

Taller de Astronomía

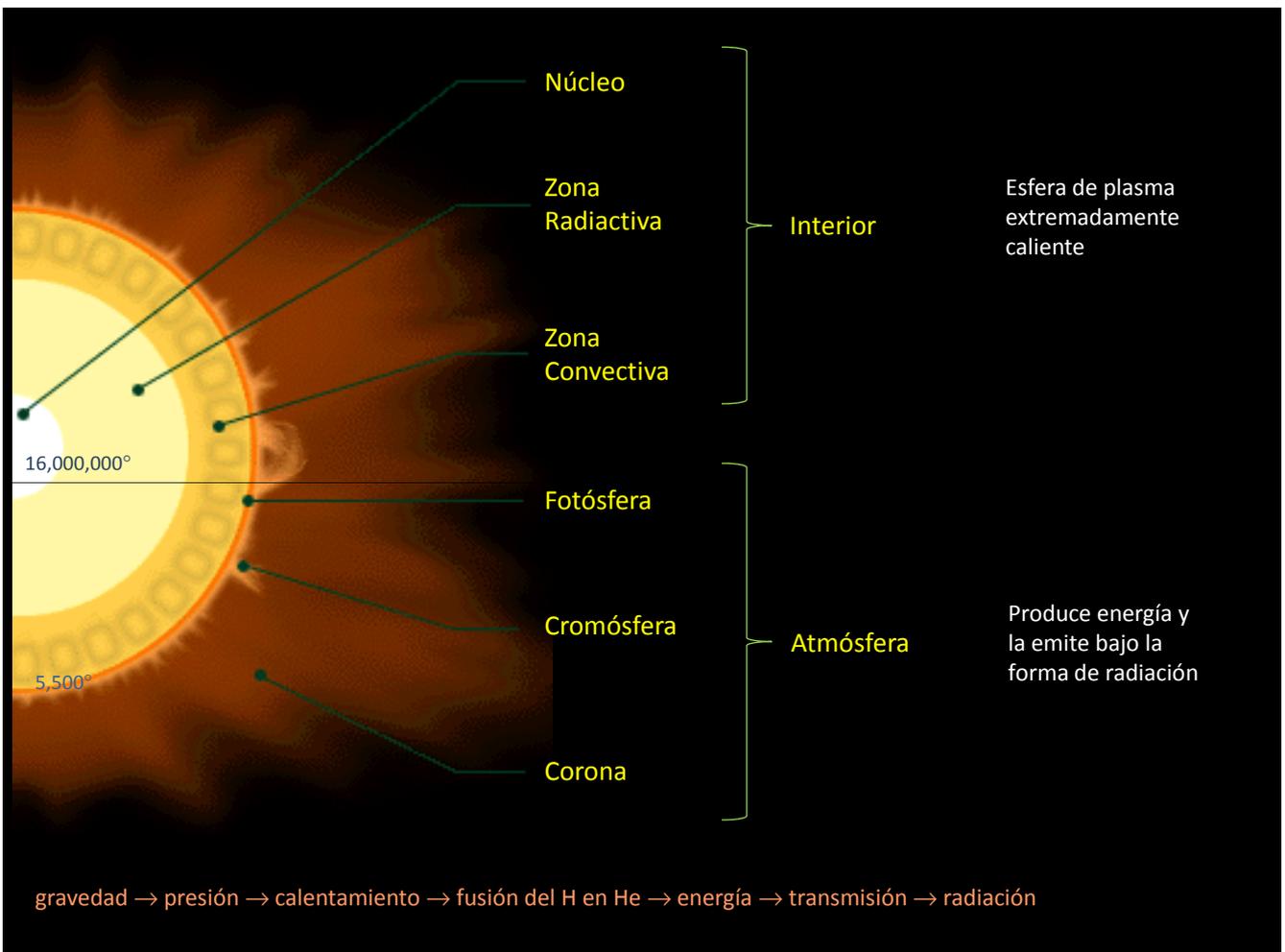
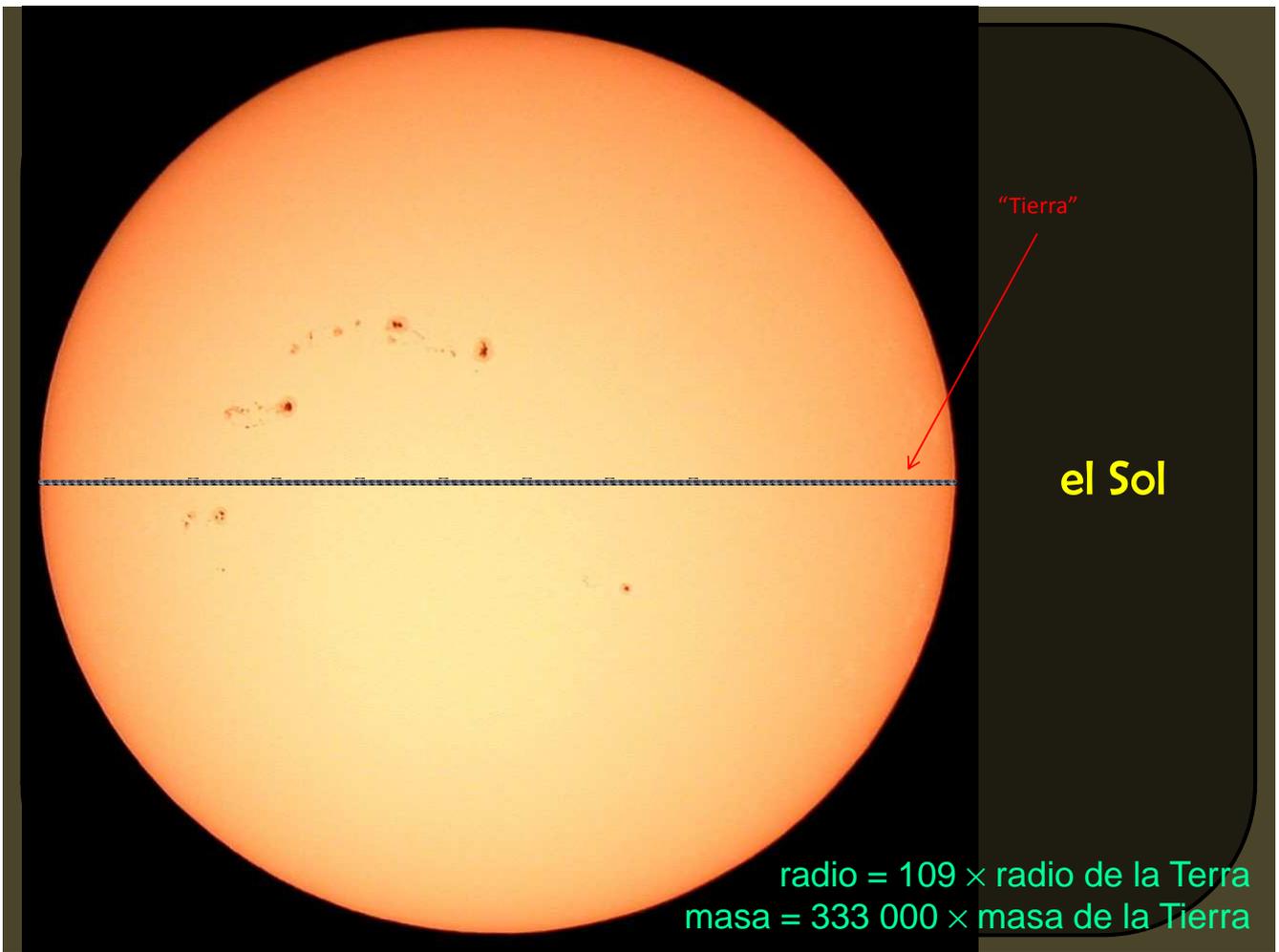


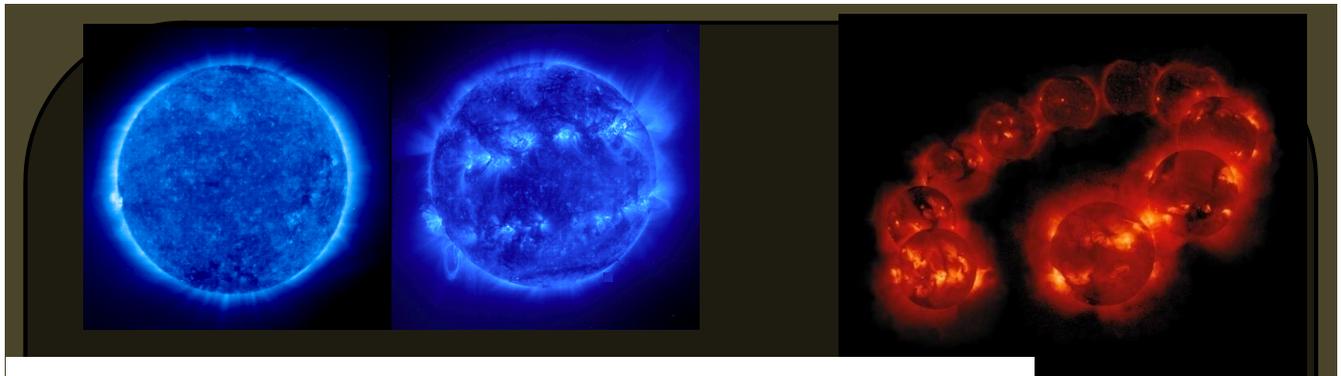
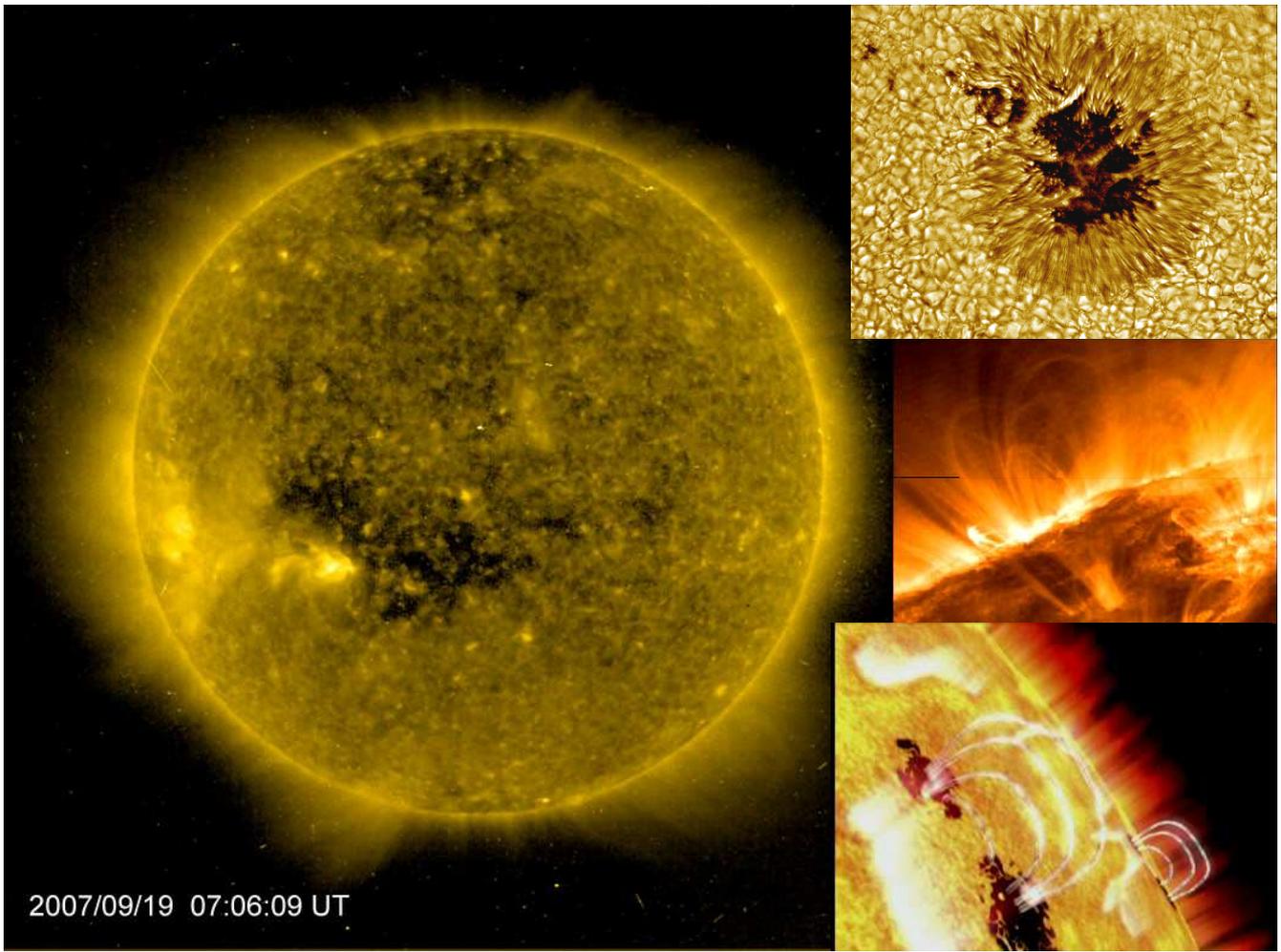
ilustración de un sistema planetario hipotético

2. Sistemas Planetarios

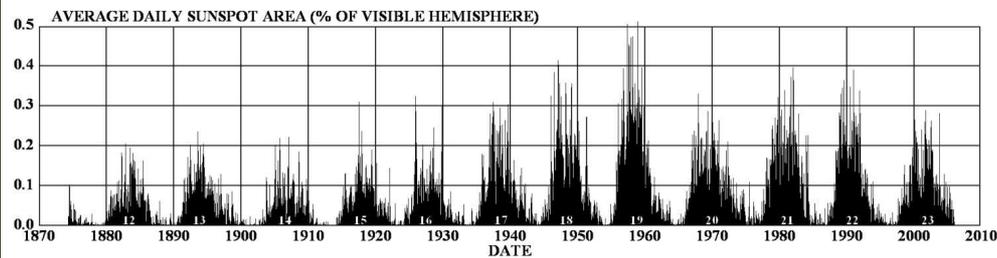
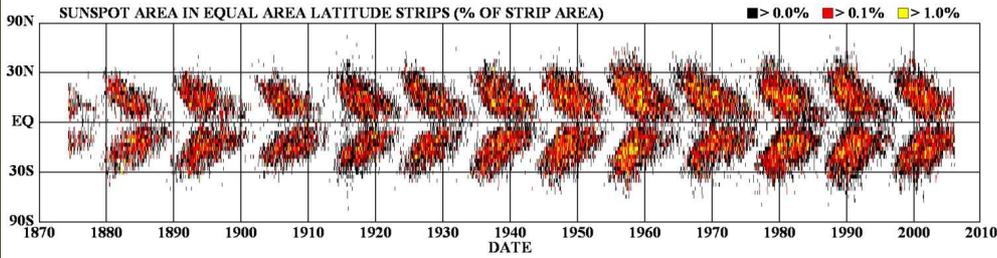
El Sistema Solar







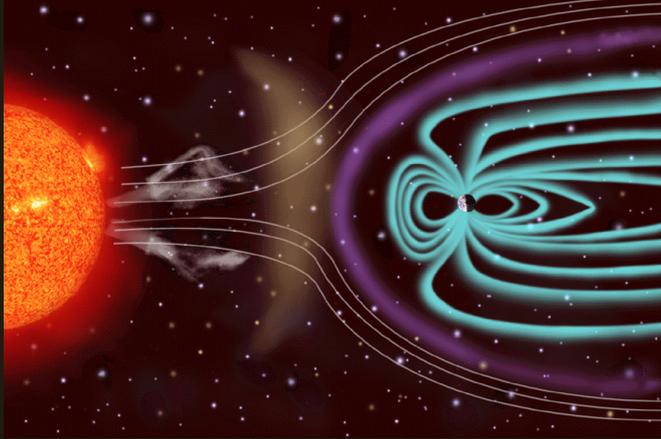
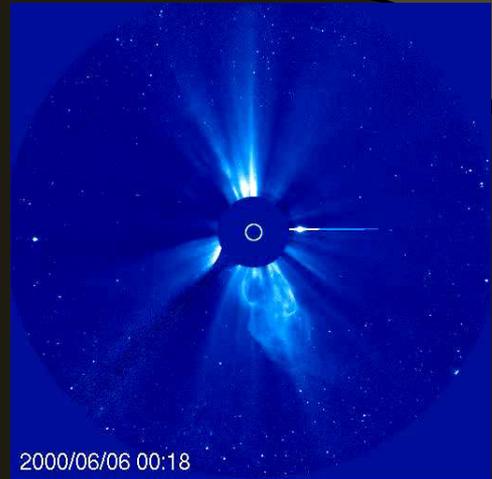
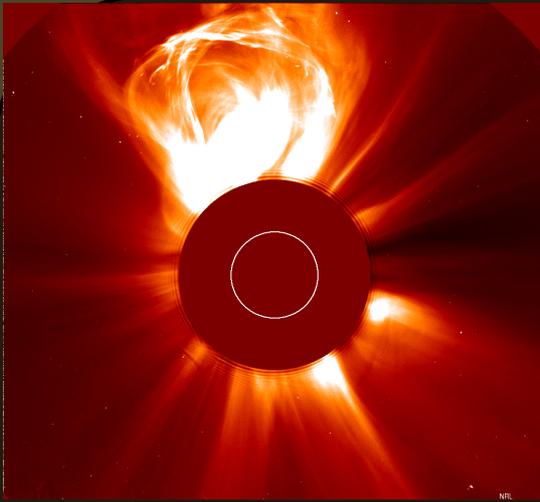
DAILY SUNSPOT AREA AVERAGED OVER INDIVIDUAL SOLAR ROTATIONS



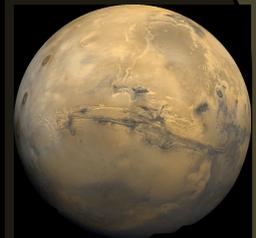
<http://science.msfc.nasa.gov/ssi/pad/solar/images/bfly.gif>

NASA/NSSTC/HATHAWAY 2006/03

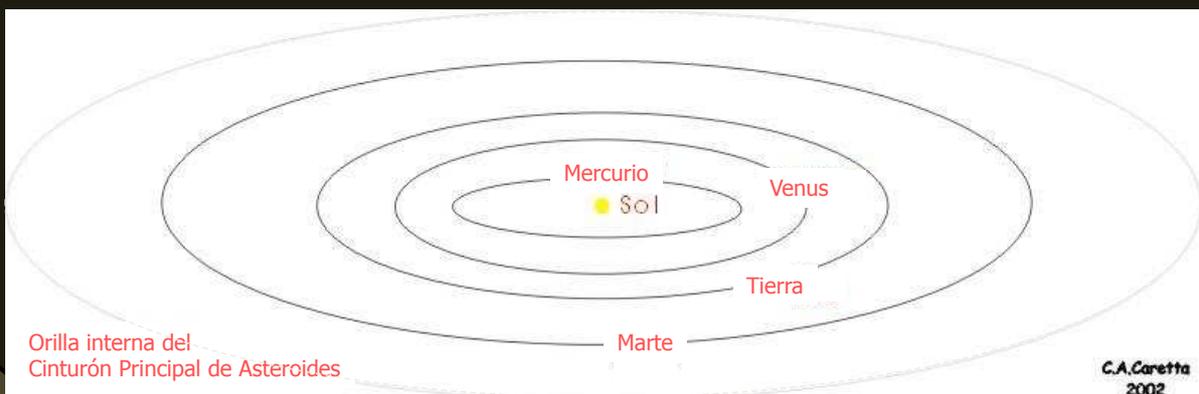
el ciclo solar

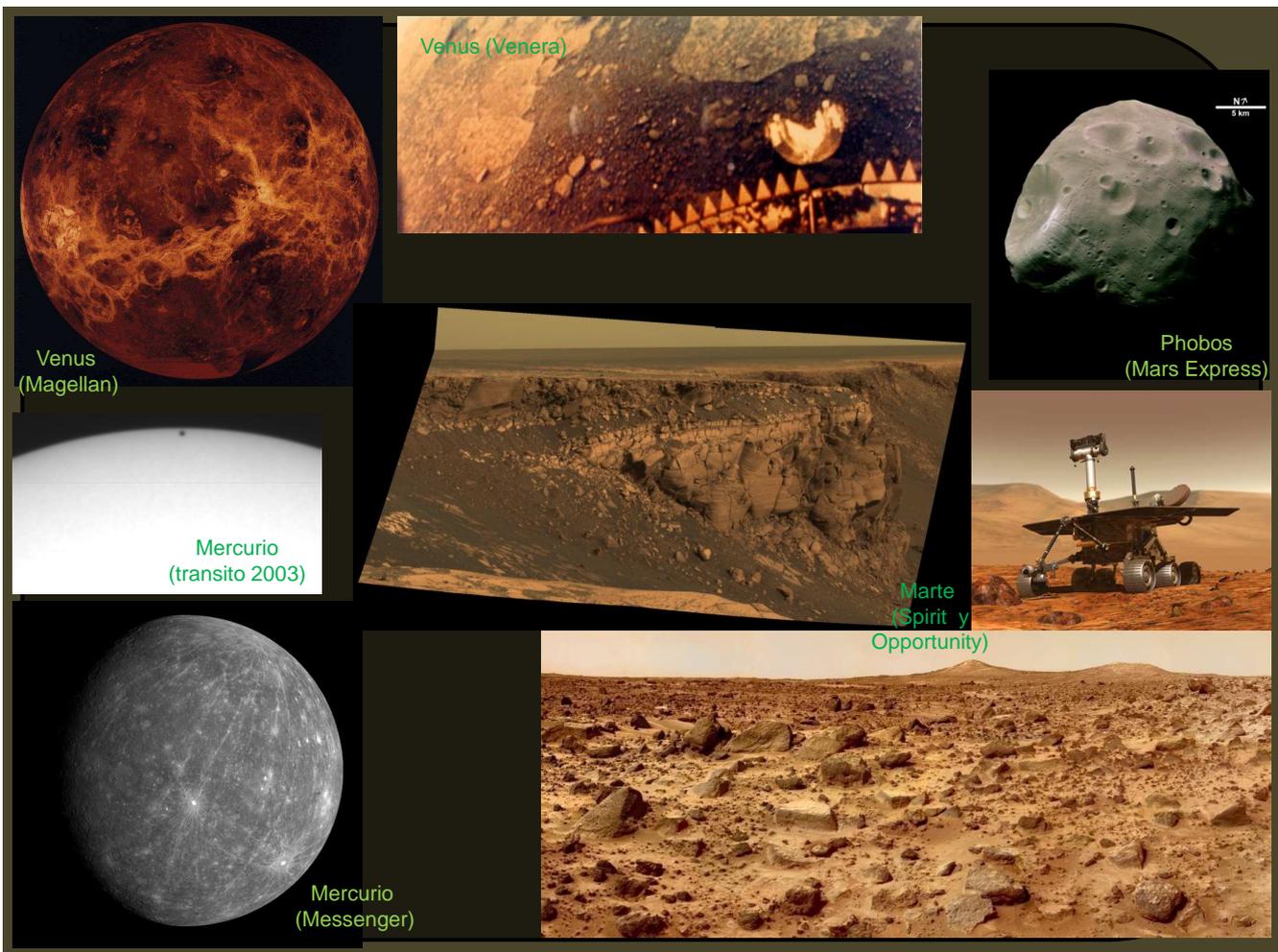


**viento solar,
eyecciones coronales
y el clima espacial**

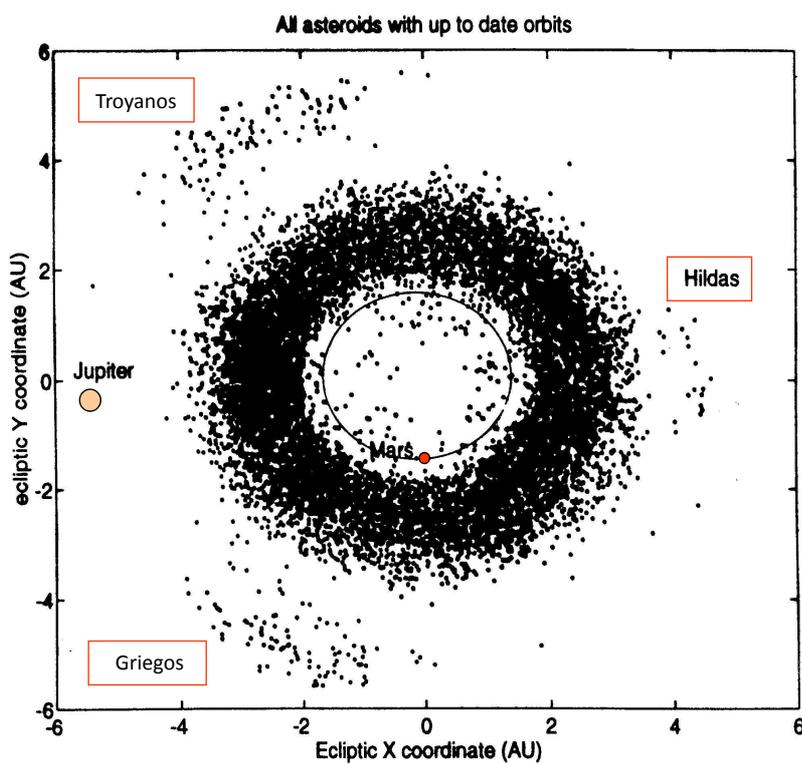


Los Planetas Internos o Rocosos

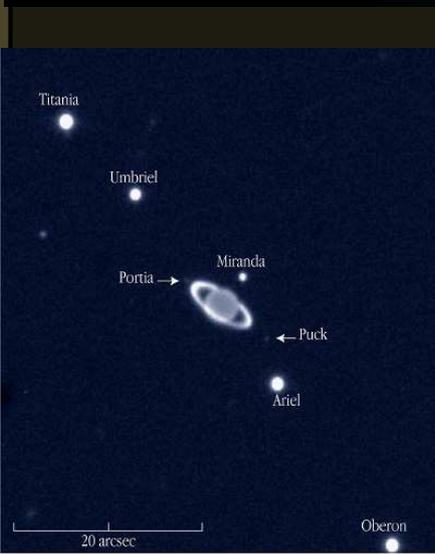
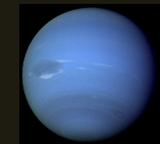
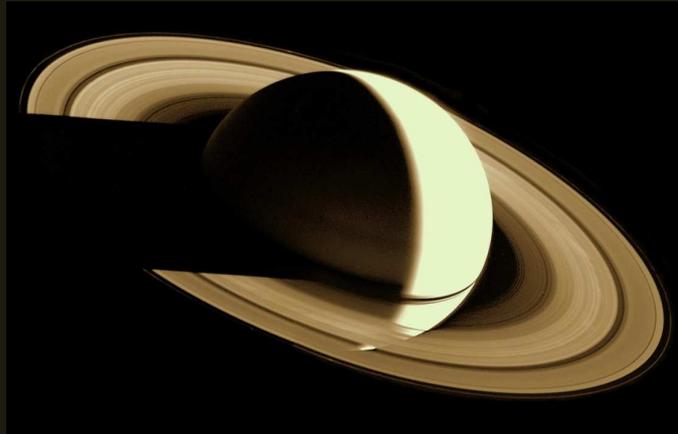
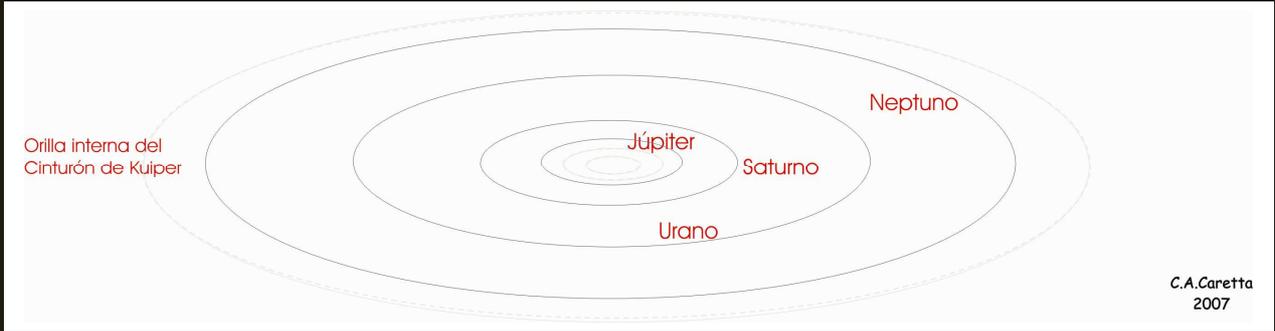




El Cinturón Principal de Asteroides



Los Planetas Externos o Gaseosos

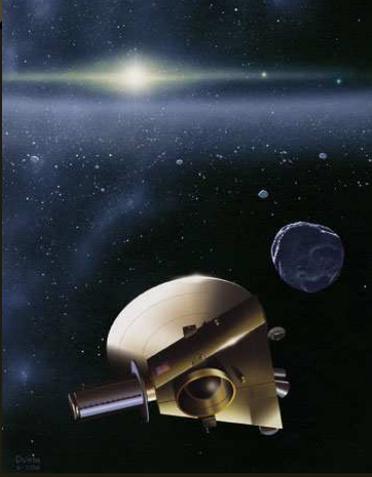


Satélites (2010)

Júpiter	63
Saturno	60
Urano	27
Neptuno	13

Uranus with Rings and Moons (VLT ANTU + ISAAC)
ESO PR Photo 31b/02 (20 December 2002) © European Southern Observatory

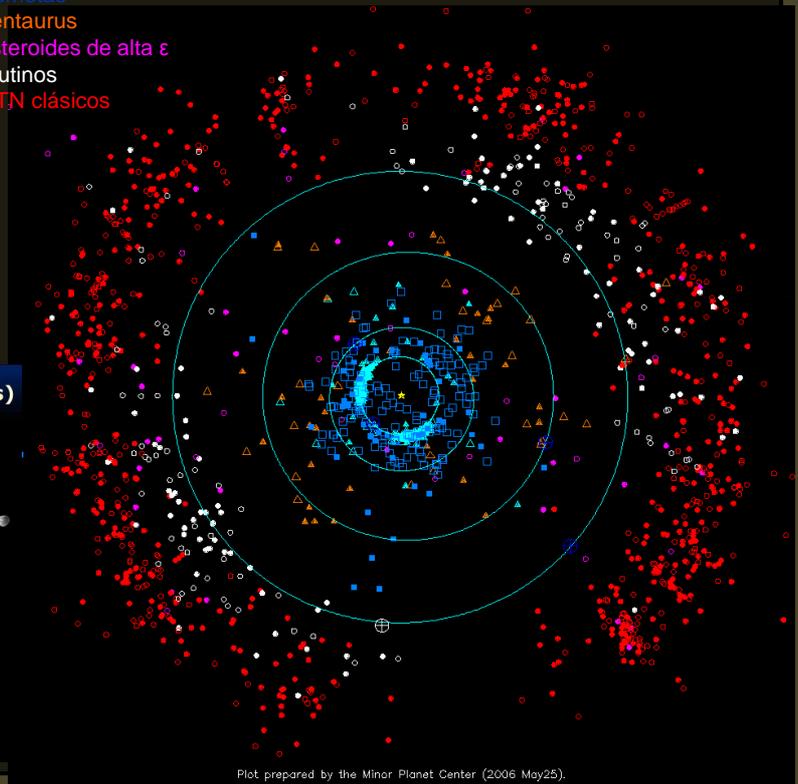
New Horizons



El Cinturón de Kuiper

Orbita de los planetas externos

- Trojanos, Hildas
- Cometas
- △ Centaurus
- Asteroides de alta ϵ
- Plutinos
- OTN clásicos



Plot prepared by the Minor Planet Center (2006 May25).

Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)



THE OUTER SOLAR SYSTEM

This animation shows the motion of the outer part of the solar system over a 100-year time period. The sun is at the center and the orbits of the planets Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune are shown in light blue (the locations of each planet are shown as large crossed circles).

Comets: blue squares (filled for numbered periodic comets, outline for other comets)

High-e objects: cyan triangles

Centaurs: orange triangles

Plutinos: white circles (Pluto itself is the large white crossed circle)

"Classical" TNOs: red circles

Scattered Disk Objects: magenta circles

The individual frames were generated on an OpenVMS system, using the PGPLOT graphics library. The animation was put together on a RISC OS 4.03 system using !InterGif.

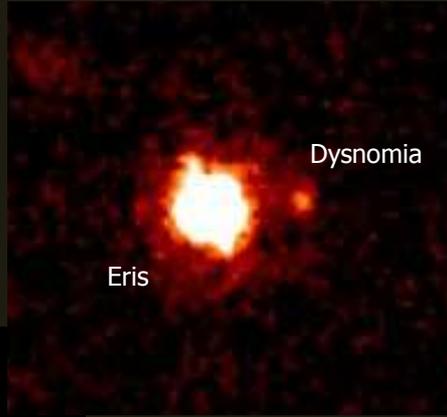
Orbita de los planetas externos

- Trojanos, Hildas
- Cometas
- △ Centaurus
- Asteroides de alta ϵ
- Plutinos
- OTN clásicos

Los Planetas Enanos (2010)



Ceres
(Giuseppe Piazzi, 1801)

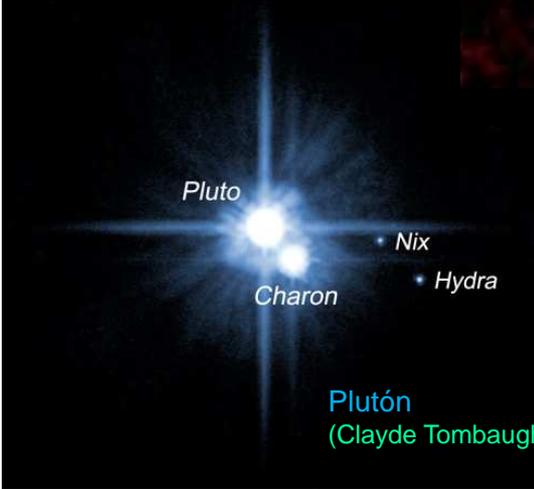


Dysnomia
Eris

Eris (2003 UB₃₁₃)
(Michael Brown et al., 2005)

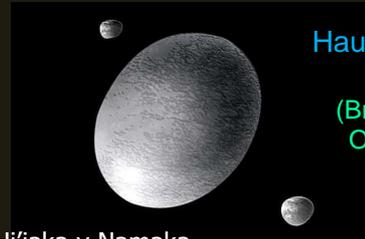


Makemake (2005 FY₉)
ilustr.
(Brown et al., 2005)



Pluto
Charon
Nix
Hydra

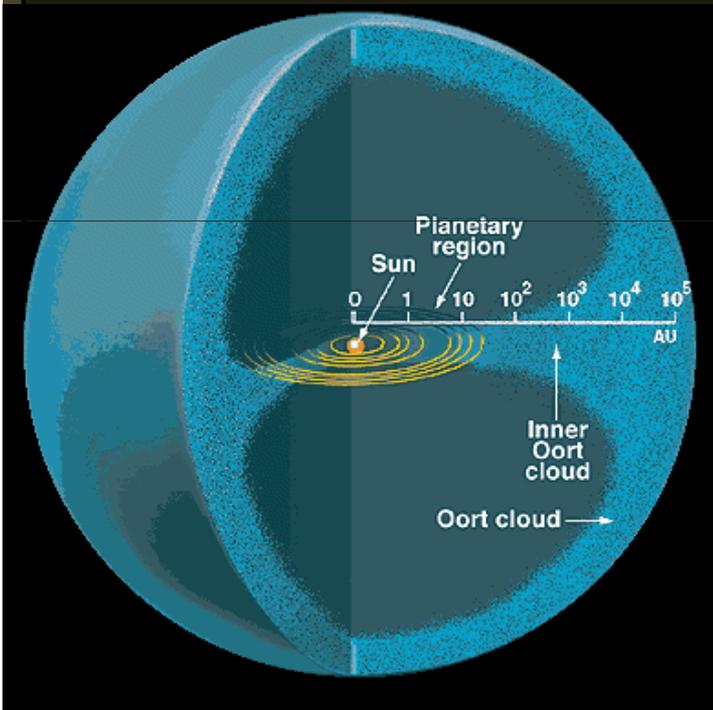
Plutón
(Clayde Tombaugh, 1930)



Hi'iaka y Namaka

Haumea (2003 EL₆₁)
ilustr.
(Brown et al., 2005;
Ortiz et al., 2005)

Los cometas y la Nube de Oort



West (1976)



Hyakutake (1996)
Rick Scott, Joe Orman



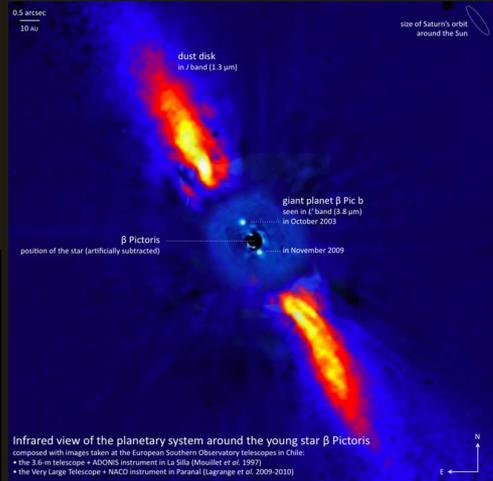
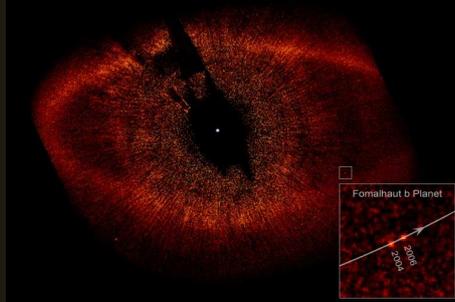
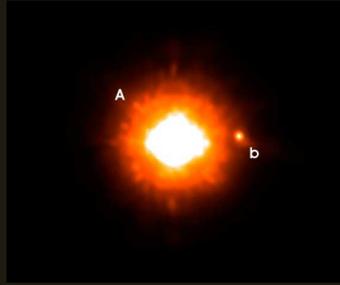
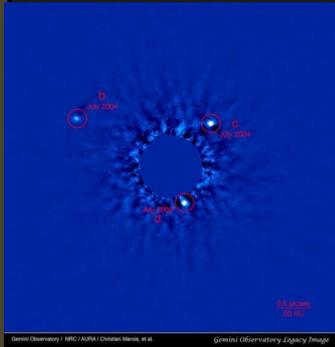
McNaught (2007)



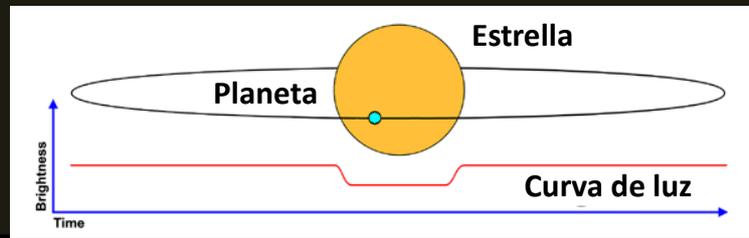
Hale-Bopp (1997)

Detección de planetas extrasolares

1. imagen directa

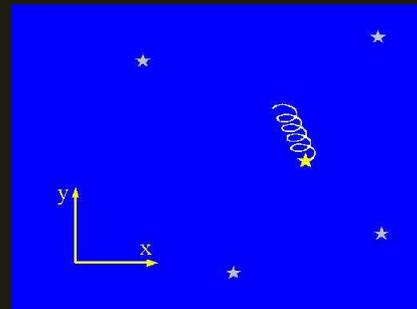
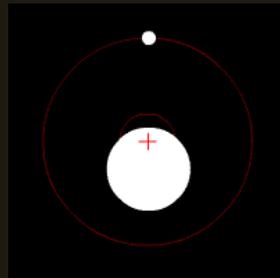


2. transito

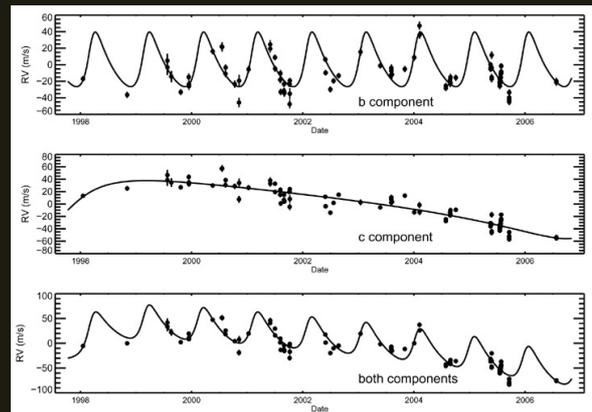
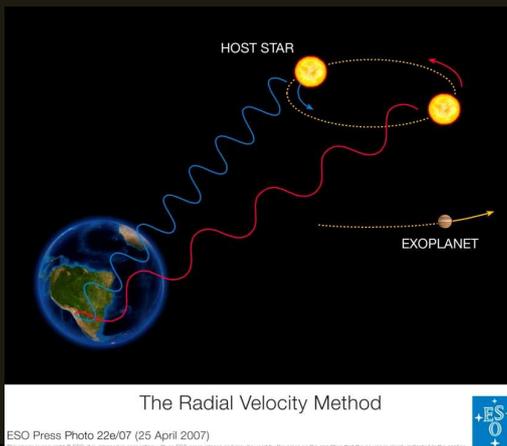


Detección de planetas extrasolares

3. astrometría



4. velocidad radial



Detección de planetas extrasolares (15 de julio de 2010)

Método	Sistemas planetarios	Planetas
imagen directa	11	13
transito	87	87
astrometría + veloc. radial	284	346
microlentes gravit.	9	10
pulsares	5	8
TOTALES	396	464

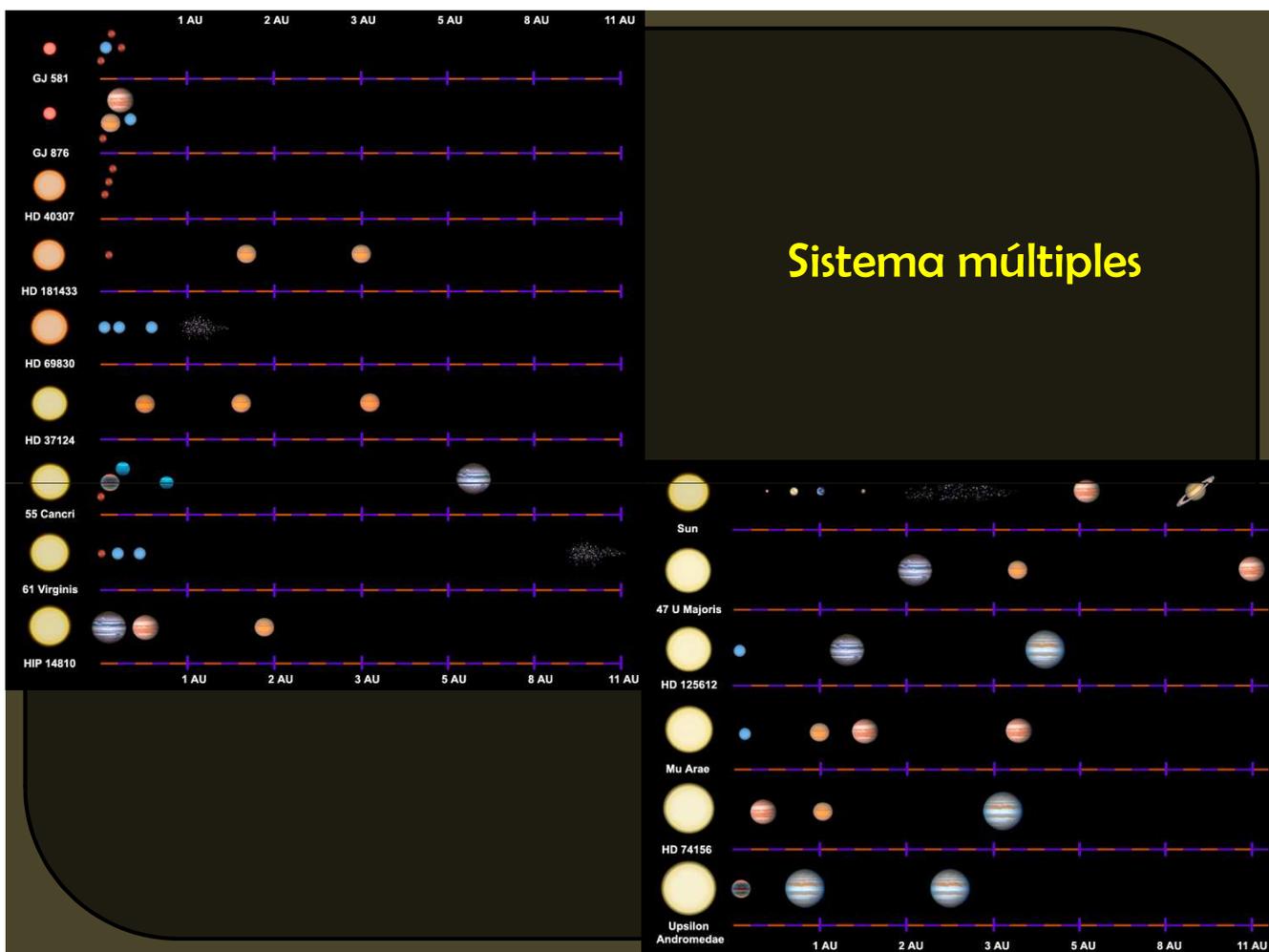
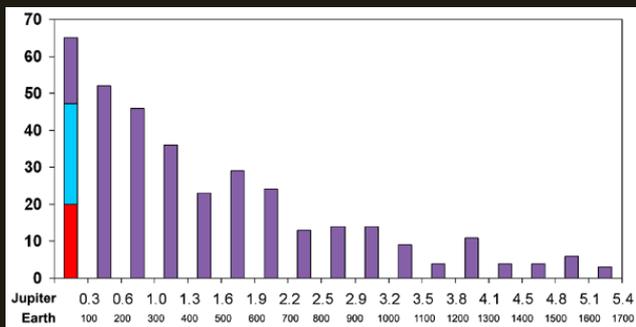
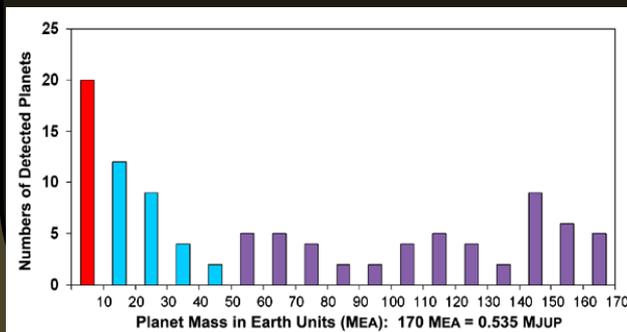
Características de los exoplanetas

1. Grandes masas ($5 M_{\oplus}$ -- $25 M_{\text{jup}}$) ← sesgo observacional
 2. Grandes elipticidades
 3. "Júpiteres calientes"
- ¿Sería el Sistema Solar "raro"?



Clasificación de exoplanetas

Clase	Masa (M_{Tierra})	Masa ($M_{\text{Júpiter}}$)	Exemplo
Terrestre	0.05 – 2		Mercurio, Tierra
Súper-Tierra	2 – 10		
Gigante Congelado	10 – 60		Urano, Neptuno
Gigante Gaseoso	60 – 1 000	0.2 – 3	Saturno, Júpiter
Súper-Joviano		3 – 25	
Enana Café (estrella)		13 – 80	



Mini-proyecto: “caracterización de los exoplanetas”

<http://exoplanet.eu/>

1. Hacer una grafica (correlación) de masa × distancia a la estrella (semieje mayor) para los planetas extrasolares conocidos (en escala logarítmica)
2. Identificar donde se quedarían los planetas del Sistema Solar en esa grafica
3. Buscar entre los sistemas múltiples el que mas se asemeja al Sistema Solar
4. Buscar el planeta mas parecido (en términos de masa) al planeta Tierra
5. Hacer otra grafica que les parezca interesante

Sistema Solar

	símb.	descub.	descubridor	núm. de satélites	magnitud*	color [§]	albedo [#]	atmósfera
Sol	☉	-	-	9	-26,8	amarillo	-	-
Mercurio	☿	-	-	0	-1,9	naranja	0,11	-
Venus	♀	-	-	0	-4,4	blanco	0,65	96% <u>CO₂</u> , 4% <u>N₂</u>
Tierra	♁	-	-	1	-	azul	0,37	78% <u>N₂</u> , 21% <u>O₂</u>
Marte	♂	-	-	2	-2,0	rojo	0,15	95% <u>CO₂</u> , 3% <u>N₂</u>
Júpiter	♃	-	-	63	-2,7	blanco	0,52	86% <u>H₂</u> , 14% <u>He</u>
Saturno	♄	-	-	60	0,7	amarillo	0,47	93% <u>H₂</u> , 5% <u>He</u>
Urano	♅	1781	William Herschel	27	5,5	azul	0,51	83% <u>H₂</u> , 15% <u>He</u>
Neptuno	♆	1846	J.G. Galle e H.L. d'Arrest	13	7,8	azul	0,41	80% <u>H₂</u> , 19% <u>He</u>

Sistema Solar

	diámetro ecuatorial		período de rotación	inclinación del eje	masa	densidad	velocidad de escape	temperat. superficial
	en km	en diámetros de la Tierra	en días siderales	en grados	en masas de la Tierra*	en g/cm ³	en km/s	en °C
Sol	1 392 000	109	25-36	-	332 946	1.41	617.7	5 505
Mercurio	4 879.3	0.38	58.65	0.0	0.055	5.43	4.25	167
Venus	12 103.2	0.95	-243.02	177.36	0.815	5.24	10.36	457
Tierra	12 756.2	1.00	0.9973	23.45	1.00	5.52	11.18	14
Marte	6 794.0	0.53	1.0260	25.19	0.107	3.94	5.02	-46
Júpiter	142 985	11.2	0.4135	3.12	317.9	1.33	59.54	-121
Saturno	120 534	9.4	0.4440	26.73	95.2	0.70	35.49	-139
Urano	51 115	4.0	-0.7183	97.86	14.5	1.30	21.29	-197
Neptuno	49 533	3.9	0.6713	29.58	17.1	1.76	23.71	-201

Sistema Solar

	distancia promedio al Sol		período de translación		inclinación de la órbita	excentricidad	velocidad orbital promedio
	en millones de km	en UA	en días	en años	en grados		en km/s
Sol	-	-	-	-	-	-	-
Mercurio	57.91	0.39	87.97	0.241	7.005	0.206	47.87
Venus	108.21	0.72	224.70	0.615	3.395	0.007	35.02
Tierra	149.60	1.00	365.25	1.000	0.000	0.017	29.79
Marte	227.94	1.52	686.98	1.881	1.851	0.093	24.13
Júpiter	778.41	5.20	4 332.7	11.863	1.305	0.048	13.06
Saturno	1 426.73	9.54	10 759.5	29.447	2.484	0.054	9.66
Urano	2 870.97	19.19	30 685	84.017	0.770	0.047	6.80
Neptuno	4 498.25	30.07	60 190	164.79	1.769	0.009	5.44

Sistema Solar

	símb.	descub.	descubridor	número de satélites	magnitud*	color [§]	albedo [#]
Ceres	♁	1801	Giuseppe Piazzi	0			
Plutón	♇	1930	C.W. Tombaugh	3	13.6	blanco	0.55
Haumea	-	2005	Brown et al./Ortiz et al.	2			
Makemake	-	2005	Brown et al.	0			
Eris	-	2003	Mike Brown et al.	1			

	diámetro ecuatorial		período de rotación	inclinación del eje	masa	densidad	velocidad de escape	temperat. superficial
	en km	en diámetros de la Tierra	en días siderales	en grados	en masas da Tierra*	en g/cm ³	en km/s	en °C
Ceres	942	0.07	0.38	4	0.0002	2.08	0.51	-106
Plutón	2 296	0.18	-6.39	119.6	0.0022	2.05	1.23	-233
Haumea	1150	0.15	0.17	?	0.0007	2.6-3.3	0.84	-235
Makemake	1500	0.12	?	?	0.0007	2.0	0.8	-243
Eris	2400	0.19	~ 0.3	?	0.0028	2.25	1.37	-243

	distancia promedio al Sol		período de translación	inclinación de la órbita	excentricidad	velocidad orbital promedio
	en millones de km	en UA	en años	en grados		en km/s
Ceres	413.7	2.766	4.599	10.59	0.080	17.88
Plutón	5 906.38	39.48	247.92	17.14	0.249	4.75
Haumea	6 484.0	43.34	285.4	28.19	0.189	4.48
Makemake	6 850.0	45.79	309.9	28.96	0.159	4.4
Eris	10 210.0	67.67	557	44.19	0.442	3.44