

# Un Nuevo Modelo de Propagación Gravitacional en la Dinámica Galáctica

Víctor Estrada Díaz

January 23, 2025

## Abstract

En este artículo se presenta una teoría alternativa a la materia oscura, basada en la propagación elástica de las fuerzas gravitatorias. Se demuestra cómo este modelo puede explicar las velocidades estelares observadas en galaxias sin recurrir a la materia oscura.

## 1 Introducción

La materia oscura ha sido la explicación predominante para las discrepancias observadas en las curvas de rotación galáctica. Sin embargo, recientes observaciones sugieren que una propagación elástica de las fuerzas gravitatorias podría proporcionar una explicación alternativa.

## 2 Teoría de la Propagación Elástica

### 2.1 Propagación de las Fuerzas y Deformaciones

En física, es bien conocido que ninguna propagación de fuerza o deformación en el espacio-tiempo es instantánea. Según la teoría de la relatividad general de Einstein, estas propagaciones se producen a la velocidad de la luz  $c$ . Este hecho no puede ser pasado por alto, especialmente dadas las enormes distancias cósmicas involucradas, a menudo de miles de años luz.

Cuando consideramos la interacción gravitacional en una galaxia, debemos tener en cuenta que las deformaciones del espacio-tiempo y las fuerzas gravitatorias se propagan a la velocidad de la luz. Este fenómeno es fundamental, ya que la velocidad finita de propagación implica un retraso en la interacción gravitacional entre cuerpos masivos separados por grandes distancias.

### 2.2 Corrección Elástica $k(r)$

Para ajustar nuestras ecuaciones y considerar este efecto de propagación, introducimos un término de corrección elástica  $k(r)$ . Este coeficiente no puede ser

obviado, ya que representa cómo las fuerzas gravitatorias se ven afectadas por la distancia  $r$  en términos de propagación.

Definimos el término de corrección elástica  $k(r)$  como:

$$k(r) = \frac{1}{1 + \frac{r}{c}} \quad (1)$$

donde: -  $c$  es la velocidad de la luz. -  $r$  es la distancia del objeto al núcleo galáctico.

Este término ajusta la fuerza gravitacional efectiva, compensando el retraso en la propagación de las deformaciones del espacio-tiempo. La introducción de  $k(r)$  es crucial para obtener una descripción más precisa de las dinámicas galácticas.

### 2.3 Fuerza Gravitacional Efectiva

La fuerza gravitacional efectiva  $F_{\text{ef}}$  en este modelo se ajusta por  $k(r)$ , lo que resulta en la siguiente expresión:

$$F_{\text{ef}} = \frac{GMm}{r^2} \cdot k(r) = \frac{GMm}{r^2} \cdot \frac{1}{1 + \frac{r}{c}} \quad (2)$$

donde: -  $G$  es la constante gravitacional. -  $M$  es la masa del núcleo galáctico. -  $m$  es la masa de la estrella.

### 2.4 Velocidad Estelar Ajustada

La velocidad tangencial de las estrellas  $v_{\text{el}}$  bajo este modelo es:

$$v_{\text{el}} = \sqrt{\frac{GM}{r} \cdot k(r)} = \sqrt{\frac{GM}{r} \cdot \frac{1}{1 + \frac{r}{c}}} \quad (3)$$

## 3 Comparación con el Modelo Rígido

### 3.1 Velocidad en el Modelo Rígido

En el modelo rígido, sin considerar la propagación, la velocidad estelar se calcula como:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \quad (4)$$

### 3.2 Comparación de Velocidades

Comparando ambas velocidades:

$$v_{\text{el}} = v \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{r}{c}}} \quad (5)$$

La velocidad estelar en el modelo elástico es mayor debido al término adicional  $\frac{1}{1+\frac{v}{c}}$ , lo que puede explicar las altas velocidades observadas sin necesidad de materia oscura.

## 4 Análisis de Datos Observacionales

### 4.1 Curvas de Velocidad

Presentación de las curvas de rotación obtenidas de datos del satélite Gaia y observaciones propias. Comparación de estas curvas con las predicciones de la teoría de la materia oscura y el modelo elástico. Los datos observacionales y las curvas, así como otros detalles adicionales, pueden ser contemplados en mi sitio web.

### 4.2 Anomalías y Explicaciones

Identificación de discrepancias entre los modelos de materia oscura y los datos observados. Explicación de cómo el modelo elástico aborda estas anomalías sin necesidad de materia oscura.

## 5 Implicaciones Cosmológicas

Exploración de cómo esta nueva perspectiva podría cambiar nuestra comprensión del universo y su evolución.

## 6 Conclusión

Resumen de los hallazgos y propuestas para futuras investigaciones. Invitación a explorar más sobre la teoría en tu sitio web para obtener más detalles y datos.

## Referencias

- Begeman, K. G., Broeils, A. H., & Sanders, R. H. (1991). Extended rotation curves of spiral galaxies: Dark haloes and modified dynamics. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **249**(3), 523-537.
- Rubin, V. C., Ford, W. K., Jr., & Thonnard, N. (1980). Rotational properties of 21 SC galaxies with a large range of luminosities and radii, from NGC 4605 /R = 4kpc/ to UGC 2885 /R = 122kpc/. *Astrophysical Journal*, **238**, 471-487.
- Milgrom, M. (1983). A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis. *Astrophysical Journal*, **270**, 365-370.

- Zwicky, F. (1937). On the masses of nebulae and of clusters of nebulae. *Astrophysical Journal*, **86**, 217.

## Nota del Autor

Para obtener más detalles sobre esta teoría y acceder a gráficos y datos adicionales, visite mi sitio web donde encontrará explicaciones detalladas y recursos adicionales.