

BÚSQUEDA Y ESTUDIO DE FUENTES COMPACTAS EN REGIONES UCHII

MARCO TULIO SALAZAR PENAGOS



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
FACULTAD DE ASTRONOMÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE ASTROFÍSICA
GUANAJUATO
2017

BÚSQUEDA Y ESTUDIO DE FUENTES COMPACTAS EN REGIONES UCHII

MARCO TULLIO SALAZAR PENAGOS

Trabajo de grado presentado al Programa Académico de Astrofísica como
requisito para optar al título de maestro en Astrofísica

DIRECTOR

Dr. JOSEP MARIA MASQUÉ SAUMELL

Co-DIRECTOR

Dr. MIGUEL ÁNGEL TRINIDAD HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
PROGRAMA ACADÉMICO DE ASTROFÍSICA
GUANAJUATO
2017

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
PROGRAMA ACADÉMICO DE ASTROFÍSICA
GUANAJUATO
2017

AUTOR: MARCO TULIO SALAZAR PENAGOS

TÍTULO: BÚSQUEDA Y ESTUDIO DE FUENTES COMPACTAS EN REGIONES UCHII

Palabras clave: Regiones Ultra Compactas HII, Fotoionización, Líneas de Base.

Nota de aprobación

El trabajo de grado titulado **Búsqueda y Estudio de Fuentes Compactas en Regiones UCHII**, presentado por el estudiante **Marco Tulio Salazar Penagos**, para optar al título de maestría en Astrofísica, fue revisado por el jurado y calificado como:

APROBADO

Jurado
Dra. Lucero Uscanga Aguilera

Director
Dr. Josep Maria Masqué Saumell

Jurado
Dr. Ercik Nagel Vega

Co-Director
Dr. Miguel Ángel Trinidad
Hernández

Jurado
Dr. Carlos A. Rodríguez-Rico

Jurado
Dr. Dennis Jack

*Dedicado a
mi mamá y a mi papá, dos seres humanos excepcionales.*

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Guanajuato por haberme dado la oportunidad de realizar la maestría en Astrofísica.

Muchas gracias a los Dres. Josep Maria Masqué Saumell y Miguel Ángel Trinidad Hernández por toda la colaboración que me han brindado en la elaboración de este trabajo.

Gracias a todos los docentes que forman parte del Departamento de Astronomía y me ayudaron en mi proceso de formación como astrofísico.

Gracias a todo el personal administrativo y empleados del Departamento por su ayuda en el momento requerido.

Muchas gracias a mi señora madre por su amor y por seguir creyendo en mí. A mi hermana Lorena Salazar por su apoyo. A mi sobrino y sobrina Juan Felipe e Indira por regalarme sus sonrisas y a toda mi familia que siempre han estado apoyándome en la consecución de este sueño.

Gracias a mi novia por ser la persona que no me deja desfallecer y me impulsa a ser mejor persona y, a alcanzar mayores metas.

Gracias a mis amigos que me han dado la mano en momentos difíciles y me han dado su voz de aliento: Harold Viveros, Christian David Latorre, José de Jesús Robles, Mia Patrice Lahti, Margarita Gutiérrez, Jared Figueroa, Sebastián Morales y Abdías Morales.

Resumen

Una región HII es una porción del medio interestelar ionizada por estrellas masivas, debido a la gran cantidad de radiación ultravioleta que emiten. Las regiones HII se caracterizan según su tamaño, densidad electrónica y medida de emisión. Según su tamaño las regiones se catalogan como regiones HII compactas, regiones HII ultracompactas y regiones HII hipercompactas. Su estudio es importante debido a que dan pistas de cómo se originan las estrellas de gran masa y la evolución de las mismas.

El presente trabajo está basado en las observaciones realizadas en el catálogo de Urquhart et al. (2009). De 2000 posibles candidatos a objetos estelares jóvenes masivos, el catálogo se centra en 659 objetos pertenecientes al hemisferio norte galáctico ($10 < l < 250$), donde su objetivo central fue identificar las regiones HII ultracompactas (UCHII) y las nebulosas planetarias (PNe), además de su distribución galáctica. Las observaciones fueron hechas con el telescopio VLA, con una resolución angular de $\sim 1'' - 2''$ y a una frecuencia de 4.56 GHz.

Nuestro proceso de selección tuvo en cuenta solamente las regiones HII ultracompactas y su distancia (< 4.5 kpc), así pudimos obtener 44 regiones. Después tuvimos en cuenta su morfología, de manera que su tamaño fuera mayor al haz principal del telescopio (fuentes resueltas). Posteriormente, al criterio de selección se trataron los datos: corrección de las visibilidades debido a influencia atmosférica; supresión de la emisión extendida en las regiones UCHII, para desvelar los objetos compactos ocultos por ésta; por último se generaron las imágenes. De todo este proceso se obtuvieron al final siete fuentes compactas. Casi todas las fuentes compactas se puede decir que están homogéneamente ionizadas, pero dos de ellas tienen ciertas particularidades. Por una parte, una de las fuentes puede tener objetos en su interior fotoevaporándose y por otro lado la otra fuente es de naturaleza aún incierta.

Índice general

1	Introducción	1
1.1	Objetivos	2
2	Marco Teórico	4
2.1	Regiones HII	5
2.1.1	Esfera de Strömgren	6
2.1.2	Tipos de Regiones HII	9
2.1.3	Regiones Compactas HII	9
2.1.4	Regiones Ultracompactas de HII (UCHII)	10
2.1.5	Regiones Hipercompactas de HII (HCHII)	13
2.2	Parámetros Físicos de Regiones HII en Longitudes de Onda de Radio	15
3	Observaciones	18
3.1	Radioastronomía	18
3.1.1	Formación de imágenes	20
3.2	El Interferómetro VLA (Very Large Array)	24
3.3	Observaciones	26

3.4	Calibración, Reducción de Datos y Generación de Imágenes	28
4	Resultados, Análisis y Discusión	41
4.1	Parámetros Físicos de las Fuentes Estudiadas	41
4.2	Población de las Radio Fuentes Compactas	43
4.3	Naturaleza de las Fuentes Compactas	50
4.4	Tiempo de Vida de las Fuentes Compactas	56
5	Conclusiones	58
	Bibliografía	60