

Tesis de doctorado



Jorge Alejandro Tarango Yong

9 de mayo de 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA
“Estudio de la Interacción de Flujos Múltiples de Fuentes Astrofísicas,
Aplicada a los Proplyds Clásicos de la Nebulosa de Orión”

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN CIENCIAS (ASTRONOMÍA)

P R E S E N T A

JORGE ALEJANDRO TARANGO YONG

Director de Tesis: Dr. William J. Henney

Morelia, Michoacán

2017

Índice general

1. Objetos Astrofísicos Relevantes	6
1.1. La Nebulosa de Orión	7
1.2. Estrellas “Errantes”	7
1.3. Discos Protoplanetarios	7
1.4. Proplyds	7
1.5. Objetos LL	7
1.5.1. Mapa de Objetos	7
2. Marco Teórico	8
2.1. Vientos Estelares	9
2.2. Choques	9
2.3. Frentes de Ionización	9
2.4. Regiones HII	9
2.5. Aproximación Hipersónica	9
2.6. Modelo Genérico de los Choques de Proa	9
2.6.1. Radios “Característicos”	10
2.7. Proyección en el Plano del Cielo	10
2.8. Cuádricas de Revolución	10
3. Herramientas de Programación	11
4. The Work	13
5. Resultados obtenidos	15
6. Conclusiones	17

Agradecimientos

Esta tesis se realizó para obtener el título de doctorado en ciencias (Astronomía). Deseo aprovechar esta sección para hacer agradecimientos a personas y/o instituciones que me ayudaron para que pueda completar este trabajo de manera exitosa.

Resumen

Abstract en español

Abstract

Abstract written in english

Capítulo 1

Objetos Astrofísicos Relevantes

1.1. La Nebulosa de Orión

1.2. Estrellas “Errantes”

1.3. Discos Protoplanetarios

1.4. Proplyds

1.5. Objetos LL

1.5.1. Mapa de Objetos

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Vientos Estelares

2.2. Choques

2.3. Frentes de Ionización

2.4. Regiones HII

2.5. Aproximación Hipersónica

2.6. Modelo Genérico de los Choques de Proa

Para este trabajo consideramos en general dos modelos de interacción de vientos:

- Una fuente localizada en el origen que emite un viento esférico que puede ser isotrópico o anisotrópico (figura 2.6) no acelerado que interactúa con el viento esférico isotrópico de otra fuente que se encuentra a una distancia D de la primera (figura 2.6)
- Una fuente localizada en el origen que emite un viento esférico isotrópico no acelerado que interactúa con un viento plano paralelo no acelerado y densidad constante (figura)

El sistema en su conjunto tiene simetría cilíndrica.

2.6.1. Radios “Característicos”

Las cantidades medibles que nos ayudan a caracterizar un choque de proa las llamamos “Radios característicos” (ilustrados en la figura ??):

- Radio del choque en la dirección del eje de simetría del sistema. Denotado como R_0
- Radio en dirección perpendicular al eje de simetría del sistema. Denotado como R_{90}
- Radio de curvatura en la “nariz” del choque de proa. Denotado como R_c

2.7. Proyección en el Plano del Cielo

Para un choque de proa que es la vez geoméricamente delgado y ópticamente delgado, únicamente se observa el borde de éste por abrillantamiento al limbo, por lo tanto, su orientación respecto a la línea de visión modifica su forma respecto a la forma real del choque. Para ello, rotamos el sistema de referencia

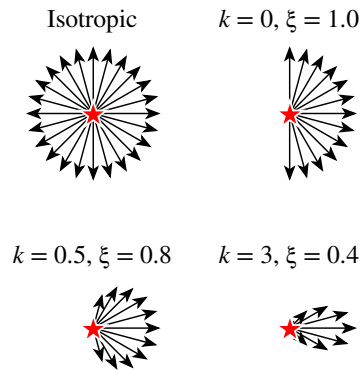
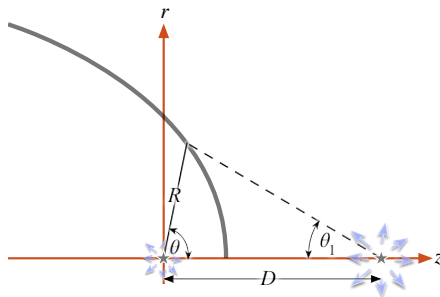


Figura 2.1: Representación esquemática de vientos con diferentes anisotropías: Arriba izquierda: Viento isotrópico esférico. Arriba derecha: viento isotrópico hemisférico. Abajo: Vientos anisotrópicos donde el parámetro k indica el grado de anisotropía (ver sección 2.5)



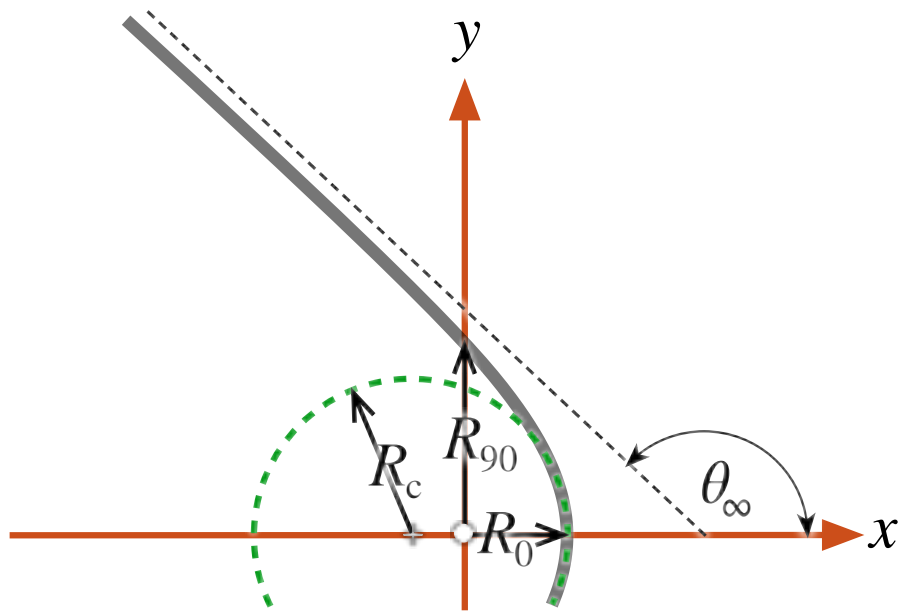


Figura 2.2: Representación esquemática de los radios característicos de un choque de proa

del choque de proa en coordenadas cartesianas, denotado por (x, y, z) , por un ángulo que llamamos *inclinación*, denotado por i , en el plano xz , de modo que la transformación entre el sistema de referencia del choque y el sistema de referencia del plano del cielo, denotado por (x', y', z') queda como sigue:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cos i - z \sin i \\ y' \\ x \sin i + z \cos i \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

2.8. Cuádricas de Revolución

Buscamos adjuntar el paper “quadrics bowshock”

Capítulo 3

Herramientas de Programación

CAPÍTULO 3. HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

This is chapter 3

Capítulo 4

The Work

CAPÍTULO 4. THE WORK

This is chapter 4

Capítulo 5

Resultados obtenidos

CAPÍTULO 5. RESULTADOS OBTENIDOS

This is chapter 5

Capítulo 6

Conclusiones

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

This is chapter 6