

# Curso Libre de Astronomía

## 2. El Sistema Solar

Edgar Anibal Cifuentes Anléu

ECFM-USAC

<http://fisica.usac.edu.gt/~cifuentes/>



Guatemala, 

⋮	
☉	
⋮	:   q' anil   ·     ch' en
⋮	
⋮	

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Contenido, Lección 2

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Contenido, Lección 2

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

## ▸ El Sistema solar

### Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

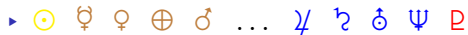
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Contenido, Lección 2

- ▶ **El Sistema solar**



## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Contenido, Lección 2

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♃ ♀ ⊕ ♂ ... ♃ ♃ ♃ ♃ ♃

▶ Planetas rocosos

# Contenido, Lección 2

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♃ ♀ ⊕ ♂ ... ♃ ♃ ♃ ♃ ♃

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♀ ♁ ⊕ ♂ ... ♃ ♅ ♁ ♃ ♄

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

▶ Asteroides

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♀ ♁ ⊕ ♂ ... ♃ ♅ ♁ ♃ ♄

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

▶ Asteroides

▶ Cinturón de Kuiper



## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♀ ♀ ⊕ ♂ ... ♃ ♄ ♀ ♁ ♃

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

▶ Asteroides

▶ Cinturón de Kuiper

▶ Nube de Oort

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♀ ♀ ⊕ ♂ ... ♃ ♄ ♅ ♆ ♁

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

▶ Asteroides

▶ Cinturón de Kuiper

▶ Nube de Oort

▶ Estrellas fugaces

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

### ▶ **El Sistema solar**

▶ ☉ ♀ ♀ ⊕ ♂ ... ♃ ♄ ♅ ♆ ♁

▶ Planetas rocosos

▶ Planetas gaseosos

▶ Asteroides

▶ Cinturón de Kuiper

▶ Nube de Oort

▶ Estrellas fugaces

▶ Formación del Sistema Solar

# Construyendo el Modelo del Sistema Solar

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

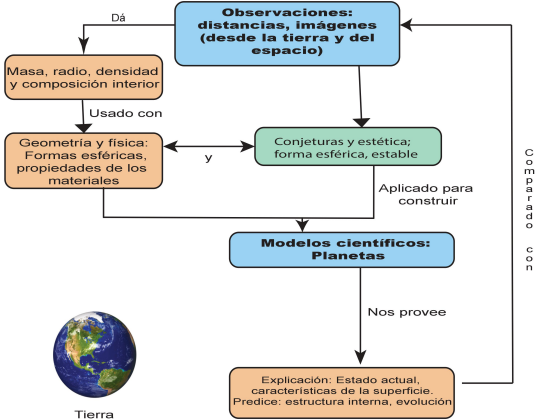
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



# El tamaño del Sistema Solar

Youtube, Jared Owen

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# El tamaño del Sistema Solar

Youtube, Jared Owen

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

## Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

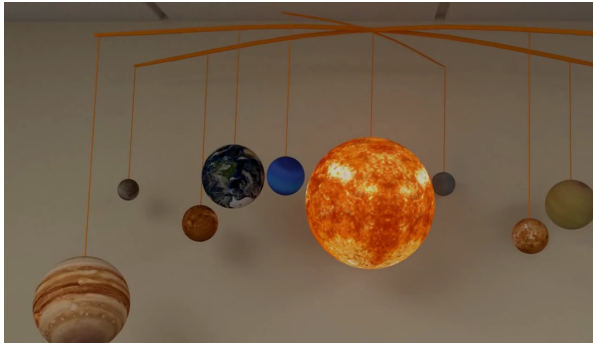
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



# Planetas interiores

Terrestres o rocosos

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

**Planetas Interiores**

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

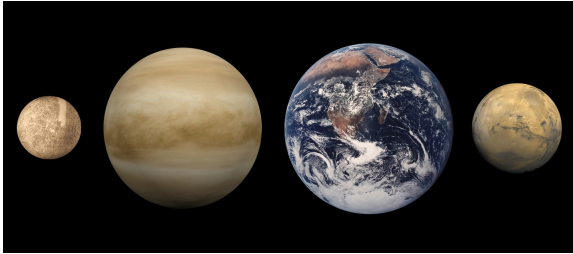
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Planetas interiores

Terrestres o rocosos



Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



# Planetas interiores

Terrestres o rocosos

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

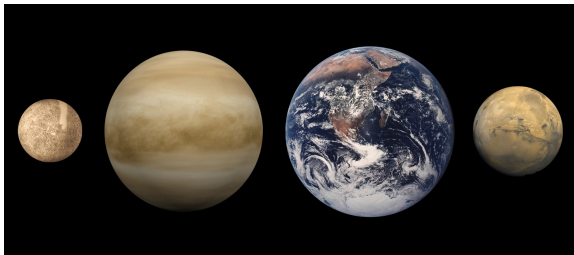
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



Planeta	Diámetro	Masa	$\rho_{rel}$	Presión
Mercurio	0.38	0.055	5.4	$10^{-15}$
Venus	0.95	0.82	5.2	100
Tierra	1.00	1.00	5.2	1
Marte	0.53	0.11	3.9	$10^{-15}$

# Planetas interiores

## Composición y características

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

**Planetas Interiores**

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

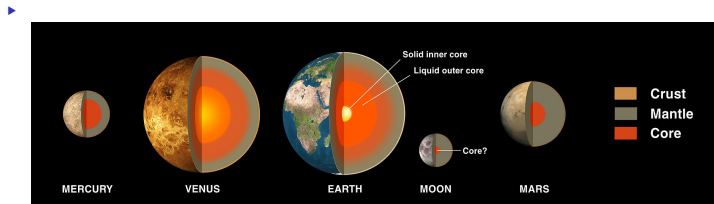
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Planetas interiores

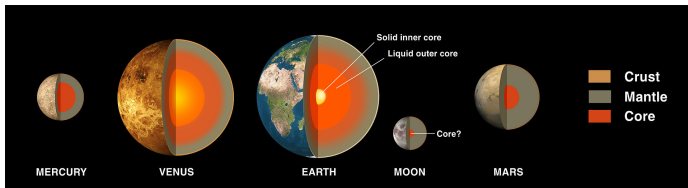
## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo

# Planetas interiores

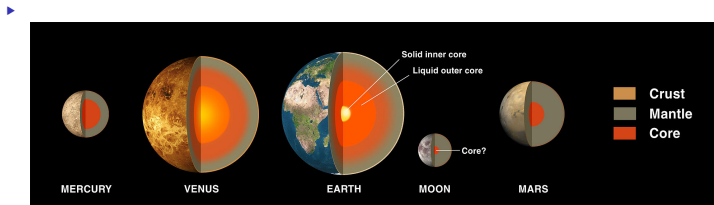
## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Mercurio** Cráteres, sin atmósfera

# Planetas interiores

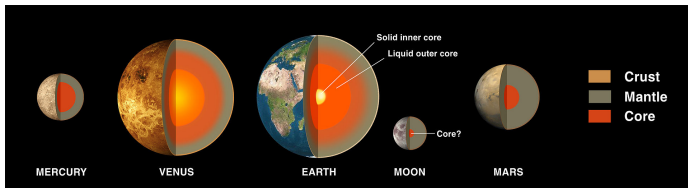
## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Mercurio** Cráteres, sin atmósfera
- ▶ **Venus**  $T = 400^{\circ}\text{C}$ , Efecto invernadero

# Planetas interiores

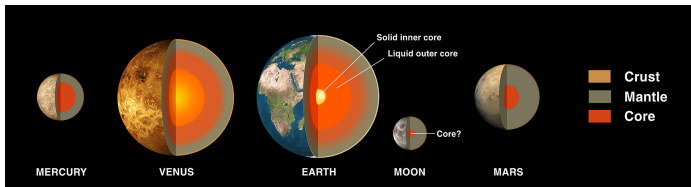
## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Mercurio** Cráteres, sin atmósfera
- ▶ **Venus**  $T = 400^{\circ}\text{C}$ , Efecto invernadero
- ▶ **Tierra** Vida, Luna, Tectónica

# Planetas interiores

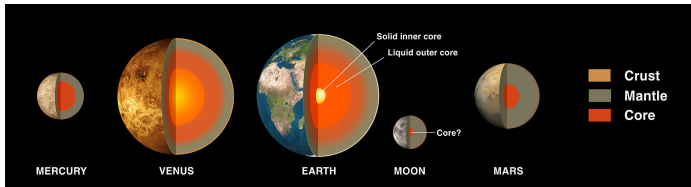
## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Mercurio** Cráteres, sin atmósfera
- ▶ **Venus**  $T = 400^{\circ}\text{C}$ , Efecto invernadero
- ▶ **Tierra** Vida, Luna, Tectónica
- ▶ **Marte** Deimos y Fobos, Monte Olimpo

# Planetas interiores

## Composición y características



- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Mercurio** Cráteres, sin atmósfera
- ▶ **Venus**  $T = 400^{\circ}\text{C}$ , Efecto invernadero
- ▶ **Tierra** Vida, Luna, Tectónica
- ▶ **Marte** Deimos y Fobos, Monte Olimpo



# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

**Asteroides**

Planetas exteriores

Kuiper

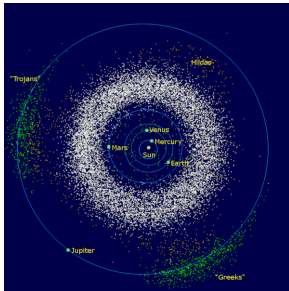
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides



Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

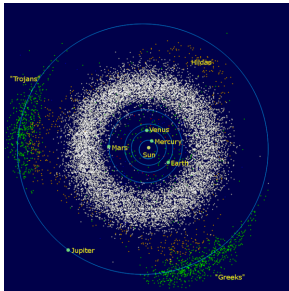
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides



- ▶ Ceres, Vesta

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

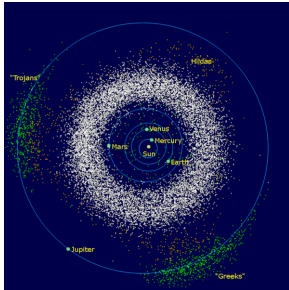
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Asteroides

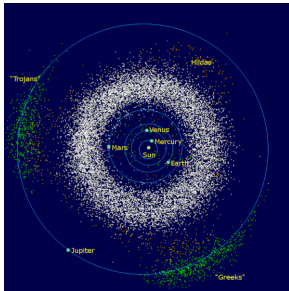
## Cinturón de Asteroides



- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea

# Asteroides

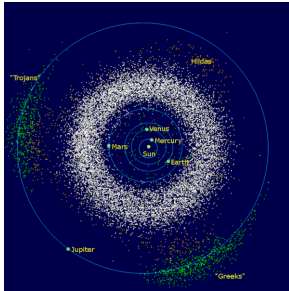
## Cinturón de Asteroides



- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

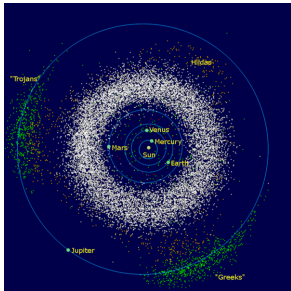


▶ 1596 Kepler,  
"Gran brecha"

- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

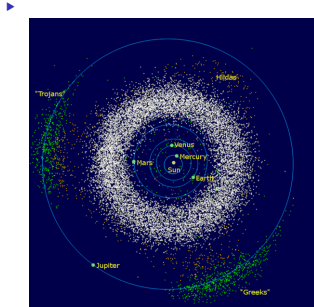


- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius

- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides



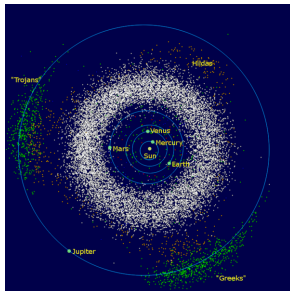
- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius
- ▶ 1801, Giuseppe Piazzi, Ceres

- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás



# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

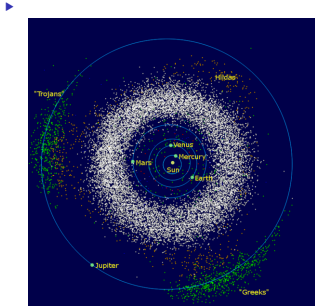


- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius
- ▶ 1801, Giuseppe Piazzi, Ceres
- ▶  $m_C = 0.013M_{\odot} = \frac{M_{ast}}{3}$

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

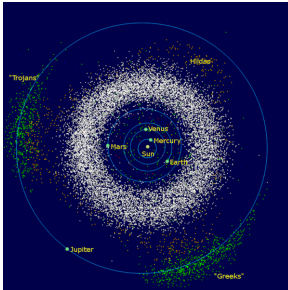


- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius
- ▶ 1801, Giuseppe Piazzi, Ceres
- ▶  $m_C = 0.013M_{\odot} = \frac{M_{ast}}{3}$
- ▶ *Fragmentos* → *No formado*

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides

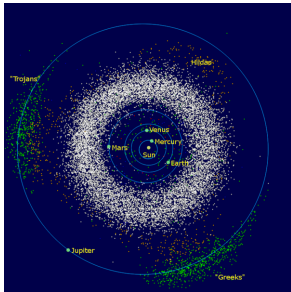


- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius
- ▶ 1801, Giuseppe Piazzi, Ceres
- ▶  $m_C = 0.013M_{\odot} = \frac{M_{ast}}{3}$
- ▶ *Fragmentos* → *No formado*
- ▶ Día del asteroide

# Asteroides

## Cinturón de Asteroides



- ▶ Ceres, Vesta
- ▶ Pallas Hygiea
- ▶ todos los demás

- ▶ 1596 Kepler, "Gran brecha"
- ▶ 1766 Johann Titius
- ▶ 1801, Giuseppe Piazzi, Ceres
- ▶  $m_C = 0.013M_{\odot} = \frac{M_{ast}}{3}$
- ▶ *Fragmentos* →  
*No formado*
- ▶ Día del asteroide
- ▶ Asteroide B 612

# Planetas exteriores

Jovianos o gaseosos

Curso Libre de  
Astronomía

**e. cifuentes**

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

**Planetas exteriores**

Kuiper

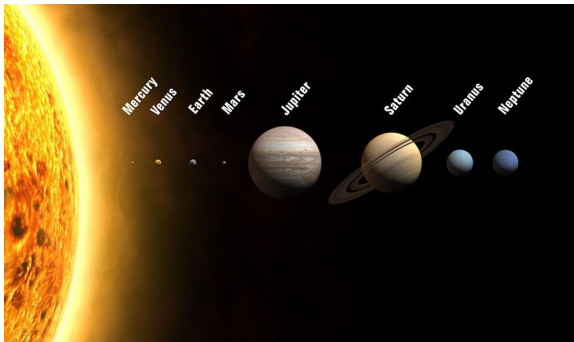
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Planetas exteriores

Jovianos o gaseosos



Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

**Planetas exteriores**

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Planetas exteriores

Jovianos o gaseosos

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

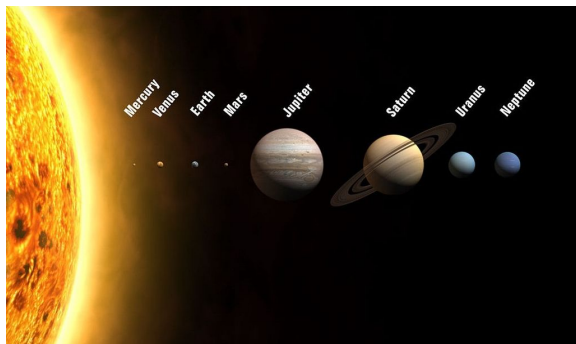
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



Planeta	Diámetro	Masa	$\rho_{rel}$	Satélites
Júpiter	11	318	1.3	67
Saturno	9.5	95	0.7	62
Urano	4.1	15	1.2	27
Neptuno	3.9	17	1.7	14

# Planetas gigantes

Estructura, historia,...

Curso Libre de  
Astronomía

**e. cifuentes**

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

**Planetas exteriores**

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



# Planetas gigantes

Estructura, historia,...

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

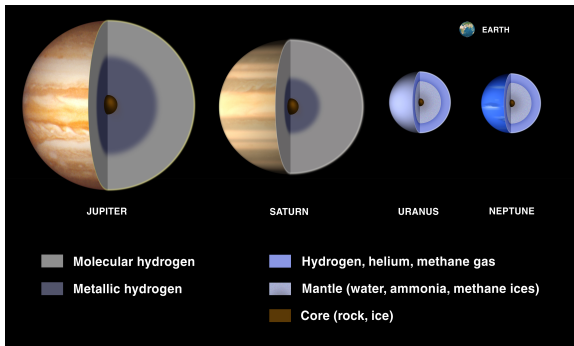
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



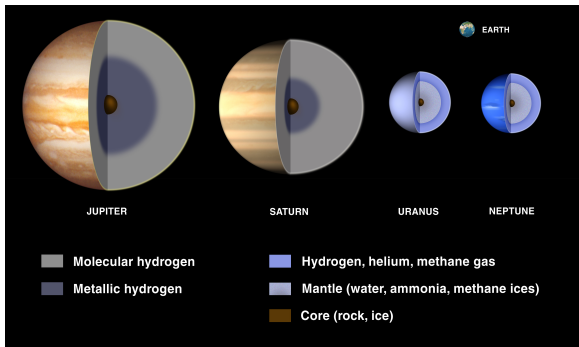






# Planetas gigantes

Estructura, historia,...



- ▶
- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Júpiter** Galileo, Pioneer 10 (73), Cassini (00)
- ▶ **Saturno** Anillos, Christiaan Huygens, Titán
- ▶ **Urano** William Herschel (1781),  $\theta = 97.77^\circ$

# Planetas gigantes

Estructura, historia,...

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

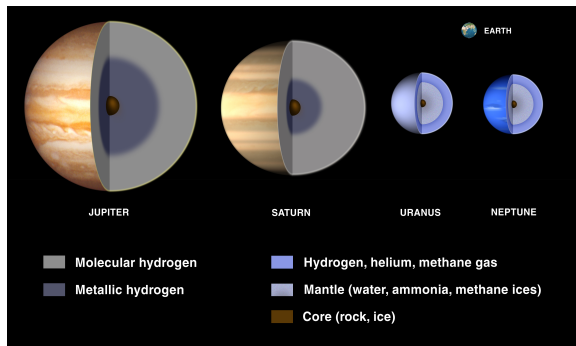
Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación



- ▶
- ▶ Corteza, manto y núcleo
- ▶ **Júpiter** Galileo, Pioneer 10 (73), Cassini (00)
- ▶ **Saturno** Anillos, Christiaan Huygens, Titán
- ▶ **Urano** William Herschel (1781),  $\theta = 97.77^\circ$
- ▶ **Neptuno** (1845) Urbain Le Verrier, Johann Galle

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

**Kuiper**

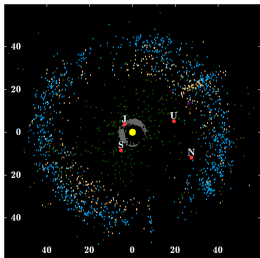
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

**Kuiper**

Nube de Oort

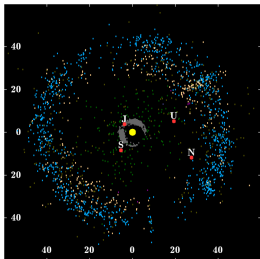
Estrellas fugaces

Formación



# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



▶ Gerard Kuiper 70's

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

**Kuiper**

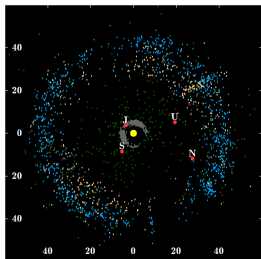
Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Cinturón de Kuiper

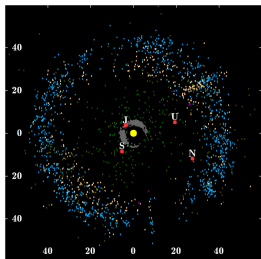
De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

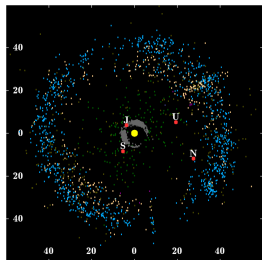
Planetas exteriores

**Kuiper**

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

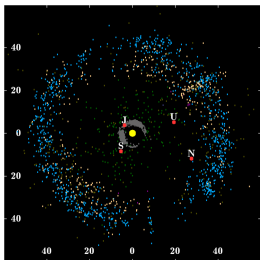


▶ Plutón, Eris,

- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

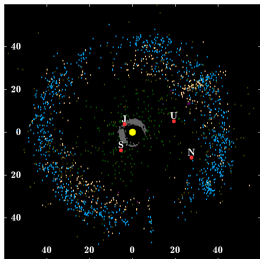


- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake, Haumea, ...

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

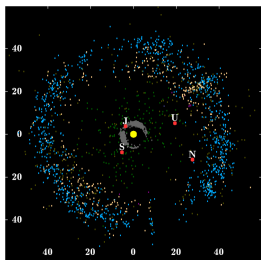


- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake,  
Haumea, ...
- ▶ Grandes, satélites

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

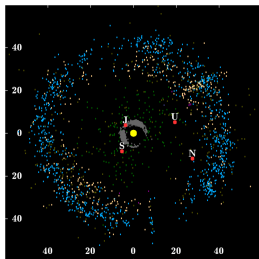


- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake, Haumea, ...
- ▶ Grandes, satélites
- ▶ **New Horizons 2006**

- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



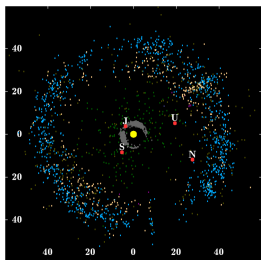
- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake, Haumea, ...
- ▶ Grandes, satélites
- ▶ [New Horizons 2006](#)
- ▶ 2014 Plutón, 2019



# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos

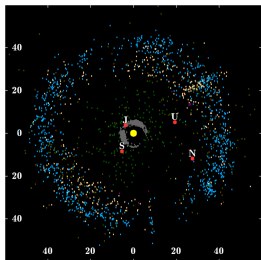


- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake, Haumea, ...
- ▶ Grandes, satélites
- ▶ **New Horizons 2006**
- ▶ 2014 Plutón, 2019
- ▶ Composición:

# Cinturón de Kuiper

De 30 UA a 50 UA, transneptunianos



- ▶ Gerard Kuiper 70's
- ▶ Primeros 1992
- ▶ Plutón

- ▶ Plutón, Eris,
- ▶ Makemake, Haumea, ...
- ▶ Grandes, satélites
- ▶ **New Horizons 2006**
- ▶ 2014 Plutón, 2019
- ▶ Composición:
- ▶ Metano, amoníaco

# Nube de Oort

2,000 UA y 50,000 UA

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

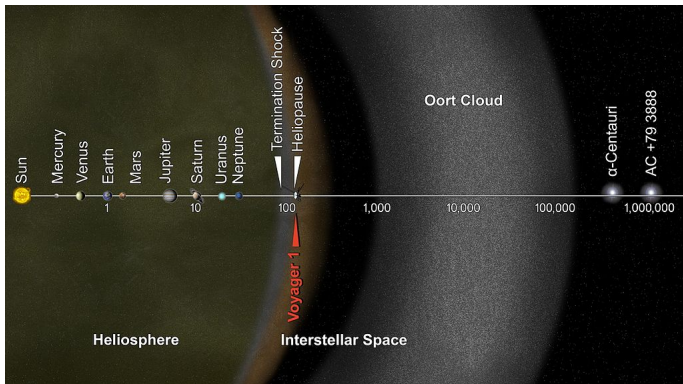
**Nube de Oort**

Estrellas fugaces

Formación

# Nube de Oort

2,000 UA y 50,000 UA



Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

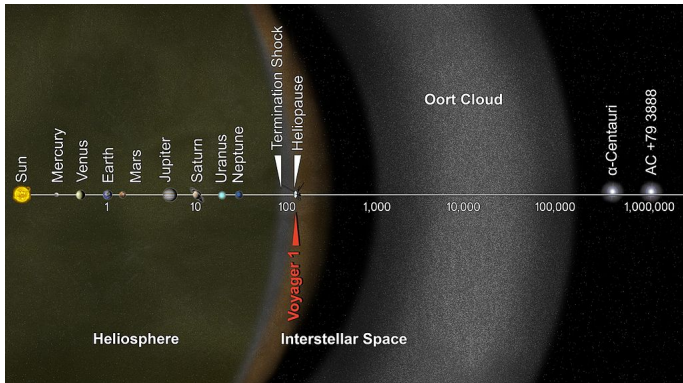
**Nube de Oort**

Estrellas fugaces

Formación

# Nube de Oort

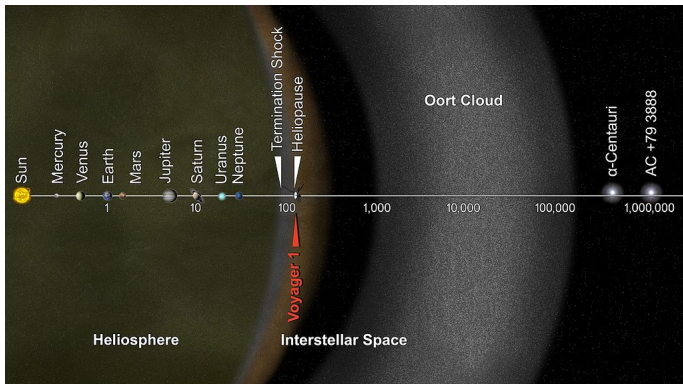
2,000 UA y 50,000 UA



- ▶ Nube protoplanetaria

# Nube de Oort

2,000 UA y 50,000 UA



- ▶ Nube protoplanetaria
- ▶ Cometas, perturbaciones



# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

**Estrellas fugaces**

Formación



# Estrellas fugaces

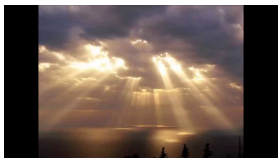
meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**

# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ✧ y meteoritos ⊕

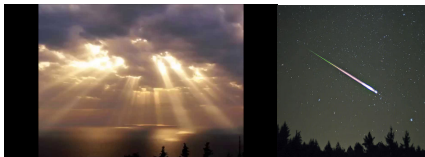
- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**



# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

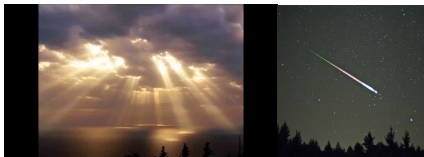
- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**



# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ✎ y meteoritos ⊕

- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**

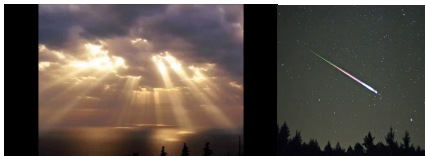


- ▶ Quadrantids (E), Lyrids (A), Eta Aquariids (M,H), **Perseids (A)**, Orionids (O,H), Leonids (N), ...

# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**

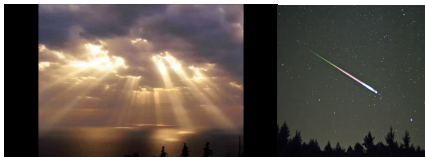


- ▶ Quadrantids (E), Lyrids (A), Eta Aquariids (M,H), **Perseids** (A), Orionids (O,H), Leonids (N), ...
- ▶  $v_{max} = 42 \frac{km}{s}$ ,

# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**

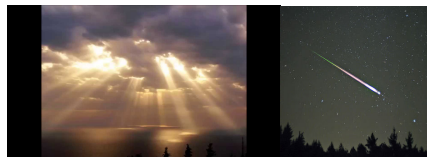


- ▶ Quadrantids (E), Lyrids (A), Eta Aquariids (M,H), **Perseids** (A), Orionids (O,H), Leonids (N), ...
- ▶  $v_{max} = 42 \frac{km}{s}$ ,
- ▶ Aparecen a ( $h = 75.120 km$ )

# Estrellas fugaces

meteoroides ☉, meteoros ★ y meteoritos ⊕

- ▶ "a solid object moving in interplanetary space, of a size considerably smaller than an asteroid and considerably larger than an atom" **IAU, 1961**



- ▶ Quadrantids (E), Lyrids (A), Eta Aquariids (M,H), **Perseids (A)**, Orionids (O,H), Leonids (N), ...
- ▶  $v_{max} = 42 \frac{km}{s}$ ,
- ▶ Aparecen a ( $h = 75.120 km$ )
- ▶ Se desintegran ( $d = 50,95 km$ )

# Formación del Sistema Solar

Breve explicación el origen a partir de una tenue nube

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

**Formación**



# Formación del Sistema Solar

Breve explicación el origen a partir de una tenue nube

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes



Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Formación del Sistema Solar

Breve explicación el origen a partir de una tenue nube

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes



Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

Curso Libre de  
Astronomía

**e. cifuentes**

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

**Formación**

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

- ▶ **Astronomy: The Evolving Universe, 9th Edition 9th Edition,**  
Michael Zeilik, Cambridge University Press

Curso Libre de  
Astronomía

e. cifuentes

Contenido

Planetas Interiores

Asteroides

Planetas exteriores

Kuiper

Nube de Oort

Estrellas fugaces

Formación

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

- ▶ Astronomy: The Evolving Universe, 9th Edition 9th Edition, Michael Zeilik, Cambridge University Press
- ▶ Simulaciones (applets)
- ▶ <http://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

- ▶ Astronomy: The Evolving Universe, 9th Edition 9th Edition, Michael Zeilik, Cambridge University Press
- ▶ Simulaciones (applets)
- ▶ <http://astro.unl.edu/animationsLinks.html>
- ▶ Calendario gregoriano y maya
- ▶ <http://fisica.usac.edu.gt/~cifuentes/calendario/calendario.pdf>

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

- ▶ Astronomy: The Evolving Universe, 9th Edition 9th Edition, Michael Zeilik, Cambridge University Press
- ▶ Simulaciones (applets)
- ▶ <http://astro.unl.edu/animationsLinks.html>
- ▶ Calendario gregoriano y maya
- ▶ <http://fisica.usac.edu.gt/~cifuentes/calendario/calendario.pdf>
- ▶ Curso NASE-IAU
- ▶ <http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/Presentacion.php>

# Recomendaciones

Texto, simulaciones y lecturas

- ▶ Astronomy: The Evolving Universe, 9th Edition 9th Edition, Michael Zeilik, Cambridge University Press
- ▶ Simulaciones (applets)
- ▶ <http://astro.unl.edu/animationsLinks.html>
- ▶ Calendario gregoriano y maya
- ▶ <http://fisica.usac.edu.gt/~cifuentes/calendario/calendario.pdf>
- ▶ Curso NASE-IAU
- ▶ <http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/Presentacion.php>

# ¡Gracias!