

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA
Departamento de Física



Harry Potter and the Stellar Collapse of High-Mass Stars

Subrahmanyan Chandrasekhar

Profesor(a) guía:
Arthur Eddington
Albert Einstein

Tesis para optar al grado
de Licenciado(a) en Astrofísica
con mención en Ciencia de Datos.

Santiago – Chile

2026

Si su trabajo de titulación y/o graduación forma parte de un proyecto financiado con fondos públicos, indique aquí:

FONDECYT Irregular – 1234567 – The Astrophysics of Star Wars

Resumen

Este trabajo presenta una síntesis del problema de investigación, la metodología utilizada, el alcance del estudio y los resultados principales.

En particular, se analiza el papel de los campos mágicos coherentes en la estabilidad gravitacional de estrellas de baja masa. Utilizando modelos hidrodinámicos simplificados y simulaciones numéricas, se exploran las condiciones bajo las cuales perturbaciones mágicas pueden inducir colapso estelar prematuro.

Los resultados sugieren que la interacción entre gravedad y magia podría introducir nuevos regímenes de estabilidad estelar, incluyendo episodios de colapso transitorio mitigados por emisión de radiación patroniana.

Palabras clave: colapso estelar; estrellas de baja masa; evolución estelar; magia gravitacional

Tabla de contenidos

Resumen	I
1 Introducción	1
1.1 Motivación	1
1.2 El efecto Patronus	2
1.3 Observaciones en el cúmulo de Hogwarts	3
1.4 Objetivos de esta tesis	3
2 Marco teórico	5
3 Resultados	7
4 Conclusiones	9

Índice de tablas

1.1 Tabla para testear caption. 3

Índice de figuras

1.1 Escenarios de colapso estelar inducido por magia	2
--	---

Capítulo 1

Introducción

El colapso gravitacional de estrellas constituye uno de los fenómenos más espectaculares de la astrofísica. En su forma clásica, este proceso ocurre cuando una estrella ha agotado sus fuentes internas de energía y ya no puede sostenerse contra su propia gravedad. Sin embargo, recientes desarrollos en astrofísica teórica han sugerido la posibilidad de mecanismos alternativos de colapso que involucran física aún no comprendida, incluyendo interacciones con campos mágicos de origen desconocido.

En particular, el descubrimiento accidental de un manuscrito atribuido a *Albus Dumbledore* en los archivos restringidos de la Biblioteca de Hogwarts ha motivado una nueva línea de investigación: la posible conexión entre los principios de la magia avanzada y la física del colapso estelar. Según este documento, ciertos hechizos gravitacionales podrían inducir perturbaciones en la estructura interna de estrellas de baja masa, llevando eventualmente a su inestabilidad dinámica.

1.1. Motivación

Las estrellas de baja masa ($M_{\star} \lesssim 2M_{\odot}$) evolucionan típicamente hacia la fase de gigante roja y finalmente expulsan sus capas externas para formar una nebulosa planetaria, dejando como remanente una enana blanca. Este proceso está bien descrito por la teoría estándar de evolución estelar.

No obstante, si consideramos la posibilidad de un campo mágico escalar Φ_m , introducido por primera vez por [Potter et al. \(1997\)](#), la ecuación de equilibrio hidrostático adquiere un término adicional

$$\frac{dP}{dr} = -\rho \frac{GM(r)}{r^2} + \alpha \nabla \Phi_m, \quad (1.1)$$

donde α representa el acoplamiento entre la materia estelar y el campo mágico. Para valores suficientemente grandes de α , el equilibrio puede romperse, produciendo un colapso gravitacional espontáneo incluso en estrellas que, bajo condiciones normales, permanecerían estables durante miles de millones de años.

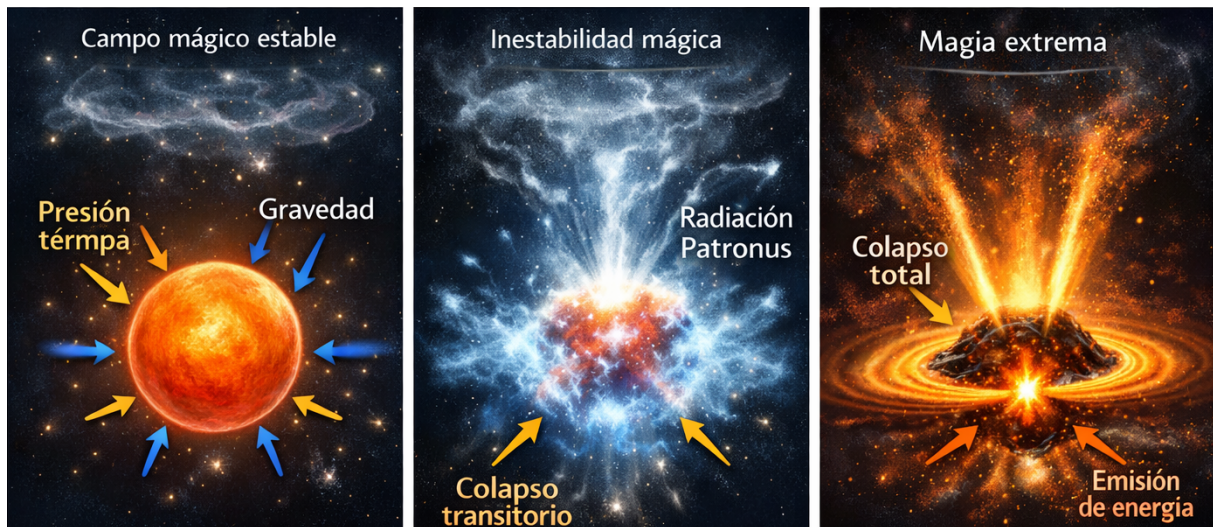


Figura 1.1: Escenarios esquemáticos de estabilidad gravitacional en estrellas de baja masa bajo influencia de campos mágicos. (a) Estrella estable en equilibrio hidrostático entre gravedad y presión térmica. (b) Colapso transitorio inducido por inestabilidades mágicas, parcialmente mitigado por radiación Patronus. (c) Colapso catastrófico con emisión intensa de energía y formación de un remanente compacto.

Como se ilustra en la figura 1.1, la presencia de un campo mágico coherente puede alterar el equilibrio hidrostático de una estrella de baja masa.

1.2. El efecto Patronus

Uno de los fenómenos más intrigantes asociados a esta teoría es el llamado *Efecto Patronus*. Simulaciones numéricas recientes sugieren que la emisión de un campo mágico coherente —análogo al hechizo *Expecto Patronum*— podría generar una presión de radiación mágica capaz de estabilizar temporalmente el colapso.

Este mecanismo introduce una nueva escala energética, conocida como la luminosidad patroniana crítica,

$$L_P = \frac{4\pi GM_* c}{\kappa_m}, \quad (1.2)$$

donde κ_m representa la opacidad mágica del plasma estelar. Si la luminosidad mágica supera este valor, el colapso puede ser detenido o incluso revertido, produciendo lo que algunos autores han denominado una *nova patroniana*.

1.3. Observaciones en el cúmulo de Hogwarts

Observaciones recientes del cúmulo abierto conocido como *Hogwarts Cluster* han revelado varias estrellas variables cuya luminosidad fluctúa de forma periódica con un patrón sorprendentemente similar al de la cicatriz en forma de rayo observada en el mago Harry Potter. Aunque la interpretación de estos datos sigue siendo objeto de debate, algunos investigadores han sugerido que estas variaciones podrían ser la firma observacional de inestabilidades mágicas en estrellas de baja masa.

1.4. Objetivos de esta tesis

Col1	Col2	Col2	Col3
1	6	87837	787
2	7	78	5415
3	545	778	7507
4	545	18744	7560
5	88	788	6344

Tabla 1.1: Tabla para testear caption.

El objetivo principal de este trabajo es explorar las consecuencias astrofísicas de la interacción entre campos mágicos y materia estelar. En particular, esta tesis busca:

- Desarrollar un modelo teórico para el acoplamiento entre gravedad y magia en el interior de estrellas de baja masa.
- Investigar bajo qué condiciones los hechizos gravitacionales pueden inducir colapso estelar.

- Explorar el papel del Efecto Patronus como posible mecanismo de estabilización.
- Comparar las predicciones del modelo con observaciones del cúmulo de Hogwarts y otros sistemas estelares mágicamente activos.

A través de este estudio esperamos contribuir a una mejor comprensión de los procesos fundamentales que gobiernan tanto la evolución estelar como la dinámica del mundo mágico.

Según este documento, ciertos hechizos gravitacionales podrían inducir perturbaciones en la estructura interna de estrellas de baja masa, llevando eventualmente a su inestabilidad dinámica. Una primera formulación teórica de este problema fue propuesta por [Dumbledore \(1938\)](#), quien sugirió que los campos mágicos coherentes podrían alterar el equilibrio hidrostático en el interior de estrellas evolucionadas.

Capítulo 2

Marco teórico

Un ejemplo matemático: \mathbb{R} , \mathbb{N} , \mathbb{Z} .

Capítulo 3

Resultados

Texto...

Capítulo 4

Conclusiones

Texto...

Referencias bibliográficas

Dumbledore, A. P. W. B. 1938, Journal of Experimental Thaumaturgy and Astrophysics, 12, 1, doi: [10.31415/jeta.1938.001](https://doi.org/10.31415/jeta.1938.001)

Potter, H., Granger, H., & Weasley, R. 1997, Monthly Notices of the Wizing Astronomical Society, 394, 1991