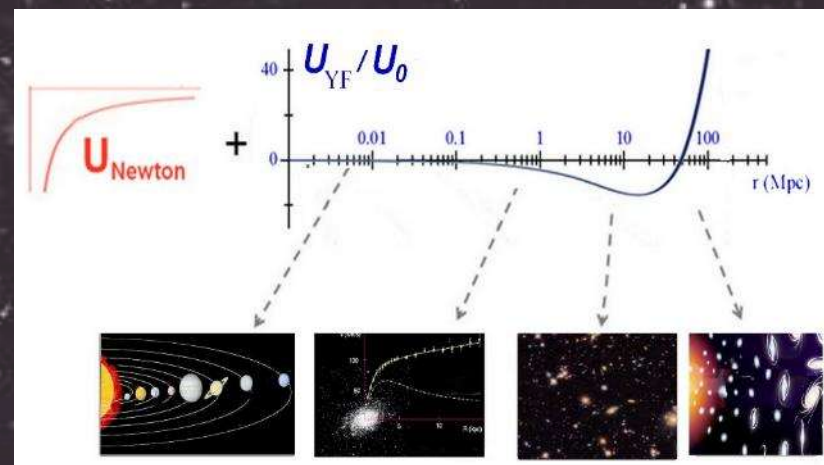
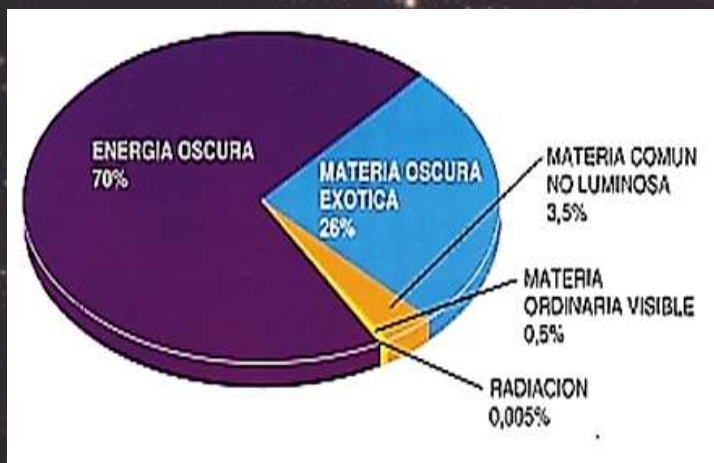
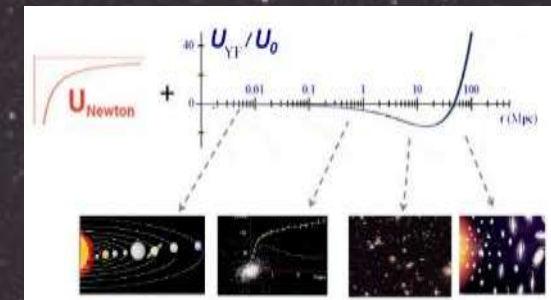
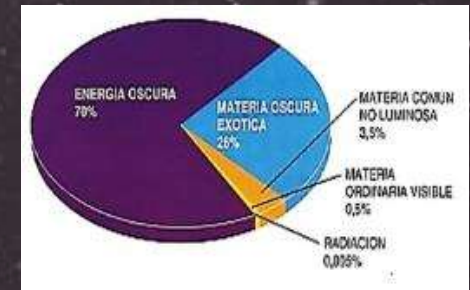


## Cosmología Oscura versus Gravedad modificada



## Resumen

1. *Sobre la ley de Gravedad de Newton*
2. *Expansión del Universo*
3. *Big Bang*
4. *Cosmología Oscura*
5. *Principio de Mach*
6. *Nuevo Paradigma: Gravedad Modificada*
7. *Consecuencias Cosmológicas*
8. *Universo Temprano*
9. *Implicaciones astrofísicas*
10. *Conclusión y Perspectivas*







# 1 Preámbulo: ¿La Ley de Gravitación es “Universal”?

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$



¿Puede una ley tan simple explicar la dinámica de todo el Universo?

Supone alcance infinito y masa nula del gravitón!!!

¿Es compatible con las observaciones astronómicas?

¿Qué hay de su validez mas allá del Sistema Solar?



**Coloquio Latinoamericano**  
**Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

9, 10 y 11 de julio de 2025



# 1 Preámbulo: ¿La Ley de Gravitación es “Universal”?



Henry  
Cavendish  
1798



Pierre S.  
Laplace  
1825

$$F \propto \frac{e^{-\lambda r}}{r}$$



Hugo  
Seeliger 1898

$$F \propto \frac{e^{-\lambda r}}{r^2}$$

E. KANT 1755



$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$



Lorand Eötvös  
1886

$$F \propto \frac{1}{r^{2.0000000001}}$$

El calificativo de **Universal** es posterior e histórico



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025





# 1 Preámbulo: ¿La Ley de Gravitación es “Universal”?



**NO HAY EVIDENCIA EMPIRICA  
DE LA GRAVITACION  
NEWTONIANA FUERA DEL  
SISTEMA SOLAR**

## **Anomalías de los Pionner 10 y 11**

Las medidas muestran que las sondas se frenan a medida que se alejan del Sol!



Anderson, J. D et al (2002) PhR D 65 , 55.

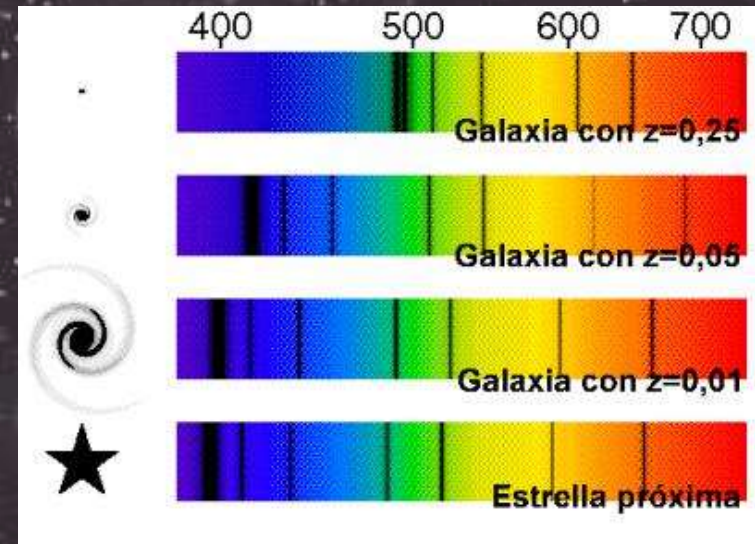
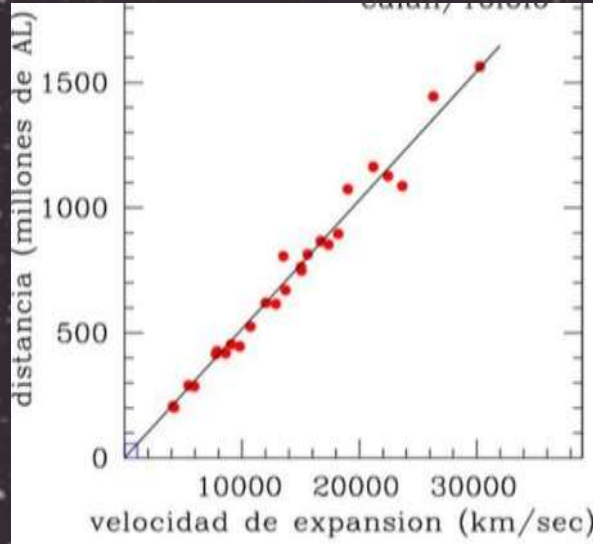


**Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

9, 10 y 11 de julio de 2025



## 2. Expansión del Universo (Ley de Hubble-Lemaitre)



Herwin Hubble  
1924

$$V = H_0 r$$

La Ley de Hubble-Lemaitre es empírica  
No se deduce del formalismo del Big Bang

Las galaxias se separan entre si en proporción a su distancia



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025





### 3. Teoría del Big Bang

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

A partir de un estado Primigenio: Caliente y denso, el Universo se expande y se enfría continuamente



**Einstein-Lemaître  
1927**

$$\left(\frac{\dot{R}(t)}{R(t)}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho + \frac{\Lambda c^2}{3}$$

**Modelos  $\Lambda$ FRW (Friedman-Robertson-Walker)**

$$\frac{2\ddot{R}(t)}{R(t)} + \left(\frac{\dot{R}(t)}{R(t)}\right)^2 = -\frac{8\pi G}{c^2}P + \Lambda c^2$$



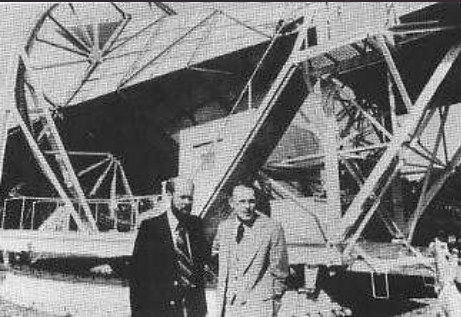
**Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

9, 10 y 11 de julio de 2025



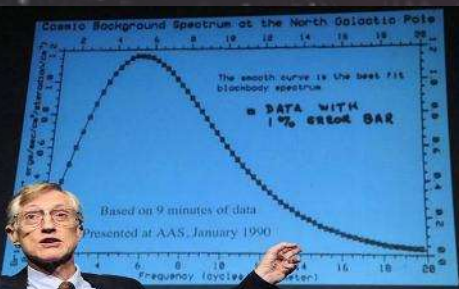


### 3. Teoría del Big Bang: Radiación Cósmica de Fondo (CMB)



A. Penzias R. Wilson

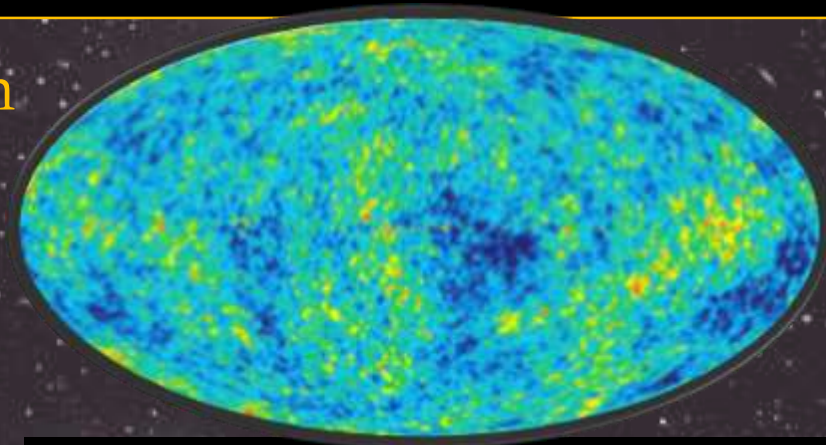
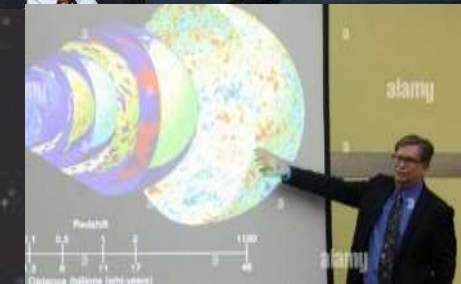
1965 (Nobel 1978)



J. Mather G. Smoot

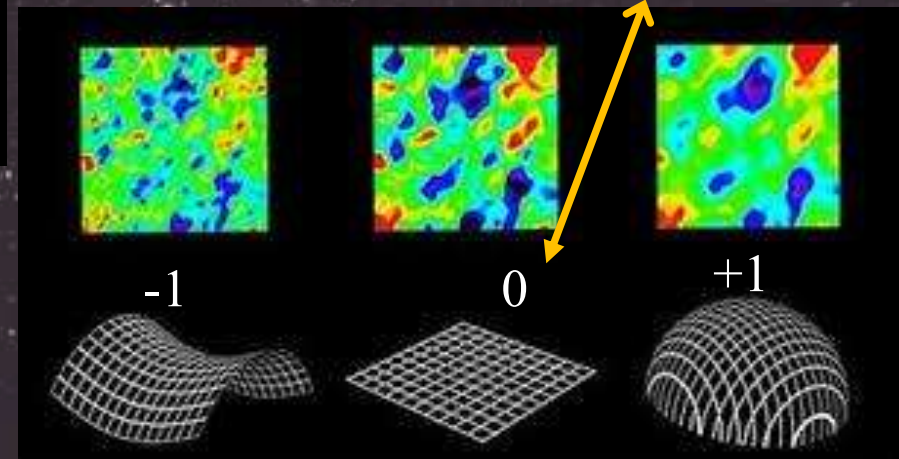
1995 (Nobel 2006)

# Planitud del universo ( $k=0$ )



# Eco de la Gran Explosión

$$H^2(\Omega - 1) = k$$



**Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

9,10 y 11 de julio de 2025





# 4 . Cosmología Oscura: Materia oscura I (*Dark Matter*)



F. **Zwicky** 1933

## Cúmulos de Galaxias

$$M_V = \frac{R}{G} \sigma^2$$

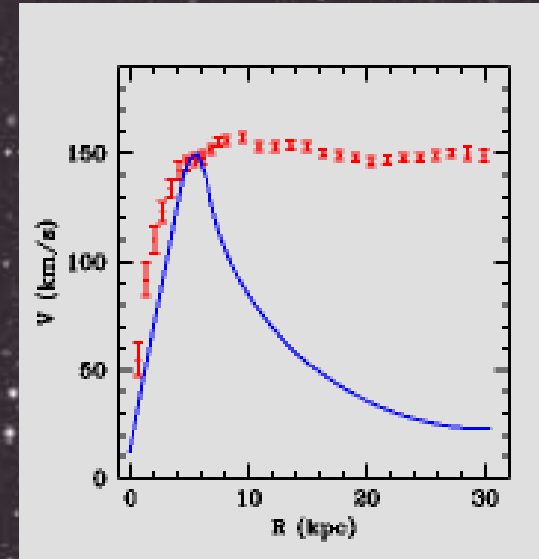


$$M_V \gg M_L$$



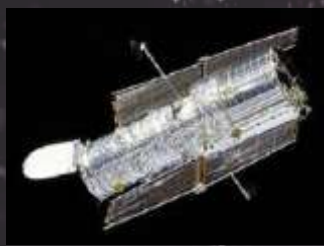
## Curvas de Rotación

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

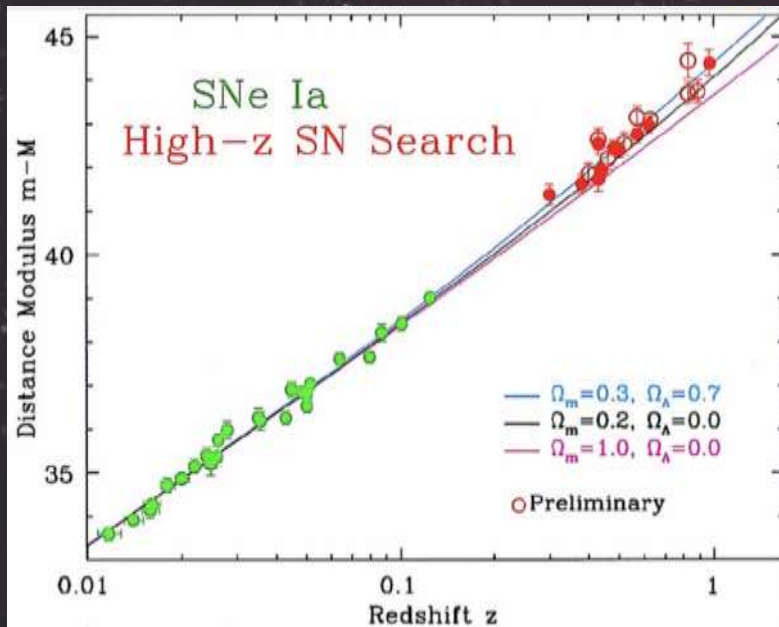


V. **Rubin** 1970s

# 4. Cosmología Oscura: Expansión Acelerada (*Dark Energy*)



G. Riess, S. Perlmutter,  
1999 (Nobel 2011)



La expansión es Acelerada  $\Lambda \neq 0$   
(Energía Oscura) ( $\Omega_\Lambda \approx 0.65$ )



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025





# 4 . Cosmología Oscura: Materia oscura II (*Dark Matter*)

Cosmología FRW

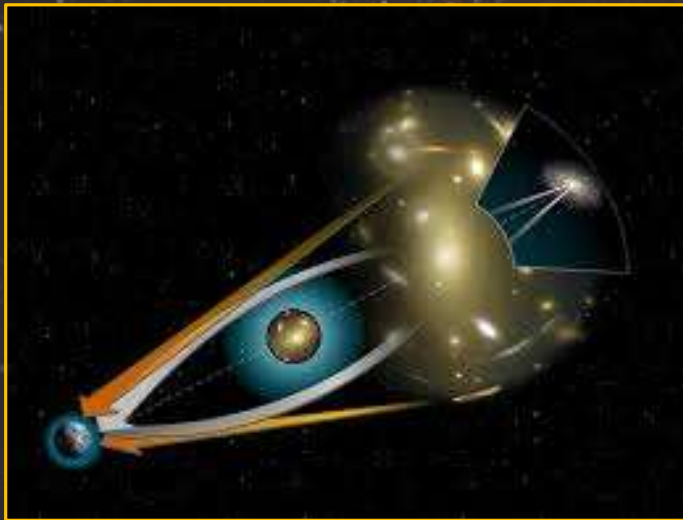
$$H^2 (\Omega_m + \Omega_\Lambda - 1) = 0$$

$$\Omega_m \cong 0.3$$



$$\Omega_b \cong 0.03$$

Lentes Gravitacionales

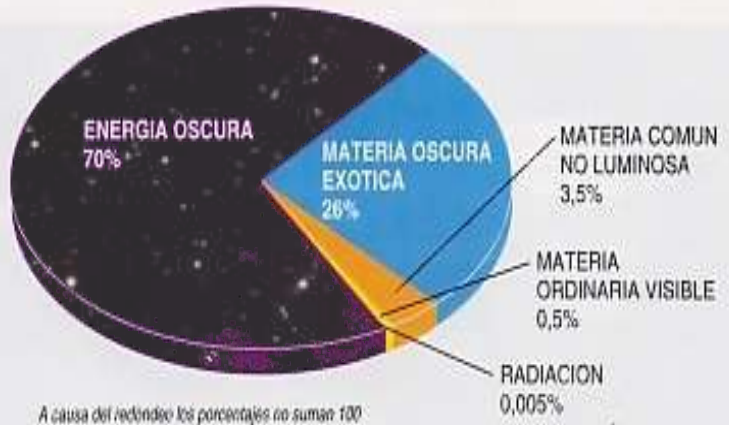


$$\eta = 1 - \frac{2}{c^2} \Phi \cong 1 + \frac{2}{c^2} \left| \frac{GM}{R} \right|$$

$$M \gg M_L$$



# 4 . Cosmología Oscura:



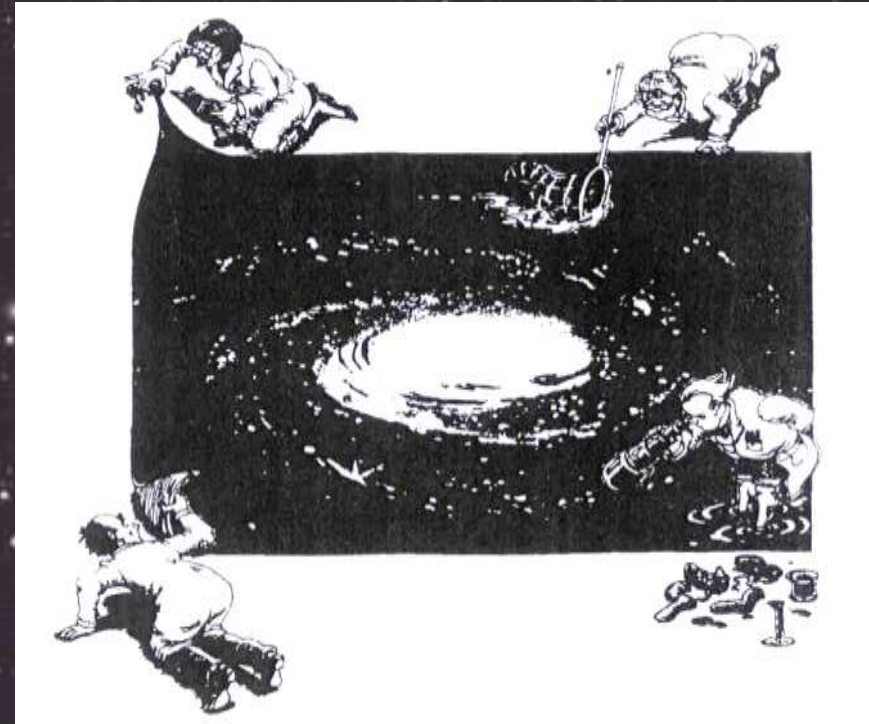
Paradigma Estándar:

Gravitación de Newton con materia oscura exótica (No Barionica)

Modelos Navarro Frenk White

Luego de varias décadas:  
la *Dark Matter* No Aparece !!  
y la *Dark Energy* no se explica

*La Gravitación de Newton se nos antoja incompleta*

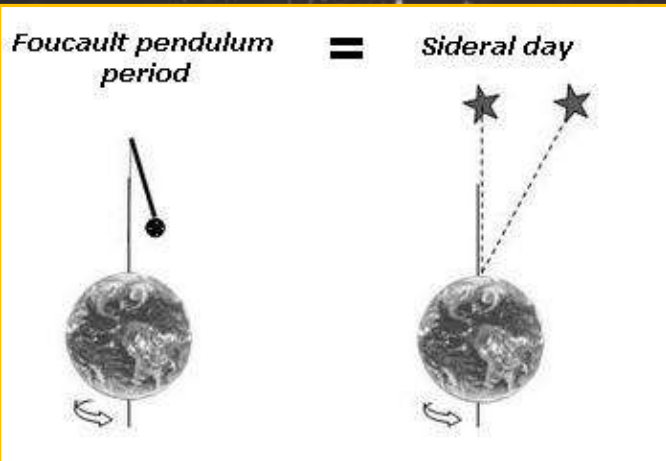




# 5. Principio de Mach



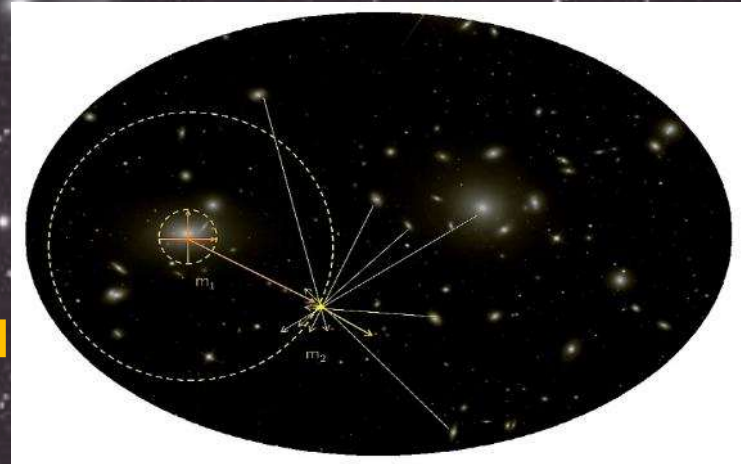
E. Mach 1893



La inercia local está determinada por la distribución de masas de todo el Universo

$$\frac{F}{m} = G \frac{M}{r^2} + F_{YF}$$

$$\frac{F}{m} = G \frac{M}{r^2}$$



La fuerza de gravedad total es la resultante local mas la contribución colectiva de masas a gran escala

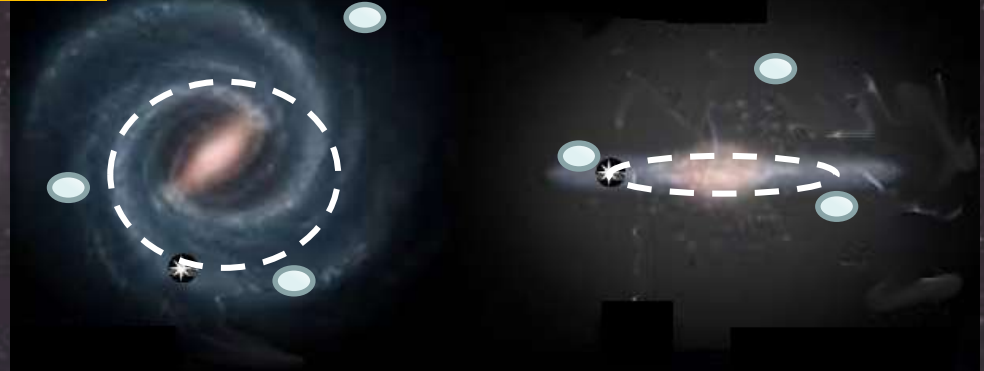


## 5. Principio de Mach

En el Sistema solar la Inercia de Mach puede despreciarse pues la longitud de la trayectoria de los planetas es depreciable respecto a la distancia promedio de las estrellas vecinas ( $\sim 1.4$  pc) .

.No es asp en escalas estelares (curvas de rotación) ni en escalas galácticas (Masa de Zwicky) donde el campo de la periferia no es constante ni isótropo

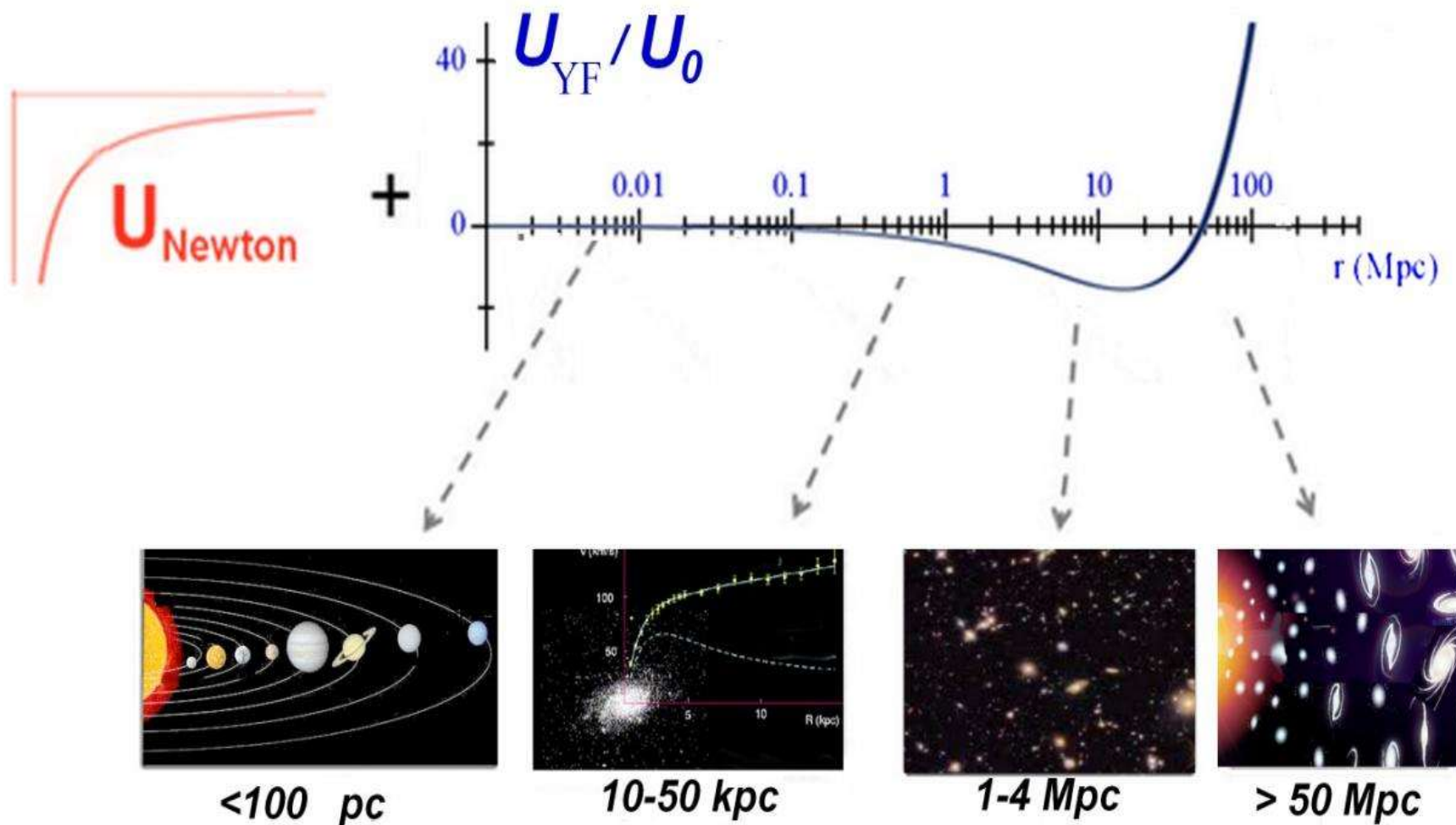
$$\frac{F}{m} = G \frac{M}{r^2} + F_{YF}$$





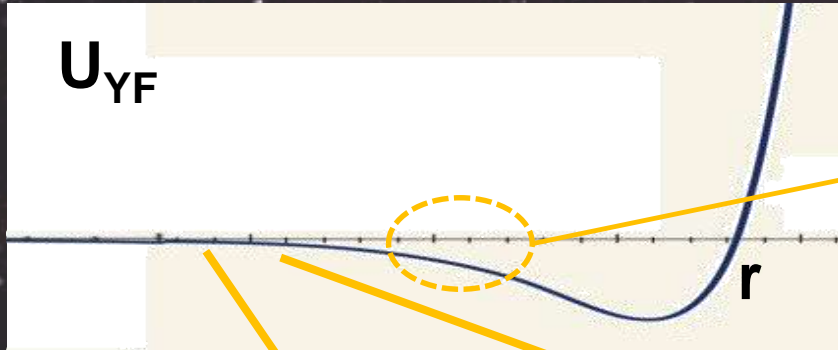
## 6. Nuevo Paradigma: $U_{YF}$

$$U_{YF}(r) = U_0 (r - r_0)e^{-\alpha/r}$$



## 6. Nuevo Paradigma: $U_{YF}$

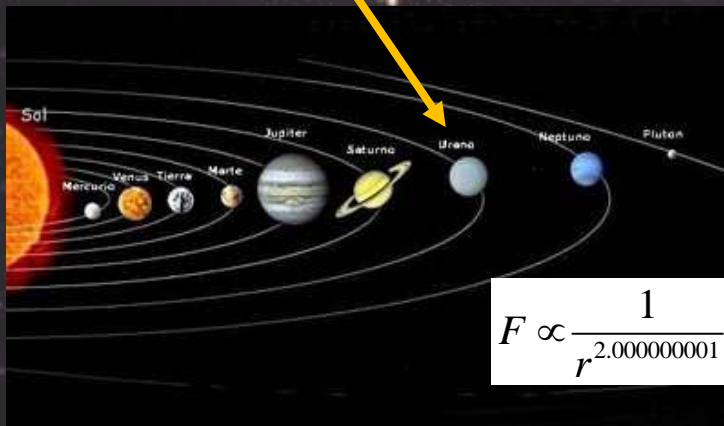
$$U_{YF}(r) = U_0 (r - r_0)e^{-\alpha/r}$$



$$|F_{NY}(r \ll r_0)| \approx \frac{U_0(M)r_0}{2r + \alpha} \approx \left( \frac{U_0(M)r_0}{2} \right) r^{-1}$$

Recupera la Teoría MoND Milgrom  
Para modelar las curvas de rotación

anomalías de las Pioneer  
Y precesión del perihelio de Saturno



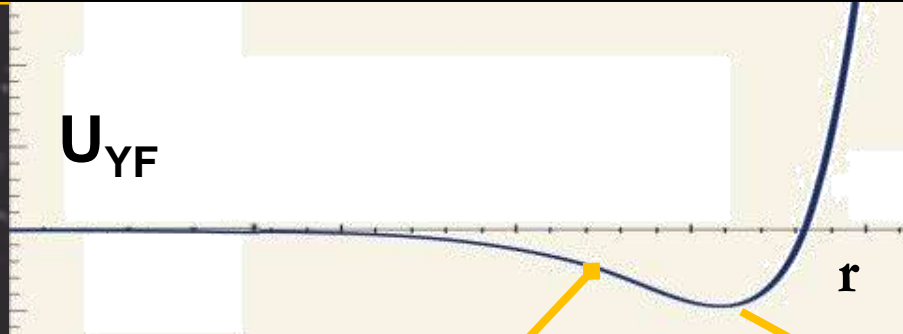
$$F \propto \frac{1}{r^{2.000000001}}$$

$U_{YF} \sim 0$  cercar del sistema en acuerdo  
con los experimentos tipo Eötvös



## 6. Nuevo Paradigma: $U_{YF}$

$$U_{YF}(r) = U_0 (r - r_0)e^{-\alpha/r}$$



$$\frac{F_{YI}(r)}{m} \equiv -\frac{U_0(M)}{r^2} e^{-\alpha/r} (r^2 + \alpha(r - r_0))$$

$F_{YF}$  nula: alcance finito ( $\approx 10\text{Mpc}$ )

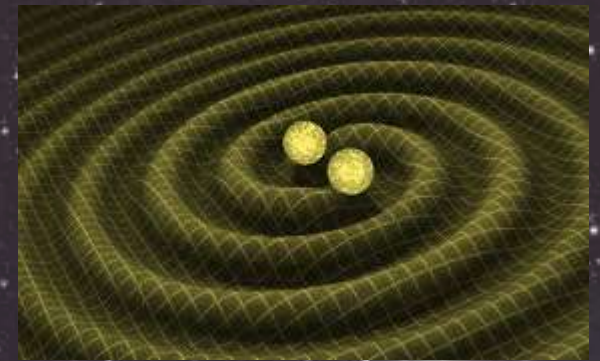
Masa del gravitón compatible con LIGO-VIGO (Nobel 2017)



$$m_g^0 \approx 10^{-64} \text{ kg}$$

$$\langle v^2 \rangle = \left\langle \frac{GM}{r} + \frac{U_0(M)}{r} e^{-\alpha/r} [r^2 + \alpha(r - r_0)] \right\rangle$$

Da cuenta de la masa faltante en los cúmulos de galaxias (Zwicky)



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025



## 6. Nuevo Paradigma: $U_{YF}$

$$U_{YF}(r) = U_0 (r - r_0) e^{-\alpha/r}$$

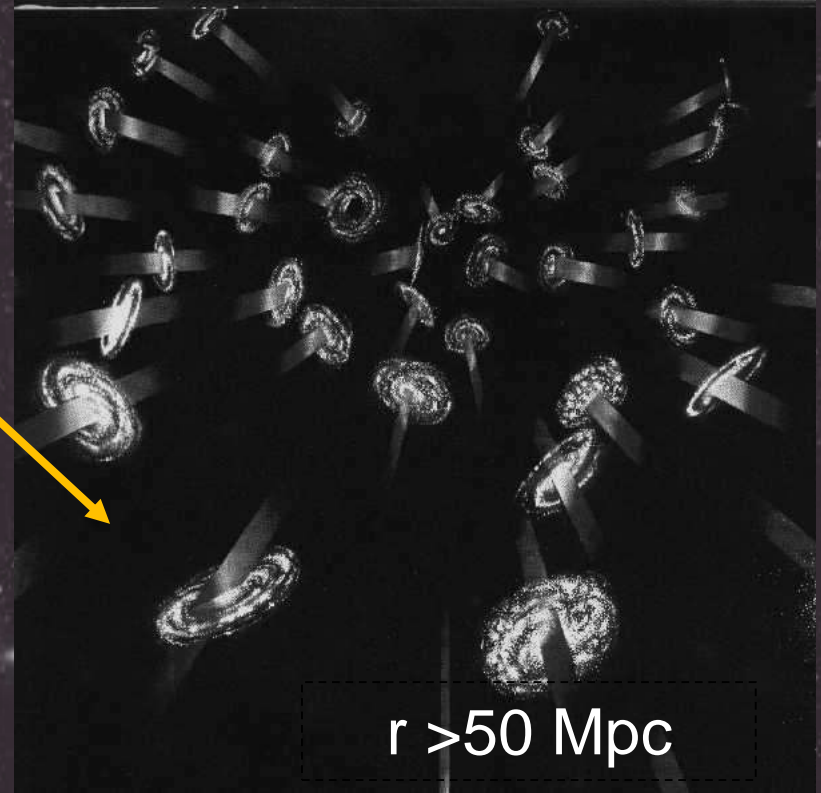
U

r

Explica la naturaleza de la energía oscura ( $\Lambda \neq 0$ ) y la expansión acelerada del Universo

$$\Lambda(r) \approx 39 \frac{H_0^2}{r_c^2} (r - r_c) e^{-\alpha/r}$$

$$U_{YF}(r \text{ in Mpc}) \cong U_0 (r - 50) e^{-2.5/r}$$



$r > 50 \text{ Mpc}$



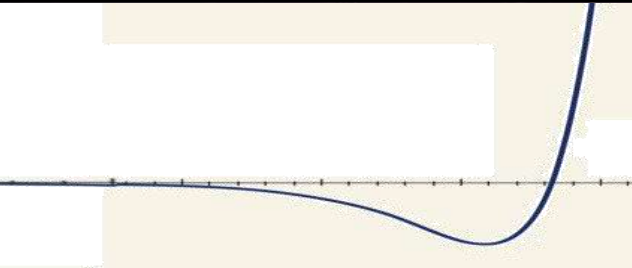
Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025





# 7. Consecuencias Cosmológicas: Modelos $\Lambda$ FRW



$$\frac{2\ddot{R}(t)}{R(t)} + \left(\frac{\dot{R}(t)}{R(t)}\right)^2 = -\frac{8\pi G}{c^2} P + \Lambda(r_m)c^2$$

$$\left(\frac{\dot{R}(t)}{R(t)}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho + \frac{\Lambda(r_m)c^2}{3}$$

$$\Lambda = \Lambda_0 F_{IY}(r) = -\frac{3H_0}{c^3} \frac{dU_{YF}}{dr}$$

$$\Omega_{IY} \equiv \frac{c^2}{3} \Lambda(r_m) H_0^{-2} \quad \Omega_{\Lambda} \equiv \frac{\Lambda(r_c)c^2}{3H_0^2} \approx 0.72$$

$$0 = H_0^2 [\Omega_b (1 + \Omega_{IY}) + \Omega_{\Lambda} - 1]$$

La energía oscura se interpretaría como la aceleración cósmica en marcos locales, causada por la distribución a gran escala de la materia bariónica ordinaria.

$$\Omega = \Omega_m + \Omega_{\Lambda} = 0.255 + 0.6911 \approx 1.$$



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025



## 7. Consecuencias Cosmológicas: Modelos $\Lambda$ FRW


$$k = H_0^2 [\Omega_b (1 + \Omega_{YF}) + \Omega_\Lambda - 1]$$

valor típico observado para  
Universo plano sin dark matter.

$$\Omega_b \approx 0.022$$

$$\Omega_\Lambda \cong 0,65$$

$$\Omega_{YF} \cong 8.1$$

$k = 0$  y  $\Omega_b = 0.0223$  se obtiene  $\Omega = 1 \rightarrow$  **No hay materia oscura!**

**Modelo FRW compatible con las observaciones !!**

$$V = \int a(r) dt = \frac{4\pi G}{c} U_{YI}(r)$$



$$V \cong \frac{4\pi G}{c} r \equiv H_o r$$

$$H_{o\max} \approx 86 \text{ km}/(\text{sMpc})$$

Se puede deducir teóricamente la Ley de Hubble-Lemaitre



**Coloquio Latinoamericano**  
**Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

9, 10 y 11 de julio de 2025

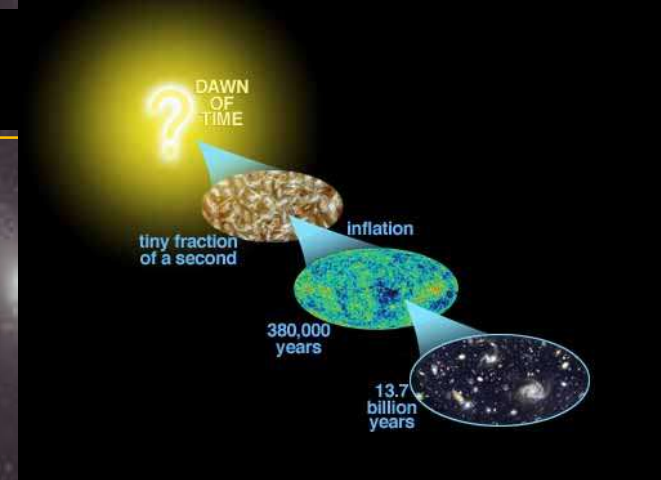


20



# 8. Universo Temprano: CMB y BAO

$U_{YF}$  se deduce del trabajo promedio en la formación de las protogalaxias y la energía media por nucleón del plasma primordial durante la recombinación (CMB en  $z=1100$ )



$$\langle U \rangle \equiv \left\langle \frac{u}{N} \right\rangle = -U_o (r_o - r) \exp \left( -\frac{\varepsilon}{k_B T} \right)$$



$$U_{YF}(r) \equiv \langle U \rangle = U_o (r - r_o) e^{-\alpha/r}$$

$$U_{YF}(r \text{ in Mpc}) \cong U_o (r - 50) e^{-2.5/r}$$

$$\varepsilon = \frac{m_p v^2}{2} \cong \frac{1}{2} \frac{G m_p M}{r}$$

$$\alpha = \frac{G m_p}{k_B T_d} M = \frac{4\pi G m_p}{3 k_B T_d} r_o \rho_c$$

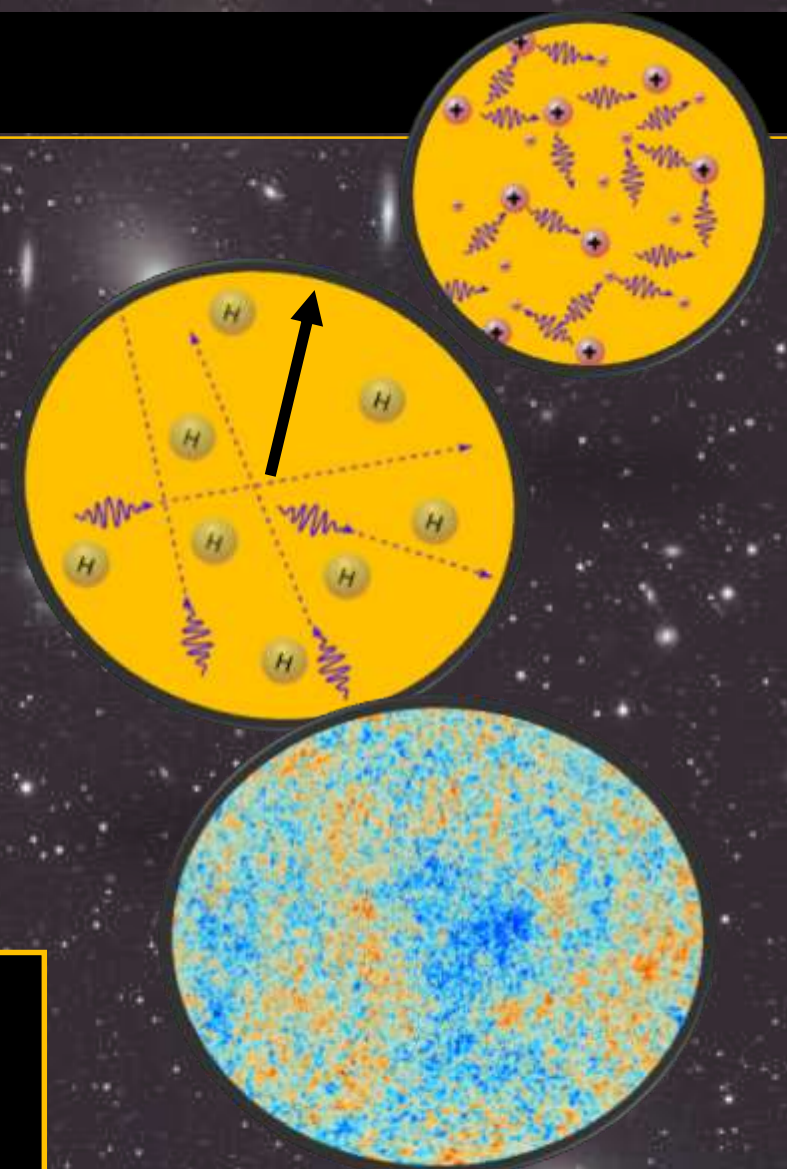


# 8. Universo Temprano: CMB y BAO

$$U_{YF}(r \text{ in Mpc}) \cong U_0 (r - 50) e^{-2.5/r}$$

- El radio de la “esfera sonora” en el instante de recombinación es en escala comóvil de sonido (Planck 2018):  $r_s = 0.3 \text{ Mpc}$
- Por lo tanto, cada sobre-densidad primordial “oía” un eco sonoro de radio  $\sim 1,3 \times 10^5 \text{ pc}$  antes del desacople.

Las BAO y el CMB quedarían inalterables en el formalismo de la Gravedad modificada con campo  $U_{YF}$



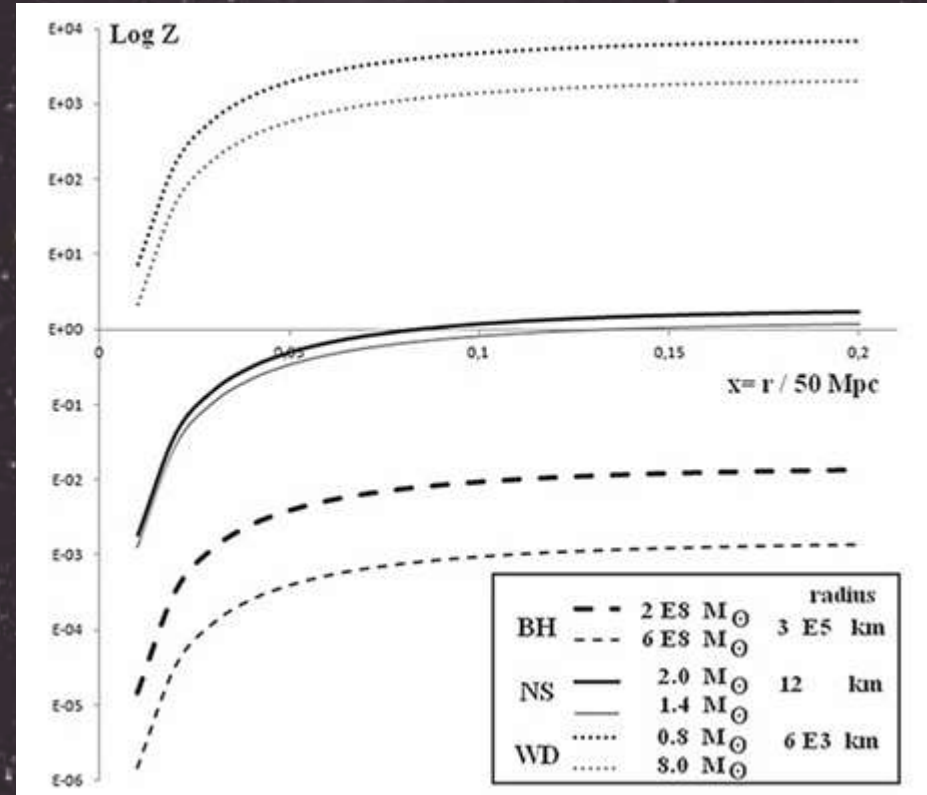


# 9. Implicaciones Astrofísicas: Red shift

AGN mas cercanos que lo supuesto

$$z_g = -\frac{1}{c^2} \left( -\frac{GM}{R} + U_{YF} \right)$$

$$z_g = \left[ \frac{R_s}{2R} \right] \left[ -\frac{1}{R} + 4\pi l e^{-\alpha_0/x} (x-1) \right],$$



Incremento del redshift gravitacional

- Resuelve la **Controversia de Harp** y los Redshift anómalos
- Explica la naturaleza de los Quasares (AGN)



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025



# 9. Implicaciones Astrofísicas: Teorema del Virial

$$G \equiv \sum_i \vec{p}_i \cdot \vec{r}_i$$

$$0 = -\langle U \rangle + 2\langle T \rangle$$

$$M = \frac{3\pi}{2} \frac{\sigma_p^2}{G} R_{PV}$$

$$0 = -\langle U \rangle + 2\langle T \rangle + 4\pi G M l r_0^{-1} \propto \sum_i m_i.$$

$$M = \frac{3\pi}{2} \frac{\sigma_p^2}{G} R_{PV} \left[ 1 - 4\pi \ell R_{PV} \left( e^{-2.5/R_{PV}} (R_{PV} - 50) + 2.5 \right) \right]^{-1}$$

Cluster	$M_{\text{vir}}$ ( $10^{14} M_{\odot}$ )	$M_{\text{vir}}^{(\text{YF})}$ $10^{11} M_{\odot}$	
A1656 Coma	7.97	11.20	705
A1689 Virgo	4.59	6.68	687
A3558 Shapley	13.10	15.4	850
...			
Average	4.73	7.30	648

$M_{\text{virial}} \sim 700$  veces menor que la calculada por Zwicky



Escobar-J / Falcon-N 2025



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025



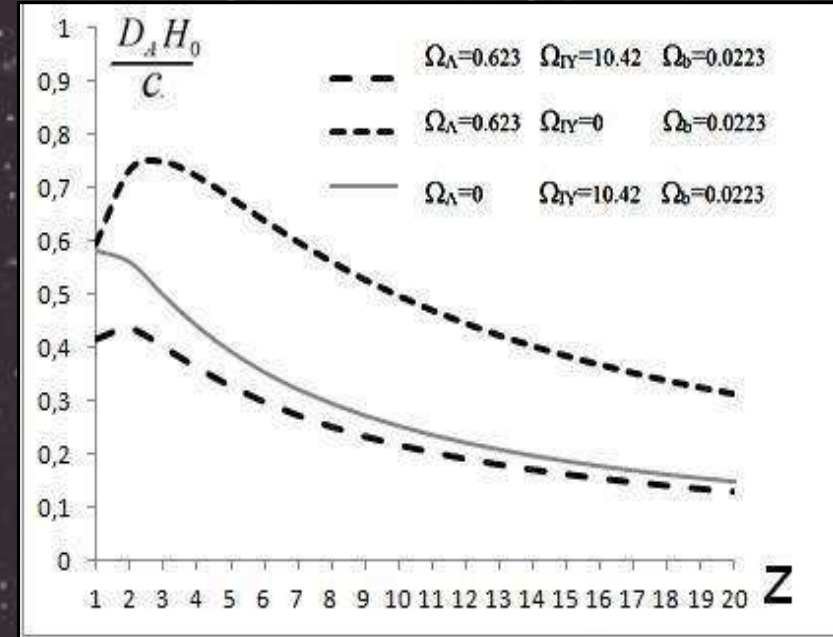
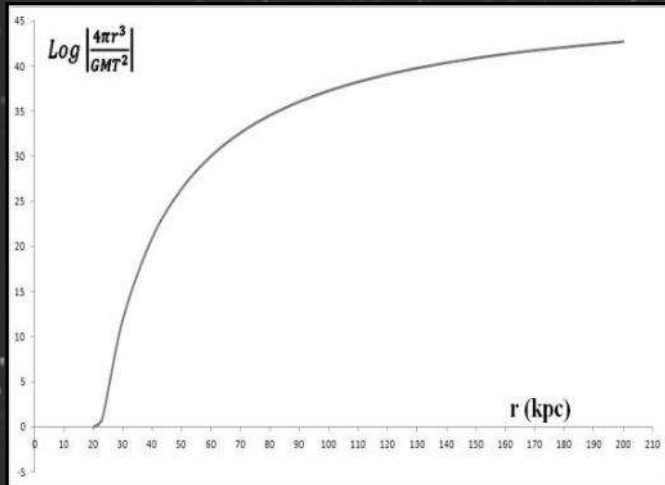
24



# 9. Implicaciones Astrofísicas

Máximo en  $Z=2$  de la distribución a gran escala de galaxias

$$D_A = \frac{cH_0^{-1}}{z+1} \int_0^z \left[ (1+z)^3 \Omega_b (1 + \Omega_{IV}) + \Omega_\Lambda \right]^{-\frac{1}{2}} dz$$



Desviación Kepleriana en la  
órbita de los cúmulos globulares

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{GM}{r^3} - \frac{U_0(M)}{r^3} e^{-\alpha/r} (r^2 + \alpha(r - r_0))$$

Salas-D / Falcon-N 2025



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025

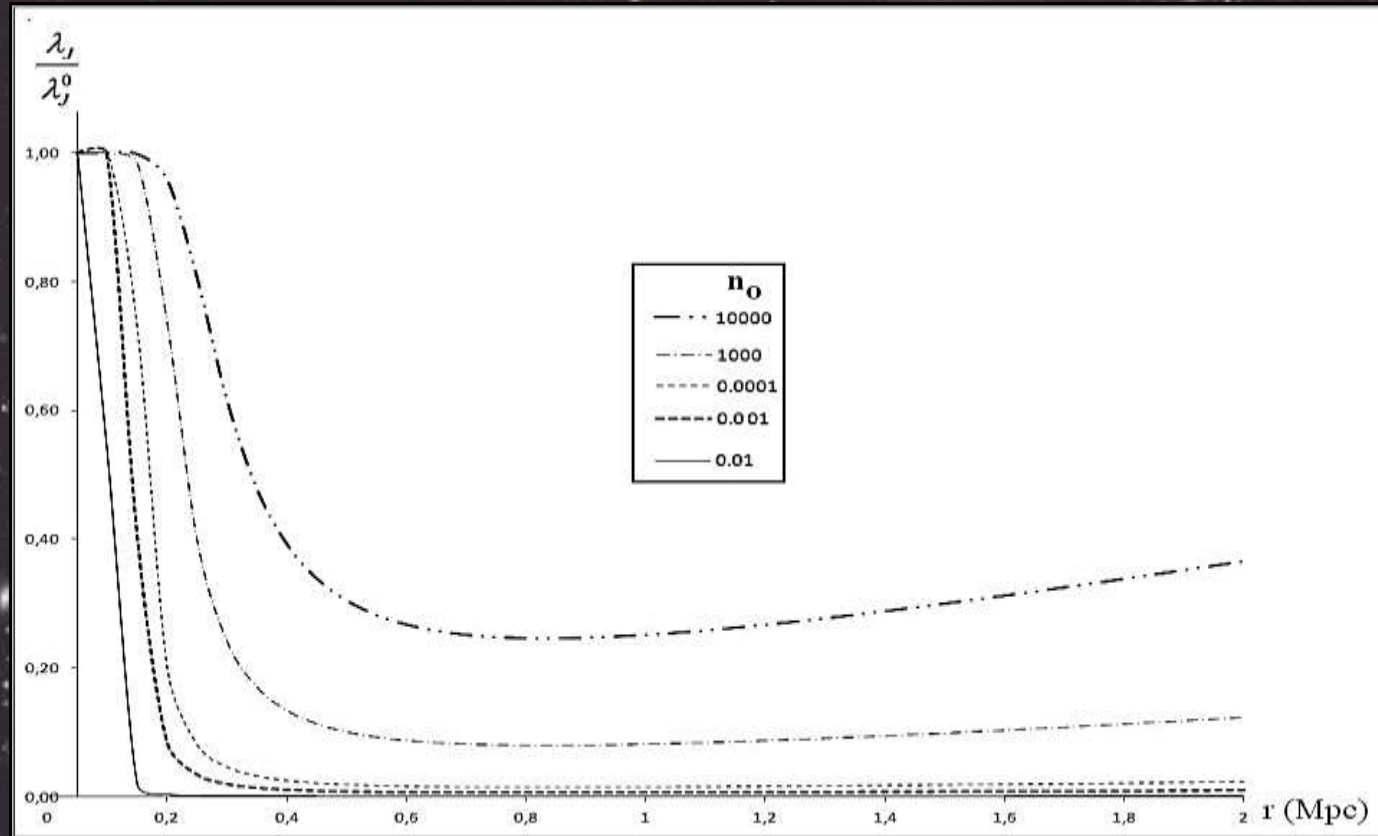


25

# 9. Implicaciones Astrofísicas: Longitud de Jeans

La Longitud de fragmentación disminuye a escalas de cúmulos y supe cúmulos de galaxias

$$\lambda_j = \lambda_j^0 \left[ 1 - A r^{-3} e^{-\alpha/r} (r^2 + \alpha(r - r_0)) \right]^{-1/2}$$



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025





# 9. Implicaciones Astrofísicas:

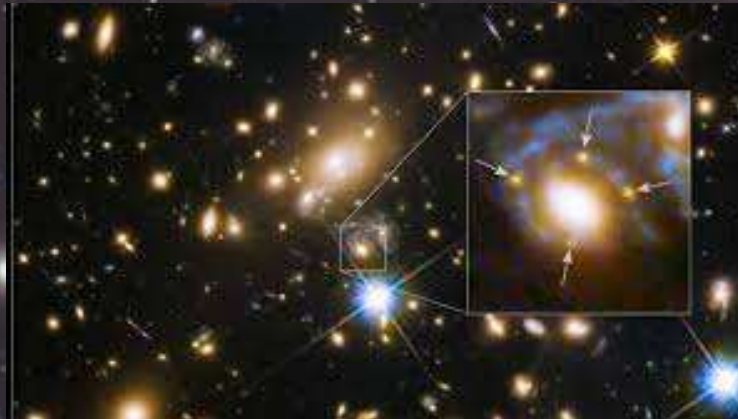
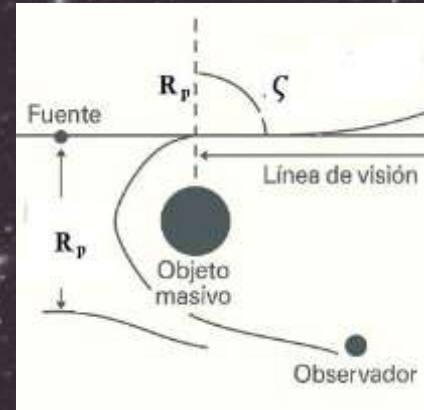
## Lentes gravitacionales

$$\vec{\zeta} = -\int \vec{\nabla}_{\perp} \eta dl = \frac{2}{c^2} \int \vec{\nabla}_{\perp} \Phi dl$$

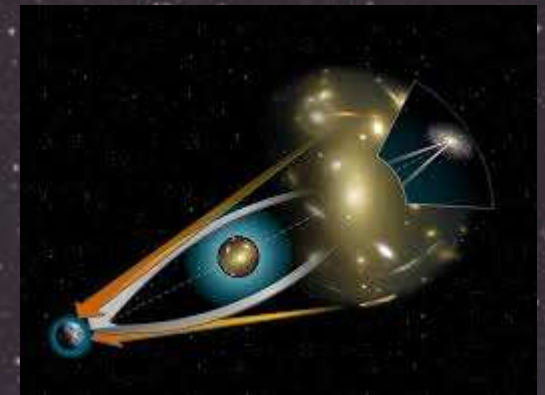
$$\Phi = U_N + U_{YF} \cong -\frac{GM}{r} + \frac{4\pi GM\alpha_0}{r}$$



$$\zeta \approx \frac{5R_s}{3c^2 R_p} = \frac{5(2GM)}{3c^4 R_p}$$



La masa oscura en las lentes gravitacionales están sobreestimadas en un factor del 20%, debido a la omisión del potencial  $U_{YF}$ , aun suponiendo que todo el “z” es cosmológico



# 9. Implicaciones Astrofísicas:

## Posibles objeciones

- Covarianza
- Teorema de Birkhoff
- $H_0$  “medido” por CMB
- Estructuras a Gran escala
- Sería observable en el Sistema Solar

## Respuestas

- ➔ • Para  $r \gg 10 \text{ Mpc}$   $\Lambda \approx \text{const}$  como en modelos FRW
- ➔ • No es aplicable. Supondría usar gaussiana esférica en el centro de la distribución, no es posible definir tal gaussiana en ningún caso real del Universo
- ➔ • no es una medida de  $H_0$ , el CMB ajusta estadísticamente varios parámetros simultáneos
- ➔ • No tienen simetría esférica, se explican por interacción gravitatoria de “cadenas” de masas
- ➔ • UYF es nulo a escalas interplanetaria en experimentos tipo Eötvös, sin embargo da cuenta del frenado de las Pioneer



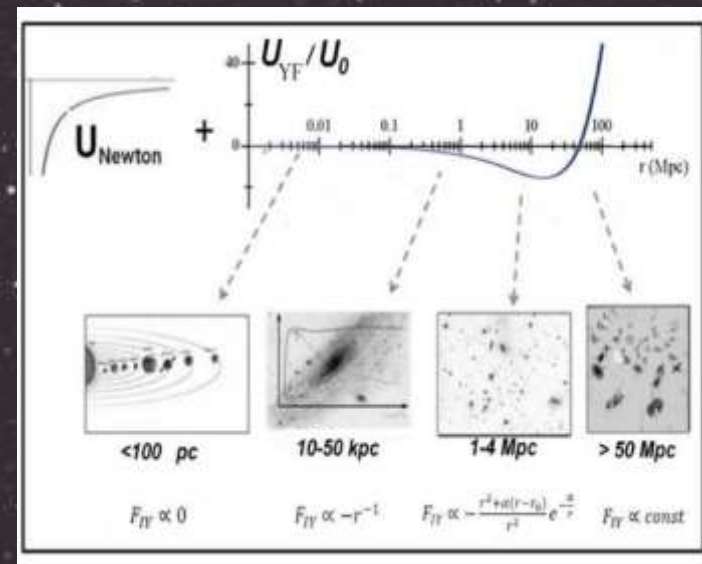
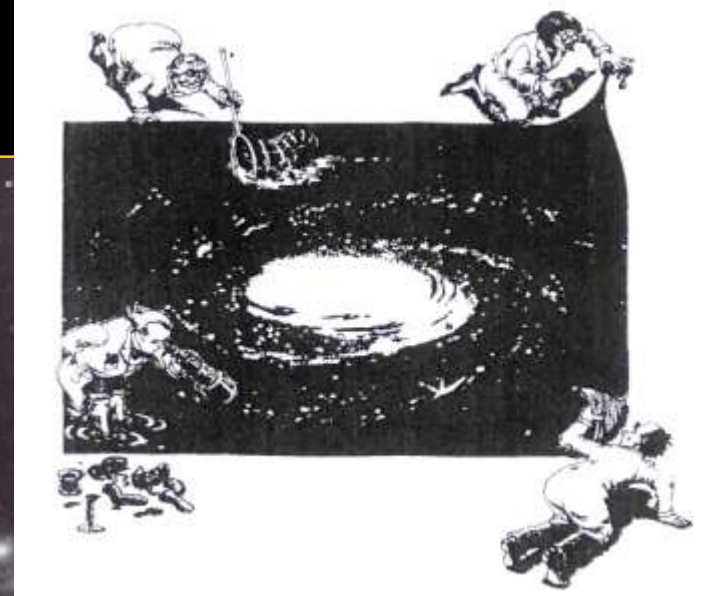


# 10. Conclusión

Nuestra comprensión del Cosmos requiere un cambio de paradigma.

Repensar la Ley de Gravedad con un termino dinámico ( $U_{YF}$  o similar) en lugar de Materia exótica inobservable (*Dark Matter*) ofrece una alternativa robusta y completa dentro de la Cosmología del Big Bang caliente

La energía oscura sería la consecuencia del principio de March (Campo  $U_{YF}$ ) y la materia del Universo sería solo bariónica y mensurable!!!



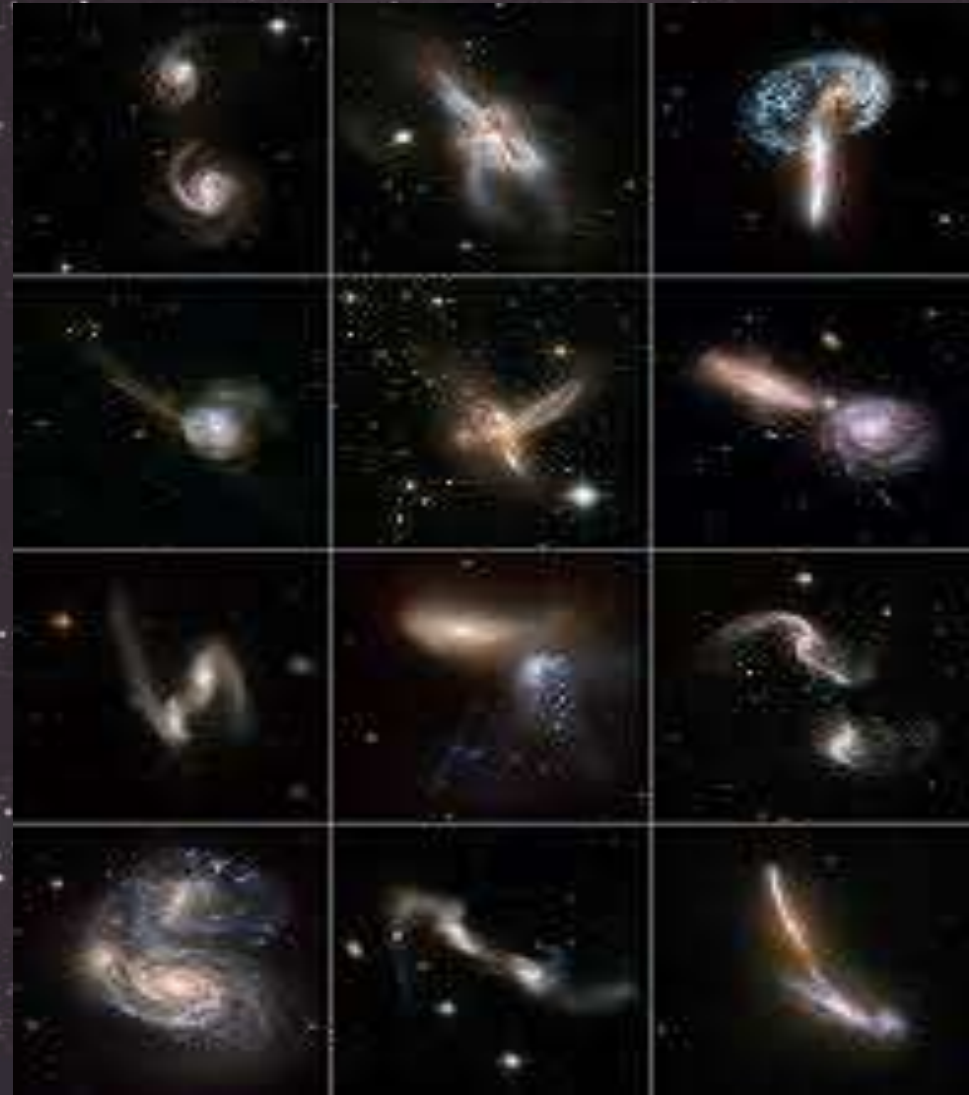
$$U_{YF}(r) = U_o (r - r_o)e^{-\alpha/r}$$

## Colisiones de Galaxias ¿por que tan frecuentes?

$U_{YF}$  predice que la trayectoria en escalas de megaparsec son arcotangentes.

Dinámica de Lagrange y  
Cúmulos de Galaxias.

Ortega-A / Falcon-N 2025





# 10. Perspectivas: Universo rejuvenecido

$$U_{YF}(r) = U_o (r - r_o)e^{-\alpha/r}$$

## Cosmocronología Enanas Blancas (WD)

Krauss et al. 2003 **11.2 Gyr**

Kilic et al.2017 **11.42Gyr**



Planck Collaboration (2019) **13.8 Gyr**

$$\tau = H_0^{-1} \int_0^\infty [(1+z)^3 \Omega_b (1 + \Omega_{IY}) + \Omega_\Lambda]^{-1/2} \frac{dz}{z+1}.$$

Medida	H <sub>0</sub> (km/s Mpc)	Edad Universo (GigaAños)
Falcon-Aguirre (2014)	86,3	11,42
CMB (Plank 2018)	67,74	13.8
Jaeger (SN 2022)	75.5	12,4

$$\Omega_b \approx 0.0223$$

$$\Omega_\Lambda \approx 0.623$$

$$\Omega_{IY} \approx 10.42$$

$$H_0 \approx 86,3 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$$

Enfriamiento de Enanas Blancas  $\longleftrightarrow$  García-K/ Falcon-N 2025



**Coloquio Latinoamericano**  
**Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo**

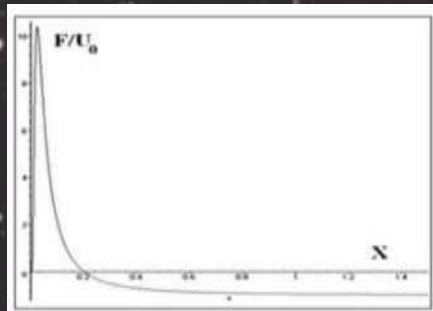
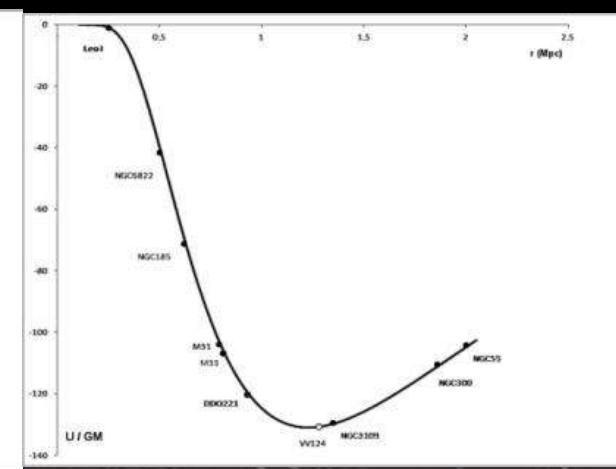
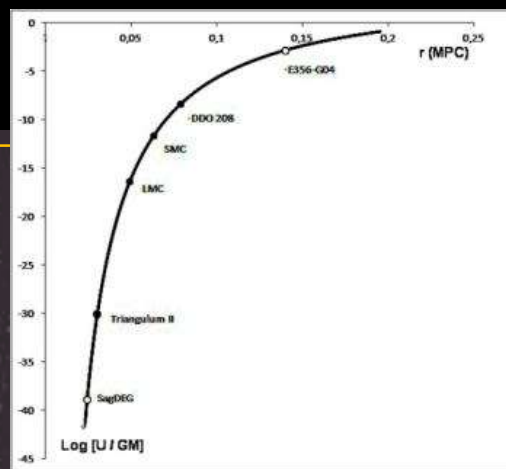
9, 10 y 11 de julio de 2025



31

# 10. Perspectivas

Energía potencial y masas del grupo Local de galaxias

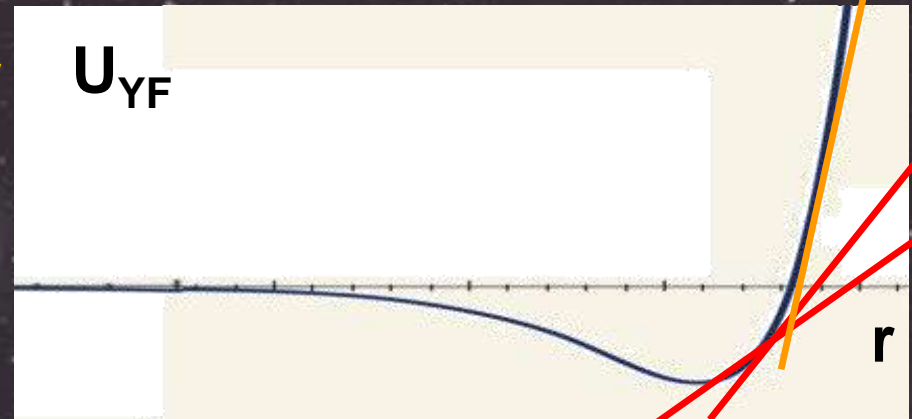


$$m_g^0 \approx 10^{-64} \text{ kg}$$

Alcance máximo de la gravedad:  
~10,4 Megaparsec

Tensión de Hubble: Cota superior de la Constante de Hubble  
( 86,3 km/sMpc)

$$H_0 = \frac{4\pi G \ell}{c}$$



Coloquio Latinoamericano  
Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo

9, 10 y 11 de julio de 2025



32



2025

## Zwicky's Missing Mass: Dark Matter versus Modified Gravity

Falcon N\*

Laboratory of Physics of the Atmosphere and Ultraterrestrial Space, Department of Physics, FACYT, University of Carabobo, Venezuela

\*Corresponding author: Nelson Leonardo Falcon Veloz, Laboratory of Physics of the Atmosphere and Ultraterrestrial Space, Dpto of Physics, FACYT, University of Carabobo, Valencia 2001, Venezuela, <https://orcid.org/0000-0001-5286-5047>, Email: [nelsonfalconv@gmail.com](mailto:nelsonfalconv@gmail.com)

Research Article

Volume 3 Issue 1

Received Date: January 28, 2025

Published Date: February 10, 2025

DOI: 10.23888/ojs-16000156



of Journal  
Astrophysics & Astronomy

2021

Published: 13 September 2021

## A large-scale heuristic modification of Newtonian gravity as an alternative approach to dark energy and dark matter

N. FALCON 

*Journal of Astrophysics and Astronomy* 42, Article number: 102 (2021)

*Journal of Modern Physics*, 2013, 4, 10-18  
<http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2013.48A001> Published Online August 2013 (<http://www.scirp.org/journal/jmp>)



## Modification of the Newtonian Dynamics in $\Lambda$ FRW-Cosmology an Alternative Approach to Dark Matter and Dark Energy

Nelson Falcón

Department of Physics, FACYT, University of Carabobo, Valencia, Venezuela  
Email: [nelsonfalconv@gmail.com](mailto:nelsonfalconv@gmail.com)

2013

Received June 2, 2013; revised July 9, 2013; accepted August 3, 2013

2023

## Modified Gravitation and Mach's Principle: An Alternative to the Dark Matter and Dark Energy Cosmological Paradigm

Falcon N\*

Department of Physics, University of Carabobo, Venezuela

\*Corresponding author: Nelson Falcon, Department of Physics, University of Carabobo, FACYT, Valencia Carabobo 2001, Venezuela Email: [nelsonfalconv@gmail.com](mailto:nelsonfalconv@gmail.com)

Research Article

Volume 1 Issue 1

Received Date: October 27, 2023

Published Date: December 19, 2023

DOI: 10.23888/ojs-16000103

International Journal of Astronomy and Astrophysics, 2014, \*, \*\*  
Published Online \*\*\*\*\* 2014 in ScRes. <http://www.scirp.org/journal/ijaa>  
[http://dx.doi.org/10.4236/ijaa.2014.\\*\\*\\*\\*\\*](http://dx.doi.org/10.4236/ijaa.2014.*****)

2014



## Theoretical deduction of the Hubble law beginning with a $\Lambda$ MoND theory in context of the $\Lambda$ FRW-Cosmology

Nelson Falcon, Andrés Aguirre

Laboratory of Physics of the Atmosphere and the Outer Space, University of Carabobo, Valencia, Venezuela  
Email: [nelsonfalconv@gmail.com](mailto:nelsonfalconv@gmail.com), [aaguirre3@uc.edu.ve](mailto:aaguirre3@uc.edu.ve)

Received \*\*\*\*\* 2014

Gracias por su atención





San  
Agustín