

MATERIA

OSCURA

PRIMERA IDEA de Materia Oscura

En Astrofísica...

Materia oscura es materia que no emite radiación electromagnética (sea la luz, rayos X).

Todo lo que no es capaz de ser visualizado por si solo por un telescopio o un espectrógrafo.

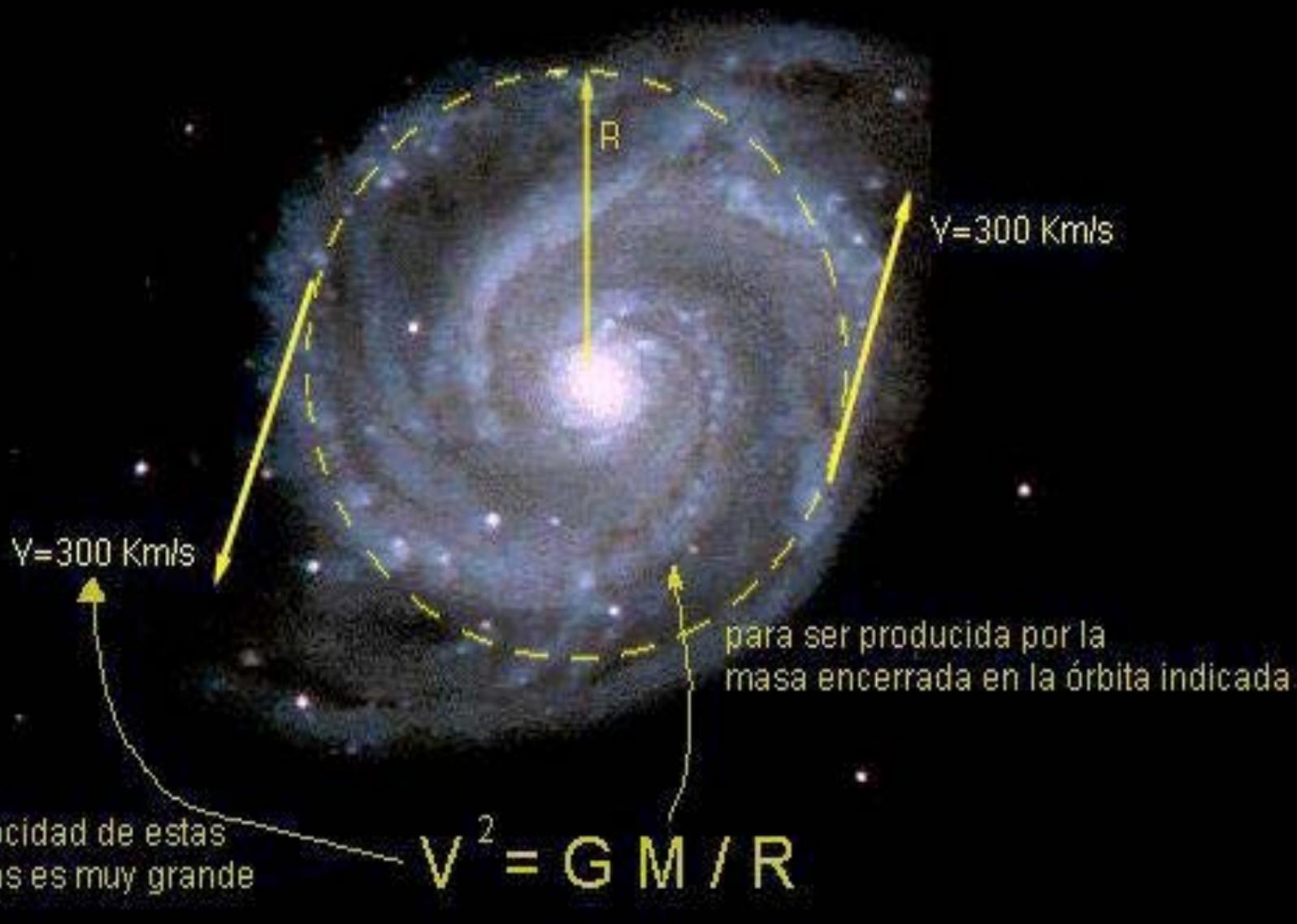
1933

Un problema

Materia Oscura

Fritz Zwicky 1933

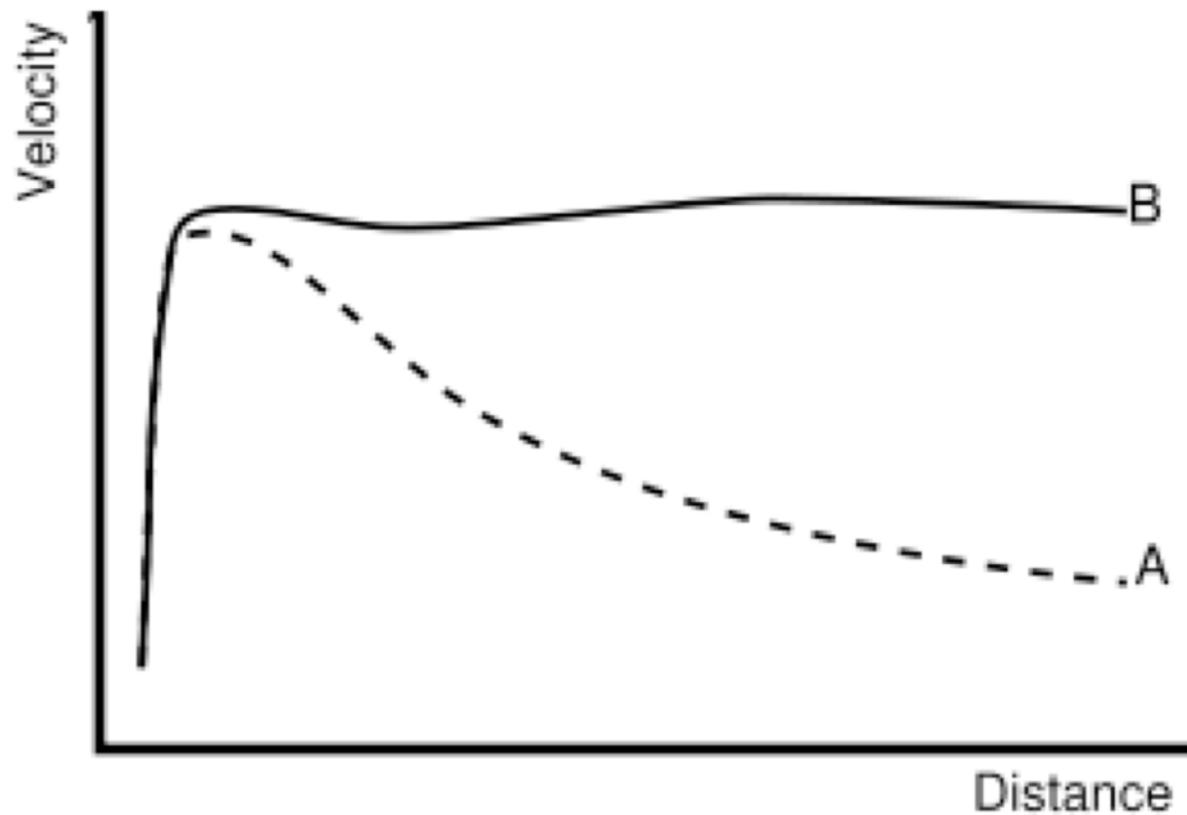
- Estima la masa de galaxias en cúmulos (basándose en el número de estrellas y su brillo)
- Midió las velocidades a las cuales las galaxias se movían.
- La masa calculada considerando las velocidades de las galaxias era muy superior a la estimada considerando sólo las estrellas.
- Las observaciones sobre la rotación de las galaxias indican que alrededor del 90% de la masa de una galaxia no es visible y sólo puede ser detectada por sus efectos gravitacionales.



La velocidad de estas
estrellas es muy grande

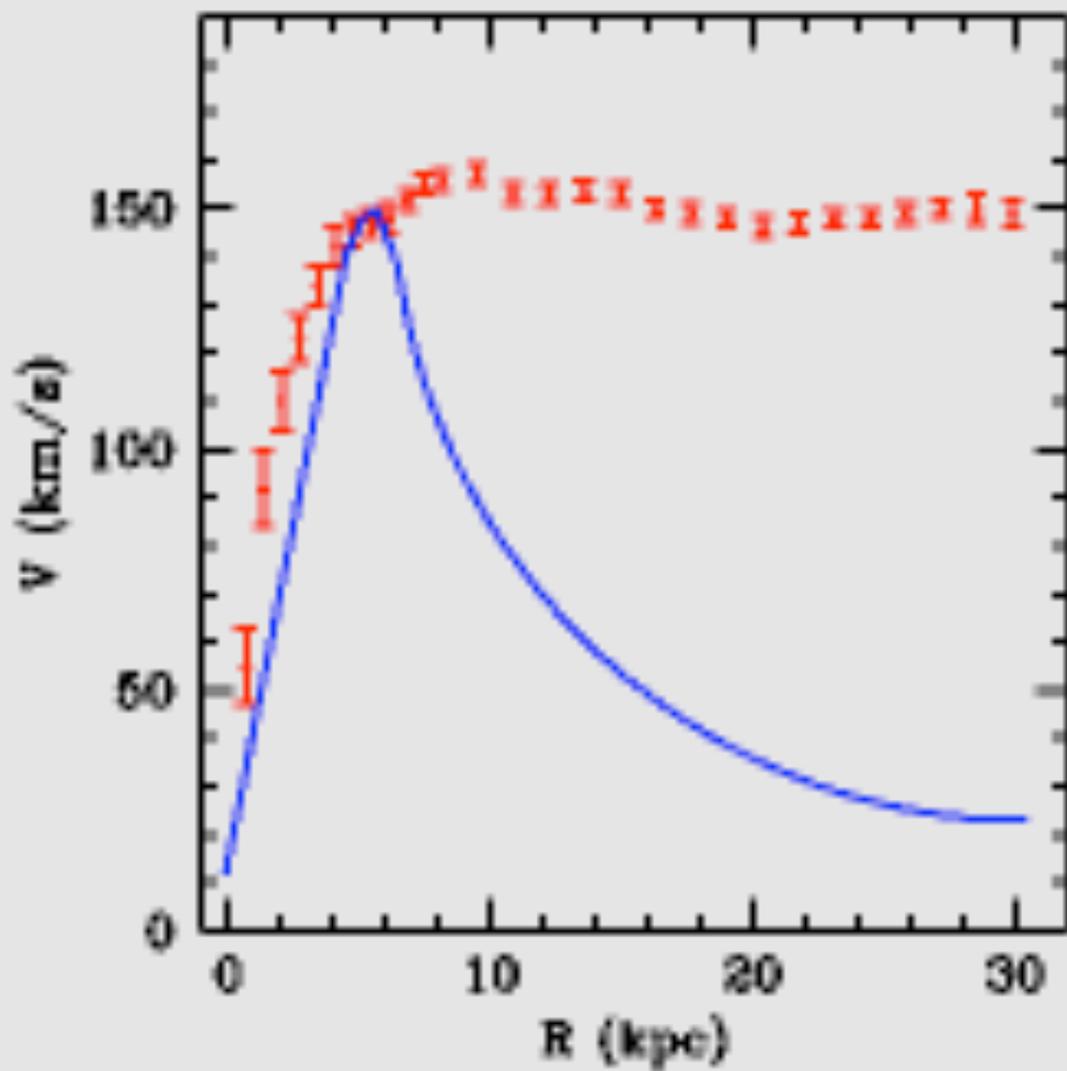
$$V^2 = GM/R$$

para ser producida por la
masa encerrada en la órbita indicada



A. Lo esperado
B. Observado

$$V^2 = GM/R$$



Por ejemplo...

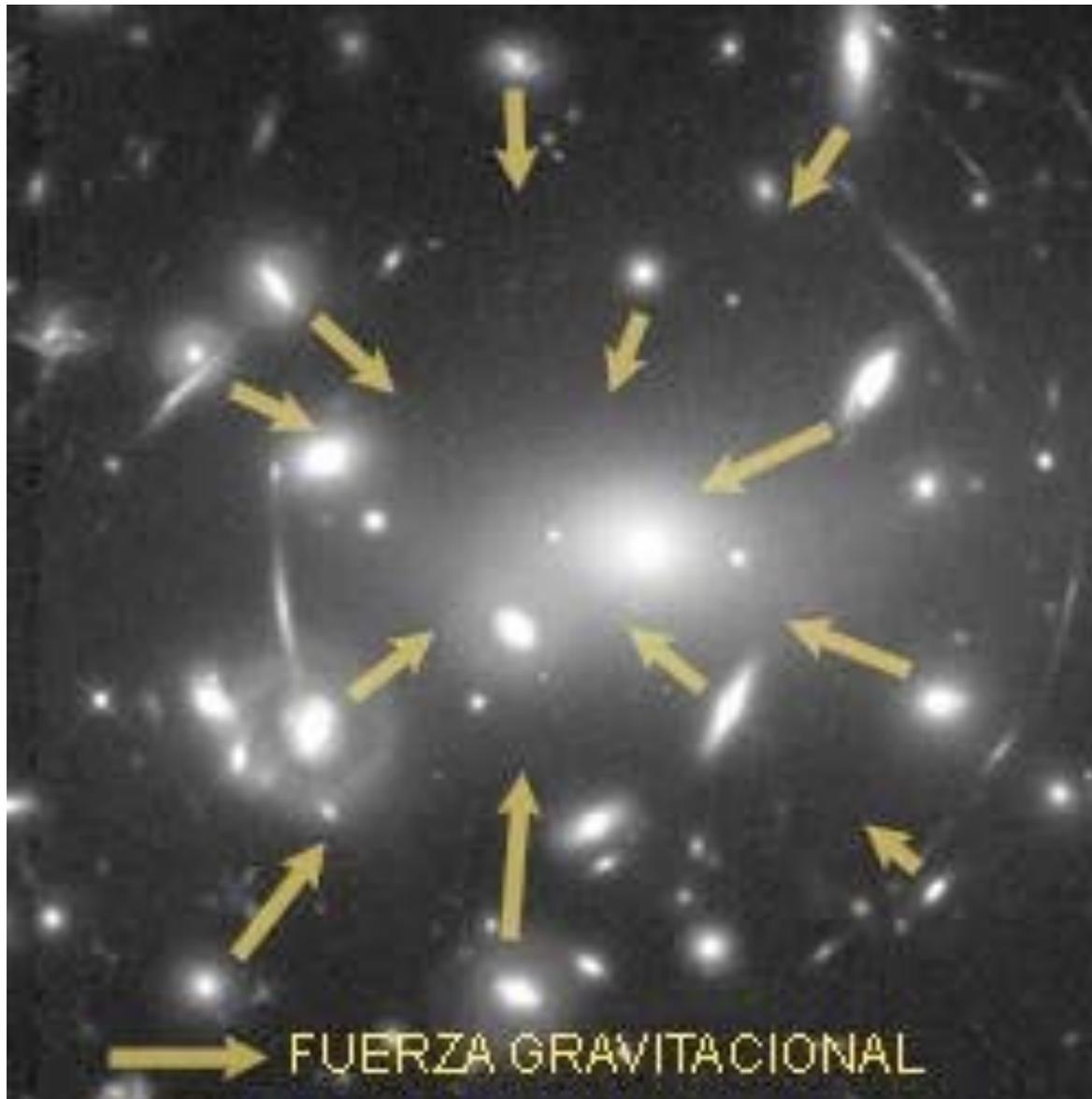
**Galaxia espiral
de Andr3meda.**



- **Galaxia m3s cercana a la nuestra (excluyendo la nube de Magallanes), est3 a solo 2 millones de al de distancia.**
- **Han demostrado que en el centro de Andr3meda debe existir una masa de aproximadamente 30 a 70 masas solares para poder explicar su din3mica rotacional.**

MATERIA OSCURA EN LOS CÚMULOS DE GALAXIA

Las galaxias giran alrededor del centro del cúmulo de galaxias y también deberían cumplir la Ley de la Gravitación Universal. Es decir, las galaxias más cercanas al centro del cúmulo, deben girar más rápido que las galaxias alejadas del centro del cúmulo.



Las galaxias en el universo normalmente se agrupan en cúmulos que para mantenerse unidos necesitan de la fuerza de atracción gravitacional producida por una gran cantidad de masa. La masa requerida no se observa. ¿Dónde está?

MATERIA OSCURA EN LOS CÚMULOS DE GALAXIA

LENTES GRAVITACIONALES

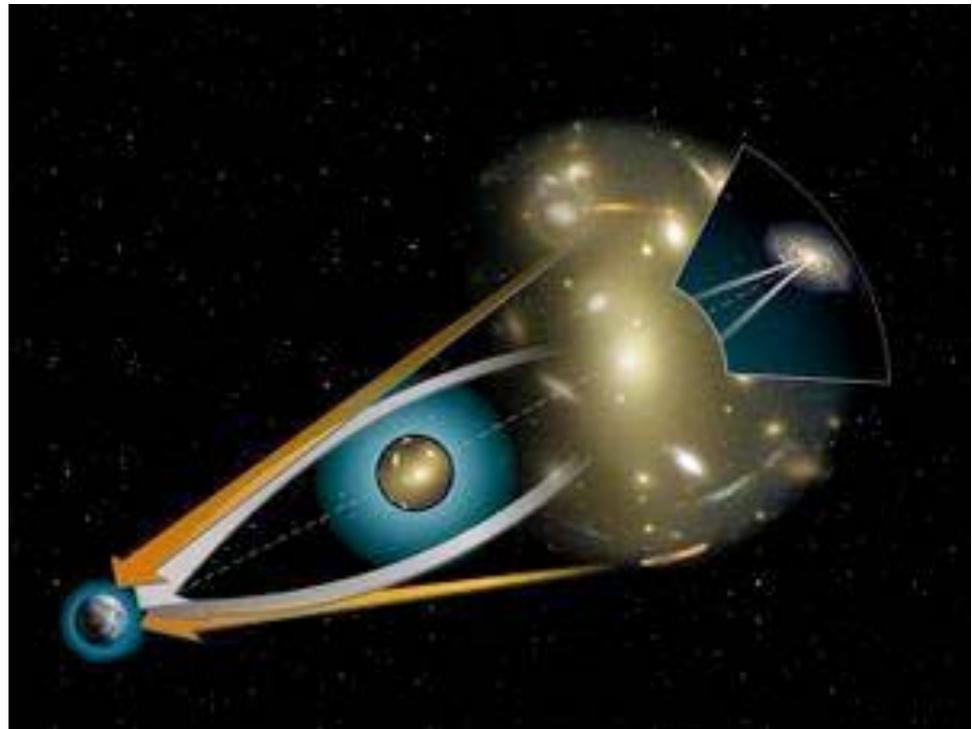


MATERIA OSCURA EN LOS CÚMULOS DE GALAXIA

RELATIVIDAD

Es un método que permite estimar la masa del cúmulo por efecto relativista (independiente de la gravitación)

Cuando se calcula la masa de estos cúmulos, se descubre que es mucho mayor de la masa que se puede estimar por la materia visible.



15 sep 2006 - La enigmática y exótica materia oscura que llena el universo, ha sido detectada por un equipo de astrónomos estadounidenses en la colisión de dos grandes cúmulos de galaxias.

Astrónomos Doug Clowe (Universidad de Arizona) y Maxim Markevitch (Chandra)

[Cúmulo de la Bala.](#)

Colisión entre dos cúmulos de galaxias en Carina



imágenes en rayos X, lo que les indicaba la distribución del gas caliente interestelar (Manchas de color rojo en la imagen de cabecera).

Materia Oscura

En el presente, la densidad del Universo (excluyendo la materia oscura) está estimada en alrededor de un átomo de hidrógeno por metro cúbico de espacio vacío.

Los cálculos dicen entonces que solo un 4% correspondería a materia bariónica, un 22% a materia oscura de forma no-bariónica y el resto estaría compuesto por energía oscura (todo en el rango de la suposición).

