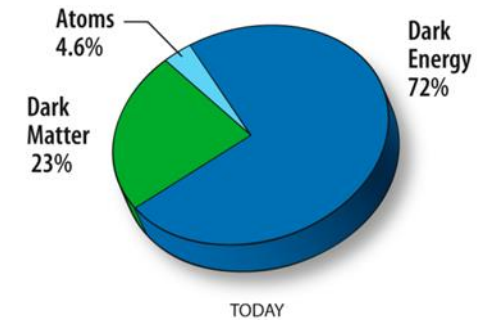
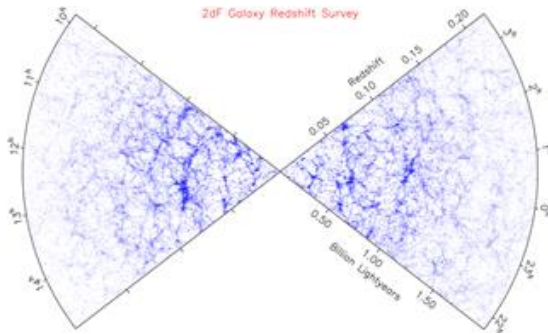


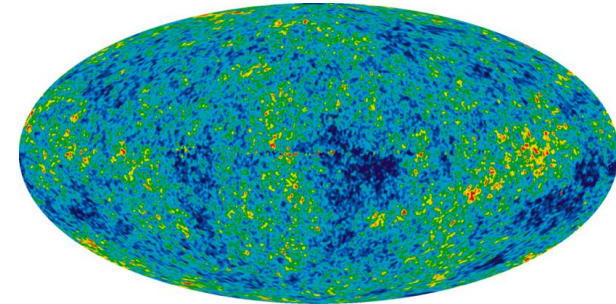
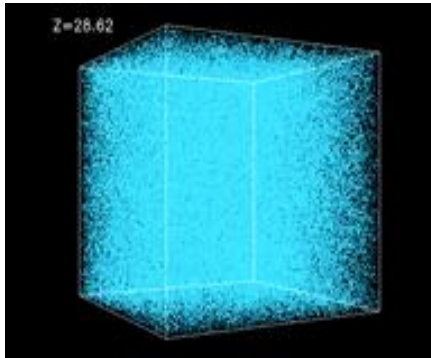
# Cosmología y Astropartículas



## PROBLEMAS ABIERTOS EN COSMOLOGÍA

- La mayor parte del contenido de materia y energía del universo es desconocido (**Materia y energía oscuras**).
- Posibilidad de que la teoría de Relatividad General se modifique a escala cosmológicas (**Gravedad modificada**).

# Cosmología y Astropartículas



## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Modelos de **materia y energía oscuras**.
- Detección indirecta de materia oscura: rayos gamma, neutrinos, antimateria.
- Teorías de **gravedad modificada**.

# ¿Qué es la energía oscura?

## TEORÍA

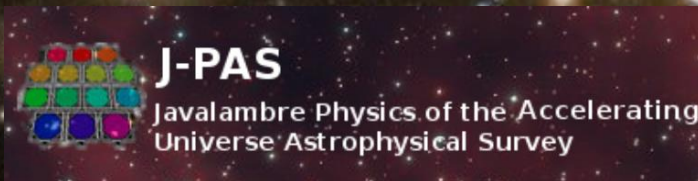
- Naturaleza de la constante cosmológica: energía de vacío, constante efectiva...
- Teorías alternativas: quintaesencia, gravedad modificada...
- Teorías efectivas de energía oscura y fenomenología



## OBSERVACIONES

¿Cómo determinar las propiedades de la energía oscura?:

- Galaxy clustering
- Galaxy lensing
- Ondas gravitacionales



# Cosmología y Astropartículas

La **energía oscura** podría ser simplemente el éter del siglo XXI.



*¿Podría una teoría alternativa describir al Universo en todas las escalas observables sin asumir la existencia de la energía oscura?*

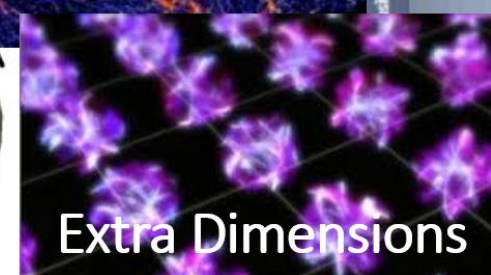
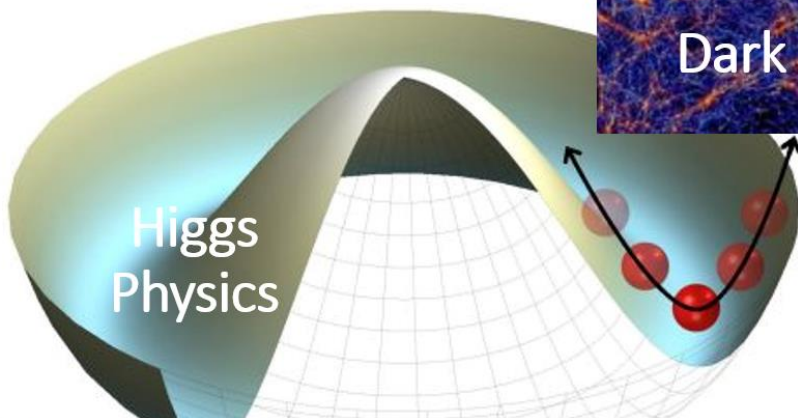
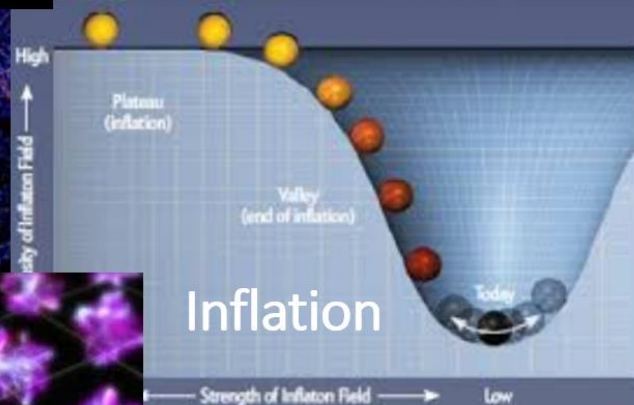
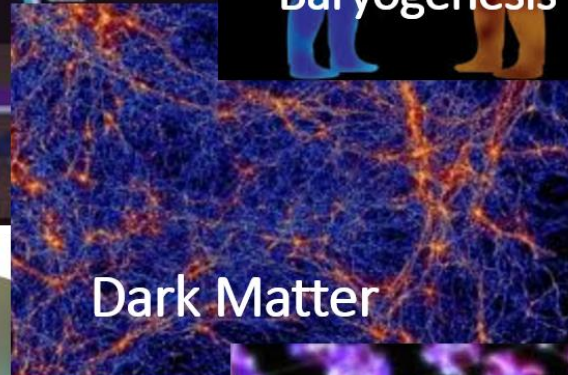
$$\text{¿?} \leftarrow G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

- Investigación en teorías que también se basan en la curvatura del espacio-tiempo, pero alteran el diálogo materia-curvatura: *dimensiones extra, vector-tensor, F(R), bigravedad y gravedad masiva.*
- Una “buena” teoría debe **recuperar las predicciones** de la Relatividad General donde ésta funciona: Sistema Solar, ondas gravitacionales...
- Ya se consideraban para describir **la época inflacionaria** temprana.
- Pueden describir la expansión acelerada actual **sin energía oscura.**

*...lo ideal sería que una misma teoría hiciera todo eso.*

# Cosmología y Astropartículas

Fuerte interrelación entre los progresos teóricos en la física de partículas y la cosmología



# Cosmología y Astropartículas

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN

### Profesores e Investigadores

- Mindaugas Karciauskas
- Antonio López Maroto
- María del Prado Martín Moruno
- Diego Rubiera García
- José Alberto Ruiz Cembranos

### Contratados predoctorales

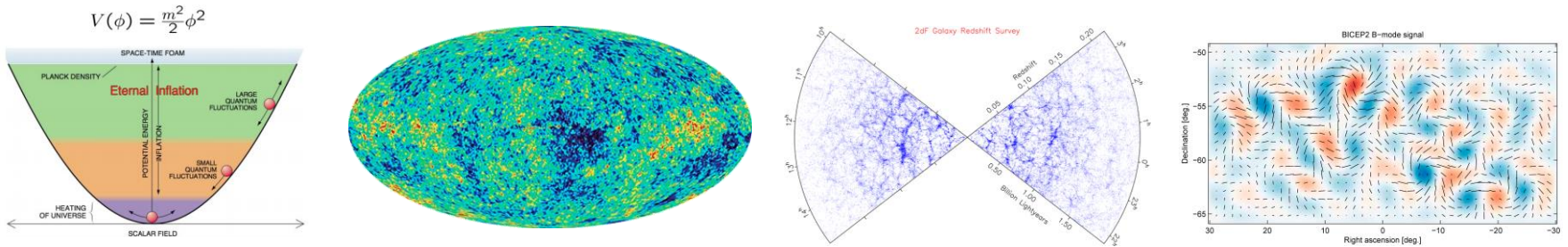
- Clara Álvarez Luna
- Teodor Borislavov Vasilev
- Alfredo Delgado Miravet
- Mercè Guerrero
- José Jaime Terente

# Cosmología y Astropartículas

## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- **“Cosmología, Astrofísica y Gravitación del Universo Oscuro” PDI2019-107394GB-I00. ENTIDAD FINANCIADORA: MINECO**
- **“Materia y energía oscuras: astrofísica, cosmología y física de partículas” FIS2016-78859-P. ENTIDAD FINANCIADORA: AEI y fondos FEDER (EU)**
- **“Materia y energía oscuras en Cosmología: teoría y fenomenología”, FIS2014-52837-P. ENTIDAD FINANCIADORA: MINECO**
- **“CONSOLIDER-INGENIO 2010. Multidark: multimessenger approach for dark matter detection”, CSD2009-00064. ENTIDAD FINANCIADORA: MICIIN**
- **Red de Excelencia “Red Nacional Temática de Astropartículas (RENATA)” FPA2015-68783-REDT. ENTIDAD FINANCIADORA: MINECO**
- **Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey J -PAS**
- **“Cosmology and Astrophysics Network for Theoretical Advances and Training Actions” (CANTATA) , COST Action CA15117. ENTIDAD FINANCIADORA: EU HORIZON 2020**

# Física del modelo cosmológico estándar



## CONTENIDOS

- Inflación cosmológica
- Teoría de perturbaciones cosmológicas
- Generación de perturbaciones escalares durante inflación
- Generación de ondas gravitacionales durante inflación
- Anisotropías en el fondo cósmico de microondas
- **TRABAJOS FIN DE MÁSTER**

# Cosmología y Astropartículas

## CONTACTO

Mindaugas Karčiauskas

**mindauka@ucm.es**

Antonio López Maroto

**maroto@ucm.es**

María del Prado Martín Moruno

**pradomm@ucm.es**

Diego Rubiera García

**drubiera@ucm.es**

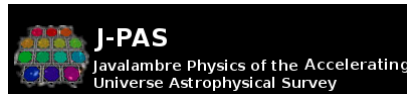
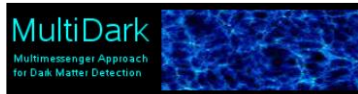
José Alberto Ruiz Cembranos

**cembra@ucm.es**

<http://teorica.fis.ucm.es/PaginaWeb/index.php>



Complutense Cosmology and Astroparticles Group



COST is supported by the EU Framework Programme Horizon 2020

