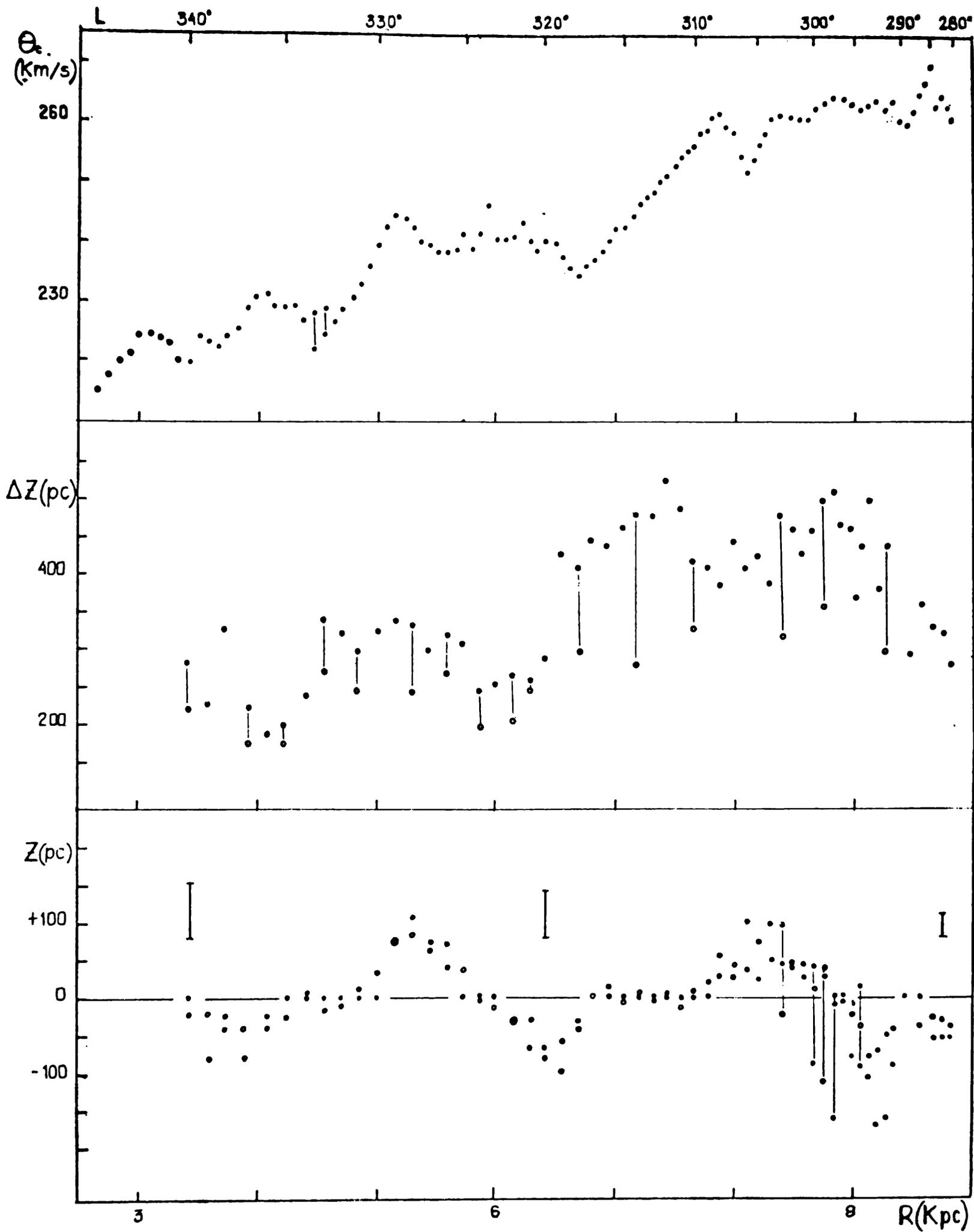


FIG. 1

en absorción en 21 cm. Como ejemplo, para unas pocas distribuciones se tomó también el ancho medio del estrato en espesores ópticos en base a una temperatura $T_s = 135^\circ \text{K}$ (círculos abiertos).

En el dibujo inferior de esta misma figura 1 están diagramadas las alturas Z sobre el plano $b=0$ de los máximos de temperaturas de brillo y las medianas correspondientes a cada distribución de estas temperaturas sobre latitudes galácticas (círculos llenos y abiertos respectivamente). Las barras representan el haz de antena proyectado a las diversas distancias.

De la comparación de estos 3 diagramas se ve que el fenómeno de corrugación del estrato de hidrógeno está más bien relacionado a los espacios interbrazos; las máximas temperaturas de brillo son observadas en las zonas donde no existe deflexión apreciable con respecto al plano galáctico y que son a su vez las zonas donde la curva de rotación tiene una forma aproximadamente lineal.

Por otra parte en el diagrama de anchos medios del estrato galáctico es evidente el decremento de éstos fuera de los brazos observados situados aproximadamente de 4.3 a 5.3 Kpc. y de 6.8 a 8.5 Kpc. El hecho de que las medianas sean generalmente menores en valores absolutos a las distancias al plano de los máximos de temperaturas de brillo en las respectivas distribuciones, especialmente en las zonas de corrugamiento evidente, puede tener sentido físico si lo asociamos a lo observable en figura 2 para la distribución $l=292^\circ$ tomada como ejemplo. Es evidente la superposición de dos contribuciones distintas, una simétrica al plano galáctico y otra más intensa y considerablemente desviada de éste. O sea que el efecto de corrugación es más notorio en las concentraciones más densas embebidas dentro de un "background" de gas cuya distribución es más regular.

A medida que las distribuciones corresponden a distancias cada vez mayores de nuestro sistema local, las dos diferentes clases de contribuciones se hacen irresolubles por el haz de antena y sólo es posible apreciar una asimetría sistemática en tales distribuciones, como puede notarse en alguno de los 6 ejemplos de la figura 2.

El hecho de que éstas estén diagramadas en espesores ópticos y no en temperaturas de brillo no afecta esencialmente a la cuestión.

En la figura 3 están diagramados los resultados para el 1er. cuadrante según los datos de Dwingeloo: el dibujo superior representa los anchos medios del estrato de hidrógeno y en el inferior es posible verse que el diagrama de corrugamiento es bastante análogo al obtenido para el 4º cuadrante (círculos llenos: máximos de temperaturas de brillo, círculos abiertos: medianas de las distribuciones).

La única diferencia, ya notada por otros autores, es que el brazo de Sagitario se encuentra en el 1er. cuadrante algo debajo del plano galáctico.

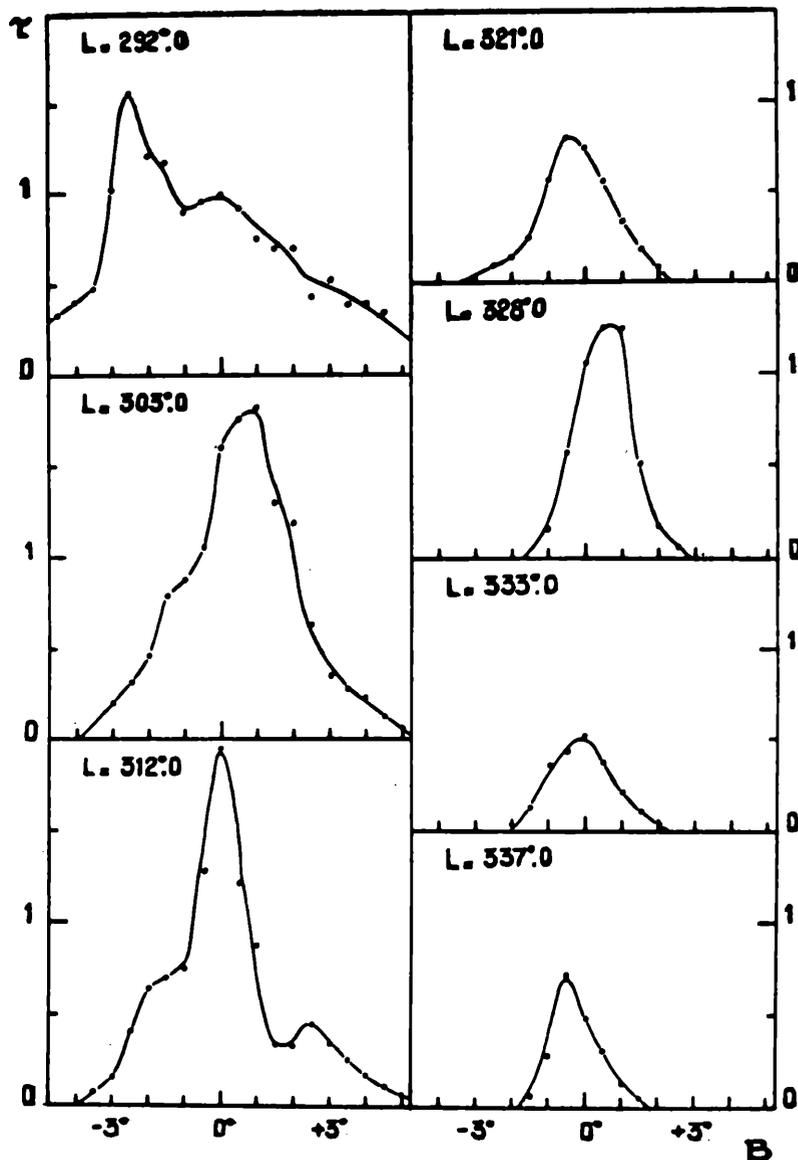


FIG. 2

En la figura 4 (arriba) tenemos el diagrama de corrugamiento acorde a los datos de Greenbank; el método usado para obtenerlo fue simplemente medir cerca de 370 isofotas, la distancia de los máximos de temperaturas de brillo en las velocidades terminales al plano $b=0$, y se diagramaron los promedios de éstas asociadas a cada longitud galáctica (puntos llenos).

En este estudio de mayor resolución es posible notar en ciertas zonas ($l=26^\circ$, $l=36^\circ$ y $l=62^\circ$) estructuras por arriba y debajo del plano galáctico; la idea sugerida por el diagrama es de "fallas" del estrato de hidrógeno. Tal fenómeno no fue observado en las mismas zonas en base a datos de Dwingeloo; es de esperarse que un haz de antena 3 veces mayor no defina estos efectos a esas distancias.

En el 4º cuadrante se observaron también estructuras por arriba y debajo del plano a distancias galactocéntricas $R=8.3$ Kpc; esto corresponde a distancias relativamente más cercanas de nuestro sistema local, lo cual quizás permitió al haz de antena de Pereyra resolver las diferentes estructuras (aunque hay que tener en cuenta la tendencia a ensancharse del estrato galáctico al crecer las distancias R , y por esto el fenómeno de "falla" tiene dimensiones mayores). Por tales razones es muy probable que tal efecto sea visible también con el telescopio de Dwingeloo a las mismas distancias R pero al presente

no se tienen estos datos observacionales para longitudes $l=55^\circ$.

Este trabajo fue realizado gracias a una beca otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, bajo la dirección del Dr. Kenneth C. Turner.

¹ Burton, W. B. Set. 1970, Astronomy and Astrophysics Suppl. Vol. 2 N° 4.

² Shane, W. W. Agosto 1971, Astronomy and Astrophysics Suppl. Vol. 4 N° 1.

³ Westerhout, G. Maryland-Greenbank, Galactic 21 cm. survey, Agosto 1966, University of Maryland, College Park.

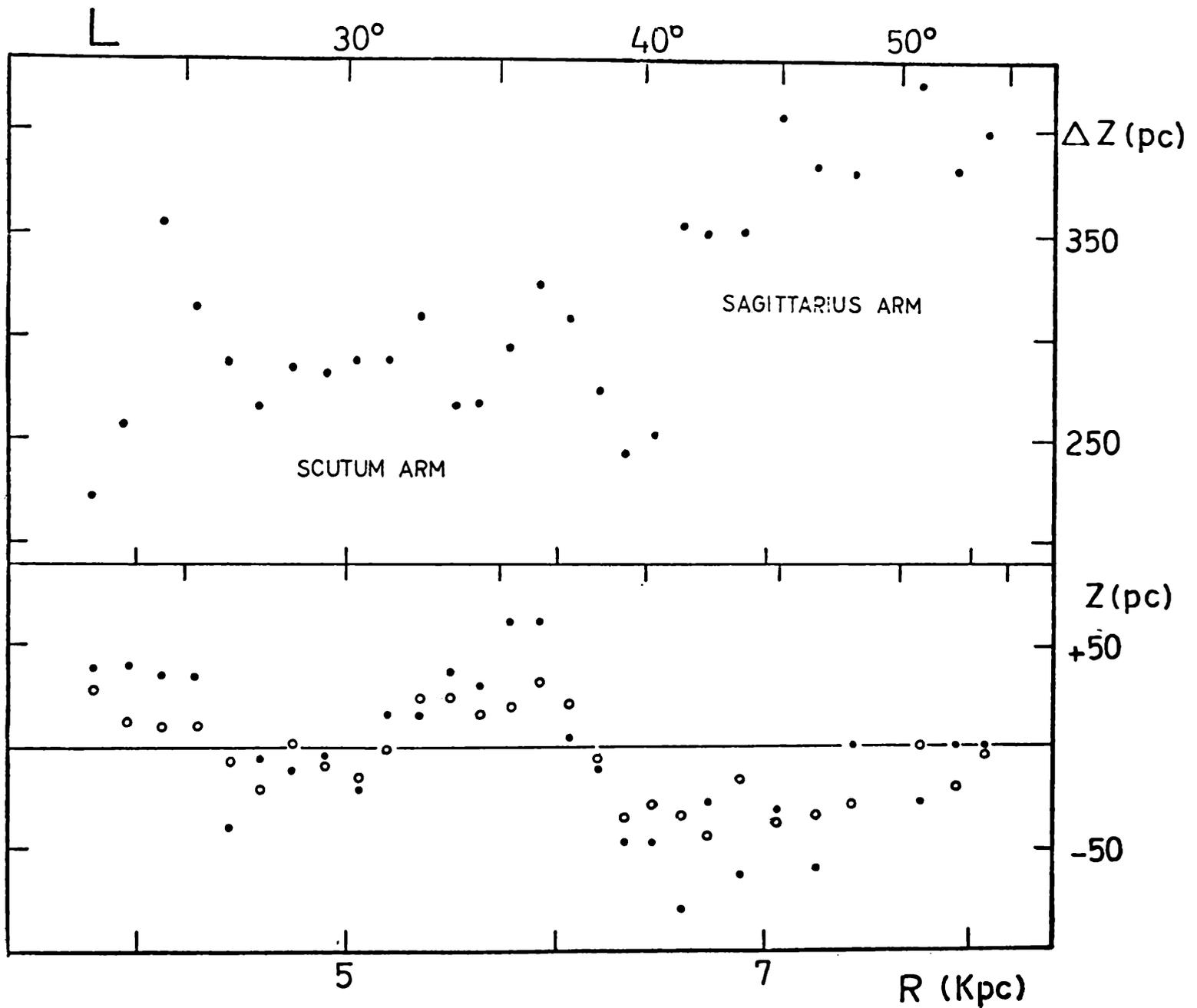


FIG. 3

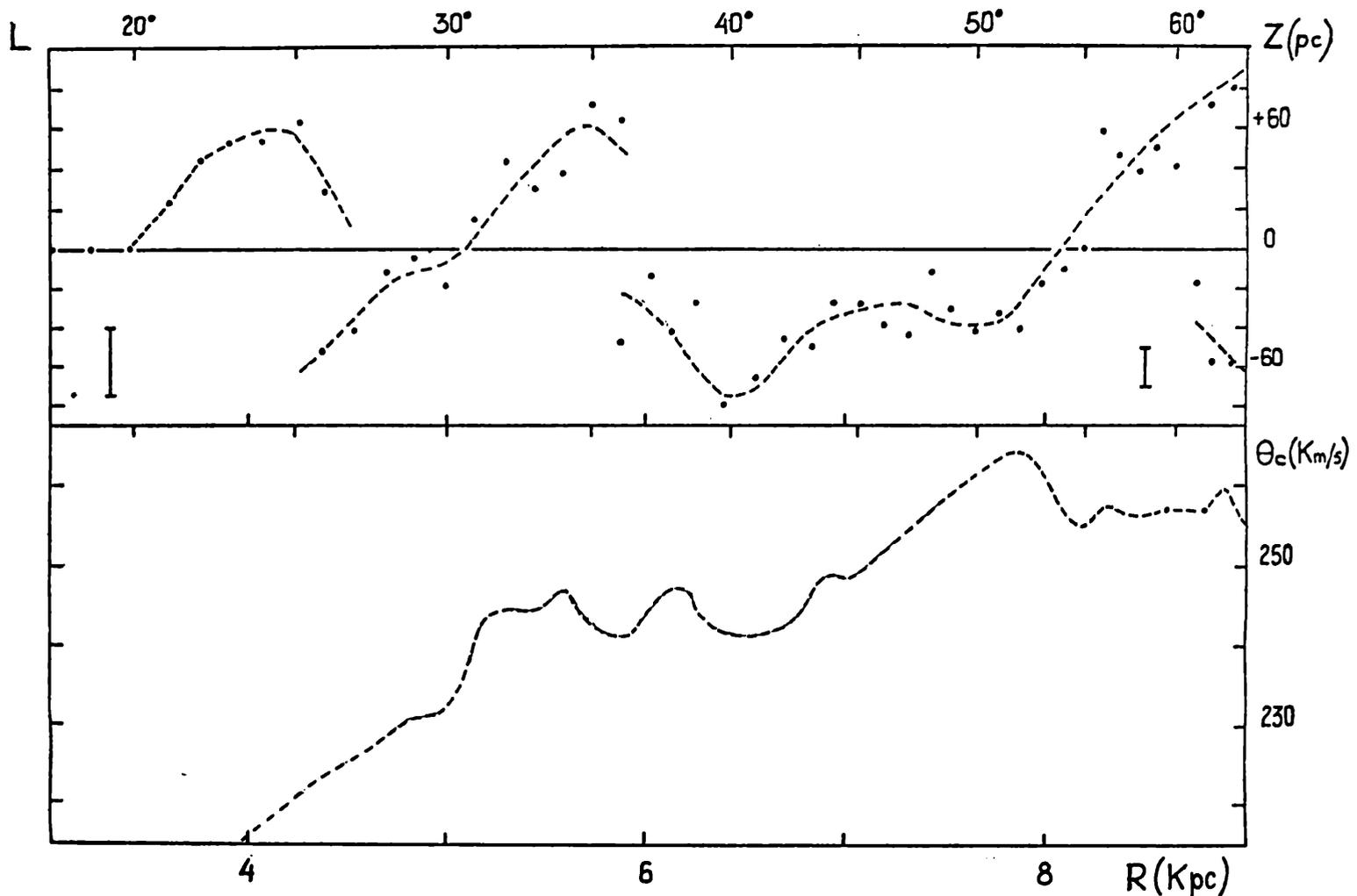


FIG. 4

Estudio en HI de regiones HII

E. BAJAJA Y S. GARZOLI

Instituto Argentino de Radioastronomía, Pereyra

Resumen: Con el radiotelescopio de 30 m. del Instituto Argentino de Radioastronomía, se realiza un análisis en 21 cm. de 10 regiones HII. Se trata de determinar la existencia de regiones HI asociadas con las regiones HII. En un principio se trazan isofofas (1, b) a $V = \text{cte.}$ y se ubica en ellas la forma óptica de la región HII. Luego se compara su posición con la de las fuentes obtenidas en el continuo. De estas comparaciones se sacan correlaciones en posición. Mediante cortes de $l = \text{cte.}$ y a $b = \text{cte.}$ que pasan por el centro de la región HII, se encuentran los perfiles de absorción. Se determinan las velocidades de las regiones HII en función de los picos y las temperaturas de absorción.

INFORME DE TRABAJO

Búsqueda de pulsos provenientes del centro galáctico

K. C. TURNER

Instituto Argentino de Radioastronomía, Pereyra

Resumen: Se observó el centro galáctico en 11 cm. durante algunos meses para tratar de detectar pulsos radioeléctricos provenientes de él que podían estar asociados con eventos gravitacionales, los cuales han sido detectados por Weber (Physical Review Letters, 25, pág. 180, 1970). Se han detectado pulsos intensos pero no parecen estar correlacionados con los observados en otros radio-observatorios.