



## JUGANDO CON EL SISTEMA SOLAR

F. Rafael García de los Reyes, Manuel Baixauli

Explora el Universo- UNAWE

### Objetivos:

Aprender conceptos como gravedad, diámetro ecuatorial, rotación, translación, concepto de día, año, etc.

Tomar conciencia de los tamaños relativos de los planetas, distancias entre las lunas y sus planetas, tamaño de las lunas, números de satélites de cada planeta, etc.

### Construcción

Colocar una cartulina (tamaño normal 50x70 cm) de color blanco (o amarillo o azul claro) en posición horizontal o apaisada, reservando los 5 cm. de la parte superior para el título del trabajo.

Según el tema elegido colocar los planetas bien en dos grupos uno arriba y otro abajo o repartiéndolo en una serie de forma más o menos estética.

### ¿Cómo hacerlo?

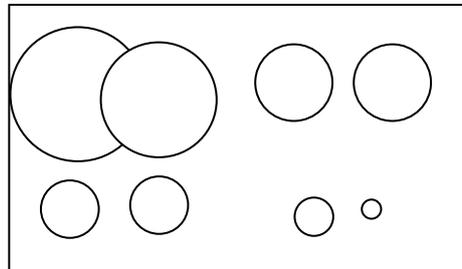
Empecemos por dividir la clase en grupos, cada uno con dos o tres personas. Los temas que se repartirían serían:

- I. ATRACCIÓN FATAL. La gravedad de cada planeta. El peso de una persona de 50 kg. un elefante, etc., cuánto pesaría en los distintos planetas.
- II. ¿CUÁNTAS TIERRAS CABEN EN...? Comparar el tamaño de la Tierra con los distintos planetas.
- III. ¿CUÁNTAS LUNAS CABEN EN...? Comparar el tamaño de la Luna con los otras lunas del sistema solar, las 10 ó 12 más grandes.
- IV. JUNTO A MAMÁ. Las diez lunas más próximas a su planeta. Tomando la distancia Luna-Tierra como unidad, o la distancia entre ciudades en la Tierra, para aquellas lunas que estén muy próximas a su planeta.
- V. FUERA DE CASA. Las 10 lunas más alejadas de sus planetas. Tomando la misma escala, distancia Tierra-Luna, como unidad.
- VI. FAMILIA NUMEROSA. Colocar los planetas por número de lunas conocidas en orden ascendente de más a menos o viceversa.
- VII. POR LA CINTURA MIDO... Clasificar los planetas por su diámetro ecuatorial.
- VIII. EN LA BÁSCULA CÓSMICA. Clasificar los planetas por su densidad (densidad= masa/volumen)
- IX. HERMANOS MAYORES. Comparar el tamaño ya las forma de los tres planetoides con los diez o doce asteroides más grandes.
- X. PRIMOS QUE NO HERMANOS. Comparar los tamaños de los cuatro planetas terrestres, los tres planetoides y los cinco asteroides más grandes.

Una vez repartido los temas, se les indica que dibujen los planetas a una cierta escala, para ello muchas veces Júpiter y Saturno tendrán que ser dibujados asomando por una parte o una esquina de la cartulina

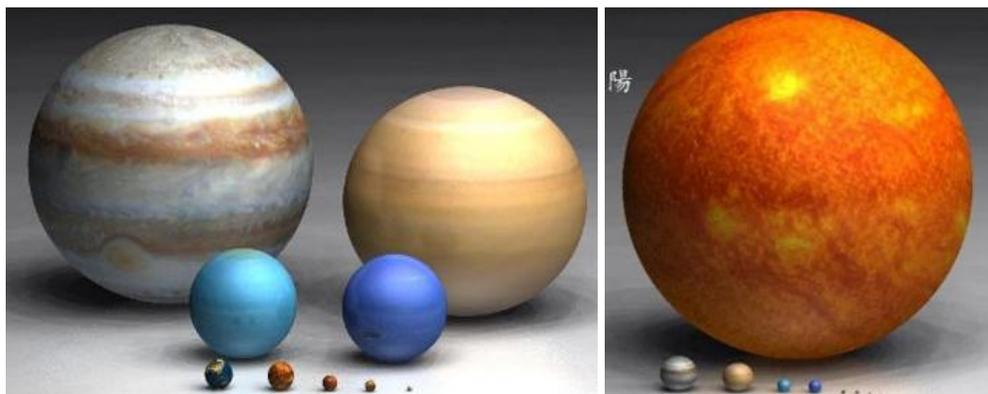
Ejemplo:

### ATRACCION FATAL



Unas medidas tipos podrían ser: La escala aproximada sería 1000 km. por cada mm.

En 3D se vería:



### Tablas de Planetas con Satélites

Planeta	Distancia desde el Planeta (Km)	Diámetro (Km)	Distancia a escala (cm) 1/1.000.000.000	Diámetro a escala (cm) 1/1.000.000.000
<b>TIERRA</b>	-	12800		1,3
<b>Luna</b>	400.000	3480	40,0	0,3
<b>MARTE</b>	-	6800		0,7
<b>Fobos</b>	9.400	21	0,9	0,0
<b>Deimos</b>	23.500	12	2,4	0,0
<b>JÚPITER</b>	-	142.800		14,3
<b>Anillo exterior</b>	130.400	-	13,0	
<b>Amaltea</b>	180.000	170	18,0	0,0

Ío	422.000	3.630	42,2	0,4
Europa	671.000	3.140	67,1	0,3
Ganímedes	1.070.000	5.260	107,0	0,5
Calisto	1.885.000	4.800	188,5	0,5
<b>SATURNO</b>	-	120.000		12,0
Anillo A	91,700- 117,600	-		
Anillo B	121,900- 136,300	-		
Mimas	187.000	390	14,6	0,0
Encelado	238.000	500	18,6	0,1
Tetis	295.000	1.060	23,0	0,1
Dione	378	1.120	0,0	0,1
Rea	526.000	1.530	41,1	0,2
Titán	1.221.000	5.150	95,4	0,5
Hiperión	1.481.000	255	115,7	0,0
Japeto	3.561.000	1.460	278,2	0,1
<b>URANO</b>	-	51.200		5,1
Anillo Exterior	50.000	-	3,9	
Miranda	130.000	485	10,2	0,0
Ariel	190.000	1.160	14,8	0,1
Umbriel	266.000	1.190	20,8	0,1
Titania	436.000	1.610	34,1	0,2
Oberón	583.000	1.550	45,5	0,2
<b>NEPTUNO</b>	-	48.600		4,9
Anillo Exterior	53.000	-	4,1	
Tritón	354.000	2.780	27,7	0,3
Nereida	5.600.000	300	437,5	0,0
-	<b>Planetas ENANOS o PLANETOIDES</b>			
CERES		950		0,1
PLUTÓN		2.300		0,2
Caronte	20.000	1.200	1,6	0,1
Nix	48.675	100	3,8	0,0
Hidra	67.780	100	5,3	0,0
ERIS		3000	0,0	0,2
Disnomia	30.000	350	2,3	0,0

### Tabla de distancias al Sol y la conversión a escala

Astro	Distancia	Diámetro	Distancia	Diámetro
	AL SOL (EN PROMEDIO) (Km)	(Km)	a escala (cm)	a escala (cm)
SOL	-	1.390.000		108,6
MERCURIO	58.000.000	4.880	45,3125	0,4
VENUS	108.000.000	12.100	84,375	0,9
TIERRA	150.000.000	12.800	117,1875	1,0
MARTE	228.000.000	6.800	178,125	0,5
CERES	420.000.000	1.000	328,125	0,1
JÚPITER	780.000.000	143.000	609,375	11,2
SATURNO	1.430.000.000	120.000	1117,1875	9,4
URANO	2.870.000.000	51.000	2242,1875	4,0
NEPTUNO	4.500.000.000	49.000	3515,625	3,8
PLUTÓN	5.900.000.000	23.000	4609,375	1,8
ERIS	10.149.750.000	23.000	7929,492188	1,8

### Características principales de los planetas del Sistema Solar respecto de la Tierra.

Planeta	Diámetro ecuatorial	Masa	Radio orbital(UA)	Periodo orbital (años)	Periodo de rotación (días)	Satélites naturales
Mercurio	0,382	0,06	0,38	0,241	58,6	0
Venus	0,949	0,82	0,72	0,615	-243	0
Tierra*	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Marte	0,53	0,11	1,52	1,88	1,03	2
Júpiter	11,2	318	5,20	11,86	0,414	63
Saturno	9,41	95	9,54	29,46	0,426	60
Urano	3,98	14,6	19,22	84,01	0,718	27
Neptuno	3,81	17,2	30,06	164,79	0,671	13

\* Ver Tierra para los valores absolutos.

## Planetas enanos o planetoides

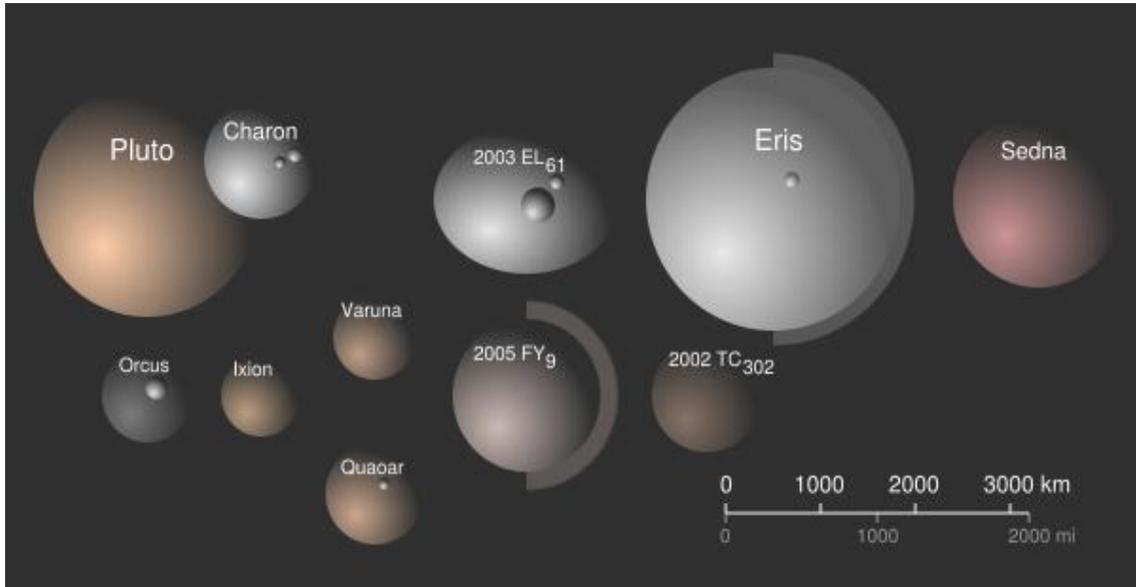
La UAI creó en 2006 una nueva categoría para algunos cuerpos del Sistema Solar, la de los planetas enanos, en la que fue incluido Plutón

Planeta enano	Diámetro ecuatorial	Masa	Radio orbital (UA)	Periodo orbital (años)	Periodo de rotación (días)	Satélites
<u>Ceres</u>	0,075	0,000 158	2,767	4,603	0,3781	0
<u>Plutón</u> *	0,24	0,0017	39,5	248,5	6,5	<u>3</u>
<u>Eris</u>	~0,3	?	67,709	557	?	<u>1</u>

La siguiente tabla muestra las características más importantes de los principales cuerpos menores del Sistema Solar. Todas las características se dan con respecto a la Tierra. (Ver tabla de la Tierra)

## Planetas menores o planetoides

Planeta menor	Diámetro ecuatorial	Masa	Radio orbital (UA)	Periodo orbital (años)	Periodo de rotación (días)
(90482) Orcus	0,066 - 0,148	0,000 10 - 0,001 17	39,47	248	?
(28978) Ixión	~0,083	0,000 10 - 0,000 21	39,49	248	?
(55636) 2002 TX300	0,0745	?	43,102	283	?
(20000) Varuna	0,066 - 0,097	0,000 05 - 0,000 33	43,129	283	0,132 ó 0,264
(136108) 2003 EL61 (Santa)	~0,0768	~0,000 67	43,339	285	?
(50000) Quaoar	0,078 - 0,106	0,000 17 - 0,000 44	43,376	285	?
2005 FY9	?	?	45,64	308	?
(90377) Sedna	0,093 - 0,141	0,000 14 - 0,001 02	502,040	11500	20



### Características físicas de la Tierra

<b>Diámetro ecuatorial</b>	12.756,28 km
<b>Diámetro polar</b>	12.713,50 km
<b>Diámetro medio</b>	12.742,00 km
<b>Superficie</b>	510.065.284,702 km <sup>2</sup>
<b>Masa</b>	$5,974 \times 10^{24}$ kg
<b>Densidad media</b>	5,515 g/cm <sup>3</sup>
<b>Gravedad superficial</b>	9,78 m/s <sup>2</sup>
<b>Velocidad de escape</b>	11,186 km/s
<b>Período de rotación</b>	23,9345 horas
<b>Inclinación axial</b>	23,45°
<b>Albedo</b>	31-32%

## TABLA DE ESCALAS PLANETARIAS

ASTRO	DIÁMETRO		DIST. MEDIA m = metro	TIEMPO LUZ m= minuto
SOL	13.92 cm.	Pomelo grande		
MERCURIO	0.48 mm.	Grano de arena	5.79 m,	3,21 m
VENUS	1.21 mm.	Cabeza de alfiler	10.82 m,	6 m
TIERRA	1.27 mm.	Cabeza de alfiler	14.9 m,	8,3 m
MARTE	0.67 mm.	Grano de arena grande	22.7 m,	12,6 m
JÚPITER	1.42 cm.	Una canica	77.8 m,	43,2 m
SATURNO	1.20 cm.	Una canica pequeña	142.7 m,	1 h. 19'4 m
URANO	0.51 cm.	Un guisante pequeño	287m,	2 h. 39'8 m
NEPTUNO	0.47 cm.	Un guisante pequeño	450 m,	4 h. 10'4 m
PLUTÓN	0.22 mm.	Una mota de polvo	590 m,	5 h. 28 m
ALFA CENTAURI		Un pomelo grande	4.106 Km	4.34 años

## BIBLIOGRAFÍA

- Baixauli, M., García, F.R. *Jugar y aprender astronomía*, Antares, Barcelona.
- Trigo, .M. *Origen del Sistema Solar*, ED Complutense.
- Bordonau, F.V. *Guía del Observador Planetario*, Ed Equipo SIRIUS.
- Arranz, P. *Conocer y observar el Sistema Solar*, Ed AAM (Agrupación Astronómica de Madrid).