

¿Qué es ser astrofísico?

Antonio J. Cuesta - Dept. Física, UCO



Ciclo de Actividades Formativas del Grado de Física
4 de abril de 2017

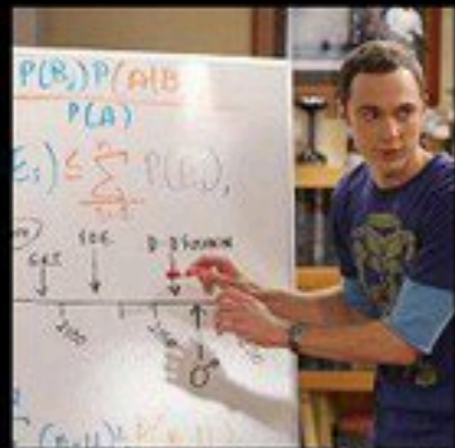


Contenido

- ***La astrofísica como ciencia***
- ***Estudiar astrofísica en España***
- ***La carrera científica***
- ***La investigación en astrofísica***

¿Qué hace realmente un astrofísico?

ASTROPHYSICIST



What my friends think I do



What my mum thinks I do



What my neighbors think I do



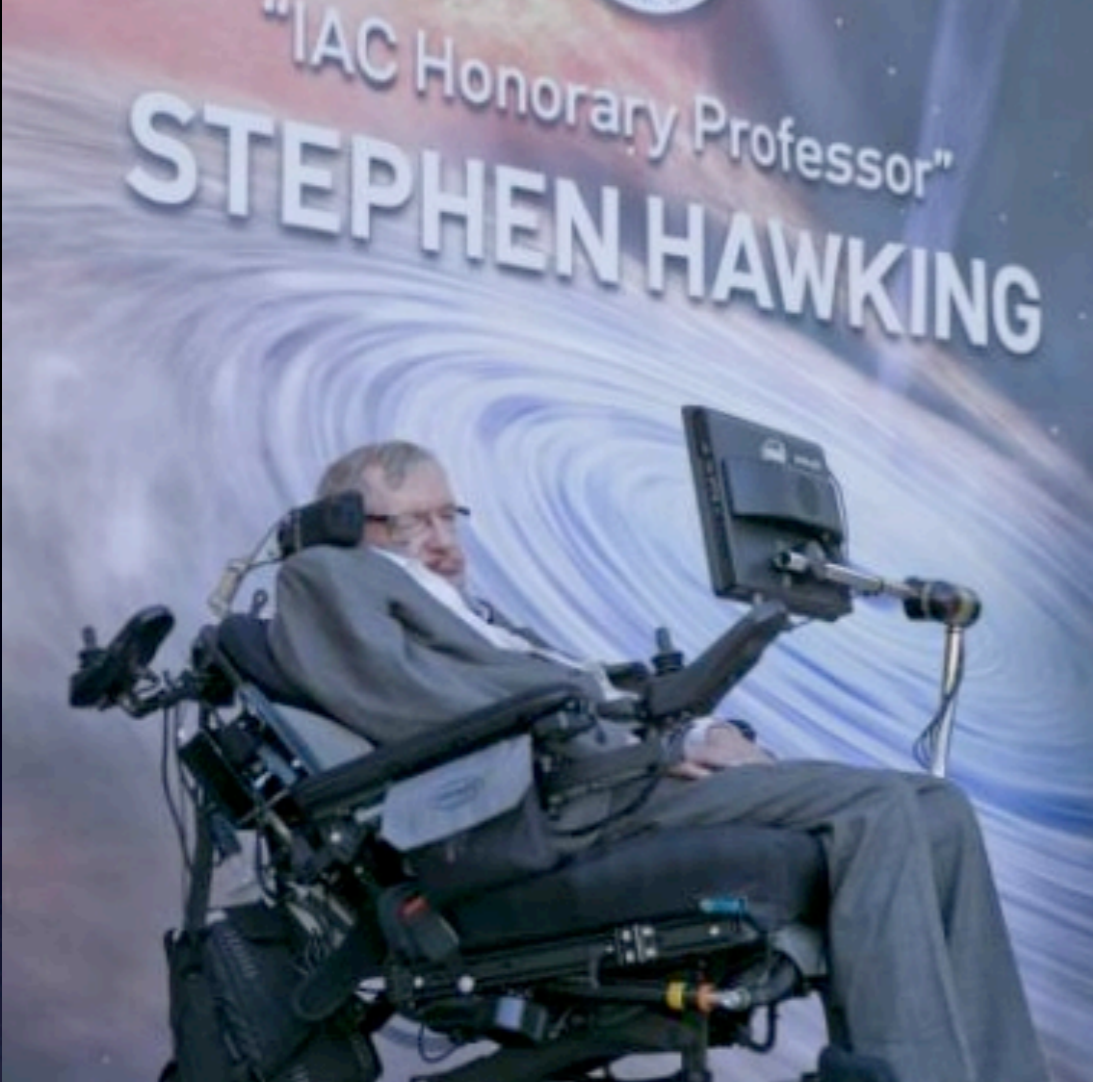
What my boss thinks I do



What the Government think I do



What I really do



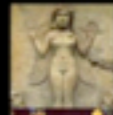
MUJERES EN ASTRONOMÍA

*“Hace treinta años pensamos que estaba ganada,
pero la igualdad es tan escurridiza como la materia oscura”.*

- Vera Rubin -

ENHEDUANNA

(2300 a.C.) La primera mujer astrónoma conocida; dirigió templos en Mesopotamia que servían de observatorios y creó los primeros calendarios.



AGLAONICE DE TESALIA

(s. II a.C.) Predijo momentos y lugar de eclipses lunares en la Grecia Antigua y fue autora de tratados de fenómenos celestes.



HIPATIA DE ALEJANDRÍA

(s. IV-V) Maestra neoplatónica que escribió tratados de matemáticas y astronomía y mejoró el diseño de los primitivos astrolabios.



HILDEGARDA DE BINGEN

(1098-1179) La primera astrónoma que, observando noche y día el cielo, afirmó que el Sol era el centro del sistema planetario.



SOFÍA BRAHE

(1556-1643) Colaboró con su hermano Tycho en el catálogo de movimientos y posiciones planetarias que usó Kepler para sus leyes astronómicas.



MARIA CUNITZ

(1610-1664) Con su libro *África Propitia*, popularizó la astronomía de Kepler entre escolares.



MARIA WINCKELMANN

(1670-1720) La primera mujer que descubrió un cometa hasta entonces desconocido (C/1702 H1), atribuido a su marido.



MARIA EIMMART

(1676-1707) Realizó 250 dibujos de las fases de la Luna que sentaron las bases del mapa lunar.



NICOLE-REINE LEPAUTE

(1723-1788) Predijo la vuelta del cometa Halley y calculó el tiempo exacto del eclipse solar del 1 de abril de 1764.



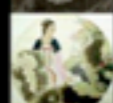
CAROLINE HERSCHEL

(1750-1848) La primera astrónoma profesional con salario; trabajó con su hermano William, catalogó 2.500 nebulosas y descubrió 8 cometas.



WANG ZHENYI

(1768-1797) Con modelos que hacía en su jardín, explicó los eclipses lunares y la gravedad, que impide que nos caigamos de una Tierra redonda.



MARY SOMERVILLE

(1780-1872) Tradujo la Mecánica Celeste de Laplace y sugirió la existencia de un planeta más allá de Urano antes del descubrimiento de Neptuno.



CATERINA SCARPELLINI

(1808-1873) Relacionó los fenómenos meteorológicos con los astronómicos y catalogó cometas y lluvia de meteoros.



MARIA MITCHELL

(1818-1889) La primera astrónoma académica de Estados Unidos; descubrió con un telescopio el cometa que lleva su nombre.



WILLIAMINA FLEMING

(1857-1911) Descubrió la nebulosa de la Cabeza de Caballo y ocupó el primer cargo institucional del Observatorio de Harvard.



MARY ADELA BLAGG

(1858-1944) Compiladora de la nomenclatura lunar adoptada por la Unión Astronómica Internacional.



ANNIE CANNON

(1843-1941) Catalogó las estrellas según su luminosidad; su sistema de clasificación espectral OBAFGKM es el usado hoy en día.



ANTONIA MAURY

(1846-1927) Inventó un sistema de clasificación espectral con subíndices para las diferentes luminosidades de cada tipo estelar.



HENRIETTA LEAVITT

(1868-1921) Descubrió la relación entre la luminosidad y el periodo de las estrellas variables cefeidas para medir la distancia a galaxias lejanas.



LOUISE JENKINS

(1888-1970) Estudió la paralaje trigonométrica de estrellas próximas y fue coeditora de *The Astrophysical Journal*.



CHARLOTTE SITTERLY

(1898-1990) Elaboró las tablas de niveles atómicos de energía que se usan de referencia e identificó el tecnecio en la luz solar.



CECILIA PAYNE

(1900-1979) La primera mujer en hacer una tesis en Astronomía; demostró que el hidrógeno es el principal componente de las estrellas.



PARIS PIŞMIŞ

(1911-1999) Maestra de astronomía, compiló el catálogo que lleva su nombre de cúmulos estelares y globulares del Hemisferio Sur.



RUBY PAYNE-SCOTT

(1912-1981) Fue la primera radioastrónoma; demostró que el magnetismo terrestre no tiene apenas incidencia en las ondas humanas.



KATHERINE JOHNSON

(1918-) Experta en navegación astronómica, fue una de las tres mujeres afroamericanas de la NASA que permitió el *Apolo XI* alcanzar la Luna.



MARGARET BURBIDGE

(1919-) Descubrió, con su marido Geoffrey, que las cúmulos se están alejando a gran velocidad y son los objetos más distantes del Universo.



ASSUMPCIÓ CATALÀ

(1925-2009) Estudió la nube de cometas de Oort y fue la primera mujer con un cargo de astrónoma profesional en la universidad española.



VERA RUBIN

(1928-2016) Midió la rotación de las estrellas dentro de una galaxia poniendo de manifiesto la existencia de la materia oscura.



SILVIA TORRES-PEIMBERT

(1940-) Reconocida por sus investigaciones en materia interestelar y actual presidenta de la Unión Astronómica Internacional.



CATHERINE CESARSKY

(1945-) Experta en astronomía de altas energías e infrarrojo, fue la primera mujer en presidir la Unión Astronómica Internacional.



JOCELYN BELL

(1945-) Detectó por primera vez la señal en radio de un púlsar, pero fue excluida del Premio Nobel concedido por ese descubrimiento.



JILL TARTER

(1944-) Acuñó el término *enano marrón* y fue directora del Centro de Investigación SETI para la búsqueda de inteligencia extraterrestre.



MARGARET GELLER

(1947-) Una de las descubridoras de la Gran Muralla, la segunda superestructura más grande del Universo con infinidad de galaxias.

Foto:
Galaxia de Andrómeda (M 31). Daniel López / IAC

MUJERES EN ASTRONOMÍA

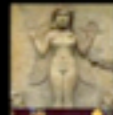
"Hace treinta años pensamos que estaba ganada, pero la igualdad es tan escurridiza como la materia oscura".

- Vera Rubin -



ENHEDUANNA

(2300 a.C.) La primera mujer astrónoma conocida; dirigió templos en Mesopotamia que servían de observatorios y creó los primeros calendarios.



AGLAONICE DE TESALIA

(s. II a.C.) Predijo momentos y lugar de eclipses lunares en la Grecia Antigua y fue autora de tratados de fenómenos celestes.



HIPATIA DE ALEJANDRÍA

(s. IV-V) Maestra neoplatónica que escribió tratados de matemáticas y astronomía y mejoró el diseño de los primitivos astrolabios.



HILDEGARDA DE BINGEN

(1098-1179) La primera astrónoma que, observando noche y día el cielo, afirmó que el Sol era el centro del sistema planetario.



SOFÍA BRAHE

(1556-1643) Colaboró con su hermano Tycho en el catálogo de movimientos y posiciones planetarias que usó Kepler para sus leyes astronómicas.



MARIA CUNITZ

(1610-1664) Con su libro *África Propädia*, popularizó la astronomía de Kepler entre escolares.



MARIA WINCKELMANN

(1670-1720) La primera mujer que descubrió un cometa hasta entonces desconocido (C/1702 H1), atribuido a su marido.



MARIA EIMMART

(1676-1707) Realizó 250 dibujos de las fases de la Luna que sentaron las bases del mapa lunar.



NICOLE-REINE LEPAUTE

(1723-1788) Predijo la vuelta del cometa Halley y calculó el tiempo exacto del eclipse solar del 1 de abril de 1764.



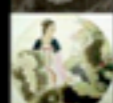
CAROLINE HERSCHEL

(1750-1848) La primera astrónoma profesional con salario; trabajó con su hermano William, catalogó 2.500 nebulosas y descubrió 8 cometas.



WANG ZHENYI

(1768-1797) Con modelos que hacía en su jardín, explicó los eclipses lunares y la gravedad, que impide que nos caigamos de una Tierra redonda.



MARY SOMERVILLE

(1780-1872) Tradujo la Mecánica Celeste de Laplace y sugirió la existencia de un planeta más allá de Urano antes del descubrimiento de Neptuno.



CATERINA SCARPELLINI

(1808-1873) Relacionó los fenómenos meteorológicos con los astronómicos y catalogó cometas y lluvia de meteoros.



MARIA MITCHELL

(1818-1889) La primera astrónoma académica de Estados Unidos; descubrió con un telescopio el cometa que lleva su nombre.



WILLIAMINA FLEMING

(1857-1911) Descubrió la nebulosa de la Cabeza de Caballo y ocupó el primer cargo institucional del Observatorio de Harvard.



MARY ADELA BLAGG

(1858-1944) Compiladora de la nomenclatura lunar adoptada por la Unión Astronómica Internacional.



ANNIE CANNON

(1843-1941) Catalogó las estrellas según su luminosidad; su sistema de clasificación espectral OBAFGKM es el usado hoy en día.



ANTONIA MAURY

(1866-1952) Inventó un sistema de clasificación espectral con subíndices para las diferentes luminosidades de cada tipo estelar.



HENRIETTA LEAVITT

(1868-1921) Descubrió la relación entre la luminosidad y el periodo de las estrellas variables cefeidas para medir la distancia a galaxias lejanas.



LOUISE JENKINS

(1888-1970) Estudió la paralaje trigonométrica de estrellas próximas y fue coeditora de *The Astrophysical Journal*.



CHARLOTTE SITTERLY

(1898-1990) Elaboró las tablas de niveles atómicos de energía que se usan de referencia e identificó el tecnecio en la luz solar.



CECILIA PAYNE

(1900-1979) La primera mujer en hacer una tesis en Astronomía; demostró que el hidrógeno es el principal componente de las estrellas.



PARIS PIŞMIŞ

(1911-1999) Maestra de astronomía, compiló el catálogo que lleva su nombre de cúmulos estelares y globulares del Hemisferio Sur.



RUBY PAYNE-SCOTT

(1912-1981) Fue la primera radioastrónoma; demostró que el magnetismo terrestre no tiene apenas incidencia en las seres humanos.



KATHERINE JOHNSON

(1918-) Experta en navegación astronómica, fue una de las tres mujeres afroamericanas de la NASA que permitió el *Apolo 11* alcanzar la Luna.



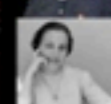
MARGARET BURBIDGE

(1919-) Descubrió, con su marido Geoffrey, que las cúmulos se están alejando a gran velocidad y son los objetos más distantes del Universo.



ASSUMPCIÓ CATALÀ

(1925-2009) Estudió la nube de cometas de Oort y fue la primera mujer con un cargo de astrónoma profesional en la universidad española.



VERA RUBIN

(1928-2016) Midió la rotación de las estrellas dentro de una galaxia poniendo de manifiesto la existencia de la materia oscura.



SILVIA TORRES-PEIMBERT

(1940-) Reconocida por sus investigaciones en materia interestelar y actual presidenta de la Unión Astronómica Internacional.



CATHERINE CESARSKY

(1945-) Experta en astronomía de altas energías e infrarrojo, fue la primera mujer en presidir la Unión Astronómica Internacional.



JOCELYN BELL

(1945-) Detectó por primera vez la señal en radio de un púlsar, pero fue excluida del Premio Nobel concedido por ese descubrimiento.



JILL TARTER

(1944-) Acuñó el término *enano marrón* y fue directora del Centro de Investigación SETI para la búsqueda de inteligencia extraterrestre.



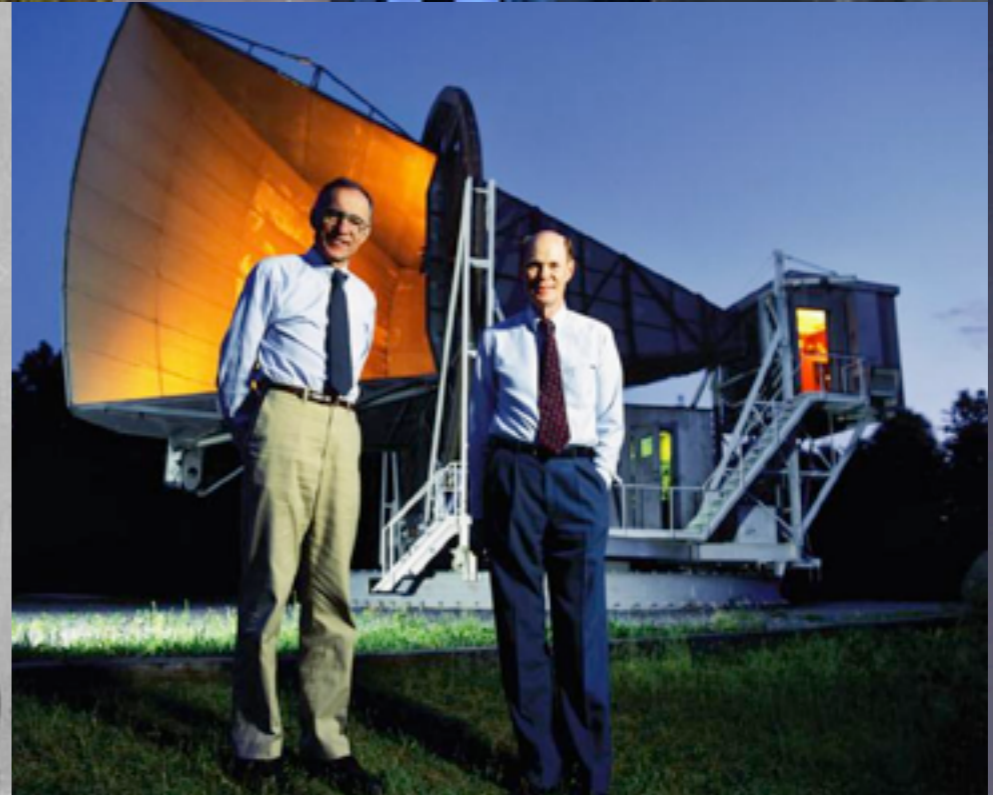
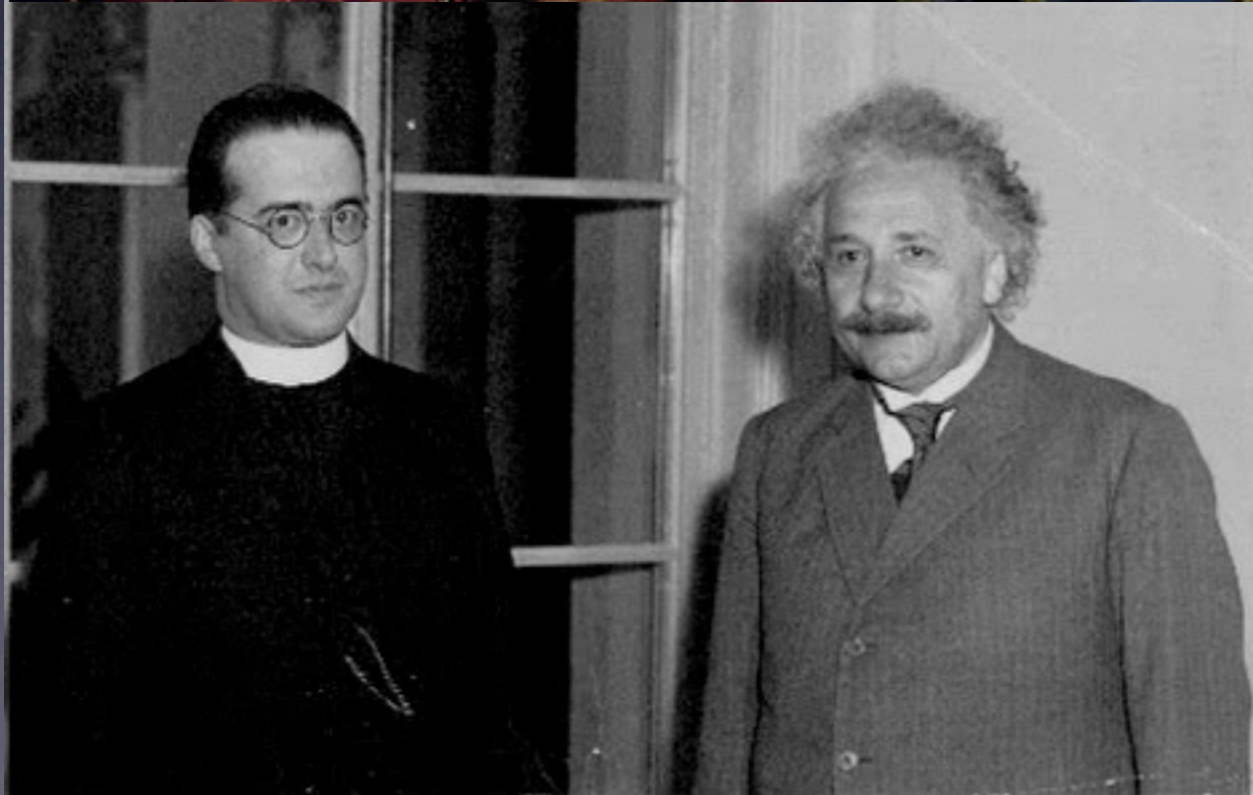
MARGARET GELLER

(1947-) Una de las descubridoras de la Gran Muralla, la segunda superestructura más grande del Universo con infinidad de galaxias.



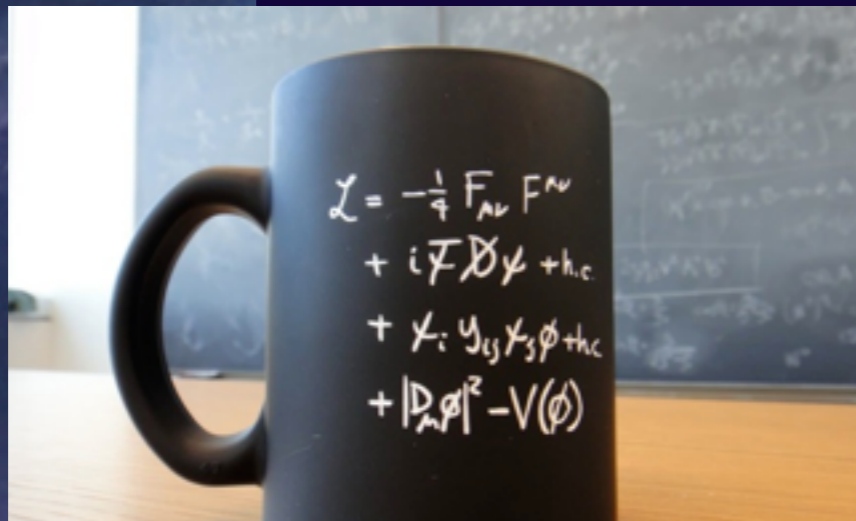
Foto: Galaxia de Andrómeda (M 31). Daniel López / IAC

...y los que se volvieron astrofísicos



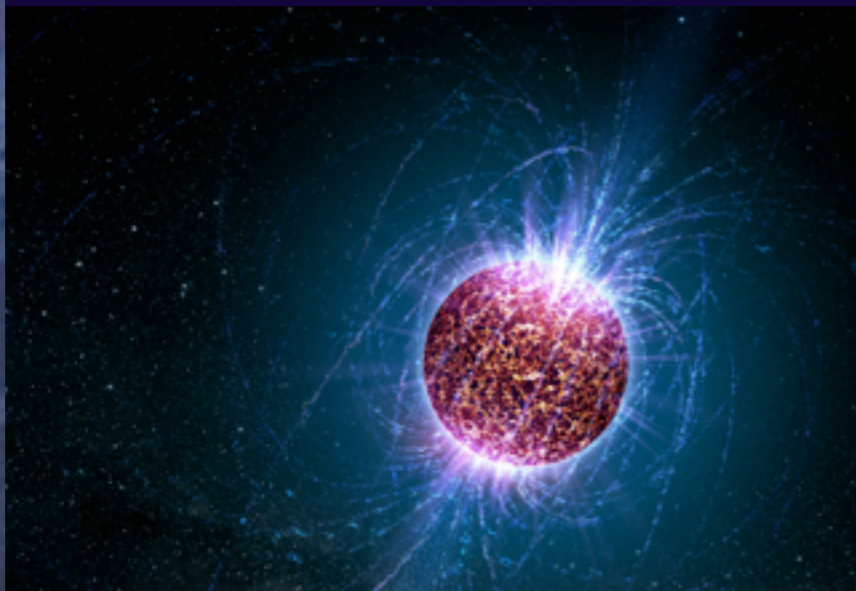
Astrofísica: la física en condiciones extremas

buscando física más allá del laboratorio

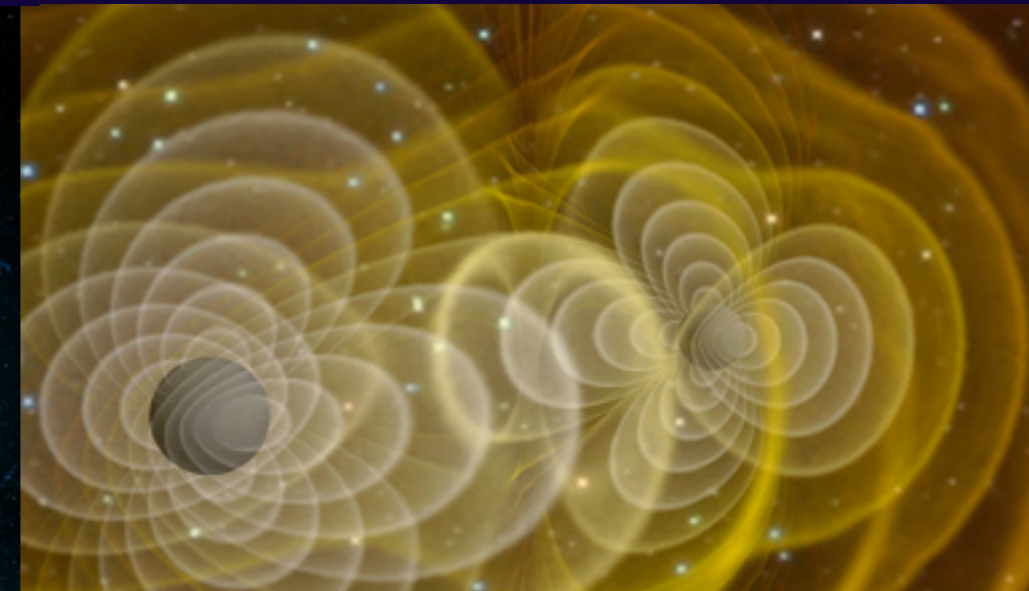


Densidades

Energías (Rayos cósmicos, Inflación) (Estrellas de neutrones, Agujeros negros)



*Campo magnético
(Magnetares, Púlsares)*

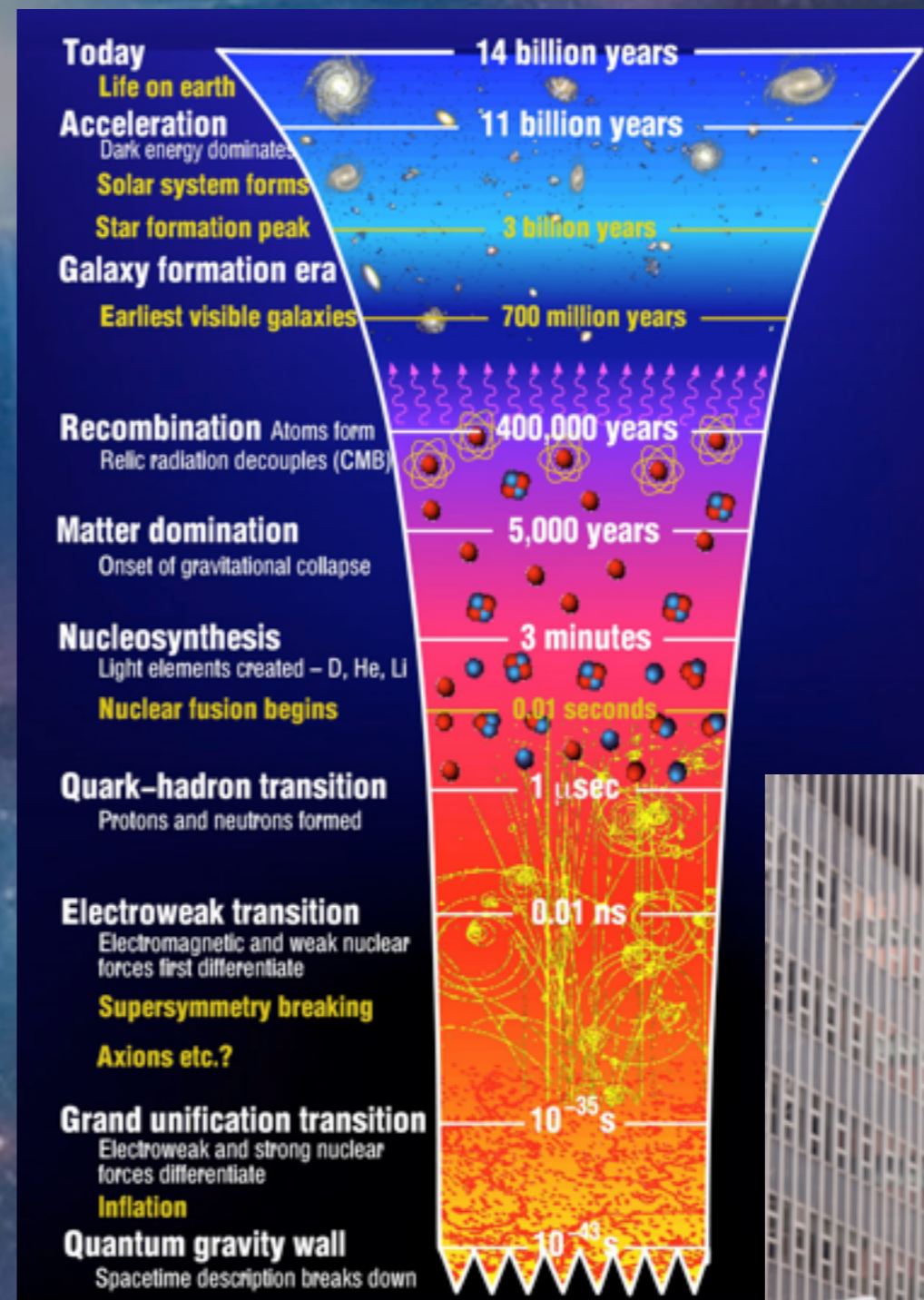


*Campo gravitatorio
(ondas gravitacionales)*

Todas las escalas espaciales y temporales



Todas las escalas espaciales y temporales

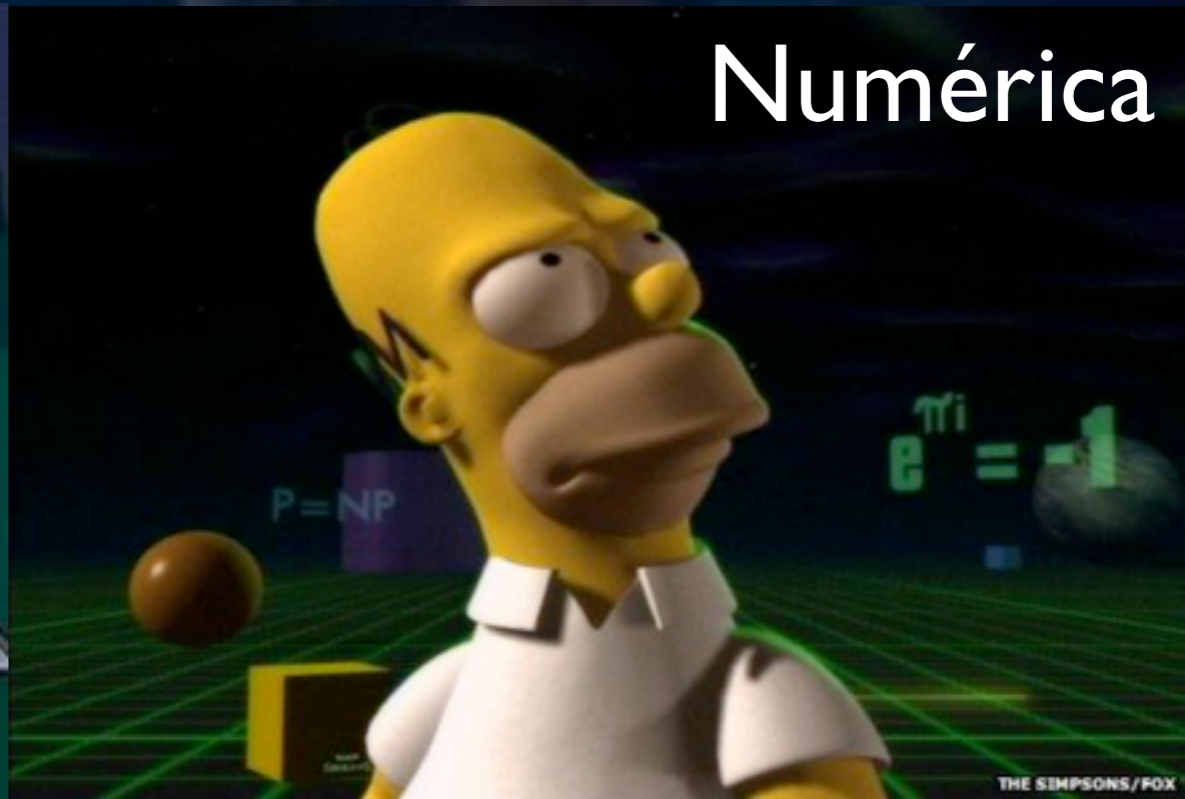


La astrofísica como rama de la física...

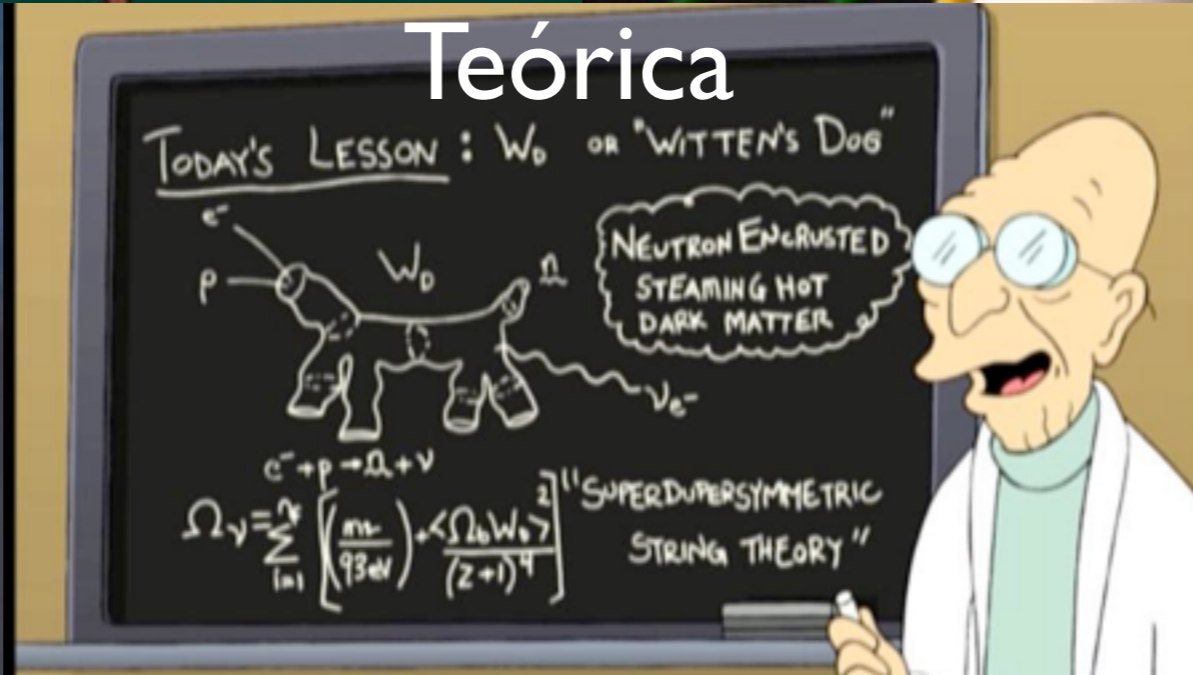
Observacional



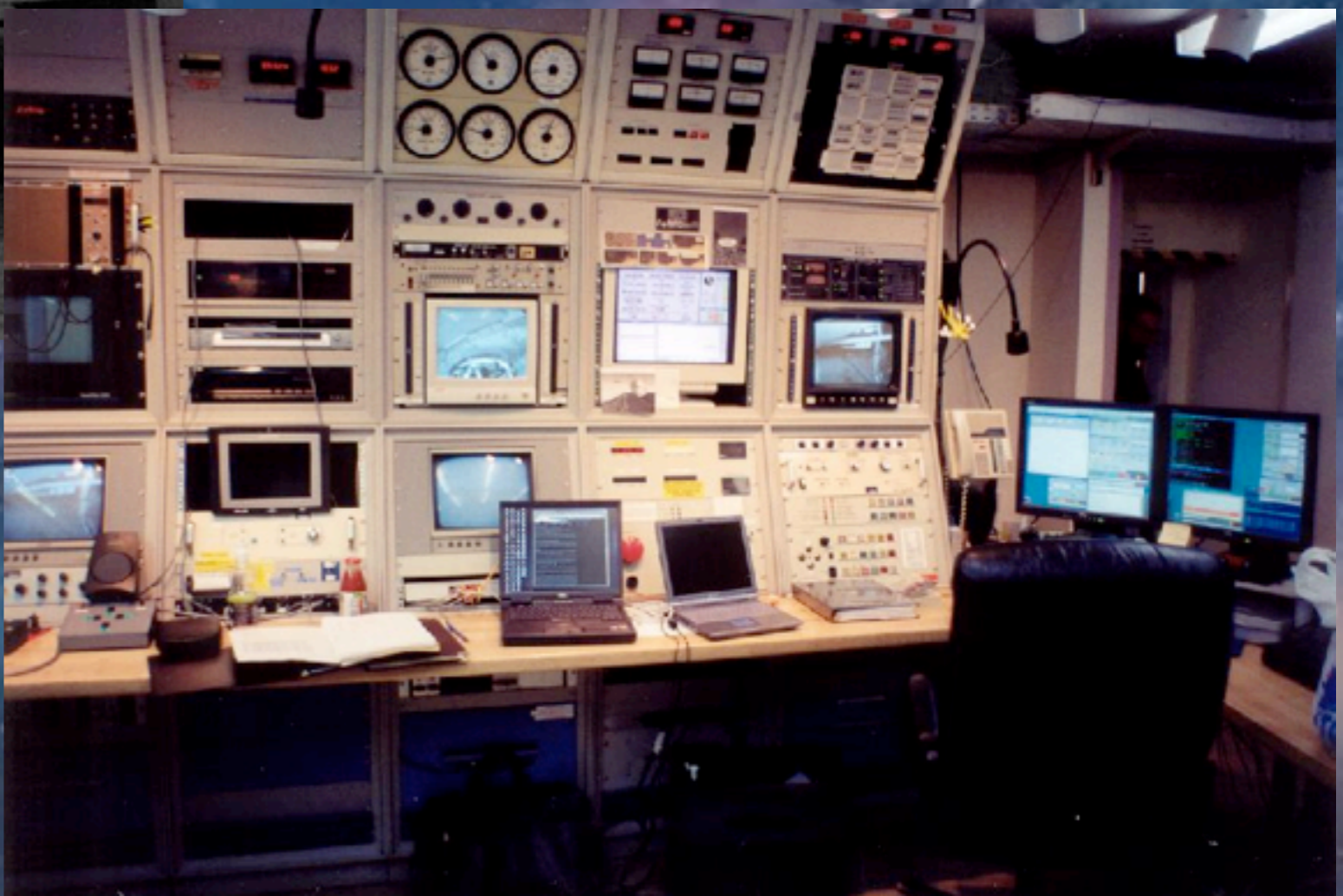
Numérica



Teórica



La astrofísica como ciencia **observacional**



Telescopios en Tierra

ALMA



Keck



GTC



GMT

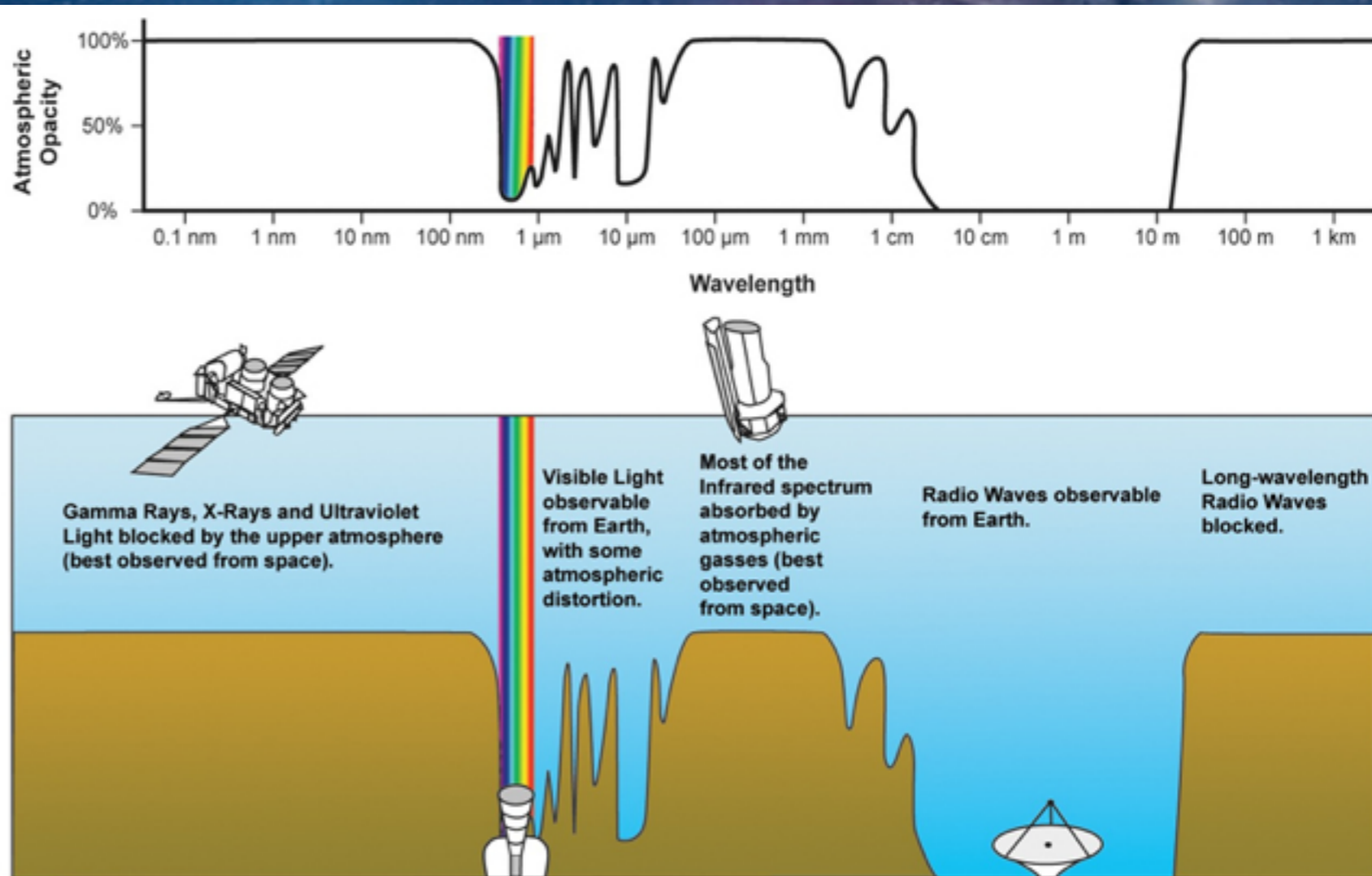
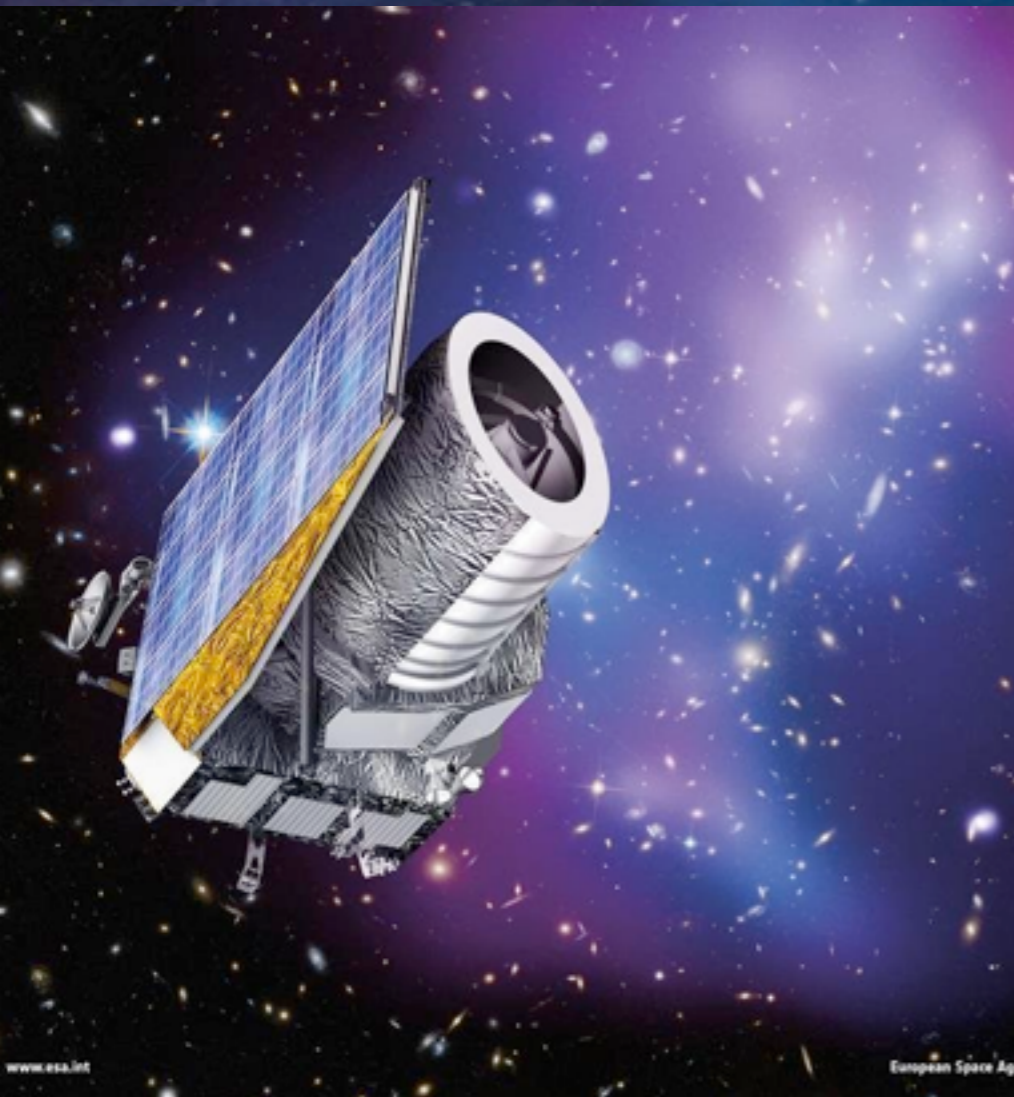


SKA



Telescopios en órbita

La atmósfera terrestre sólo tiene “ventanas”
para ciertas longitudes de onda
El resto sólo se pueden estudiar desde el espacio

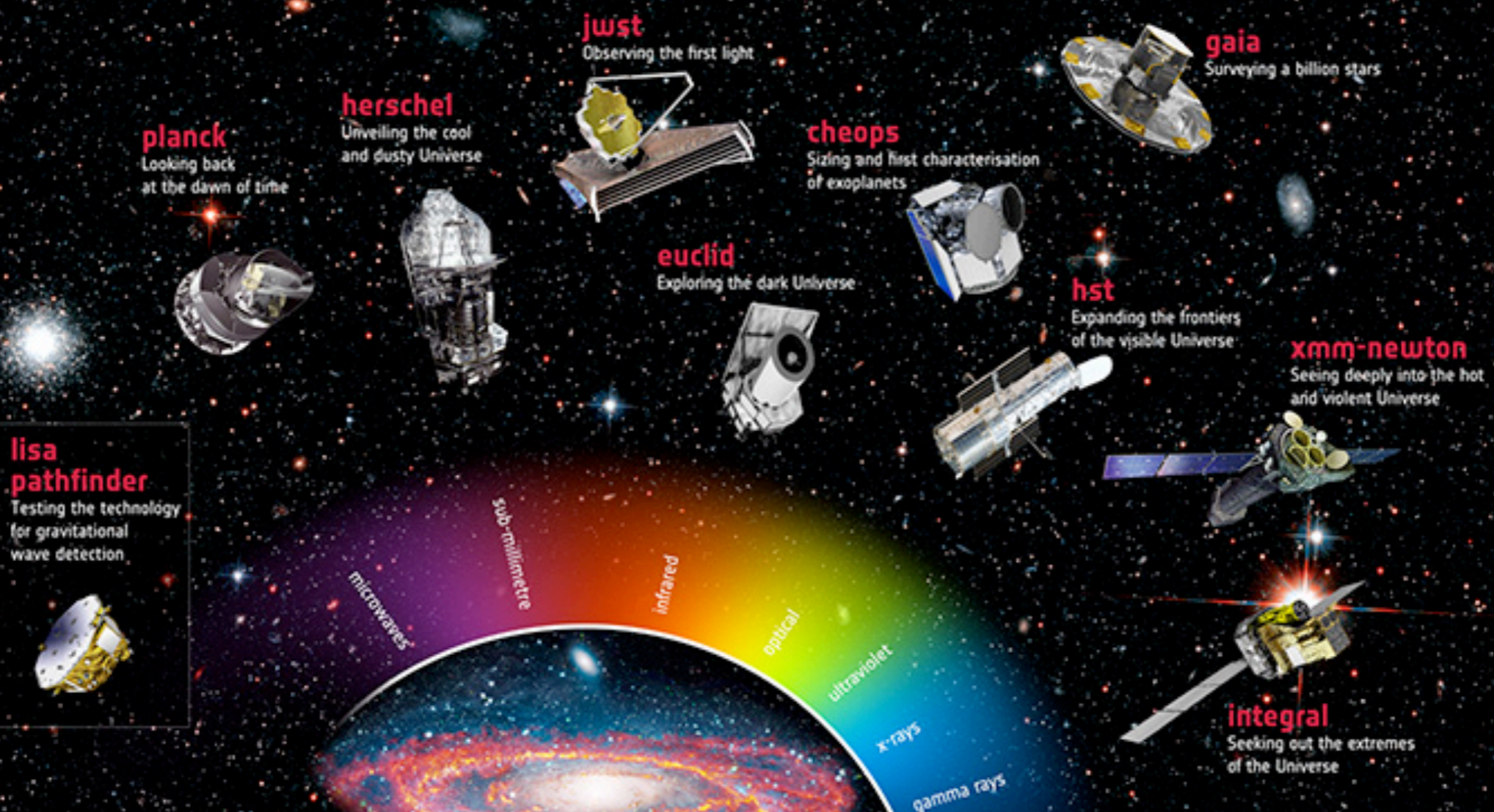


Satélites para todas las longitudes de onda

→ ESA'S FLEET ACROSS THE SPECTRUM



Thanks to cutting edge technology, astronomy is unveiling a new world around us. With ESA's fleet of spacecraft, we can explore the full spectrum of light and probe the fundamental physics that underlies our entire Universe. From cool and dusty star formation revealed only at infrared wavelengths, to hot and violent high-energy phenomena, ESA missions are charting our cosmos and even looking back to the dawn of time to discover more about our place in space.

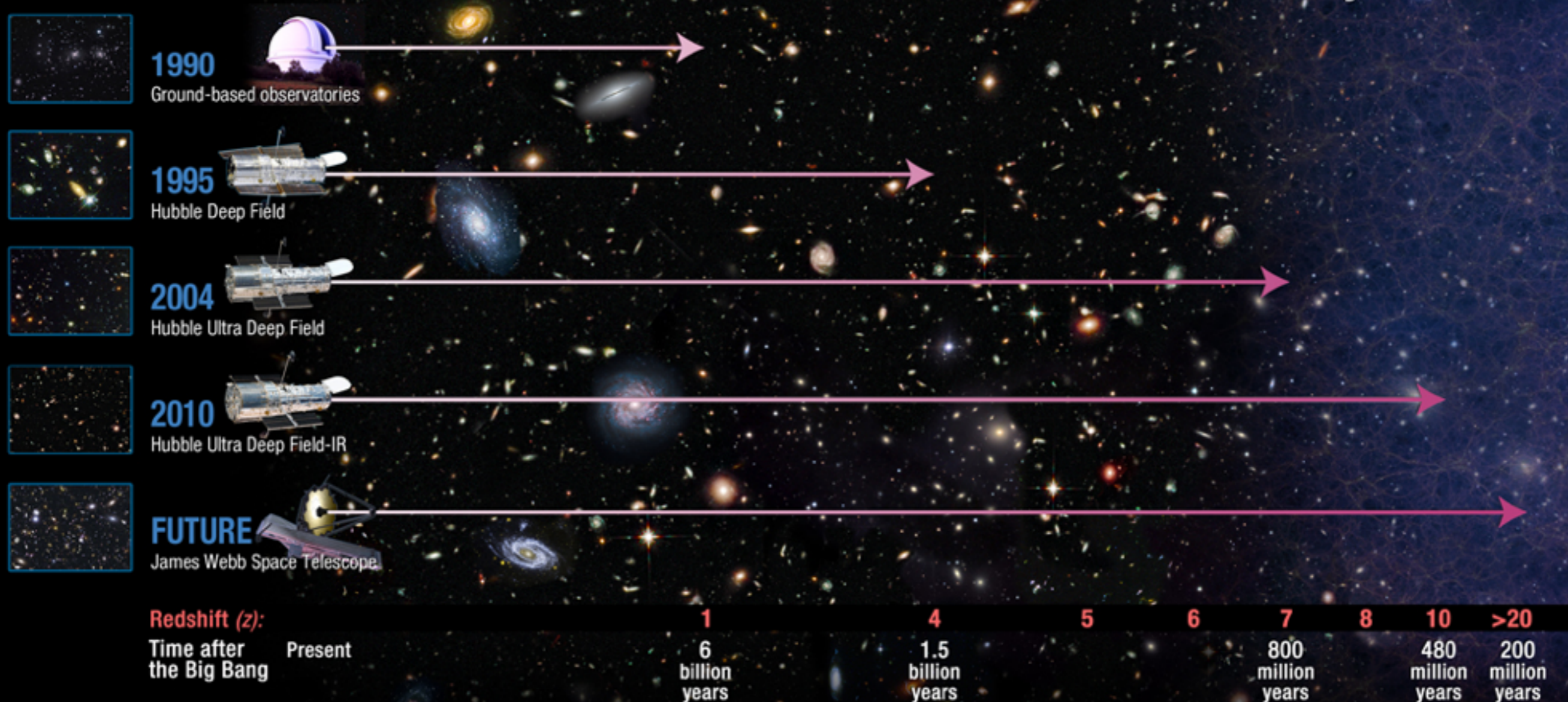


Satélites de la NASA



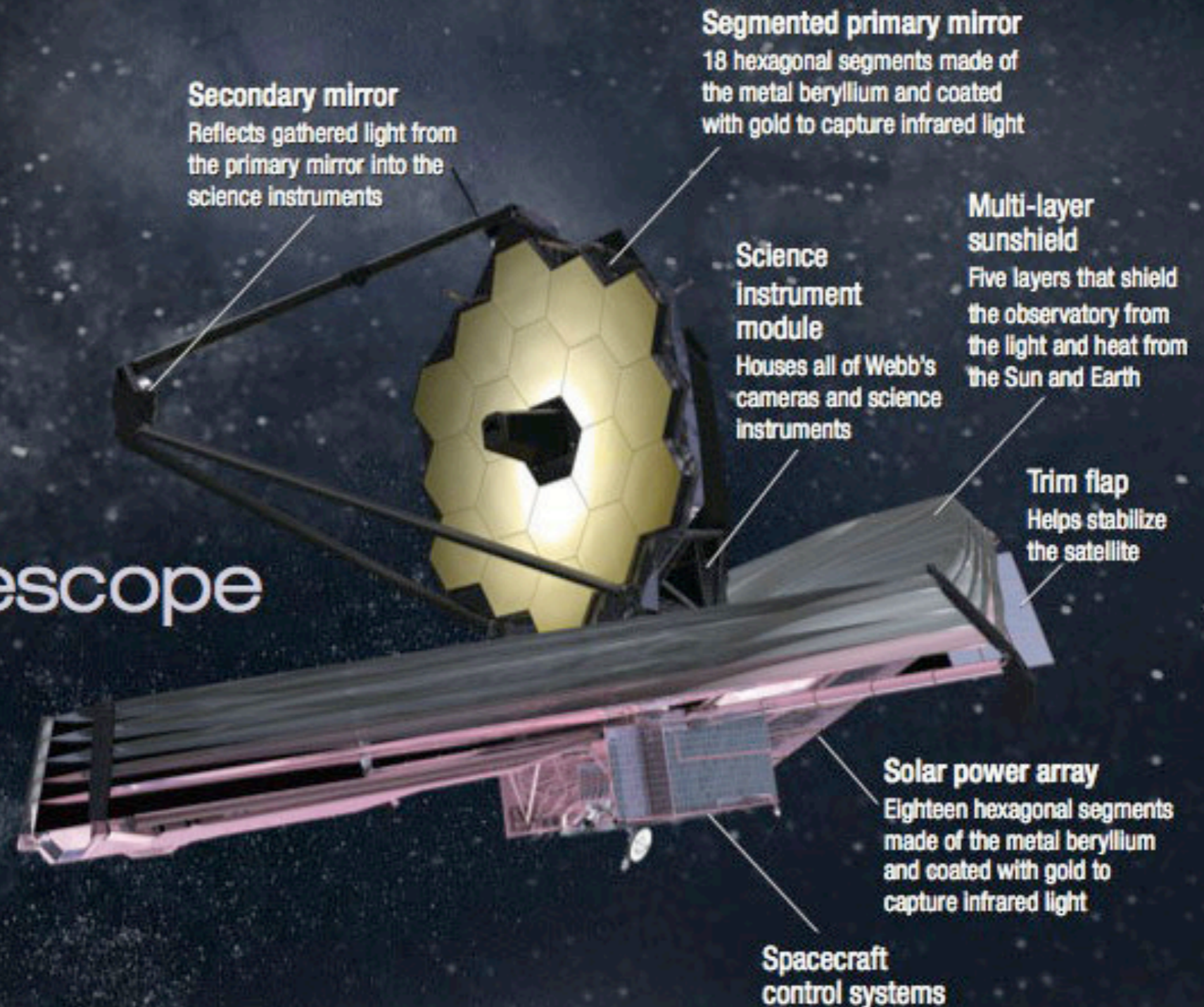
Observando el universo profundo

Hubble Probes the Early Universe



El telescopio James Webb

The James Webb Space Telescope

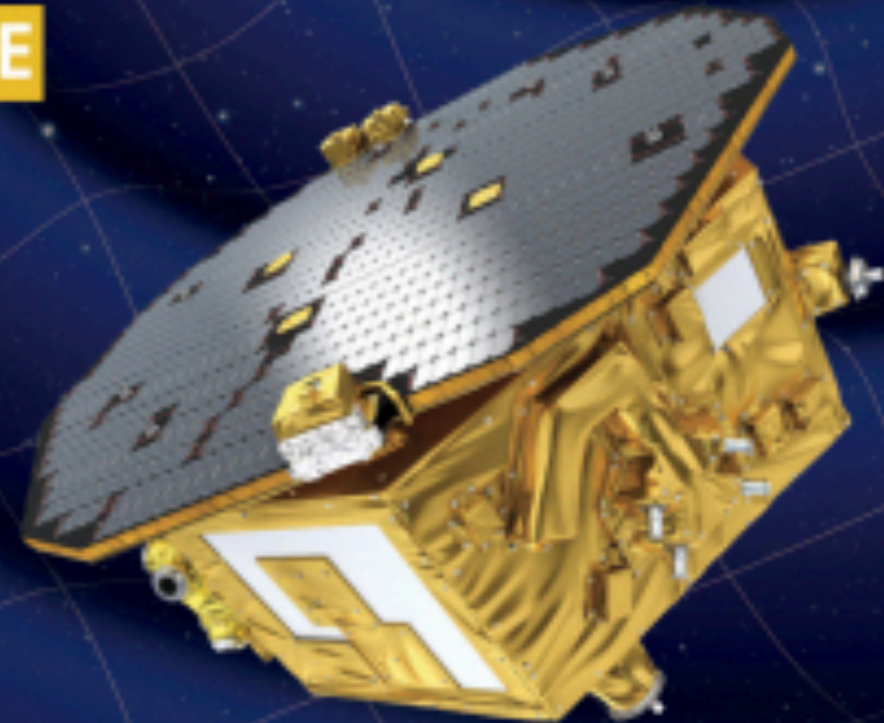


Astronomía Multi-Mensajero



lisa pathfinder

→ FIRST STEPS TO OBSERVING
GRAVITATIONAL WAVES FROM SPACE



Análisis de datos y modelado **numérico**



La programación es una parte muy importante

- Cuantas más herramientas tengáis, más libertad tendréis de elegir proyectos y hacer algo que os guste
- Python, C/Fortran, R, Java, programación en paralelo...

Margaret Hamilton, lead software engineer of the Apollo Project, stands next to the code she wrote by hand and that was used to take humanity to the moon. [1969]



Big data / Data mining

Hack Days

Astroinformatics
From Big Data to understanding the Universe at Large

Supercomputadores

Ordenadores en el Top-500



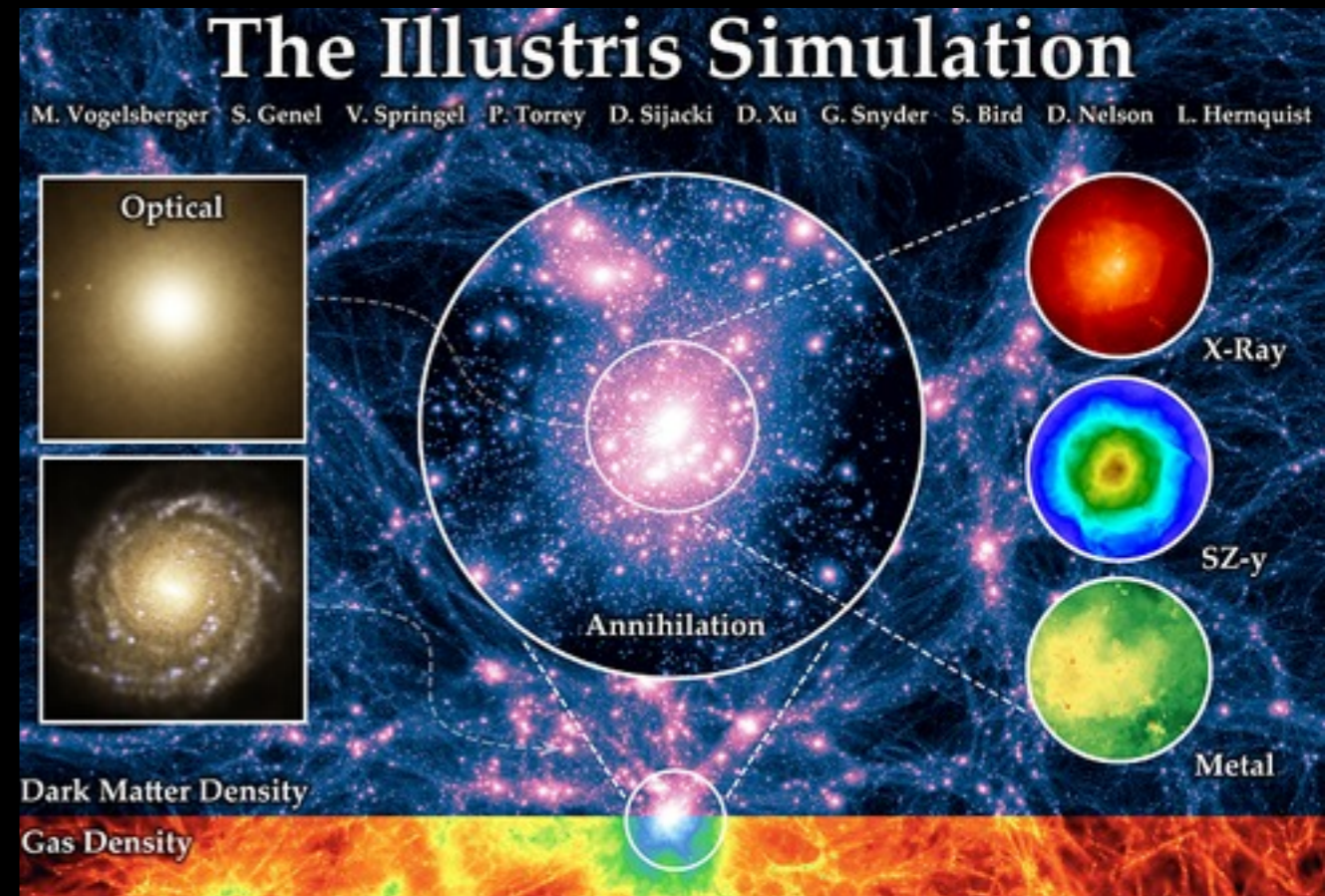
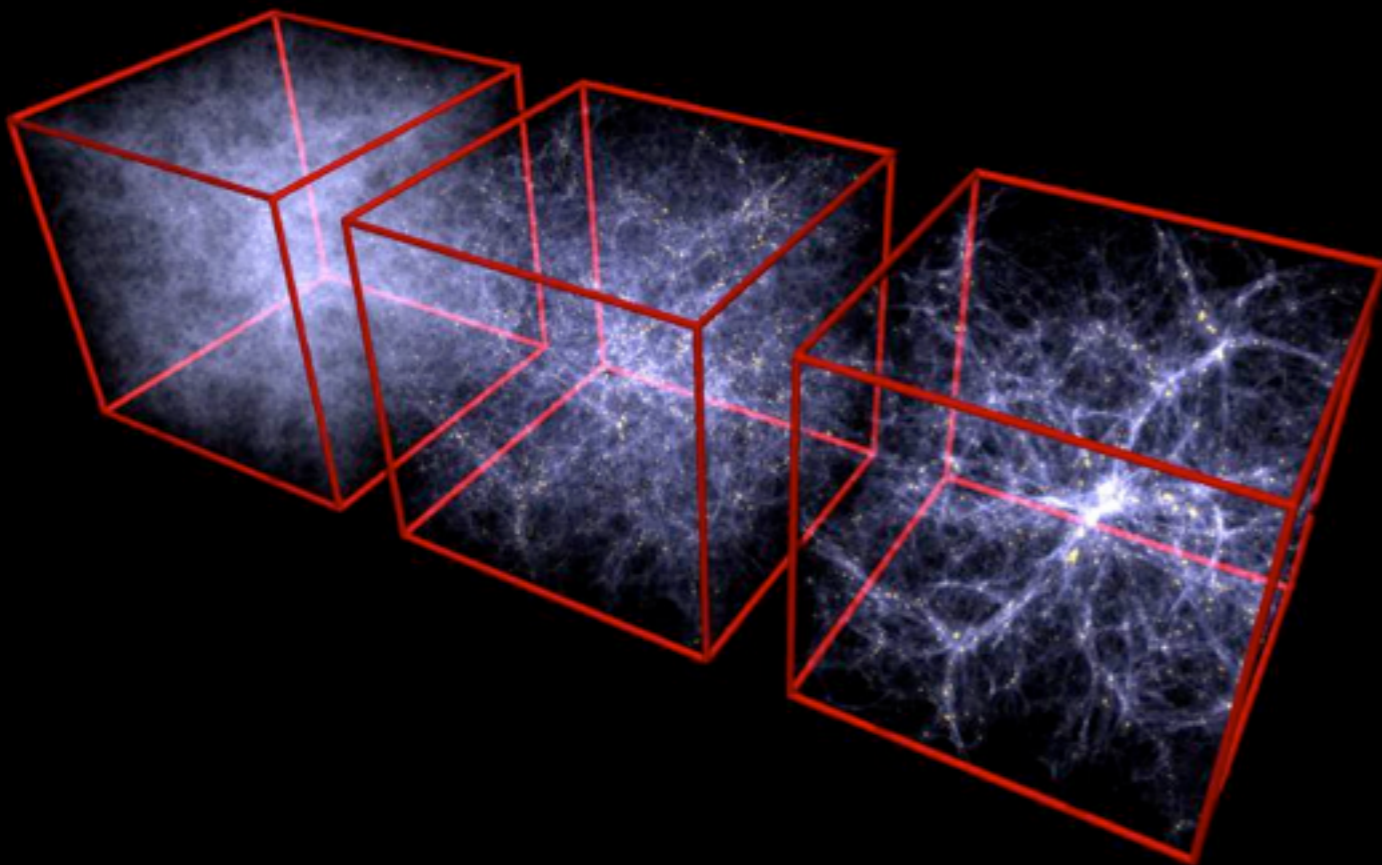
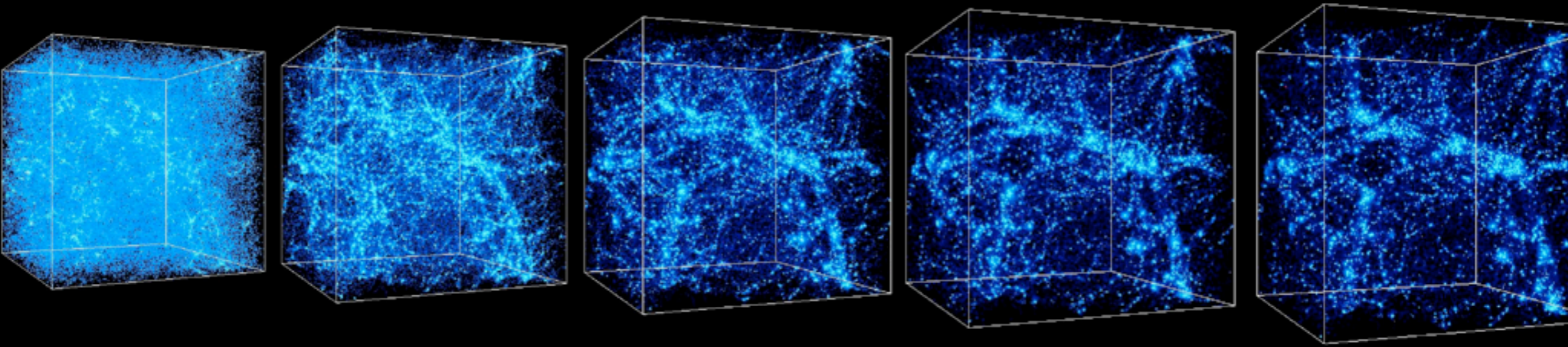
Computación en paralelo



Hacia la Exo-escala

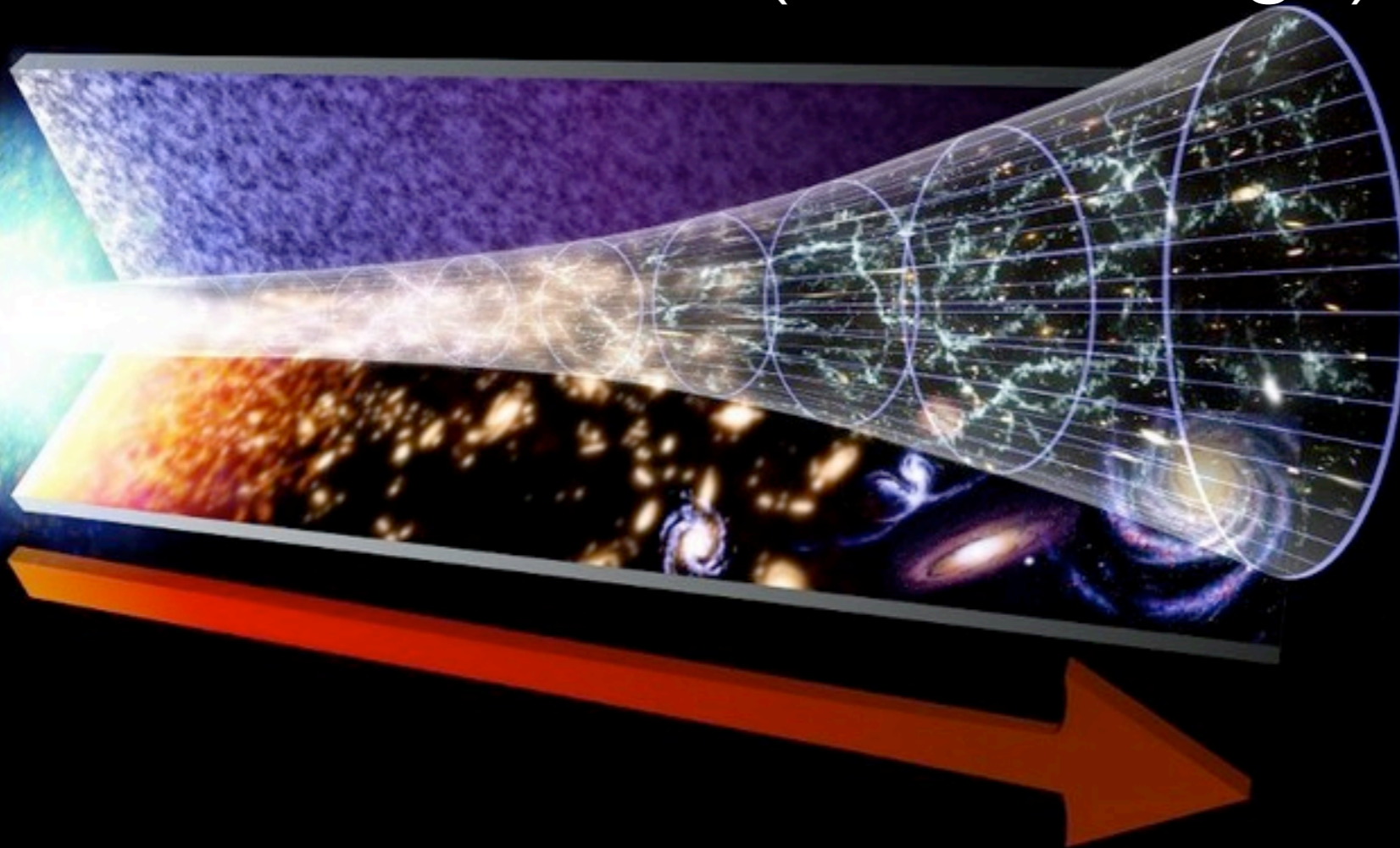


Simulando el Universo

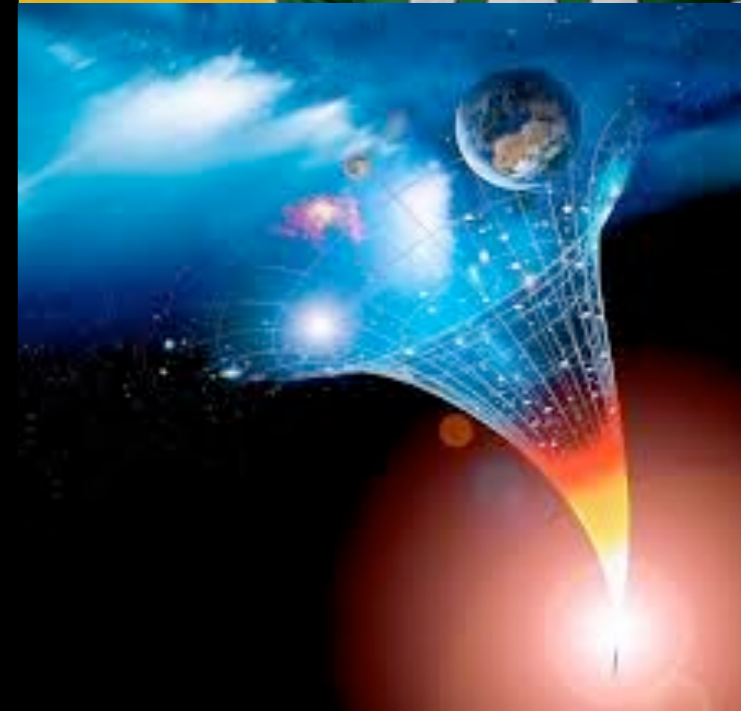


Astrofísica **teórica**

El estudio del Big Bang, los agujeros negros,
la inflación cósmica, las estrellas de neutrones...
... y generar predicciones que puedan
ser observadas (fenomenología)



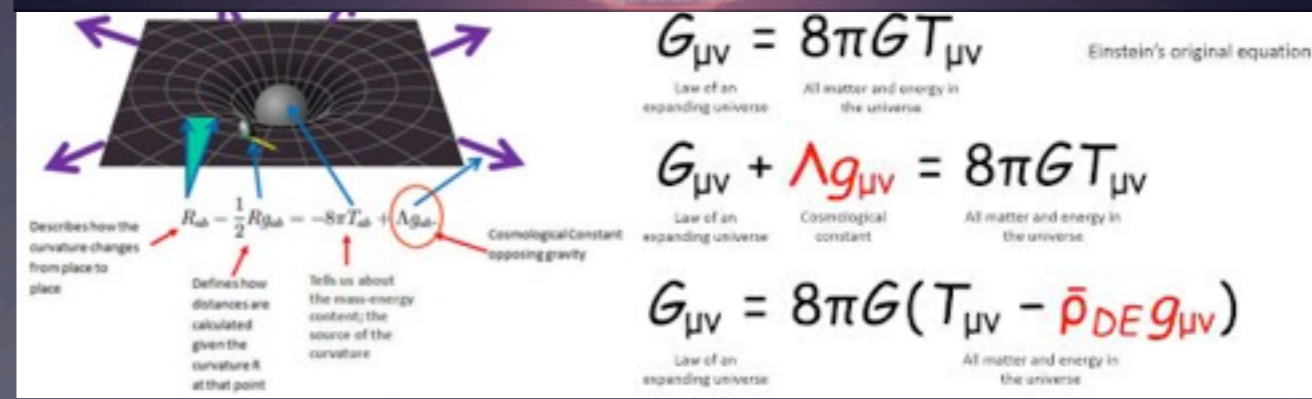
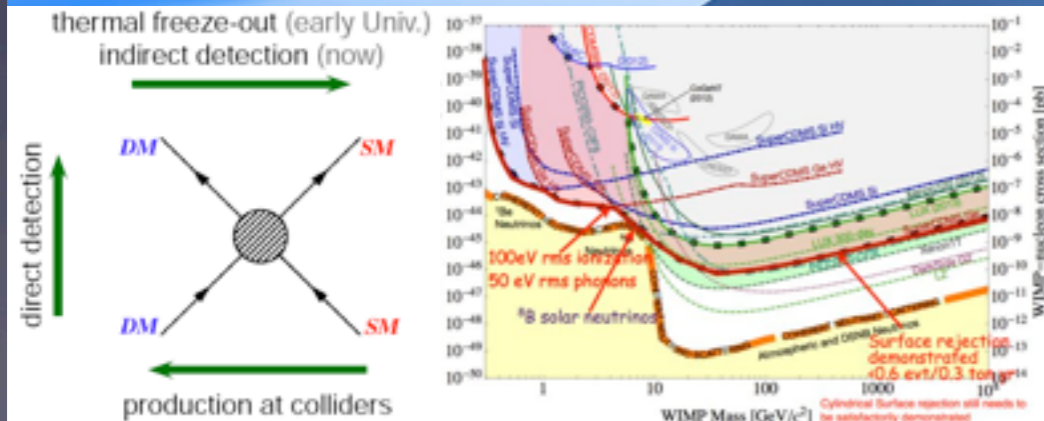
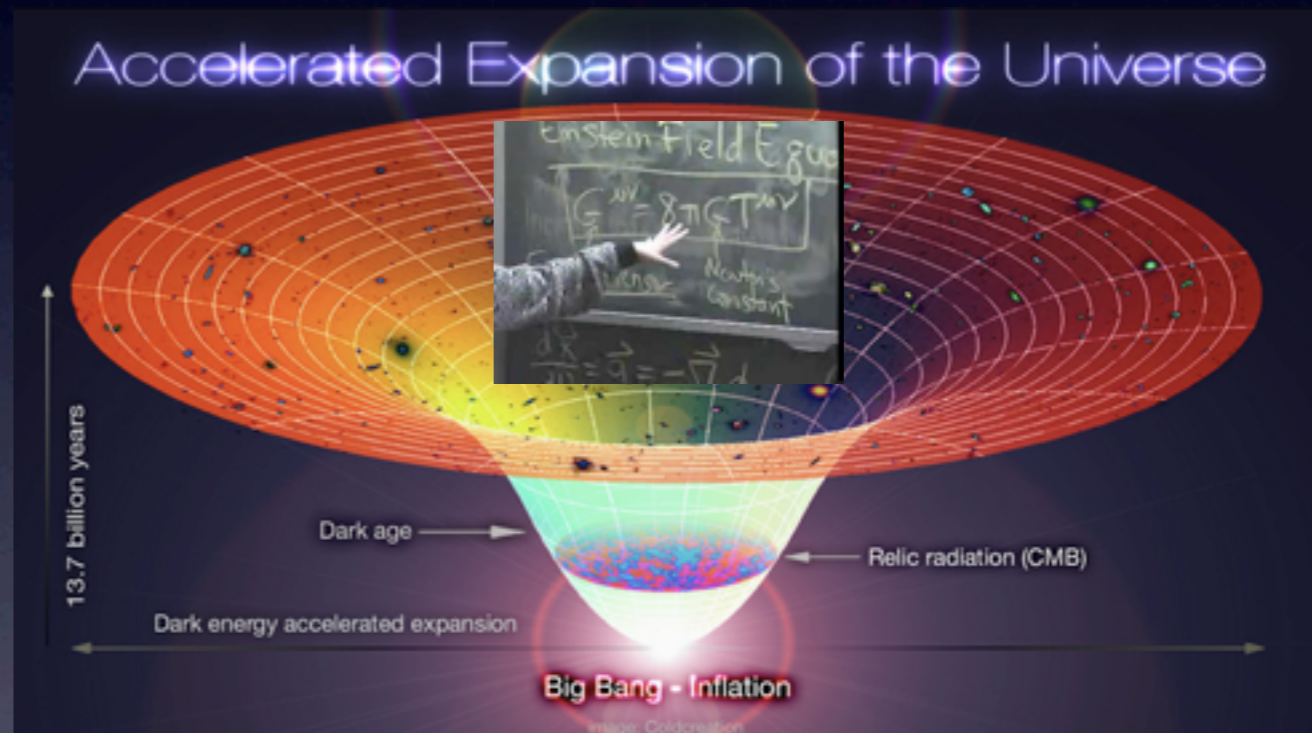
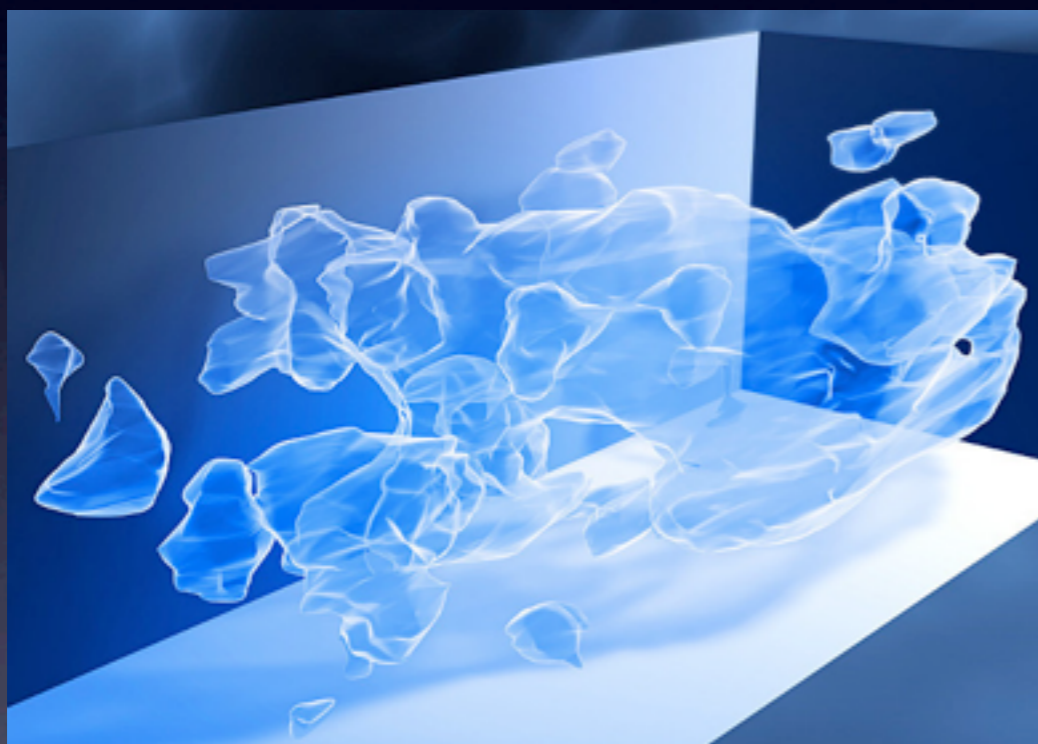
"The physics is
theoretical,
but the fun
is
real."



...y los dos grandes enigmas de la física

Materia Oscura

Energía Oscura

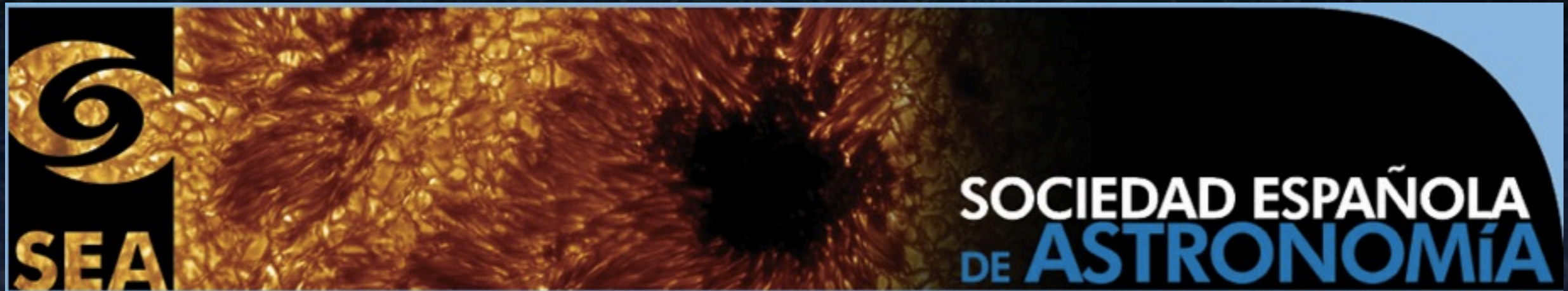


The background of the image is a chalkboard covered in various mathematical equations, diagrams, and handwritten notes. Some of the visible elements include a diagram of a sphere with lines radiating from a central point, a graph with a curve, and several algebraic formulas. In the foreground, the backs of several students are visible as they sit in a classroom, looking towards the chalkboard. The overall scene is dimly lit, with the chalkboard being the primary source of light.

Estudiar Astrofísica en España

Web de la SEA

<http://www.sea-astronomia.es/>



[Inicio](#)

[Quiénes somos](#)

[Área de socios](#)

[Publicaciones](#)

[Agenda](#)

[Becas y contratos](#)

[IAU-NOC](#)

[Prensa](#)

[Contacto](#)

Contenidos SEA

[Noticias](#)

[Premio SEA Tesis](#)

[Reuniones científicas](#)

[Actividades financiadas por la SEA](#)

[Astronomía en España](#)

[Estudiar astronomía](#)

[Grados](#)

[Másteres](#)

[Doctorados](#)

[Recursos para primaria](#)

Estudiar astronomía

¿Cómo se llega a astrónomo profesional? ¿Qué hay que estudiar? ¿En qué universidades?

Aquí encontraréis un listado exhaustivo de la enseñanza universitaria de la astronomía y la astrofísica, desde las licenciaturas en extinción y los nuevos grados, a los másteres y doctorados especializados.

Actualmente, el camino académico más habitual es un grado en Física y un máster en Astrofísica. En algunos casos es posible acceder a uno de estos másteres desde otras titulaciones, pero en general se recomienda el grado (antigua licenciatura) en Física.

[Grados](#)

[Máster](#)

[Doctorados](#)



Se recomienda consultar las páginas web originales de las universidades para información detallada sobre los requisitos y mecanismos de acceso a cada una de las titulaciones.

También os ofrecemos **materiales educativos** para todos los niveles:

- [Recursos para primaria](#)

[ENGLISH](#)



XII Reunión Científica



cervantes.es
Centro Virtual Cervantes

Grados que permiten estudiar Astrofísica

- Prácticamente cualquier grado en Física contiene alguna asignatura de Astrofísica/Cosmología
- Algunos tienen más que otros, pero lo más importante es tener una base fuerte en Física (tener herramientas!!)

Se indican las asignaturas relacionadas, obligatorias u optativas, ofertadas en cada grado.

- **Física (Universidad Complutense de Madrid)**. Asignaturas: Astrofísica; Astrofísica Estelar; Astrofísica Extragaláctica; Astronomía Observacional; Cosmología.
- **Física (Universitat de Barcelona)**. Asignaturas: Astronomía; Astrofísica i Cosmologia; Plasmes i processos astrofísics, Astronomia observacional.
- **Física (Universidad de La Laguna)**. Asignaturas: Astrofísica y Cosmología; Dinámica de Fluidos Astrofísicos; Electrónica y Óptica en Astrofísica; Técnicas Astrofísicas.
- **Física (Universitat de València)**. Asignaturas: Astrofísica; Astrofísica Observacional; Relativitat i Cosmologia.
- **Física (Universitat Autònoma de Barcelona)**. Asignaturas: Introducció a l'Astrofísica; Introducció a la Cosmologia.
- **Física (Universidad Autónoma de Madrid)**. Asignaturas: Astrofísica y Cosmología; Física del Cosmos.
- **Física (Universidad de Cantabria)**. Asignaturas: Astronomía; Astrofísica.
- **Matemáticas (Universidad Complutense de Madrid)**. Asignaturas: Astronomía y Geodesia; Mecánica Celeste.
- **Física (Universidad de Extremadura)**. Asignaturas: Astrofísica; Gravitación y Cosmología.
- **Física (Universidad de Granada)**. Asignaturas: Fundamentos de Astrofísica; Astrofísica.
- **Física (Universitat de les Illes Balears)**. Asignaturas: Astrofísica; Relatividad y Cosmología.
- **Física (Universidad Nacional de Educación a Distancia)**. Asignaturas: Astrofísica General; Introducción a la Astronomía.
- **Matemáticas (Universidad Nacional de Educación a Distancia)**. Asignaturas: Introducción a la Astronomía; Astrofísica General.
- **Física (Universidad del País Vasco)**. Asignaturas: Astrofísica; Gravitación y Cosmología.
- **Física (Universidad de Zaragoza)**. Asignaturas: Astronomía y Astrofísica; Gravitación y Cosmología.
- **Matemáticas (Universidad de Zaragoza)**. Asignaturas: Astronomía Matemática; Mecánica Celeste.
- **Matemáticas (Universidad de Almería)**. Asignatura: Astronomía.
- **Física (Universidad de Córdoba)**. Asignatura: Astrofísica y Cosmología.
- **Matemáticas (Universidad de Málaga)**. Asignatura: Astronomía y Cosmología.
- **Física (Universidad de Murcia)**. Asignatura: Física del Cosmos.
- **Física (Universidad de Oviedo)**. Asignatura: Astrofísica y Cosmología.
- **Física (Universidad de Salamanca)**. Asignatura: Astrofísica y Cosmología.
- **Física (Universidad de Santiago de Compostela)**. Asignatura: Astrofísica e Cosmología.
- **Matemáticas (Universidade de Santiago de Compostela)**. Asignatura: Fundamentos de Astronomía.
- **Óptica y Optometría (Universidade de Santiago de Compostela)**. Asignatura: Astronomía Básica.
- **Ingeniería en Geomática y Topografía (Universidade de Santiago de Compostela)**. Asignatura: Astrometría e Xeodesia Física
- **Física (Universidad de Sevilla)**. Asignatura: Astrofísica.
- **Física (Universidad de Valladolid)**. Asignatura: Gravitación y Cosmología.

Másteres en España

- En la web de la SEA vienen todos por orden de “abundancia” de asignaturas de astro
- En particular: Tenerife, Madrid y Barcelona, Valencia y Granada

Másteres

Se indica el número de créditos en asignaturas de Astronomía y Astrofísica ofertados en cada uno, sin incluir los créditos por Trabajo de Investigación o Trabajo Fin de Máster.

- **Astrofísica (Universidad de La Laguna)**. 90 ECTS, 108 créditos de A&A ofertados.
- **Astrofísica (Universidad Complutense de Madrid)**. 60 ECTS, 78 créditos de A&A ofertados.
- **Física Teórica (especialidad Astrofísica y Física del Cosmos) (Universidad Autónoma de Madrid)**. 60 ECTS, 60 créditos de A&A ofertados.
- **Física en Altas Energías, Astrofísica y Cosmología (especialidad en Astrofísica y Cosmología) (Universitat Autònoma de Barcelona)**. 60 ECTS, 51 créditos de A&A ofertados. DESPROGRAMADO CURSO 2013/14
- **Astronomía y Astrofísica (Universidad Internacional Valenciana)**. 60 ECTS, 42 créditos de A&A ofertados.
- **Astrofísica, Física de Partículas y Cosmología (especialidad Astrofísica y Ciencias del Espacio) (Universitat de Barcelona)**. 60 ECTS, 36 créditos de A&A ofertados.
- **Física y Matemáticas (especialidad en Astronomía y Astrofísica) (Universidad de Granada)**. 60 ECTS, 36 créditos de A&A ofertados.
- **Ciencia y Tecnología desde el Espacio (Universidad de Alcalá)**. 60 ECTS, 24 créditos de A&A ofertados.
- **Física (especialidad en Física de Partículas y Astrofísica) (Universidad de Granada)**. 60 ECTS, 24 créditos de A&A.
- **Astrobiología (Universidad de Alcalá)**. 60 ECTS, 22 créditos de A&A ofertados.
- **Ciencia y Tecnología Espacial (Universidad del País Vasco)**. 60 ECTS, 21 créditos de A&A ofertados.
- **Física Avanzada (especialidad en Astrofísica) (Universitat de València)**. 60 ECTS, 18 créditos de A&A ofertados.
- **Física Teórica (Universidad Complutense de Madrid)**. 60 ECTS, 18 créditos de A&A ofertados.
- **Física (Universitat de les Illes Balears)**. 120 ECTS, 15 créditos de A&A ofertados.
- **Física, Instrumentación y Medio Ambiente (Universidad de Cantabria)**. 60 ECTS, 15 créditos de A&A ofertados.
- **Física Aplicada (Universidad de Vigo)**. 60 ECTS, 12 créditos de A&A ofertados.
- **Física y Tecnologías Físicas (Universidad de Zaragoza)**. 60 ECTS, 8 créditos de A&A ofertados.
- **Física (Universidad de Salamanca)**. 60 ECTS, 6 créditos de A&A ofertados.

Esta información ha sido elaborada por la comisión de enseñanza de la SEA.

Fuente: Web de la SEA

Completando formación: Summer/Winter schools

MexiCOsmo
vents

1st
Mexican
Astro
Cosmo
Statistics
School

**BAYESIAN
INFERENCE
FOR
COSMOLOGY**

The main goal is to prepare the next generation of students, postdocs, and researchers to perform statistical analysis over cosmological observations, such as present large scale surveys like BOSS and future as DESI, LSST, SCI-HI, ToITEC, etc.

The first part of each day will be devoted to lectures and tutorials providing the basis of statistics/bayesian inference tools. The rest

Invited lecturers:

Alan Heavens (ILC, U.K.)
Licia Verde (U. de Barcelona, Spain)
Raul Jimenez (U. de Barcelona, Spain)
Antonio Cuesta (U. de Barcelona, Spain)
Juan Carlos Hidalgo (ICF-UNAM, Mexico)
Sebastien Fromenteau (CMU, U.S.)
Jordan Mirocha (UCL, U.S.)
Jorge Peñarrubia (University of Edinburgh)



Centros de Investigación en España

OBSERVATORIOS

- Real Instituto y Observatorio de la Armada (San Fernando, Cádiz)
- Observatorio Astronómico Nacional (Alcalá de Henares, Madrid)
- Observatori Fabra (Barcelona)
- Observatori de l'Ebre (Roquetes, Tarragona)
- Observatori Astronòmic de la Universitat de València (Paterna, Valencia)
- Observatorio Ramón María Aller (Santiago de Compostela, A Coruña)
- Centro Astronómico Hispano Alemán (Observatorio de Calar Alto, Almería)
- Observatorio del Teide y Observatorio del Roque de los Muchachos (Canarias)
- Observatorio de Sierra Nevada (Granada)
- Observatori del Montsec (Àger, Lleida)

CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y UNIVERSIDADES

Andalucía

- CAHA - Centro Astronómico Hispano-Alemán
- Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC)
- Real Instituto y Observatorio de la Armada
- Universidad de Cádiz (Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía)
- Universidad de Granada (Departamento de Física Teórica y del Cosmos)
- Universidad de Sevilla (Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear)
- Universidad de Jaén (Departamento de Física)

Aragón

- Universidad de Zaragoza (Grupo de Mecánica Espacial)

Asturias

- Universidad de Oviedo (Departamento de Física)

Baleares

- Universitat de ses Illes Balears (Departament de Física)

Canarias

- Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)
- Gran Telescopio de Canarias (GTC)

Cantabria

- Universidad de Cantabria (Departamento de Física Moderna)
- Universidad de Cantabria (Departamento de Matemática Aplicada)
- Instituto de Física de Cantabria (CSIC - UC)

Estancias breves

- Algunas becas de doctorado dan dinero para pasar unos meses en el extranjero
- Las universidades de destino suelen aceptar
- Además conoces a profesores que pueden contratarte en el futuro (o firmarte una carta de recomendación)

Reuniones de la SEA

- Gran oportunidad para conocer investigadores (y que te conozcan)
- Necesitas ser miembro (junior: 15 euros/año)
- La inscripción y el alojamiento son gratuitos para miembros junior

SEA

XII REUNIÓN CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ASTRONOMÍA

*Bilbao 18-22 Julio de 2016
Bizkaia Aretoa*

SOC
Francesca Figueras
Almudena Alonso Herrero
Santiago Arribas
Andrés Asensio Ramos
Carlos Hernández-Montagudo
Agustín Sánchez-Lavega
Rainer Schödel
Eva Villaver

LOC
Agustín Sánchez-Lavega
Naiara Barrado-Izagirre
Santiago Pérez-Hoyos
Jose Félix Rojas
Ricardo Hueso
Arrate Antuñano
Jesus Arregi
Teresa del Río Gaztelurrutia
Itziar Garate-Lopez
Jon Legarreta
Inaki Ordóñez
Hao Chen Chen
Jose Pío Sanz-Requena

<http://www.sea-astronomia.es/SEA2016>

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Ruta Espazio Gela

Grupo de Ciencias Planetarias Zentzia Planetarioen Taldea

La carrera científica



Mi trayectoria científica

- **Licenciado en física** en la UGR (asignaturas: Introducción a la Astrofísica, Astrofísica Galáctica, Cosmología,...) **5 años**
- Beca CSIC de **Introducción a la investigación** (Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada). Empiezo a leer muchos artículos y a analizar datos. **1 año**
- Beca FPU de **doctorado** (Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada). Trabajo en simulaciones cosmológicas. Mi director de tesis me envía a congresos y escuelas. Conozco a mi futuro jefe durante una estancia breve. **4 años**
- Contratado **postdoctoral** en Yale University (Estados Unidos). Cambio de tema de investigación y trabajo en el análisis de datos reales (no simulados). **3 años**
- Contratado **postdoctoral** en Universidad de Barcelona. Continúo trabajando en el mismo experimento que en Estados Unidos hasta su finalización. **3 años**
- Se me acaba el contrato y me planteo volver al extranjero. Me matriculo en el máster MAES. Mientras tanto sigo buscando trabajo. **Me llaman de la UCO** **1 años**

La Tesis Doctoral

- Estudio escrito sobre una *investigación* de carácter *original*.
- Con una beca FPI (asociada a un proyecto) o FPU (asociada a un grupo). Otras becas: Junta Andalucía, Fundación LaCaixa, Severo Ochoa...
- Se puede hacer como un estudio único o como una colección de artículos.

Me hago doctor?

Estancias postdoctorales: irse al extranjero

- Ganas curriculum
- Mejoras el inglés o aprendes otro idioma
- Ganas amigos
- Conoces mundo (y puedes hacer de guía)
- Te conoces mejor a ti mismo y pruebas cosas
- Pierdes contactos aquí
- Ya no sabes ni hablar
- Dejas de pasar tiempo con tu familia/amigos
- Te sientes guiri cuando vuelves a casa
- Las cosas en tu ciudad no se quedan en “pausa”

El retorno: contratos de reincorporación

RESEARCH & INNOVATION Participant Portal

EU Programmes 2014-2020

TOPIC: Individual Fellowships

Topic Identifier: MSCA-IF-2016
Publication date: 14 October 2015
Types of action: MSCA-IF-EF-CAR Career Restart panel, MSCA-IF-EF-RJ Reintegration panel, MSCA-IF-EF-SE Society and Enterprise panel, MSCA-IF-EF-ST Standard EF, MSCA-IF-GF Global Fellowships single-stage
Deadline: 14 September 2016 17:00:00
Opening date: 12 April 2016

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Vicerrectorado de Investigación

Plan Propio de Investigación

CONVOCATORIAS

- XXIII Programa Propio de Fomento de la Investigación 2017
- III "Becas Semillero de Investigación"
- XVI Premios de Investigación
- II Premios a la Excelencia para Investigadores/as Novatos de la UCO
- Programa de Infraestructuras para la Investigación en Humanidades (HUM) y Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas (SEJ)

Sede electrónica sede.micinn.gob.es

Inicio Procedimientos y servicios electrónicos Sedes electrónicas Subsedes electrónicas

Estás en: Inicio > Procedimientos y servicios electrónicos > Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i

Ayudas para contratos Ramón y Cajal (RYC)

- Resolución de subsanación investigadores I. RYC 2016 - 22/02/2017 (pdf 98 KB)
- Resolución de Subsanación de contratos. RYC 2015 - 26/01/2017 (pdf 53 KB)
- Resolución de concesión III de 14 de diciembre de 2016. RYC 2015 - 16/12/2016 (pdf 161 KB)

Seguimiento y notificaciones

Sede electrónica sede.micinn.gob.es

Inicio Procedimientos y servicios electrónicos Sedes electrónicas Subsedes electrónicas

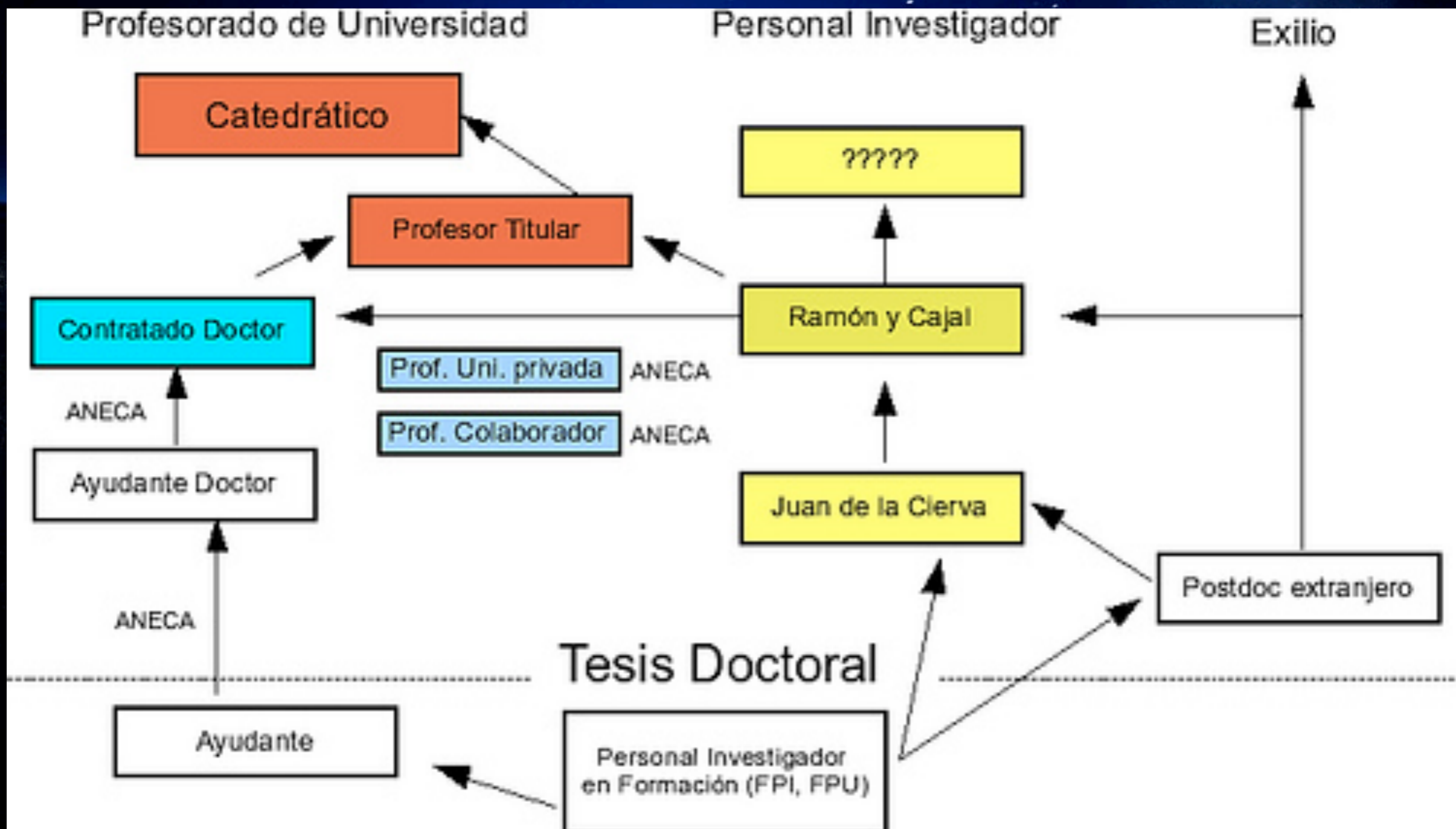
Estás en: Inicio > Procedimientos y servicios electrónicos > Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i

Ayudas para contratos Juan de la Cierva-formación

- Segunda Propuesta de Resolución Provisional de Reservas para concesión. FJC 2015 - 15/03/2017 (pdf 241 KB)
- Resolución de subsanación investigadores I. FJC 2016 - 09/03/2017 (pdf 217 KB)
- Resolución de Subsanación de contratos. FJC 2015 - 01/03/2017 (pdf 235 KB)
- Propuesta de Resolución Provisional de Reservas para concesión. FJC 2015 - 27/02/2017 (pdf 350 KB)

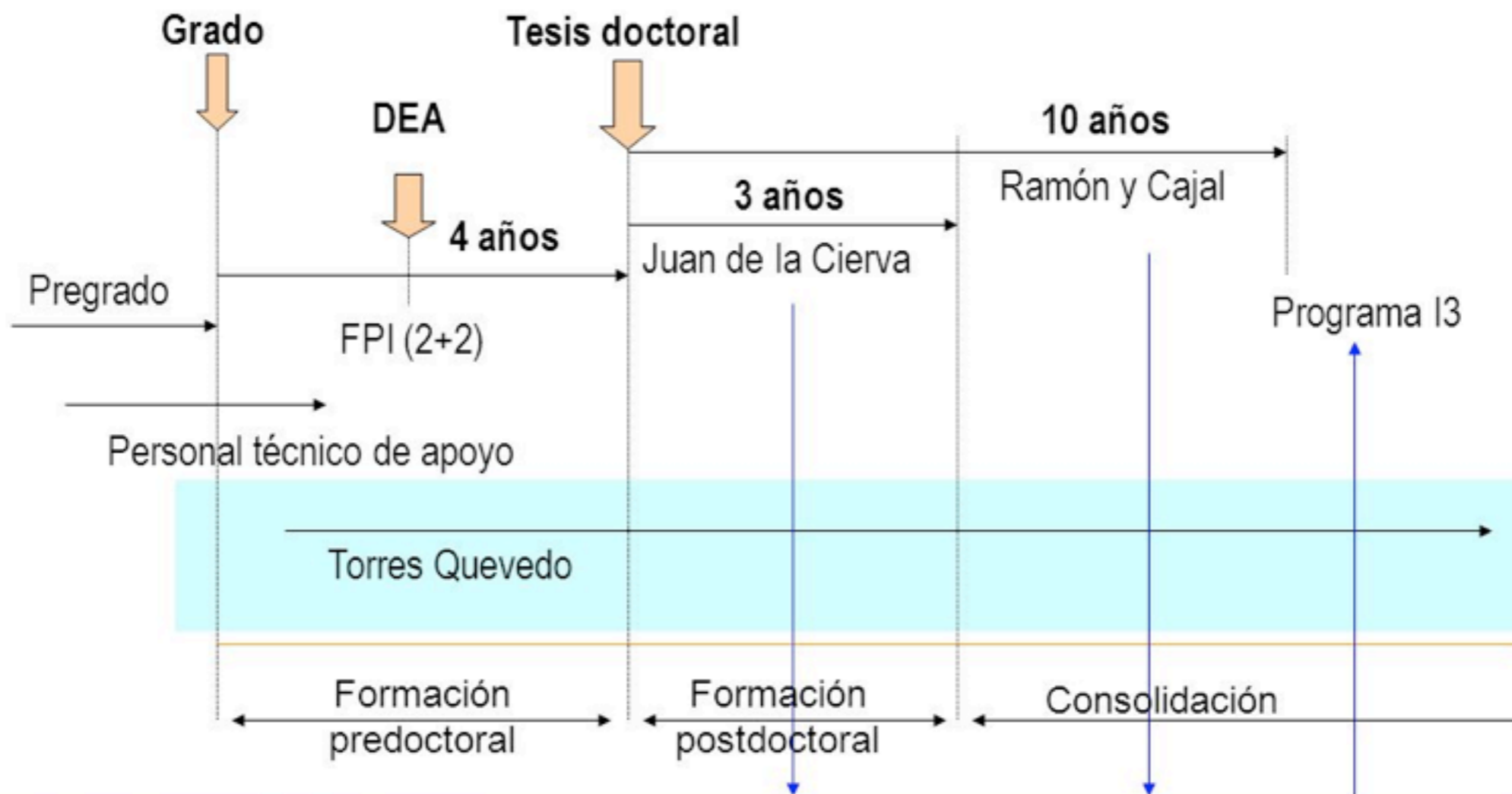
Seguimiento y notificaciones

El proceso de estabilización



En resumen...

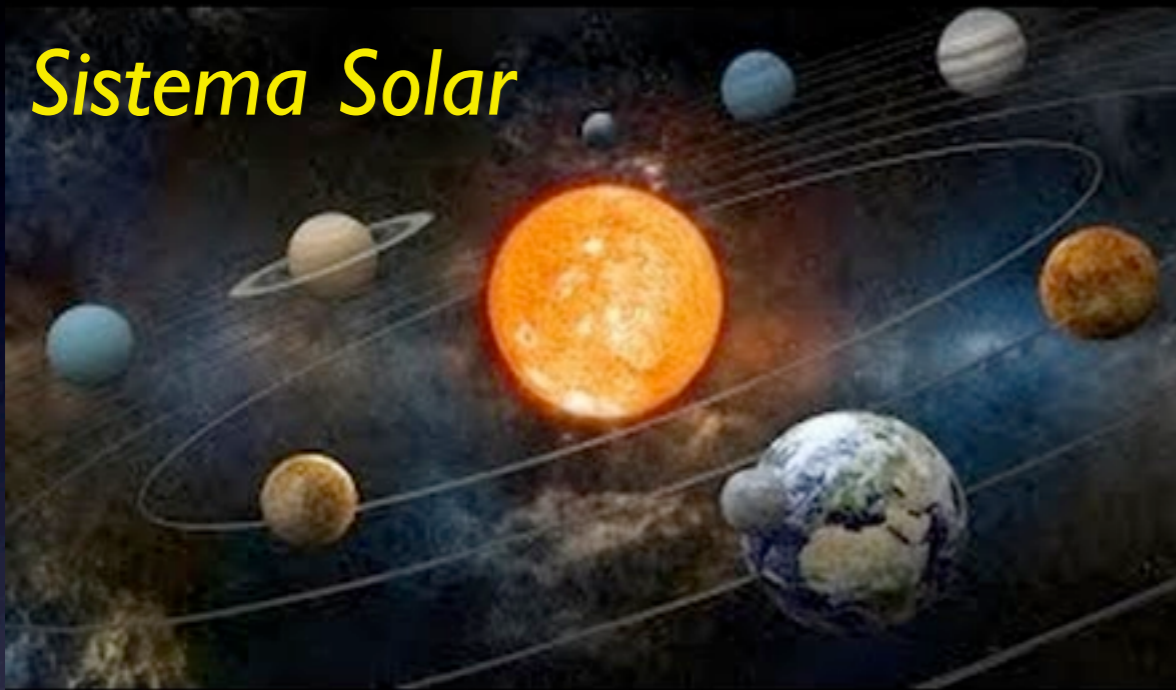
Ayudas carrera investigadora actual



La investigación en astrofísica

Areas de investigación

Sistema Solar



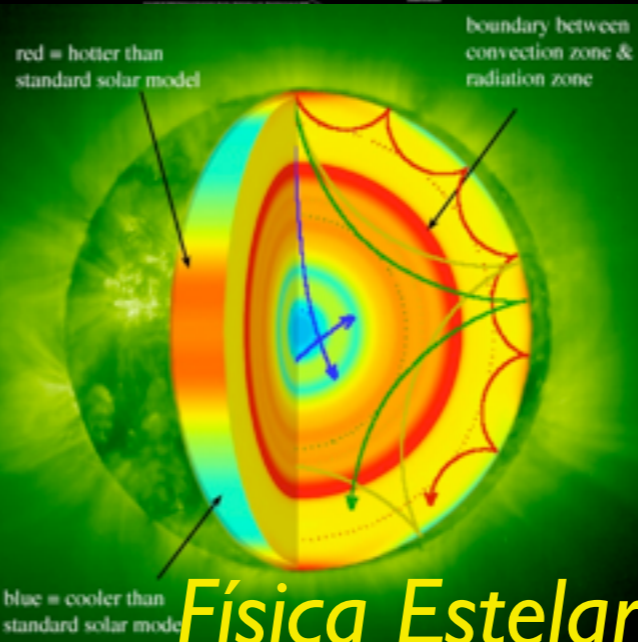
Estructura galáctica



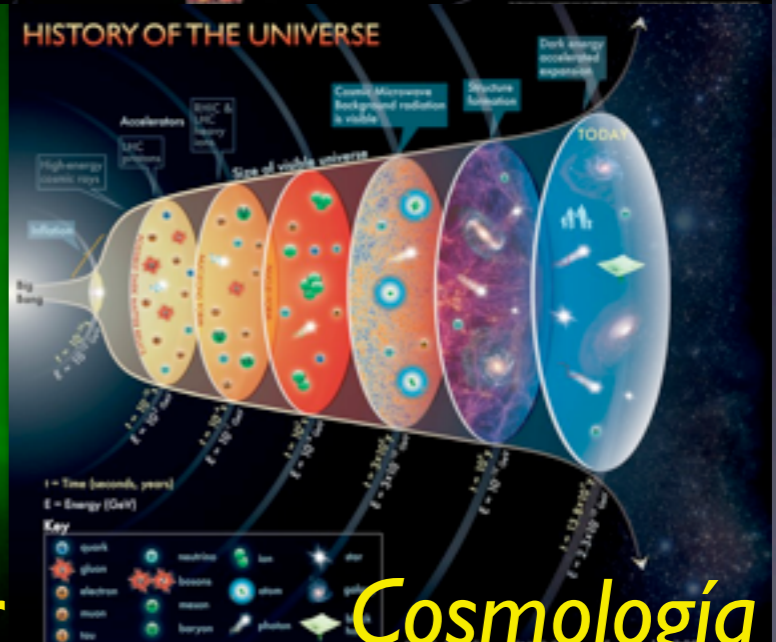
EVOLUTION OF GALAXIES



Formación y Evolución de Galaxias

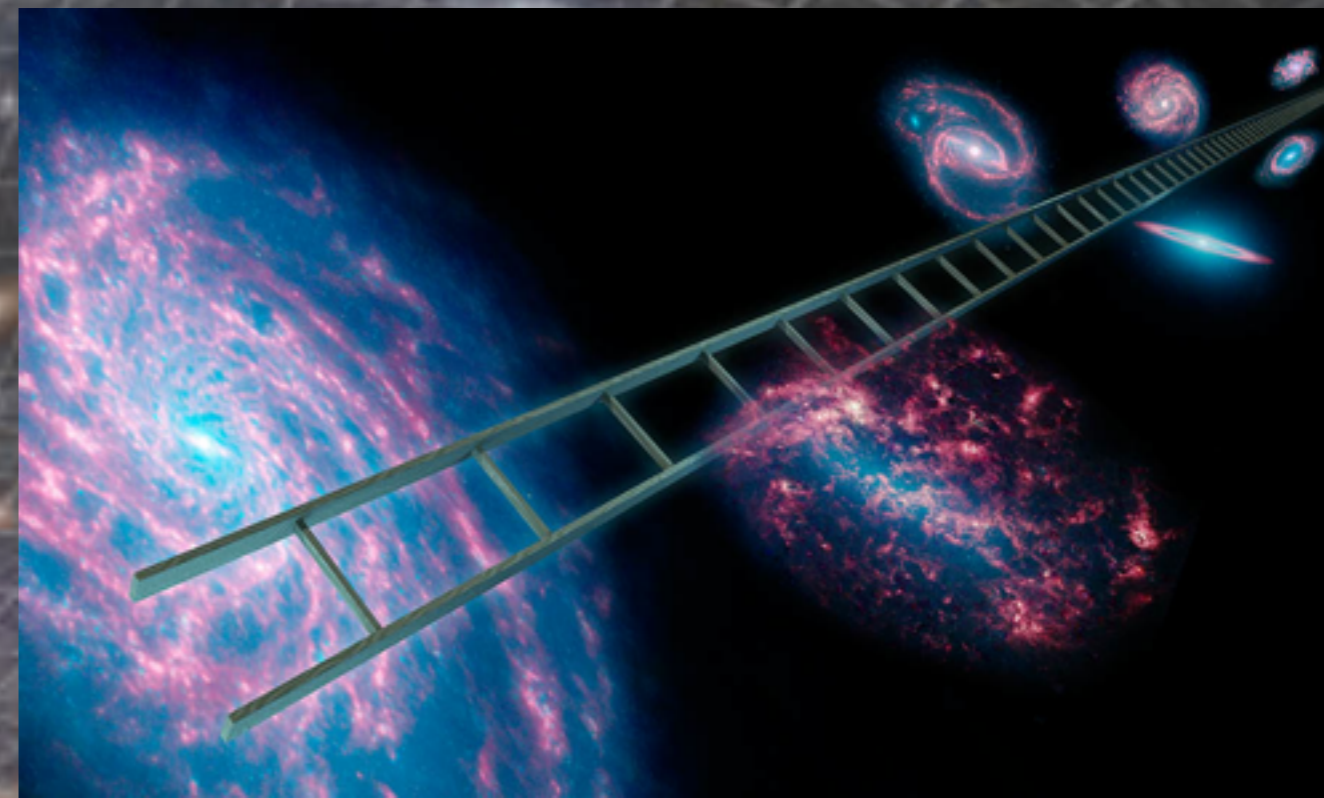
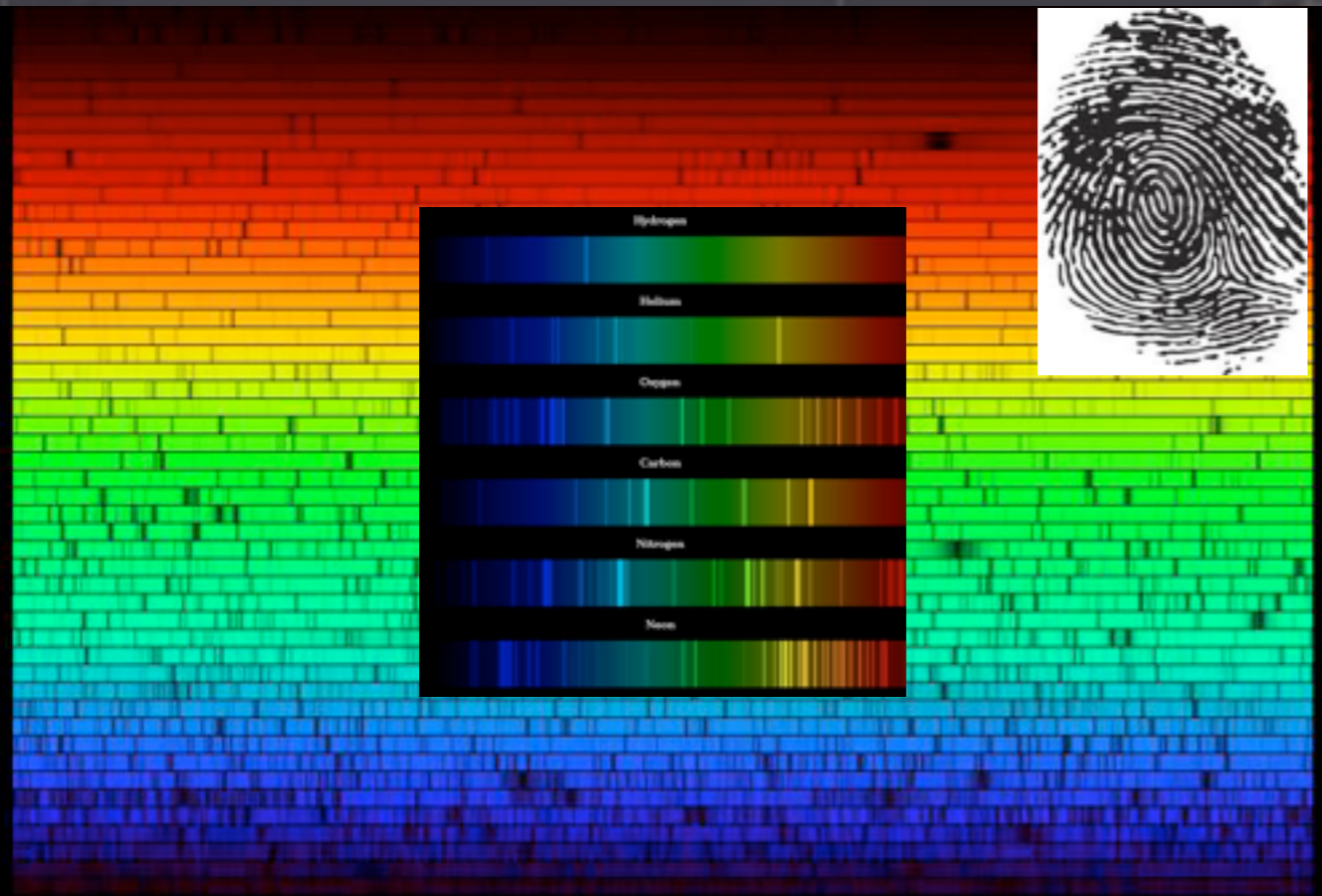


Física Estelar

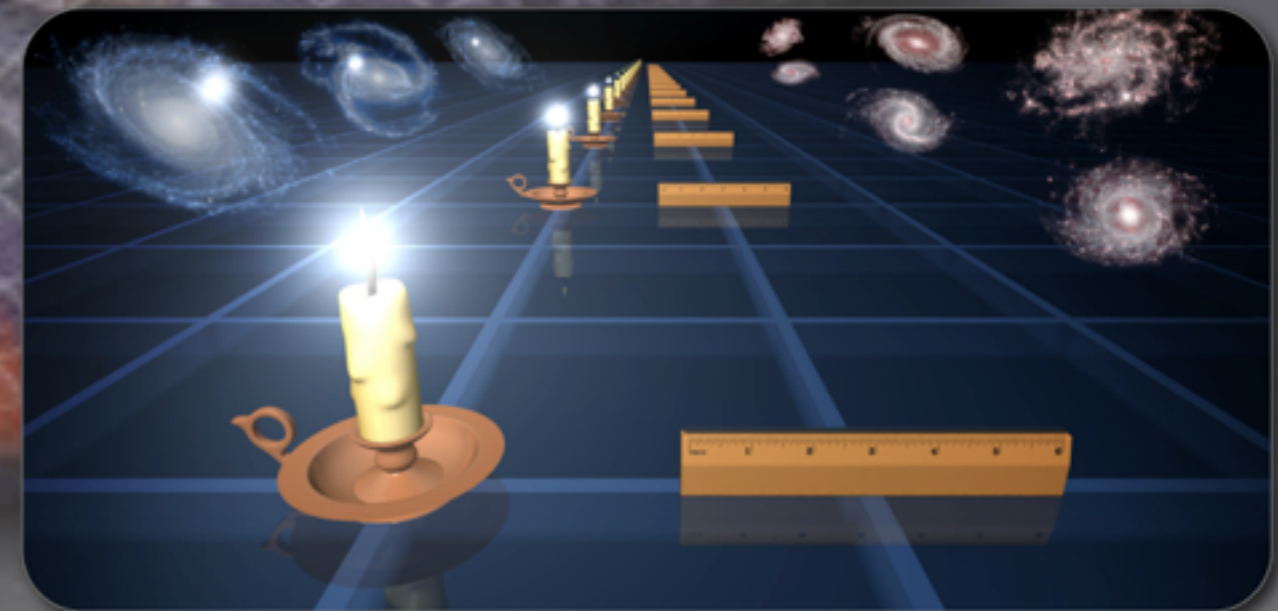
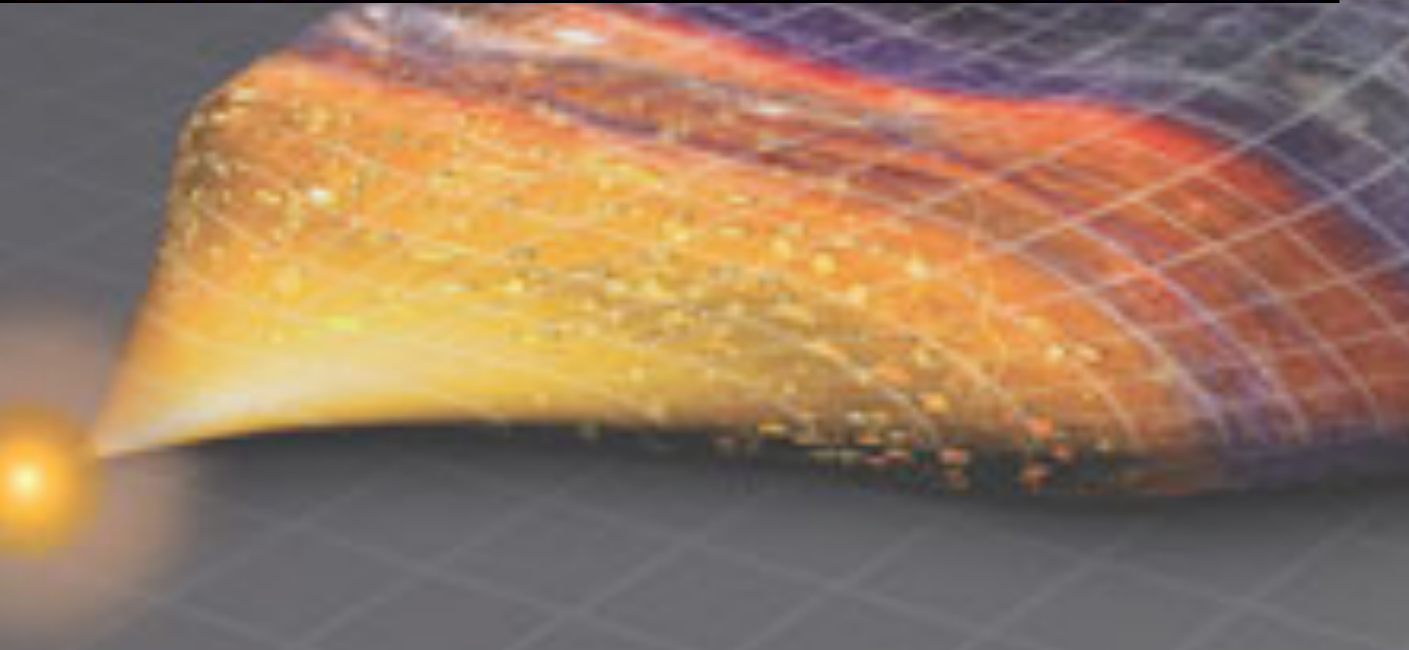


Cosmología

Mi tema de investigación: medir distancias en el Universo



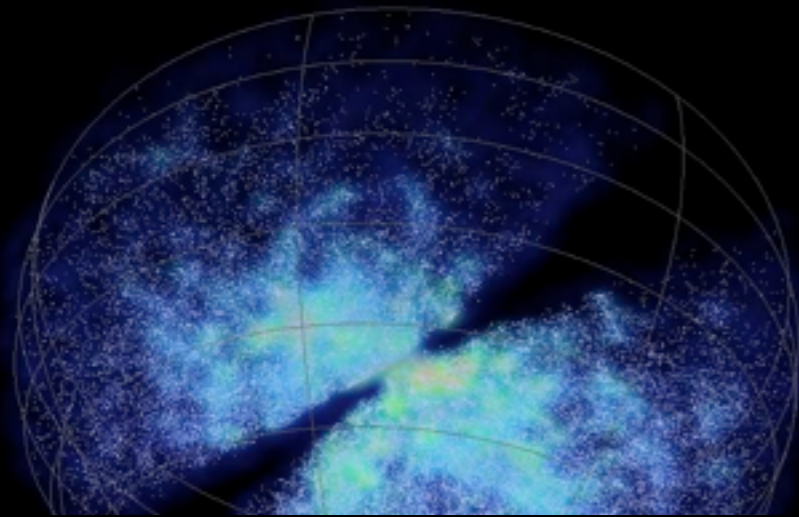
Press Release (May 2011): 'Dark Energy is Real'



Colaboraciones internacionales

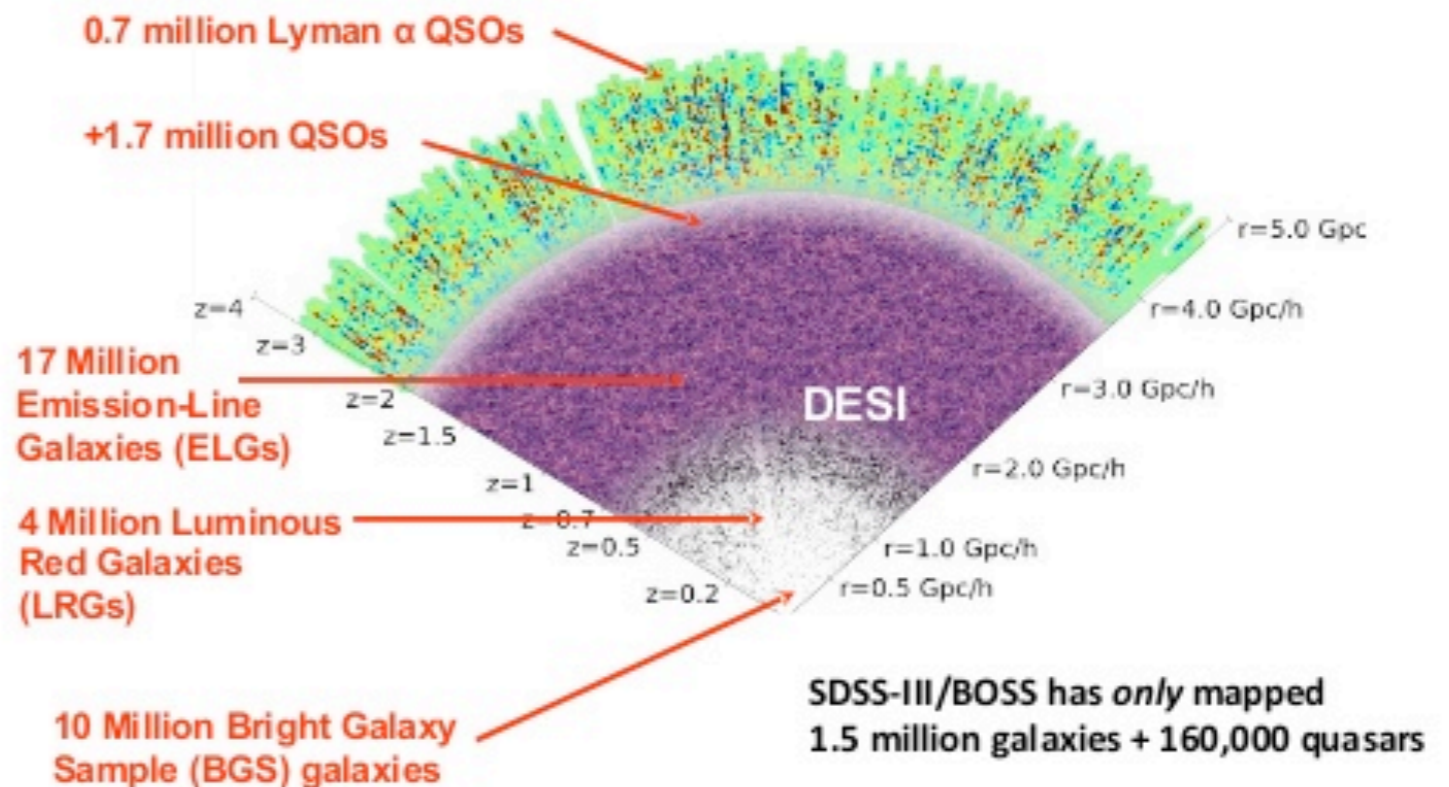
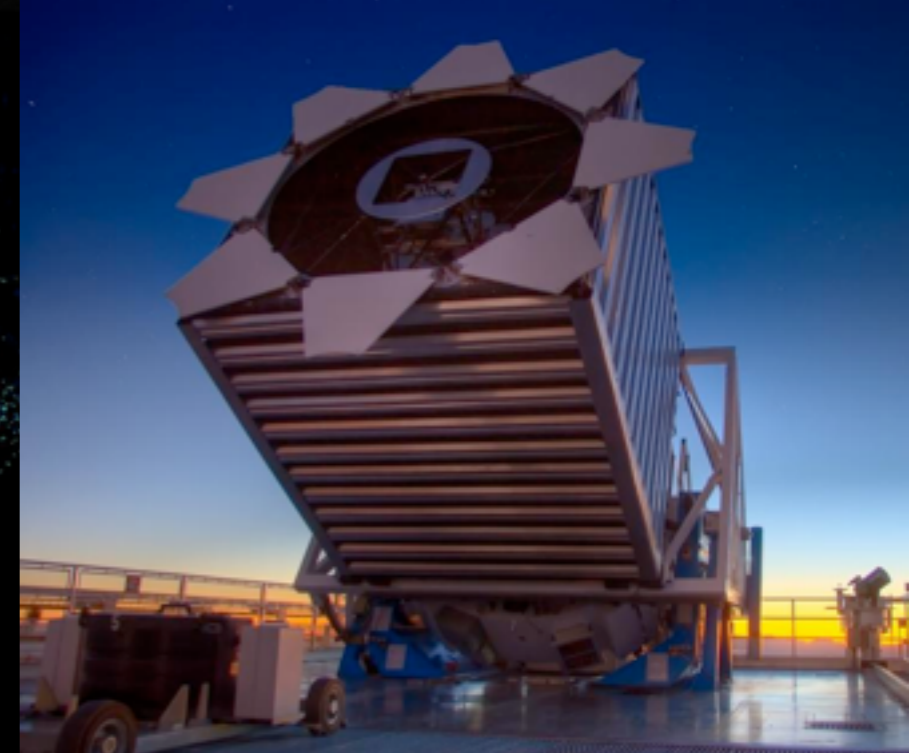
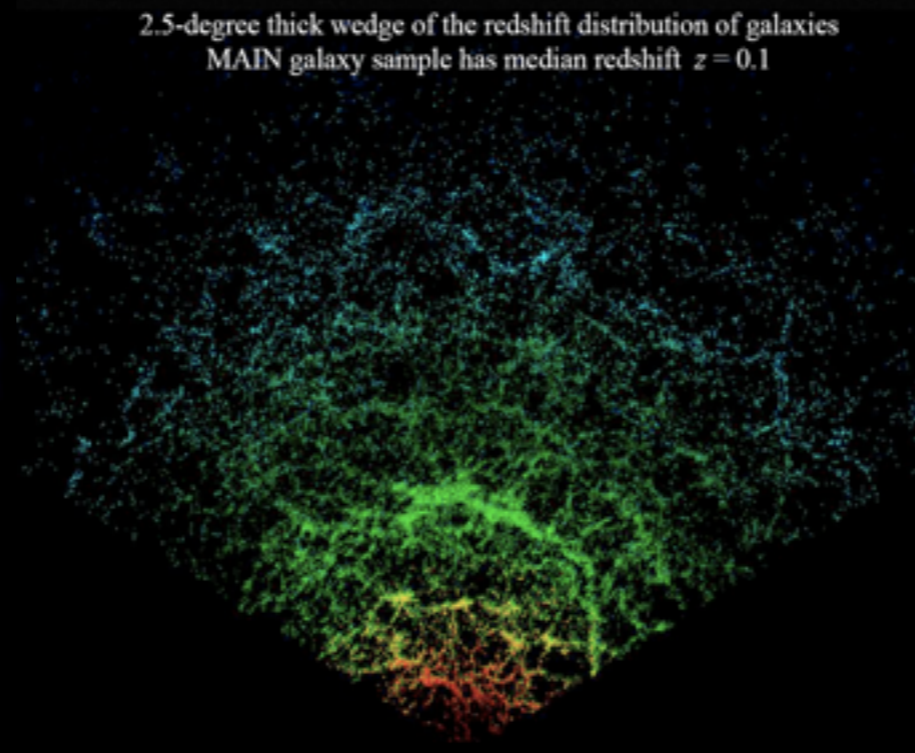
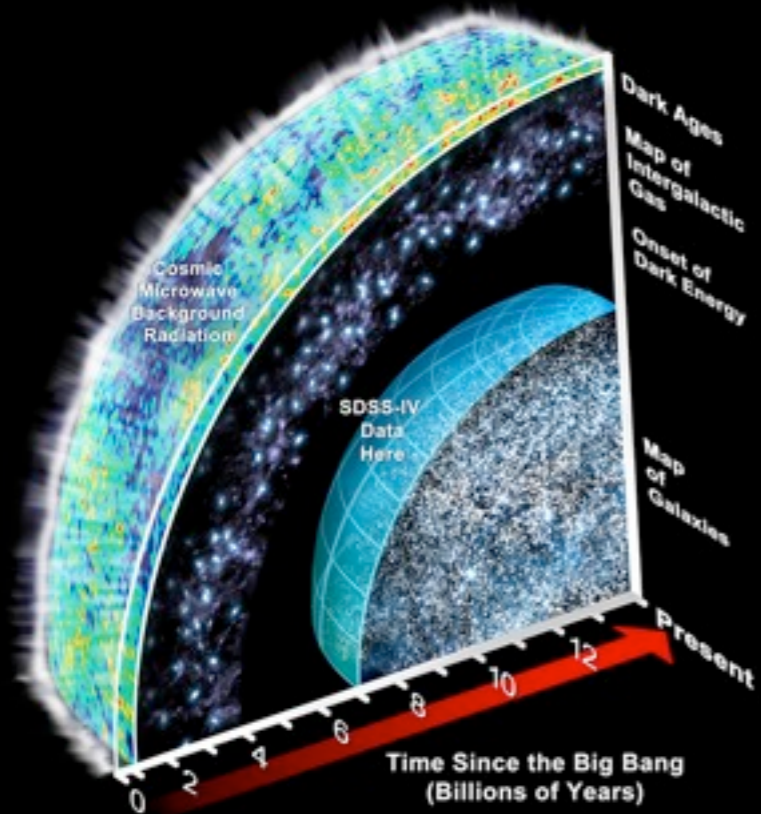
- Algunos experimentos sólo pueden llevarse a cabo si existe una **fuerte inversión** por parte de un **número alto** de instituciones o países
- Pros: Definen el “state of the art” del campo
- Contras: La contribución de cada investigador queda diluida
- Ejemplos: LHC, surveys de galaxias, ...

Surveys (Catálogos)

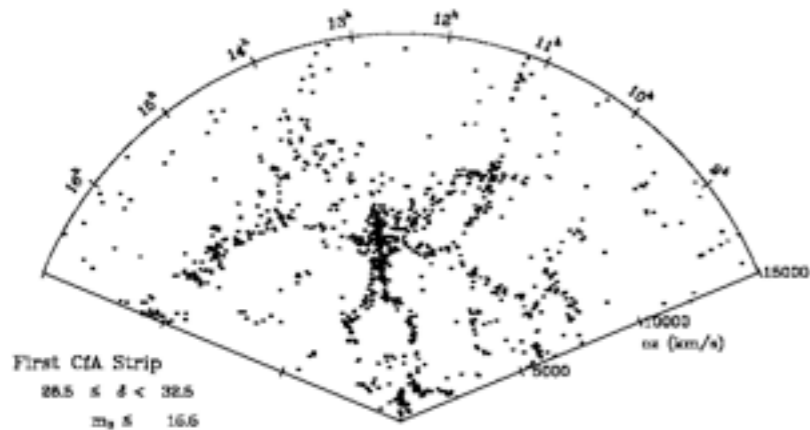


2.5-degree thick wedge of the redshift distribution of galaxies
MAIN galaxy sample has median redshift $z = 0.1$

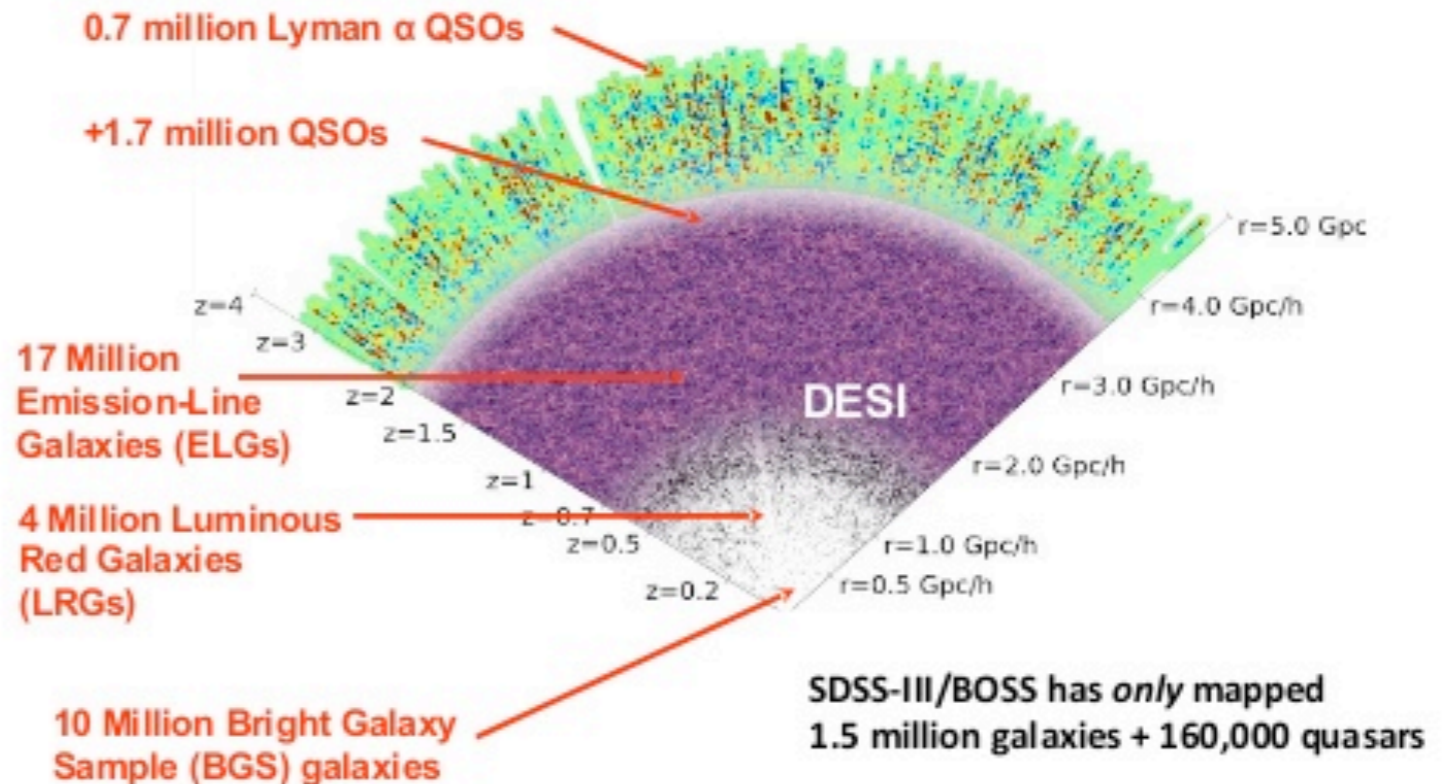
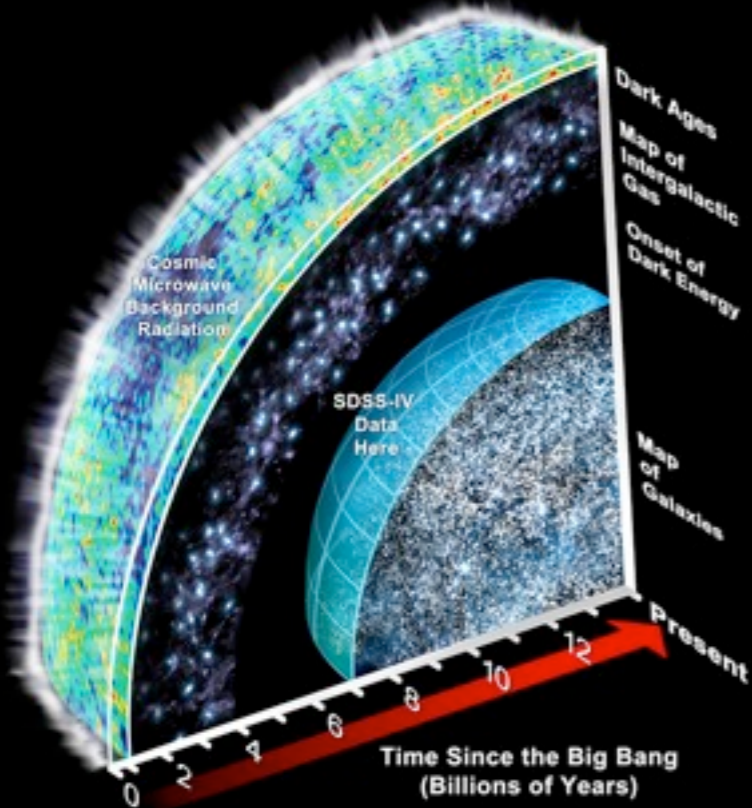
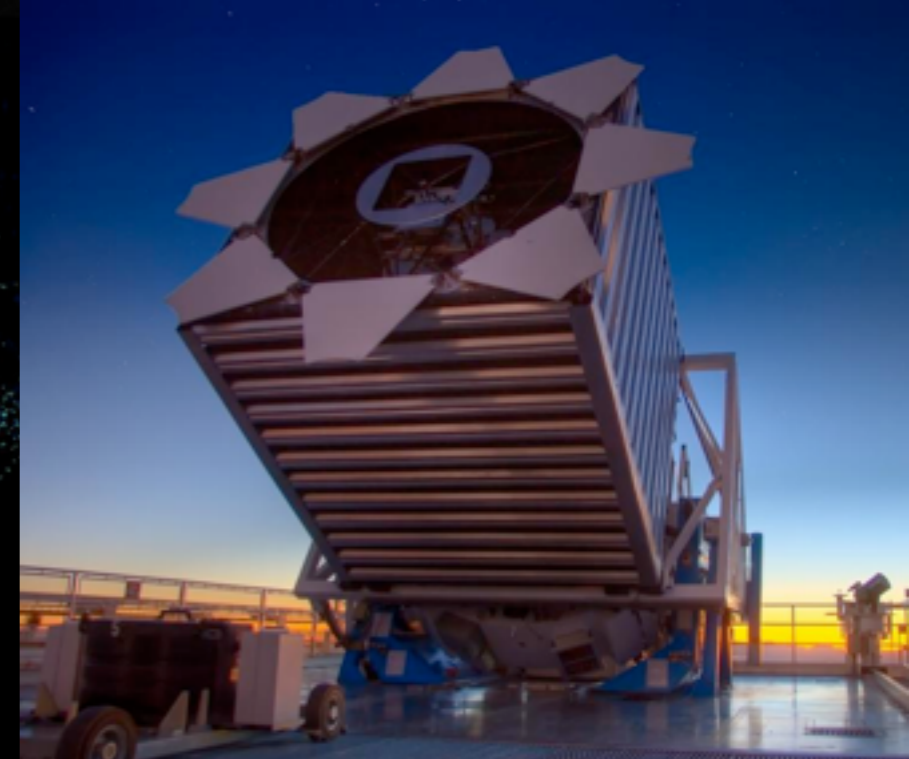
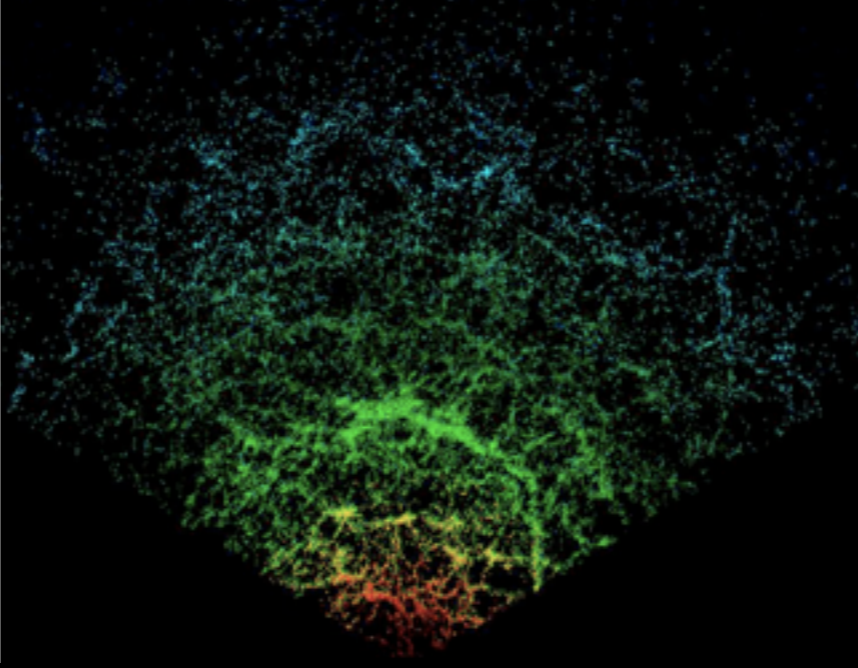
SDSS-IV Catches the Rise of Dark Energy



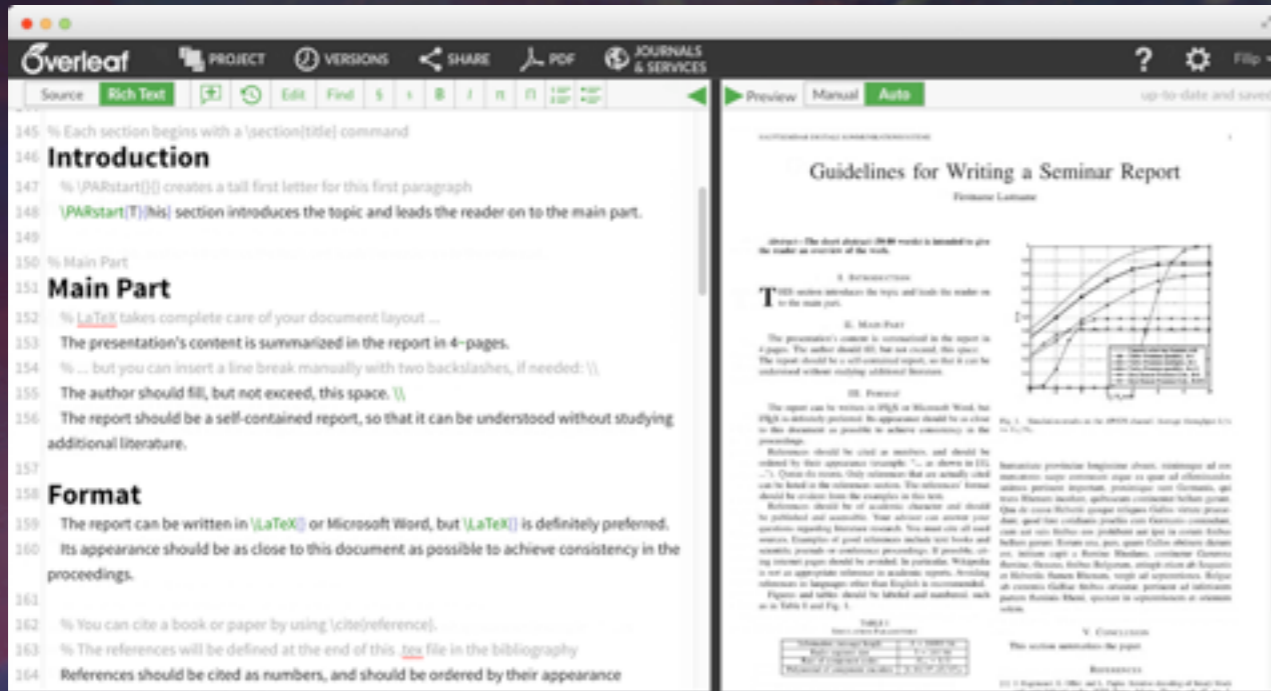
Surveys (Catálogos)



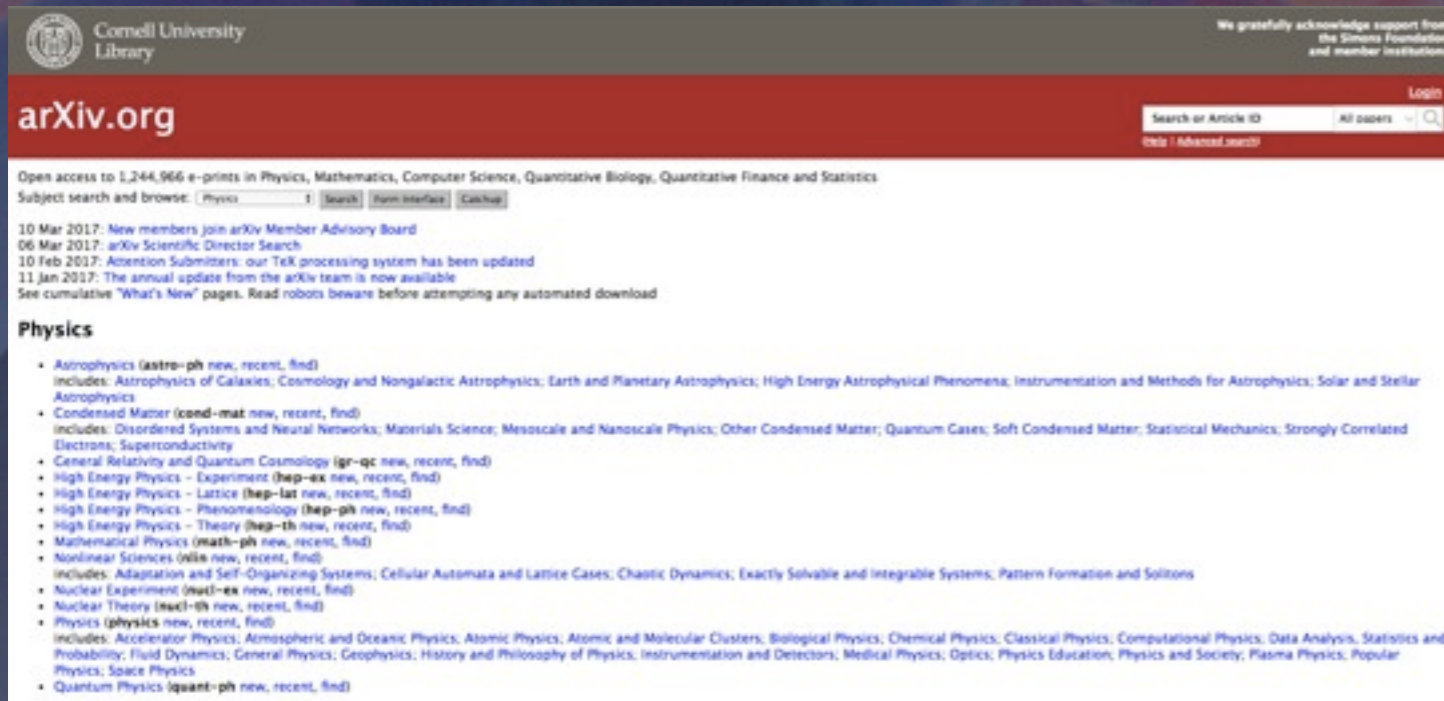
2.5-degree thick wedge of the redshift distribution of galaxies
 MAIN galaxy sample has median redshift $z = 0.1$



Publicaciones científicas



Esfuerzo colaborativo de un número de autores realizando una aportación novedosa al campo



En nuestro campo es costumbre subir los artículos al servidor (gratuito) de preprint <http://arxiv.org>

Publicaciones científicas



Revisión por peer-review

Revistas con Índices de impacto (JCR)

Astrophysical Journal, Monthly Notices, Astronomical Journal, ... y por supuesto Nature, Science



Divulgación

- Actividades de cara al público
- Son importantes (pero algunos no lo valoran)
- Citas habituales: La Semana de la Ciencia y La Noche Europea de los Investigadores



The screenshot shows the website for the 2017 European Researchers' Night. At the top, there is the European Commission logo and the text "INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN" and "La Noche Europea de los Investigadores 2017". Below this, there is a navigation menu with buttons for "Inicio", "Eventos", "Prensa", and "Acerca de". The main heading reads "LA NOCHE EUROPEA DE LOS INVESTIGADORES: divirtiéndose haciendo ciencia". There is a video player for "European Researchers' Night Marie Skłodowska-Curie actions" and a text block that asks "¿Si pudieras ser héroe durante un día, qué héroe serías?".

Comisión Europea

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
La Noche Europea de los Investigadores 2017

Comisión Europea > Investigación e Innovación > La Noche Europea de los Investigadores 2016 > Inicio

Compartir

Inicio Eventos Prensa Acerca de

LA NOCHE EUROPEA DE LOS INVESTIGADORES: divirtiéndose haciendo ciencia

European Researchers' Night
Marie Skłodowska-Curie actions

¿Si pudieras ser héroe durante un día, qué héroe serías?, ¿aquel que lucha contra el cáncer o el cambio climático?, ¿el que trata de evitar el hambre o la sequía?, ¿el que se las ingenia para contrarrestar discapacidades?, ¿el que sueña con hacer posible la vida humana en el espacio..?

La Noche Europea de los Investigadores **te permite conocer a los héroes de la ciencia**: investigadores de diferentes disciplinas, cuyo fascinante trabajo puede cambiar nuestras vidas.

Solo o con tu familia, colegio o amigos, tendrás la oportunidad de convertirte en científico por un día, participar en experimentos científicos, y todo ello, pasándolo bien.

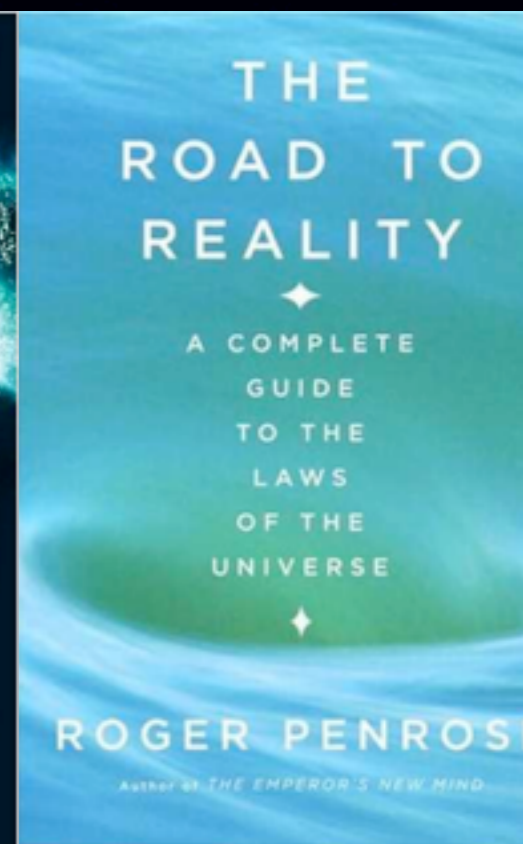
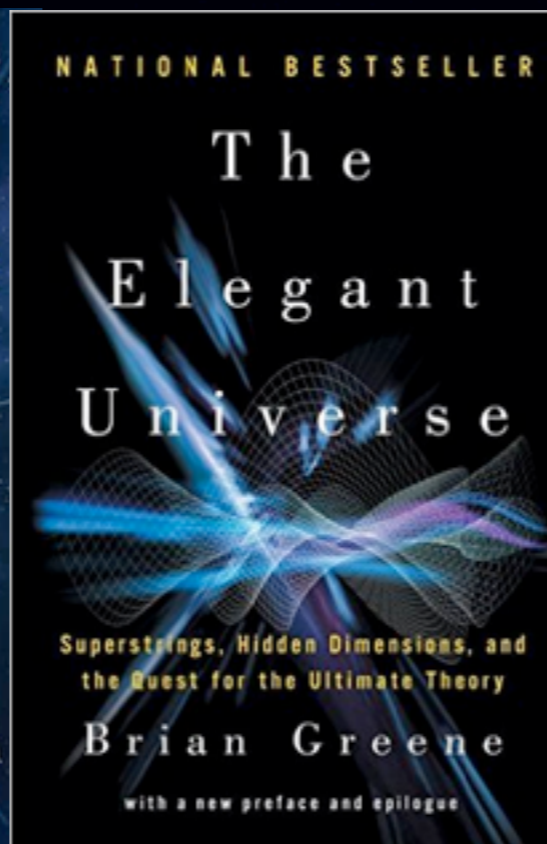
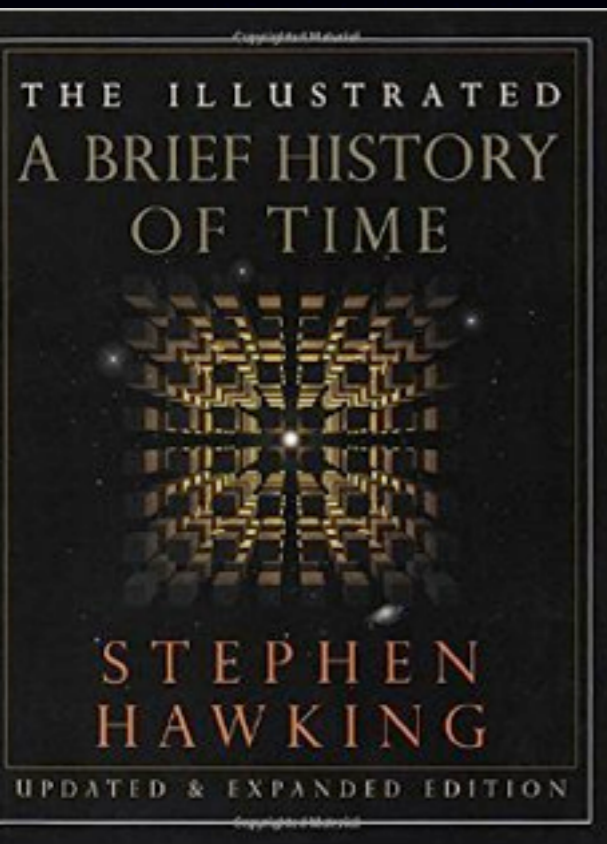
Todos los eventos tendrán lugar de manera simultánea el próximo

Fuente: Web de la
Comisión Europea

A detailed woodcut-style illustration of a landscape. In the foreground, a figure with a beard and a hat is shown in profile, looking towards the right. The middle ground features a large, leafy tree on the right, a rainbow arching across the sky on the left, and a sun with a human-like face on the right. The background shows rolling hills and a small village. The sky is filled with numerous stars of various sizes. The entire scene is framed by a decorative border with Gothic-style elements.

Conclusión

Es que no sé por dónde empezar!



Es que no sé por dónde empezar!



La vocación: la diferencia entre ser bueno vs. ser brillante



No os rindáis NUNCA!

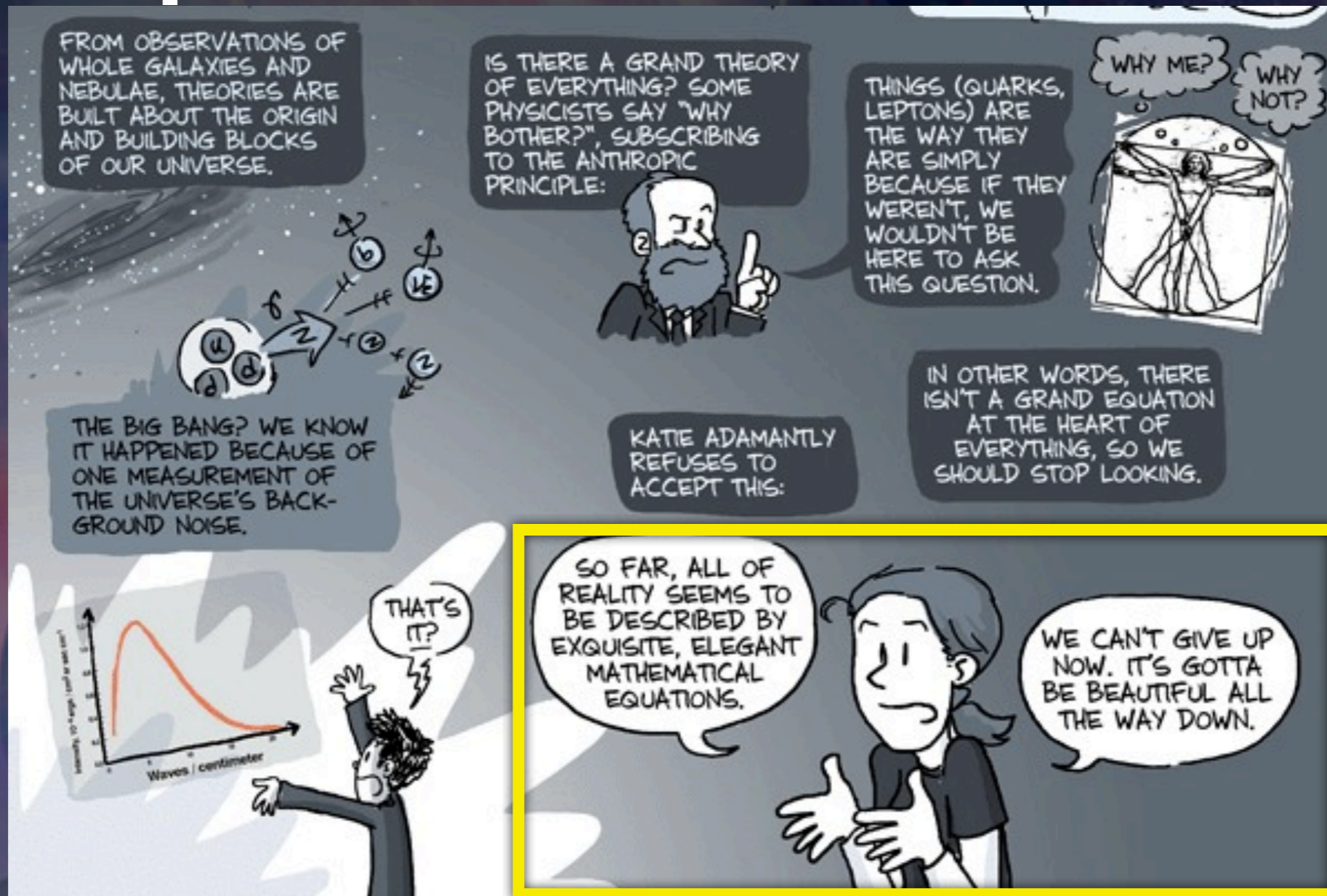


Whether or not you can never become great at something, you can always become better at it. Don't ever forget that! And don't say "I'll never be good". You can become better! and one day you'll wake up and you'll find out how good you actually became.

— Neil deGrasse Tyson —

AZ QUOTES

El objetivo último de la Física: comprender el Universo



Fuente: PhD Comics

¿Preguntas?
¿Qué os ha parecido?



Fritz Zwicky, Cosmólogo

Planet Earth

