Familias de Asteroides

y otros cuerpos menores

Familias de Asteroides

y otros cuerpos menores

ÍNDICE

- Introducción
- Clasificación espectral de los asteroides
    - Clasificación de Tholen
    - Clasificación SMASS
    - Cuadro resumen
- Clasificación según parámetros orbitales
    - Huecos de Kirkwood
    - Cinturón principal de asteroides (Principales familias)
        - Familia Flora
        - Familia Vesta
        - Familia Nysa
        - Familia Maria
        - Familia Eunomia
        - Familia Koronis
        - Familia Eos
        - Familia Hygiea
        - Familia Themis

Familias de Asteroides

y otros cuerpos menores

ÍNDICE

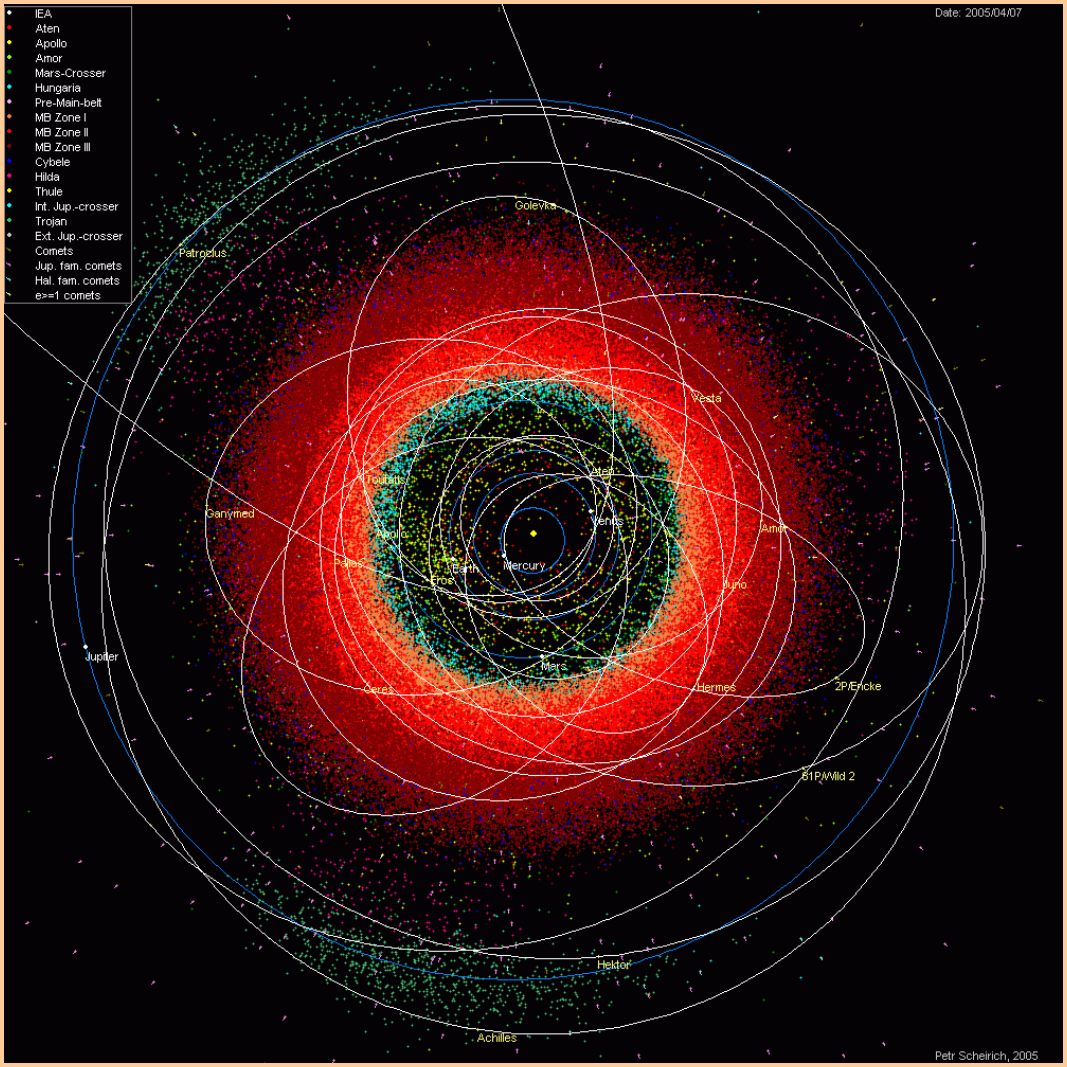
- Cinturón principal de asteroides (Familias menores)
    - Familia Hungaria
    - Familia Focea
    - Familia Massalia
    - Familia “Mars-Crossers” y Troyanos marcianos
    - Familia Gefion
    - Familia Pallas
    - Cúmulos: Hansa, Karin, Adeona
    - Familia Cibeles
    - Familia Hilda
- Más allá del cinturón principal de asteroides
    - Troyanos de Júpiter
    - Familia Centauros
    - Familia “Resonants KBOs”
    - Familia Plutinos
    - Familia Cubewanos
    - Disco difuso
    - “Detached Objects”
    - “Oort Cloud Objects”
- Objetos próximos a la Tierra (NEOs)
    - Familia Atón
    - Familia Apohele
    - Familia Apolo
    - Familia Amor
- Epílogo y enlaces

Familias de Asteroides

INTRODUCCIÓN

Cuando uno se aproxima por primera vez al mundo de los asteroides, tiene la impresión de que se trata de un mundo anodino, plano y repetitivo. Pero la realidad, después de dedicarle un poco de atención y estudio, es que la fauna de los asteroides y otros cuerpos menores es tan diversa que desmontan cualquier creencia o prejuicio que se tenga sobre este grupo que convive en el ecosistema solar.

Con esta pequeña presentación queremos desmontar esa creencia infundada sobre el supuesto tedio en el que viven los asteroides y otros cuerpos menores. Para ello, veremos primeramente cómo se clasifican los asteroides desde el punto de vista espectral, para luego pasar a las familias propiamente dichas de asteroides y otros cuerpos menores.



Familias de Asteroides

Por regla general, una familia de asteroides se forma cuando una colisión rompe un cuerpo matriz de gran tamaño en fragmentos de diferentes tamaños. Algunas colisiones dejan cráteres gigantes. Por ejemplo, el hemisferio sur del asteroide Vesta fue excavado por dos grandes impactos. Otras colisiones son catastróficas, rompiendo un objeto en numerosos fragmentos, como fue el caso de la familia de asteroides Eos. Los fragmentos resultantes se mueven juntos en una agrupación, viajando en la misma órbita alrededor del Sol, pero con el tiempo dichos fragmentos se dispersan.

Asteroides de la misma familia suelen tener una composición mineral similar y reflejan cantidades similares de luz. Algunas familias están formadas por asteroides de color oscuro, o más apagado, mientras que otras están formadas por rocas de color más claro, o más brillante. Es difícil distinguir entre asteroides oscuros y claros en observaciones del espectro visible. Un gran asteroide oscuro puede parecer lo mismo que uno pequeño y brillante. El asteroide oscuro refleja menos luz, pero si tiene una mayor área de superficie total parece más brillante.

Comencemos con la clasificación espectral de los asteroides.

Familias de Asteroides

- **Clasificación espectral de los asteroides**

Los asteroides se clasifican o tipifican según su espectro, el color y, en determinados casos, el albedo. Esta clasificación está basada principalmente en la composición de la superficie de un asteroide.

La clasificación actual fue iniciada por Clark R. Chapman, David Morrison y Ben Zellner en 1975 con tres categorías:

- C para objetos oscuros carbonosos
- S para objetos de composición rocosa silícea.
- U para aquellos que no encajaba en C o S.

Actualmente hay varios sistemas de clasificación conviviendo al mismo tiempo e intentando mantener cierta coherencia mútua. Por lo que un mismo asteroide puede clasificarse de diferente manera según el esquema elegido.

Existe una correlación importante entre la composición de los asteroides y su distancia al Sol. Los asteroides más cercanos suelen ser rocosos, compuestos por silicatos y exentos de agua, mientras que los más alejados son en su mayoría carbonáceos, compuestos por minerales arcillosos y con presencia de agua. Por lo tanto, los asteroides más alejados son también los más oscuros, y los más cercanos reflejan mayor cantidad de radiación.

A continuación se describen las dos clasificaciones más utilizadas:

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación de Tholen

Esta clasificación es la más extendida. Fue propuesta por David J. Tholen en 1984 y se basa en observaciones del espectro en banda ancha de 978 asteroides (entre 0.31 μm y 1.06 μm) en combinación con medidas del albedo.

En esta clasificación se distinguen 14 tipos de asteroides que se engloban en tres grandes categorías o grupos y otras más reducidas.

- Asteroides del grupo C
  Son asteroides carbonosos. Se trata de la variedad más común, alcanzando alrededor del 75% de los asteroides conocidos. Son asteroides oscuros y por ello más difíciles de detectar, por lo que el porcentaje de ellos, posiblemente, sea superior al 75 %.

Dentro de este grupo, se distinguen varios subgrupos o tipos:

- Tipo B (2 Pallas) - Tipo C (10 Hygiea) - Tipo F (704 Interamnia) - Tipo G (1 Ceres)

- Asteroides del grupo S (15 Eunomia, 3 Juno)
  Los asteroides de tipo S son asteroides de composición rocosa. Aproximadamente el 17% de asteroides son de este tipo, siendo el segundo grupo más común después del tipo C. Son moderadamente brillantes (con un albedo de 0,10 a 0,22) y están constituidos principalmente de silicatos de hierro y magnesio. Predominan en el interior del cinturón de asteroides hasta 2,2 UA, son comunes en la parte central del cinturón hasta aproximadamente 3 UA, y son raros en la parte exterior.

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación de Tholen

- Asteroides del grupo X
  El grupo X de asteroides está formado por varios tipos de asteroides con espectros similares, pero con diferentes composiciones y albedos.

  El grupo X contiene los siguientes tipos (según su albedo):

  - Tipo E (44 Nisa, 55 Pandora) Situados principalmente en la parte interna del cinturón de asteroides. Son los más brillantes de este grupo.
  - Tipo M (16 Psiquis) Es la agrupación más grande, siendo el tercer tipo más común de asteroide. Son moderadamente brillantes. La gran mayoría está compuesto de níquel-hierro, ya sea en estado puro o mezclado con pequeñas cantidades de piedra.
  - Tipo P (259 Aletheia, 190 Ismena) Tienen un bajo albedo y un espectro electromagnético rojizo. Se ha sugerido que tienen una composición de silicatos orgánicos, posiblemente con hielo de agua en su interior. Los asteroides de tipo P se encuentran en la parte externa del cinturón de asteroides.

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación de Tholen

Y ya sólo quedan las pequeñas agrupaciones que forman los siguientes seis tipos:

- Asteroides del Tipo A (446 Aeternitas)
  Asteroides del cinturón interior relativamente poco comunes. Se cree que formaron parte de una capa de un asteroide. Son tan raros que desde 2005, sólo se han descubierto 17.

- Asteroides del Tipo D (624 Hektor)
  Los rasgos distintivos de este tipo son: un albedo muy bajo y un espectro electromagnético rojizo. Se cree que tienen una composición de silicatos orgánicos y pueden poseer hielo de agua en su interior. Los asteroides de tipo D se encuentran en la parte externa del cinturón de asteroides y más allá (152 Atala y 944 Hidalgo). Dentro de este tipo caerían la mayoría de los troyanos de Júpiter. El modelo de Niza sugiere que los asteroides de tipo D pueden tener su origen en los cinturones de Kuiper.

- Asteroides del tipo T (96 Aegle)
  Son asteroides raros situados en la parte interna del cinturón de asteroides y de composición desconocida.

- Asteroides del tipo Q (1862 Apollo)
  Asteroides poco frecuentes, con presencia de metales, situados en la parte interna del cinturón de asteroides.

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación de Tholen

- Asteroides del tipo R (349 Dembowska)
  Asteroides situados en la parte interna del cinturón de asteroides, moderadamente brillantes y relativamente poco comunes. Espectralmente, se sitúan entre los asteroides de tipo V y A.

- Asteroides del tipo V (4 Vesta)
  Los espectros de los asteroides de tipo V son similares al de 4 Vesta, el asteroide más grande de esta clase. Aproximadamente el 6 % de los asteroides del cinturón principal son del tipo V. Una gran proporción de los asteroides de este tipo tiene elementos orbitales similares a los de 4 Vesta. Esto sugiere que la mayor parte o la totalidad de ellos se originaron como fragmentos de la corteza de Vesta. Algunos de los asteroides de este tipo cruzan la órbita de Marte como 9969 Braille, y otros son NEOs como 3908 Nyx.

  Los asteroides de tipo V son moderadamente brillantes y bastante similares a los de tipo S que son más comunes.

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación SMASS

Esta es una clasificación más reciente (2002) introducida por Schelte John Bus y Richard P. Binzel y basada en un estudio espectroscópico (Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey - SMASS) de 1447 asteroides. Este análisis, más preciso que los anteriores, pudo resolver una variedad de características espectrales poco nítidas hasta entonces.

Se intentó mantener la taxonomía Tholen, tanto como fuera posible, pero debido a la diferencia de datos, los asteroides fueron ordenados en los 24 tipos que siguen a continuación. La mayoría de los cuerpos caen dentro de una de las tres extensas categorías C, S y X. (Sólo remarcaremos las diferencias con la clasificación de Tholen)

- Asteroides del grupo C
  Grupo de objetos carbonáceos que incluye los siguientes tipos:

  - Tipo B: Que incluye a los tipos B y F de la clasificación de Tholen
  - Tipo C
  - Tipos Cg, Ch y Cgh: Que se corresponden con el tipo G de la clasificación de Tholen
  - Tipo Cb: Objetos de transición entre los clasificados como de tipo B y C

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación SMASS

- **Asteroides del grupo S**
  Grupo de objetos silíceos que incluye los tipos de la clasificación Tholen:

  - Tipo S - Tipo A - Tipo Q - Tipo R

  Y distingue unos tipos nuevos:

  - Tipo K: Asteroides poco comunes con espectros moderadamente rojizos con ligera tendencia al azul. Este tipo surgió del estudio de la familia de asteroides Eos.
  - Tipo L: Asteroides poco frecuentes con un espectro marcadamente rojizo. En la clasificación de Tholen están encuadrados dentro del grupo S (387 Aquitania - 980 Anacostia)
  - Tipos Sa , Sq , Sr , Sk , Sl: Objetos de transición entre los objetos de tipo S y los otros tipos del grupo

- **Asteroides del grupo X**
  Este grupo engloba a los asteroides del tipo E, M y P del grupo X de la clasificación de Tholen. Además presenta nuevos tipos: Xe , Xc, Xk que son objetos de transición entre los X y las respectivas letras.

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Clasificación SMASS

Sólo quedan 5 tipos que no se encuadran dentro de ningún grupo.

- Tipo T
  Asteroides inusuales del cinturón interior y de composición desconocida. Presentan espectros moderadamente rojos. (114 Kassandra) (Similar al tipo T de la clasificación de Tholen)
- Tipo D (Similar al tipo D de la clasificación Tholen)
- Tipo Ld (Nueva categoría)
  Asteroides relativamente poco frecuentes con un fuerte color rojizo. Tienen rasgos similares al grupo S de la clasificación de Tholen
- Tipo O
  Pequeña categoría donde el principal representatne es el asteroide 3628 Boznemcová
- Tipo V (4 Vesta)
  Mismo grupo que el descrito en la clasificación de Tholen

Familias de Asteroides

Clasificación espectral de los asteroides

Resumen

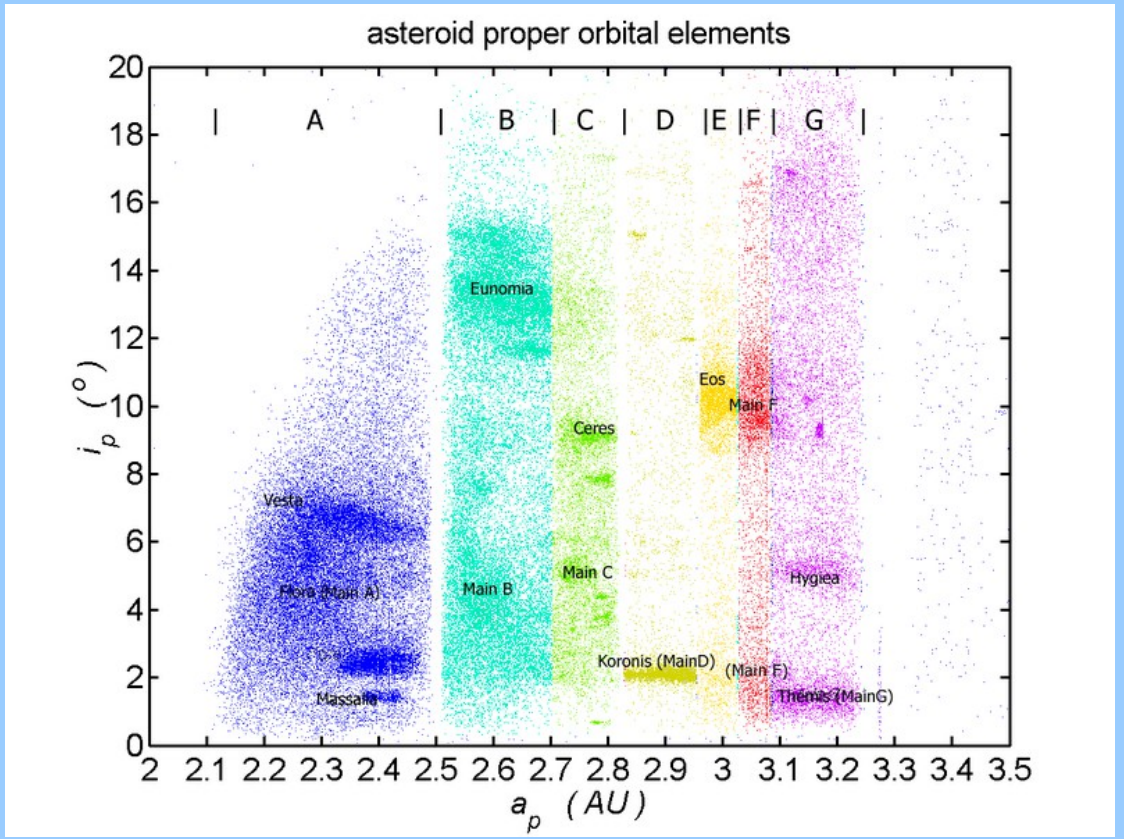
Clasificación de Tholen				
Grupo	C	S	X	Otros
Tipo	C - B - F - G	S	E - M - P	T - D - A - Q - R - V
Tipo	C - B - Cb - Cg - Ch - Cgh	A - Q - R - K - L - S - Sa - Sq - Sr - Sk - Sl	X - Xe- Xc - Xk	T - D - Ld - O - V
Grupo	C	S	X	Otros
Clasificación SMASS				

Familias de Asteroides

Clasificación según los parámetros orbitales

Cuando el número de asteroides descubiertos comenzó a ser elevado, los astrónomos observaron que algunos de ellos compartían ciertas características, como la excentricidad y/o la inclinación orbital. Así fue como el japonés Kiyotsugu Hirayama propuso en 1918 la existencia de cinco familias de asteroides, lista que con el paso del tiempo se ha ido dilatando.

Aproximadamente un tercio de los asteroides del cinturón forma parte de una familia. Las familias poseen elementos orbitales y espectros similares, lo cual indica que tienen su origen en la fragmentación de un objeto más grande. Existen 20-30 asociaciones que con certeza pueden considerarse familias de asteroides, aunque hay muchas otras cuya denominación de familia no está tan clara. Las asociaciones con menos miembros que las familias se denominan cúmulos de asteroides.



Las principales familias del cinturón principal de asteroides son (en orden creciente de distancia al Sol):

- Flora
- Vesta
- Nysa
- Maria
- Eunomia
- Koronis
- Eos
- Hygiea
- Themis

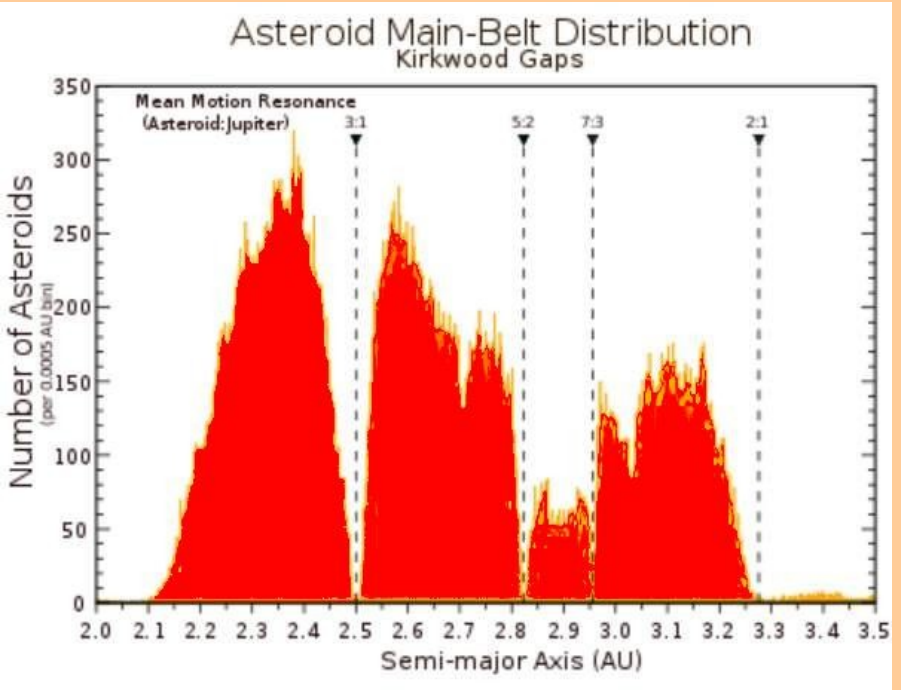
Familias de Asteroides

Huecos de Kirkwood

Antes de detallar las diferentes familias de asteroides, es conveniente resaltar lo que se conoce como huecos de Kirkwood. Concepto debido al astrónomo americano Daniel Kirkwood (1814 – 1895), que al organizar el creciente número de asteroides descubiertos por su distancia al Sol, señaló varias lagunas o huecos asociados con resonancias orbitales con la órbita de Júpiter.

Los huecos de Kirkwood se localizan en los radios orbitales de:

1,9 UA (resonancia 2:9)	2,06 AU (resonancia 1:4)
2,25 AU (resonancia 2:7)	2,5 AU (resonancia 1:3)
2,706 AU (resonancia 3:8)	2,82 AU (resonancia 2:5)
2,95 AU (resonancia 3:7)	3,27 AU (resonancia 1:2)
3,7 AU (resonancia 3:5)	



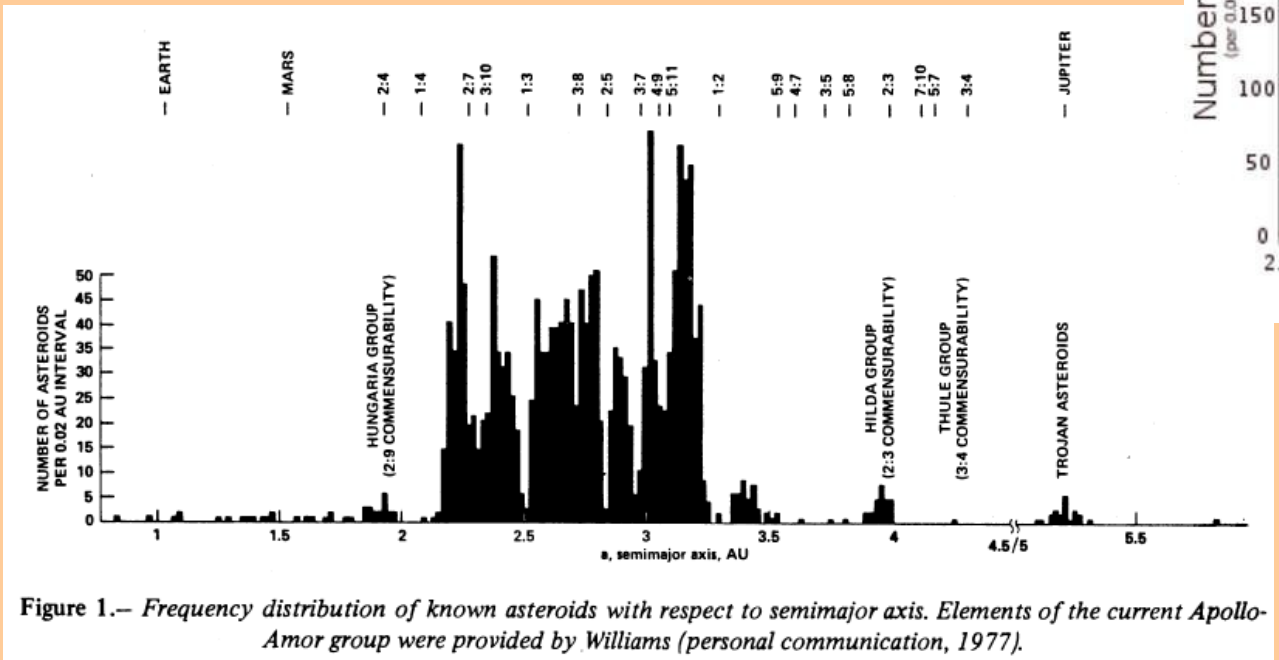
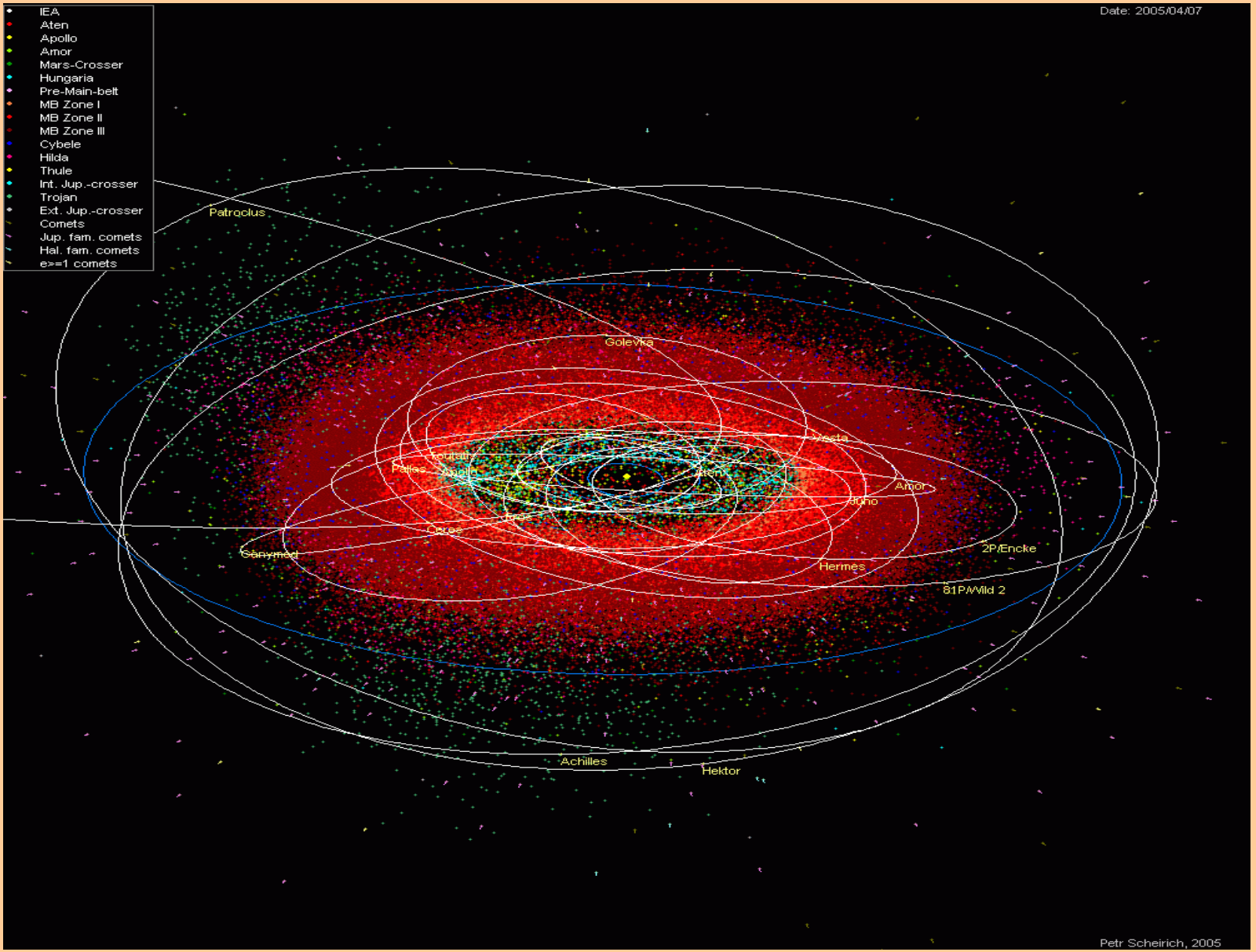


Figure 1.– *Frequency distribution of known asteroids with respect to semimajor axis. Elements of the current Apollo-Amor group were provided by Williams (personal communication, 1977).*

Los huecos más significativos están en las resonancias 1:4, 1:3, 2:5, 3:7, y 1:2.

Familias de Asteroides

Familias del cinturón principal de asteroides

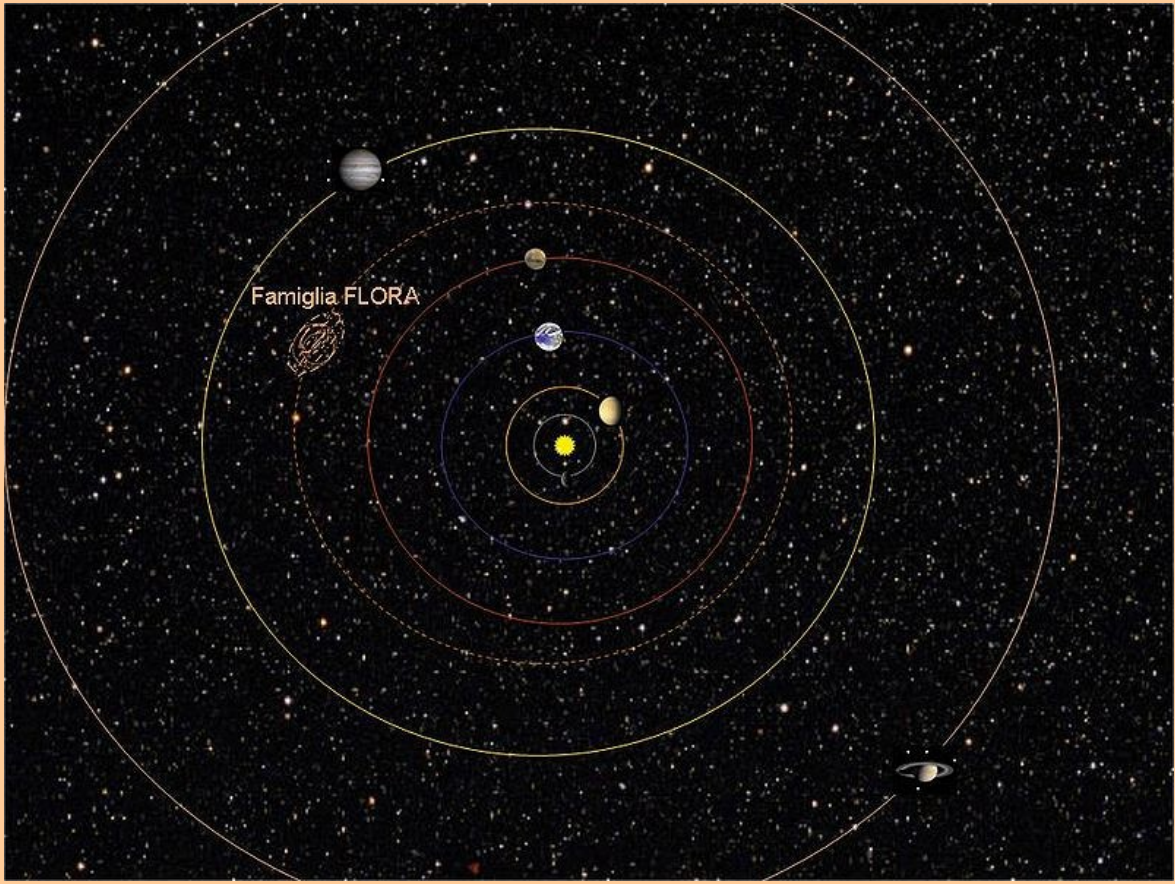


Familias de Asteroides

Familia Flora

La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,15 UA < a < 2,35 UA (a:semieje mayor de la órbita)
- 2º < i < 8º (i: la inclinación de la órbita)
- 0,12 < e < 0,16 (e: excentricidad de la órbita)



Los miembros de esta familia Flora pueden haber sido originados por la fragmentación de un único objeto, del que pudiera ser el mayor el asteroide Flora, que da nombre a la familia. Se encuentran cerca del borde interior del cinturón principal, a una distancia media de 2,2 UA. Todos los miembros de esta familia se encuentran separados del cinturón principal por uno de los Huecos de Kirkwood. Presentan un gran albedo.

(8) Flora es un asteroide grande (140 km de diámetro) y brillante del cinturón de asteroides. Está probablemente compuesto de una mezcla de roca silícea y metales de níquel-hierro. Fue descubierto desde Londres por John Russell Hind el 18 de octubre de 1847. Otros asteroides de este grupo son: 43 Ariadna y 951 Gaspra.

Este grupo de asteroides también es llamado familia Ariadna

Familias de Asteroides

Familia Vesta

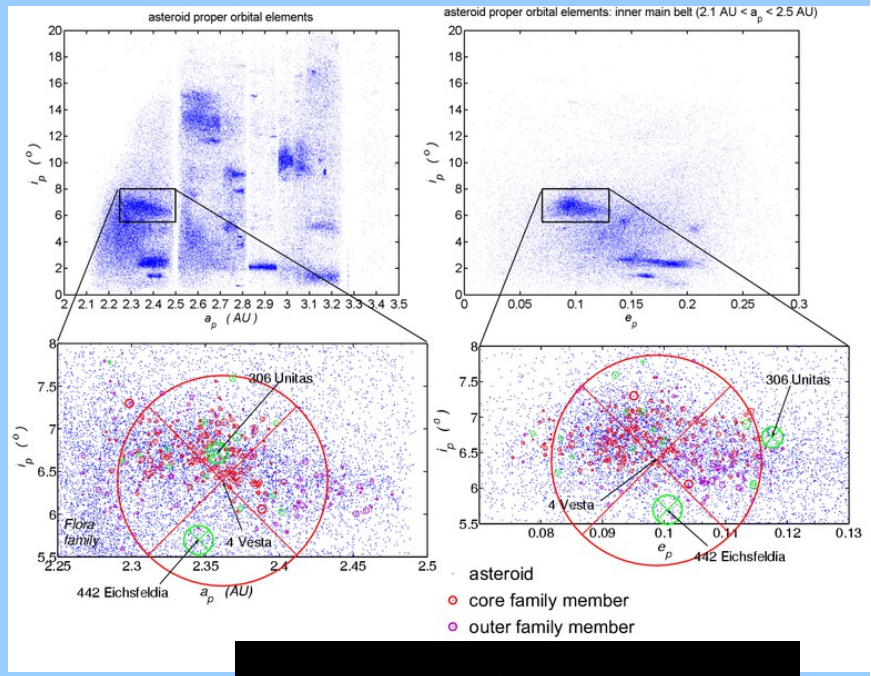
La forman los asteroides con las siguientes características:

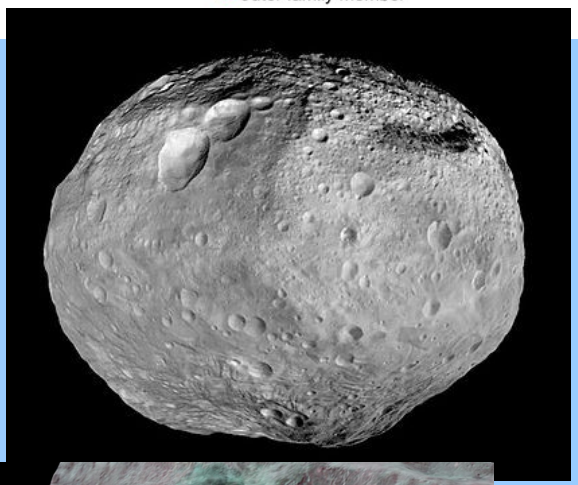
- 2,26 UA < a < 2,42 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 5º < i < 8,3º (i:inclinación de la órbita)
- 0,03 < e < 0,16 (e:excentricidad de la órbita)

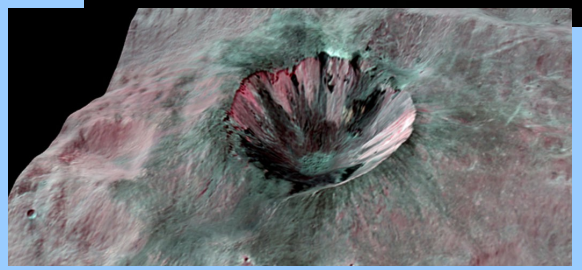
La familia Vesta es un grupo de unos 240 asteroides que viaja a lo largo de la misma órbita situada en la región interior del cinturón principal. Aproximadamente el 6% de todos los asteroides del cinturón principal conocidos pertenecen a esta familia.
Los miembros de este grupo son asteroides del tipo V: asteroides moderadamente brillantes, muy similares a los del tipo S, pero que contienen más piroxeno que los del tipo S.

El asteroide más grande, y que da nombre al grupo, es (4) Vesta.
Es el segundo objeto con más masa del cinturón de asteroides y el tercero en tamaño, con un diámetro principal de unos 530 kilómetros y una masa estimada del 9 % del cinturón de asteroides entero. Vesta es el asteroide más brillante y el único en ocasiones visible a simple vista como un astro de sexta magnitud.

Vesta fue descubierto el 29 de marzo de 1807 desde Bremen por el médico y físico alemán Heinrich Wilhelm Olbers. Olbers bautizó al asteroide como Vesta, la diosa virgen romana del hogar, a sugerencia del matemático Carl Friedrich Gauss.







Familias de Asteroides

Familia Nysa

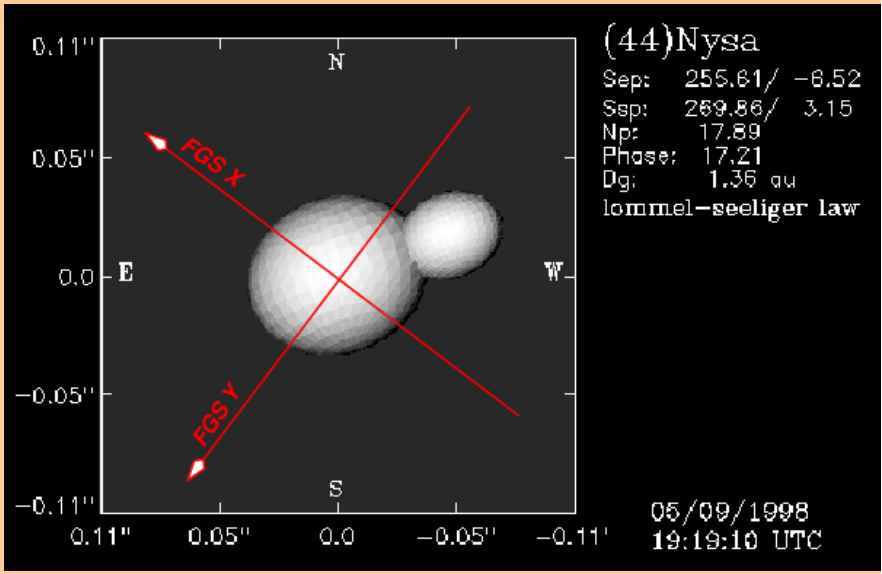
La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,41 UA < a < 2,5 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 1,5° < i < 4,3° (i:inclinación de la órbita)
- 0,12 < e < 0,21 (e: excentricidad de la órbita)

La familia Nysa está formada por unos 380 asteroides. También es conocida como la familia Hertha.

La familia debe su nombre a su miembro más masivo, (44) Nysa con un diámetro de 68 km. Fue descubierto por Hermann Goldschmidt el 27 de mayo de 1857, y su nombre hace referencia a la mítica tierra de Nysa en la mitología griega.

Los asteroides en la familia Nysa suelen dividirse en dos subgrupos, mineralógicamente diferentes: Nysa y Polana. Los asteroides Nysa son del tipo S y los asteroides en el subgrupo Polana son del tipo C. Aunque el propio asteroide Nysa está calificado como de tipo E (una clase rara de asteroides)



Otros miembros del grupo:

- (44) Nysa
- (135) Hertha
- (142) Polana
- (750) Oskar
- (2984) Chaucer

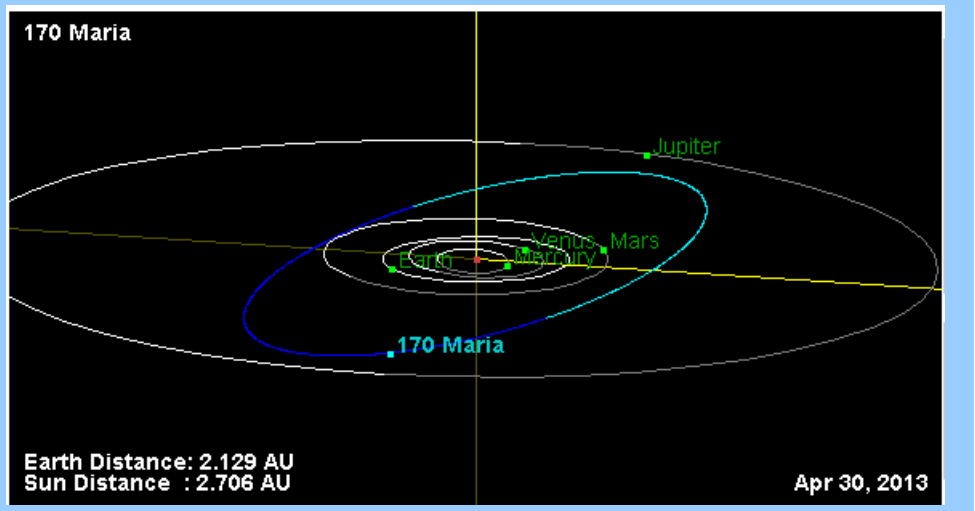
Familias de Asteroides

Familia Maria

La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,5 UA < a < 2,7 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 12º < i < 17º (i:inclinación de la órbita)
- e = 0.065 (e: excentricidad de la órbita del asteroide 170 Maria)

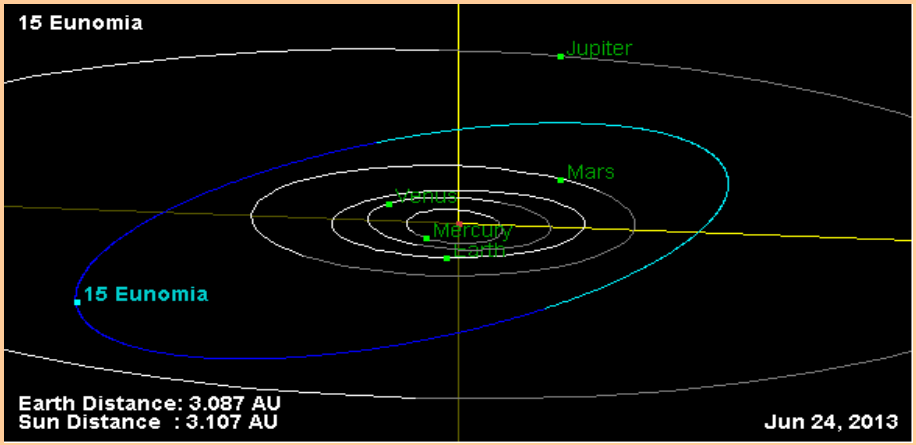
La familia Maria es un grupo reducido de unos 80 asteroides



El asteroide más grande, y que da nombre al grupo, (170) Maria fue descubierto por el astrónomo francés Henri Joseph Perrotin el 10 de enero de 1877. Su órbita fue calculada por Antonio Abetti, y el asteroide lleva el nombre de su hermana, Maria.
En base a su espectro, (170) Maria se clasifica como un asteroide de tipo S.

Familias de Asteroides

Familia Eunomia



La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,5 UA < a < 2,82 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 11° < i < 16° (i:inclinación de la órbita)
- 0,12 < e < 0,18 (e:excentricidad de la órbita)

Es la familia más numerosa del cinturón principal intermedio. Alrededor del 5 % de todos los asteroides del cinturón principal pertenece a esta familia.

Se cree que la familia fue generada por el asteroide (15) Eunomia tras sufrir un impacto de un asteroide de unos 50 km de diámetro a una velocidad aproximada de 22.000 km/h.

La composición de la superficie de la mayoría de asteroides de esta familia está formada por silicatos y algo de níquel-hierro.
Los asteroides de la familia son bastante brillantes para su tamaño.

La familia contiene un gran número de objetos pequeños. Esto indica que la familia Eunomia fue creada hace relativamente poco (en una escala de tiempo astronómico), ya que con el tiempo los objetos más pequeños son “barridos” por colisiones secundarias, perturbaciones gravitacionales y el efecto Yarkovsky.

El asteroide (15) Eunomia fue descubierto por el astrónomo italiano Annibale de Gasparis (1819-92) desde Nápoles el 29 de julio de 1851. Fue bautizado en honor a Eunomia, diosa griega de la ley y la legislación.

Eunomia es de clase S con un diámetro de unos 250 km. (258) Tyche, (85) Ío (no confundir con el satélite de Júpiter) y (141) Lumen pertenecen a esta familia.

Familias de Asteroides

Familia Koronis

La forman los asteroides con las siguientes características:

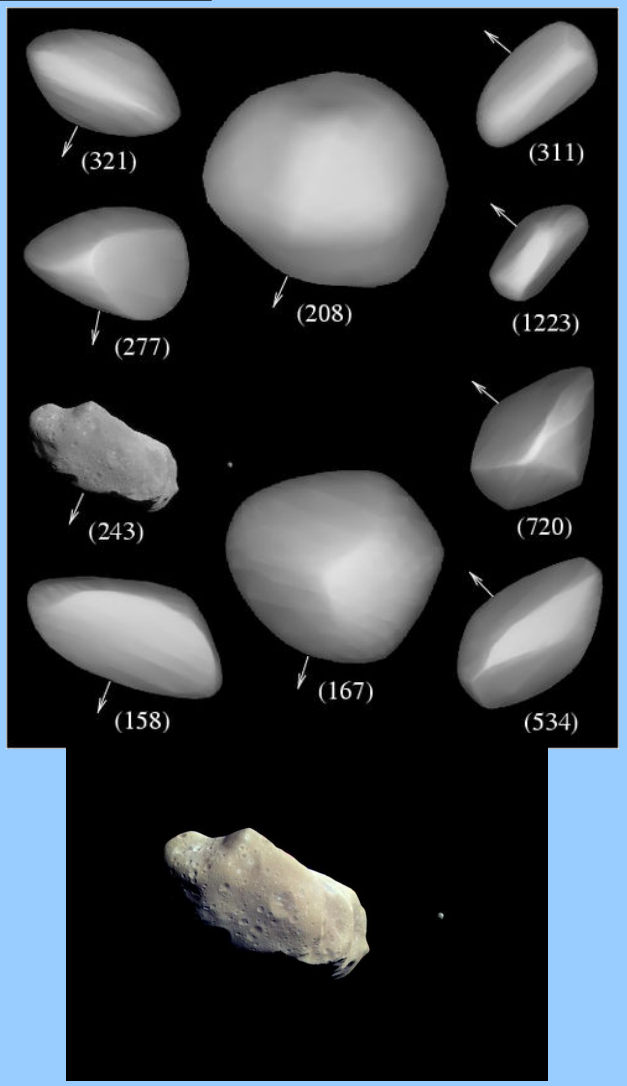
- 2,83 UA < a < 2,91 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 0º < i < 3,5º (i:inclinación de la órbita)
- 0 < e < 0,11 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Koronis es un grupo de unos 300 asteroides (sólo alrededor de 20 superan los 20 km de diámetro) que viaja a lo largo de la misma órbita situada en la región exterior del cinturón principal. Se cree que son el producto de una colisión entre dos cuerpos más grandes.

El asteroide más grande conocido de este grupo es (208) Lacrimosa y mide aproximadamente 41 km de diámetro.

El asteroide que da nombre al grupo es (158) Koronis que fue descubierto por el astrónomo ruso Victor Knorre(1840 - 1919) el 4 de enero de 1876 desde el observatorio de Berlín. El nombre del asteroide es el de un personaje de la mitología griega: Koronis, madre de Asclepio, el dios de la medicina al que corresponde Esculapio, en el panteón romano.

Los miembros de este grupo son generalmente asteroides de la clase S, con colores, espectros y albedos similares.
La sonda espacial Galileo visitó a unos de los miembros de esta familia (243) Ida en 1993.



Otros miembros del grupo:
- (167) Urda
- (263) Dresda
- (277) Elvira

Familias de Asteroides

Familia Eos

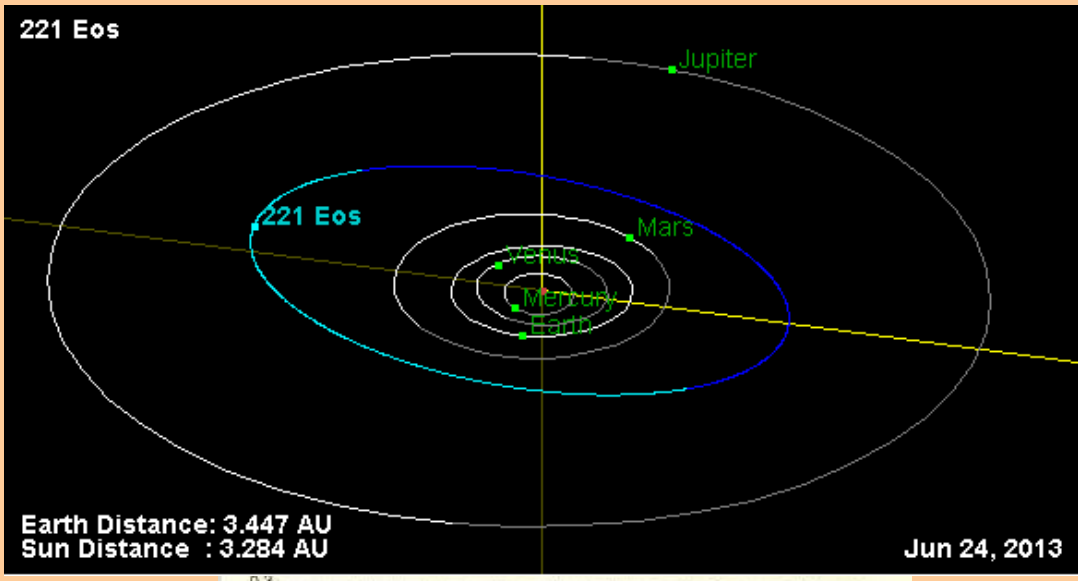
La forman los asteroides con las siguientes características:

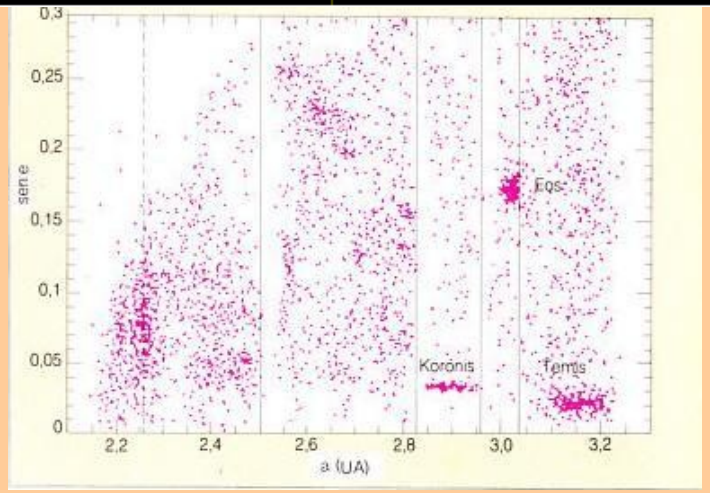
- 2,99 UA < a < 3,03 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 8º < i < 12º (i:inclinación de la órbita)
- 0,01 < e < 0,13 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Eos está formada por alrededor de 480 asteroides. Sus órbitas están delimitadas por dos huecos de Kirkwood (los de resonancia con Júpiter 7:3 y 9:4)

Los asteroides en la familia Eos se asemejan a la categoría de asteroides de tipo S. Sin embargo, el examen de Eos y otros miembros de la familia en el infrarrojo muestran algunas diferencias con el tipo S. Como resultado de ello, la familia Eos ha generado su propia categoría: tipo K.

Eos fue descubierto por el astrónomo austríaco Johann Palisa el 18 de enero de 1882, en Viena. El nombre del asteroide hace referencia a la diosa griega del amanecer.





Otros miembros del grupo:
(221) Eos ; (339) Dorothea
(450) Brigitta ; (513) Centesima
(562) Salome ; (633) Zelima
(639) Latona ; (651) Antikleia

Familias de Asteroides

Familia Hygiea

La forman los asteroides con las siguientes características:

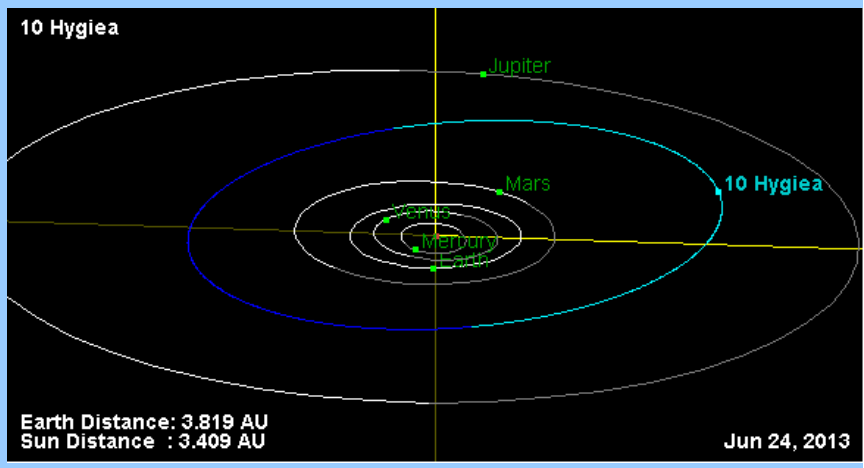
- 3,05 UA < a < 3,24 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 3,5º < i < 6,8º (i:inclinación de la órbita)
- 0,09 < e < 0,19 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Hygiea es un grupo de unos 100 asteroides que viaja a lo largo de la misma órbita situada en la región exterior del cinturón principal. Aproximadamente el 1 % de todos los asteroides del cinturón principal conocidos pertenecen a esta familia.
Los miembros de este grupo son asteroides carbonosos de tipo C y el tipo B de la clase S, con colores, espectros y albedos similares.

El asteroide más grande, y que da nombre al grupo, es (10) Hygiea con 400 km de diámetro. Es el cuarto asteroide más grande del sistema solar. La masa de Hygiea representa el 94% - 98% del conjunto de la familia. A pesar de su tamaño, parece muy tenue cuando se observa desde la Tierra. Esto es debido a su oscura superficie.

Tarda 5,5 años en completar su órbita.

Fue descubierto por el astrónomo italiano Annibale de Gasparis el 12 de abril de 1849 desde Nápoles. El nombre de este asteroide hace referencia a la diosa griega de la salud, hija de Esculapio.



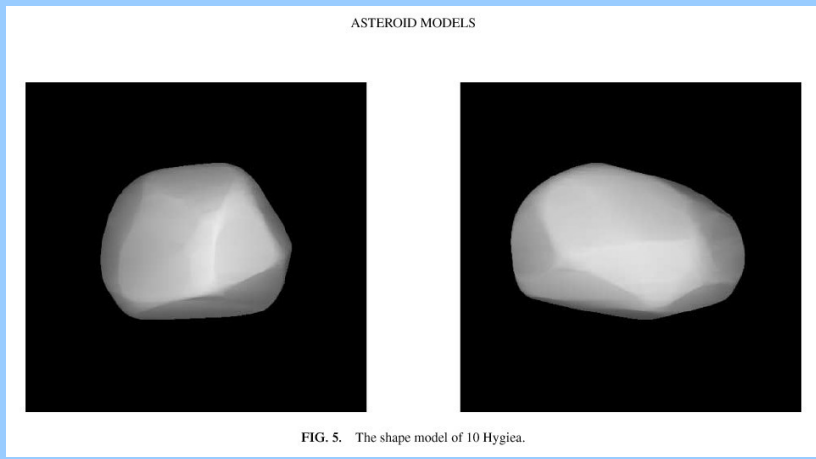
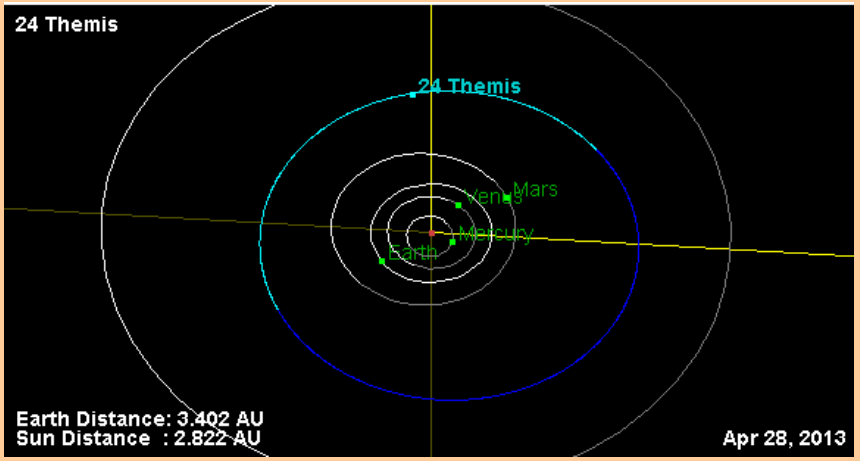


FIG. 5. The shape model of 10 Hygiea.

Otros miembros del grupo:
- (333) Badenia
- (538) Friederike

Familias de Asteroides

Familia Themis



La forman los asteroides con las siguientes características:

- 3,08 UA < a < 3,24 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 0º < i < 3º (i:inclinación de la órbita)
- 0,09 < e < 0,22 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Themis está formada por más de 500 asteroides. Se encuentran en la parte externa del cinturón de asteroides, entre las órbitas de Marte y Júpiter, a una distancia media de 3,13 UA del Sol. Es una de las familias de asteroides más pobladas.

El asteroide que da nombre al grupo es (24) Themis y fue descubierto el 5 de abril 1853 por el astrónomo italiano Annibale de Gasparis. Las perturbaciones gravitacionales en la órbita de Themis se utilizaron para calcular la masa de Júpiter en 1875.

Themis: Con casi 200 Kilómetros de diámetro, es uno de los mayores cuerpos del cinturón de asteroides. En la superficie de Themis se ha observado la presencia de hielo de agua y de compuestos orgánicos.

Themis, en la mitología griega, es la personificación de la ley natural y el orden divino.

Otros miembros del grupo:
- (62) Erato
- (90) Antiope
- (104) Klymene
- (171) Ophelia
- (468) Lina
- (526) Jena
- (846) Lipperta

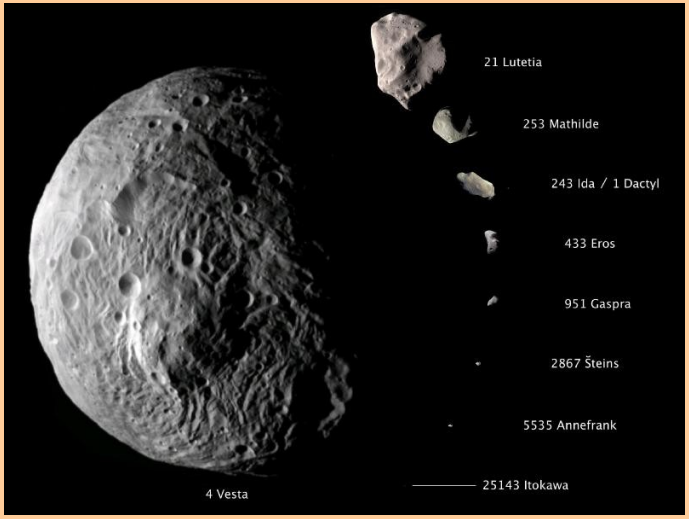
Familias de Asteroides

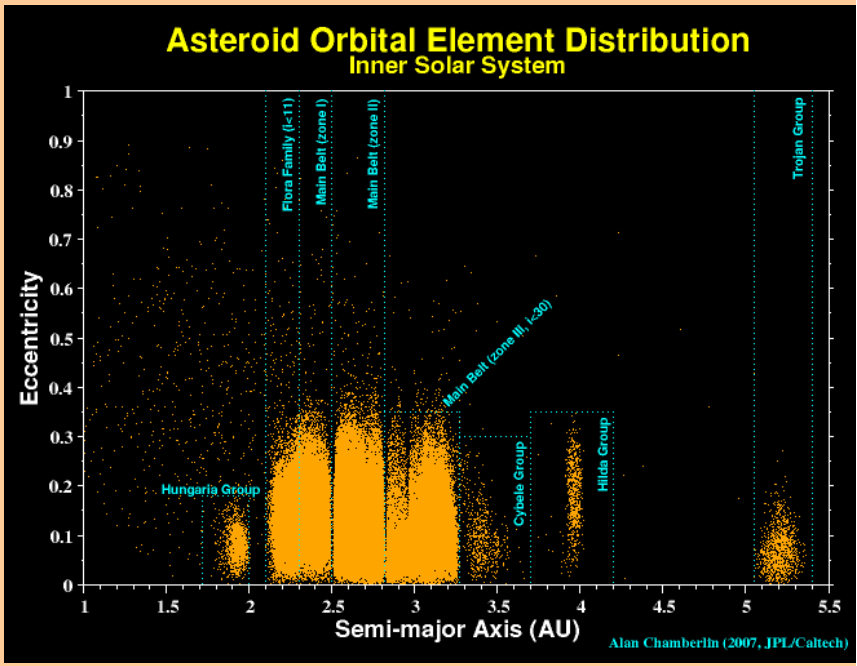
Dentro del cinturón principal de asteroides también tenemos otras familias menores:

Adeona (Adeonian)
Brasilia(n)
Gefion(ian)
Erigone (Erigonian)
Hungaria
Massalia(n)
Misa (Misian)
Rafita (Rafitian)
Astrid(ian)
Cibeles
Chloris (Chloridian)
Hansa (Hansian)
Karin
Meliboea(n)
Naëma (Naëmian)
Veritas (Veritasian)
Bower(ian)
Focea
Dora (Dorian)
Hilda (Hildian)
Lydia(n)
Merxia(n)
Nemesis (Nemesian)
Theobalda (Theobaldian)

De las cuales destacaremos las siguientes:

- En la parte interna del cinturón principal: Hungaria y Focea. También resaltaremos: Mars-Crossers y troyanos marcianos
- En la parte media del cinturón principal: Adeona, Gefion (Ceres), Hansa, Karin y Massalia.
- En la parte externa del cinturón principal: Cibeles y Hilda





Familias de Asteroides

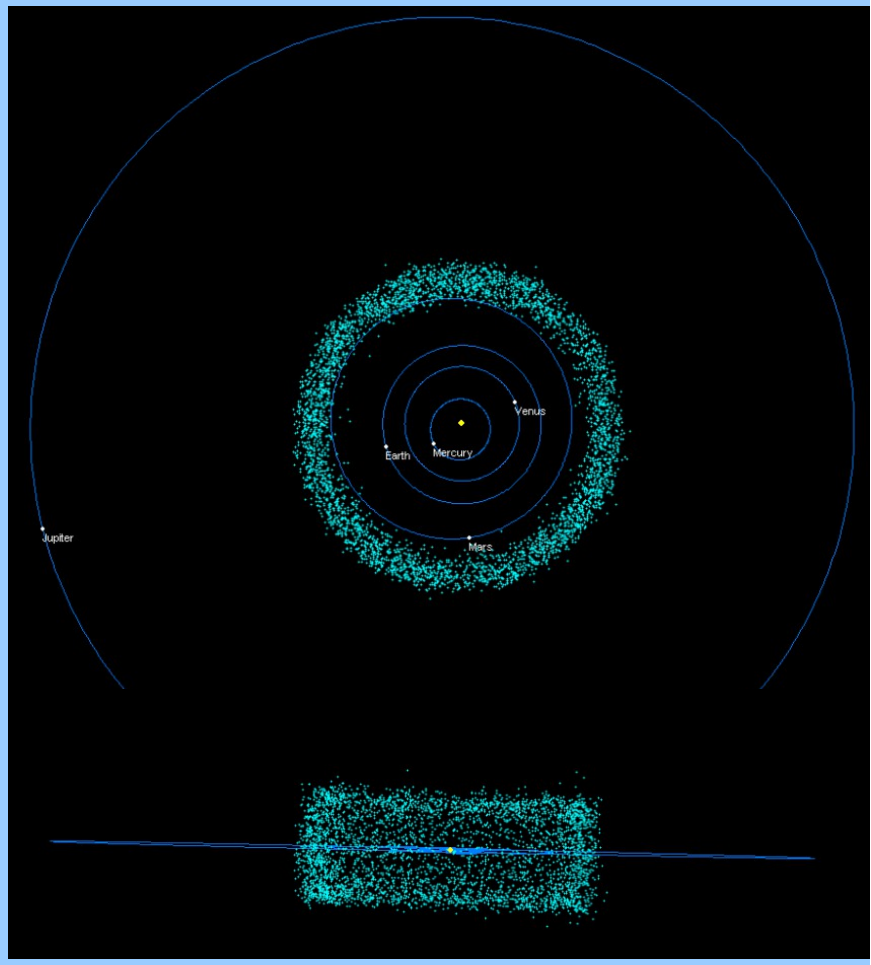
Familia Hungaria

La forman los asteroides con las siguientes características:

- 1,78 UA < a < 2 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 16º < i < 34º (i:inclinación de la órbita)
- e < 0,18 (e:excentricidad de la órbita)

Bordeando el límite interior del cinturón de asteroides se encuentra la familia de asteroides Hungaria, entre 1,78 y 2,0 UA. El asteroide que da nombre a esta familia compuesta por 52 asteroides conocidos es (434) Hungaria. Esta agrupación de asteroides se encuentra separada del cinturón principal por el hueco de Kirkwood correspondiente a la resonancia 4:1 con Júpiter, y sus miembros poseen inclinaciones muy elevadas. Algunos cruzan la órbita de Marte, cuyas perturbaciones gravitacionales son probablemente la causa más notable en la reducción de la población de este grupo. Las perturbaciones de Marte sobre la familia Hungaria obligan a que las órbitas sean cada vez más excéntricas e inestables y hace que, con el paso del tiempo, se conviertan en asteroides de la familia Amor y asteroides tipo NEO.

La mayoría de los asteroides de la familia Hungaria son asteroides de tipo E, lo que significa que tienen superficies brillantes y por tanto un albedo alto.



(434) Hungaria fue descubierto por Max Wolf el 11 de septiembre 1898 en la Universidad de Heidelberg. Fue nombrado así porque en 1898 tuvo lugar una reunión astronómica en Budapest.

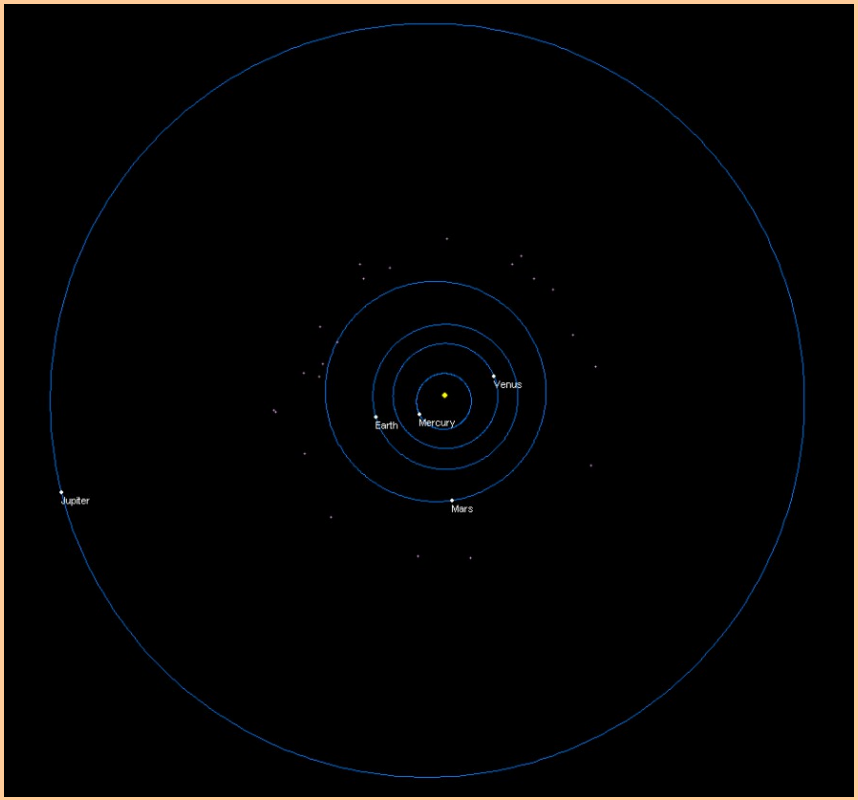
Familias de Asteroides

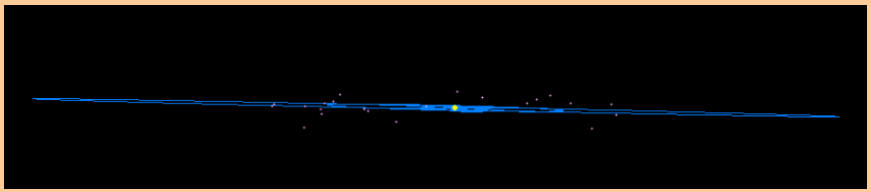
Familia Focea

La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,25 UA < a < 2,5 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 18º < i < 32º (i:inclinación de la órbita)
- 0,1 < e (e:excentricidad de la órbita)

Grupo de asteroides estables y bastante aislado en la parte interior del cinturón, situados en la región con resonancia 3:1. Nunca hacen acercamientos a Marte. Poseen órbitas con una gran inclinación y excentricidad . La gran mayoría de sus miembros son de tipo-S. El grupo debe su nombre a su miembro más masivo, 25 Focea.





25 Focea fue descubierto por J. Chacornac en Marsella, el 6 de abril de 1853. Fue su primer descubrimiento de asteroides, de un total de seis. Lleva el nombre de Focea (Phocea), el nombre griego de Foça (ciudad marítima de Turquía) de donde partieron los fundadores de Marsella. Tiene un diámetro de 72 km y un período de rotación de 9,9341 horas.

No es posible saber si los asteroides que forman la familia Focea comprenden miembros de un grupo que tiene elementos orbitales similares o son miembros de una familia procedente de la desintegración de un gran asteroide. Por lo que más que una familia se les considera una agrupación.

Familias de Asteroides

Familia Massalia

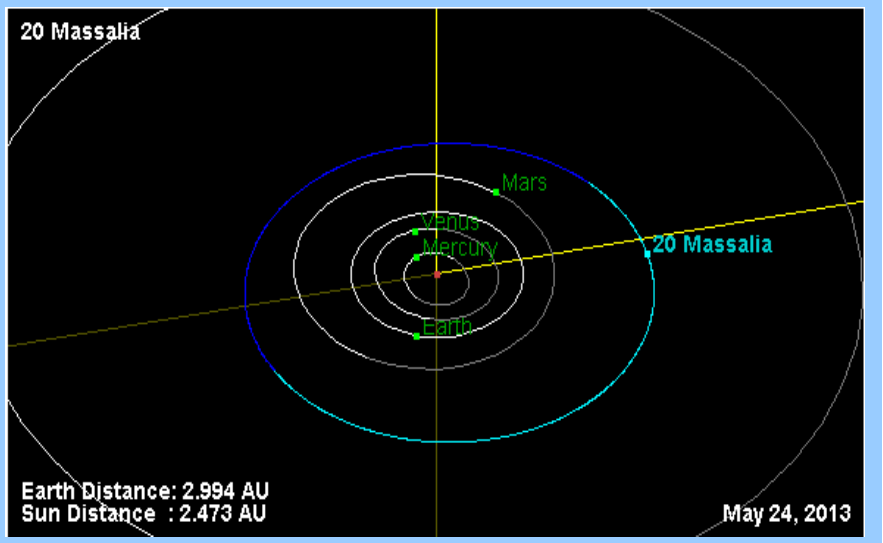
La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,37 UA < a < 2,45 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 0,4 º < i < 2,4º (i:inclinación de la órbita)
- 0,12 < e < 0,21 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Massalia está compuesta por su miembro principal (20 Massalia) de 150 km de diámetro y una masa de alrededor 760 fragmentos (producto de algún impacto sobre la superficie de 20 Massalia) donde los cuerpos más grandes tienen un diámetro de 7 km. La masa de todos los fragmentos supone menos del 1 % de la masa de 20 Massalia.

Los fragmentos están repartidos en dos lóbulos: un lóbulo centrado a 2,38 UA, y el otro alrededor de 2,43 UA, con 20 Massalia situado en el medio. Se ha demostrado que esta estructura es probablemente causada por los efectos Yarkovsky y YORP.

Un fuerte resonancia orbital 1:2 con Marte cruza la familia a 2,42 UA, y parece responsable de algunas "fugas" de miembros de la familia aumentando la inclinción de sus órbitas.



(20) Massalia
Asteroide de tipo S descubierto por Annibale de Gasparis en Nápoles el 19 de septiembre de 1852. Fue descubierto independientemente la noche siguiente por Jean Chacornac desde Marsella. Se le adjudica el descubrimiento por haberlo anunciado antes que Gasparis.

El astrónomo francés Benjamin Valz (1787 - 1867) lo nombró sin el conocimiento del descubridor, que tenía reservado el nombre de Temis. Massalia es el nombre griego de la ciudad de Marsella.

Familias de Asteroides

Familia "Mars-Crossers" y "Troyanos marcianos"

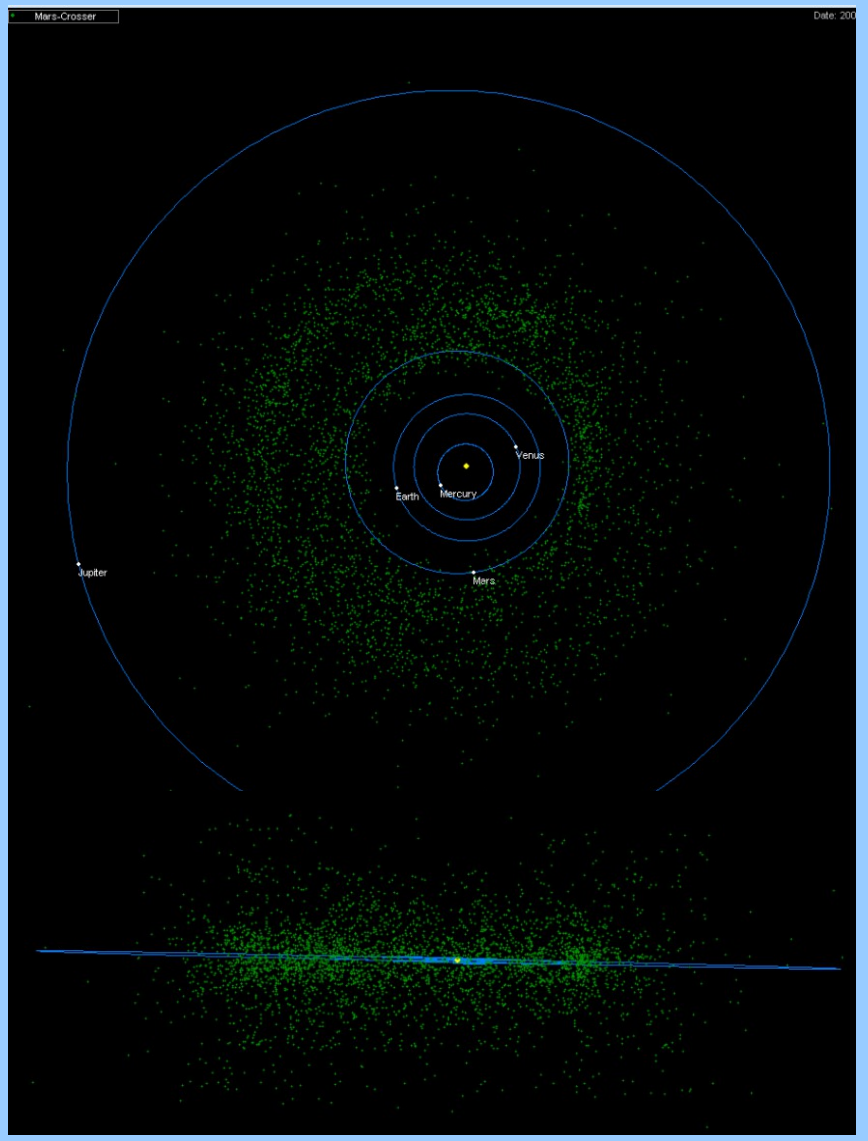
En esta categoría incluimos los asteroides que cruzan la órbita de Marte (Mars-Crossers) y aquellos que permanecen en los puntos de Lagrange L4 y L5 (Troyanos marcianos).

Los asteroides Mars-Crossers presentan características muy variadas:

- 1,39 UA < a < 26,58 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i y e: muy variados (i:inclinación de la órbita) (e:excentricidad de la órbita)

Se han identificado alrededor de 3400 asteroides Mars-Crossers.

Los perihelios oscilan entre 1,30 y 1,666 UA. Un asteroide con un perihelio menor de 1,30 se clasifica como un objeto cercano a la Tierra (NEO), a pesar de que cruce la órbita de Marte.



Los asteroides troyanos marcianos tienen una inclinación i > 16° y un semieje mayor a ~ 1.524 AU. Se han identificado 5 asteroides de este tipo, pero se cree que pueden existir más de 50.

Familias de Asteroides

Familia Gefion

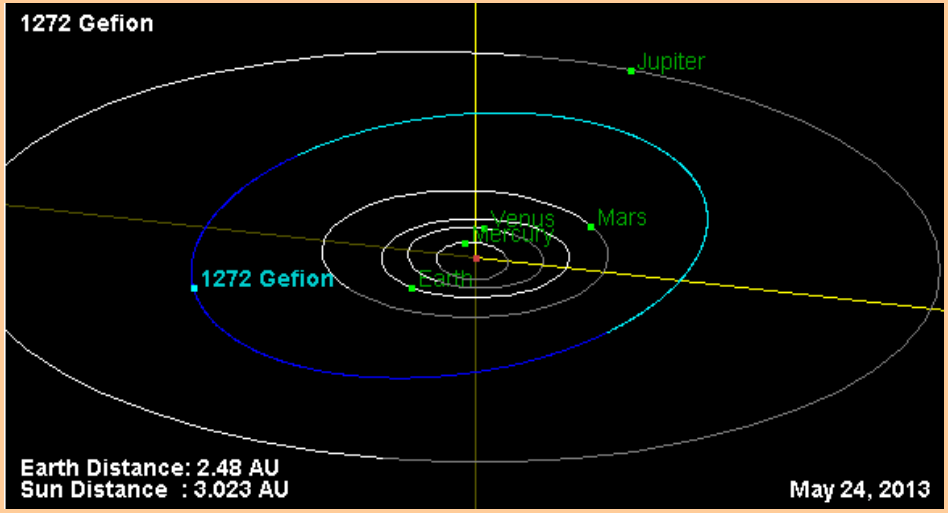
La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,74 UA < a < 2,82 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 8,6º < i < 9,6º (i:inclinación de la órbita)
- 0,12 < e < 0,148 (e:excentricidad de la órbita)

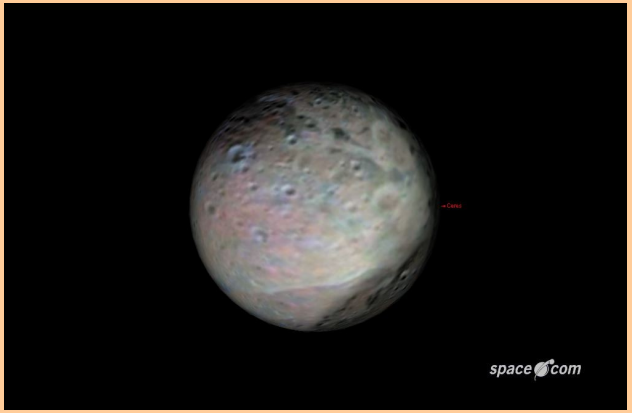
Familia de alrededor de 760 asteroides de tipo S situada en la parte media del cinturón de asteroides.

Hasta hace poco, a esta familia se le conocía como la familia de Ceres o la familia de Minerva por 1 Ceres o 93 Minerva. Sin embargo, los análisis espectroscópicos demostraron que estos miembros más grandes eran en realidad intrusos en su propia familia, ya que tienen una clase espectral diferente de la mayor parte de los miembros. Otros intrusos conocidos son 255 Oppavia, 374 Borgoña, 2507 Bobone, y 2559 Svoboda. Esto hizo que el asteroide 1272 Gefion pasase a dar nombre a la familia (por tener la menor numeración).

Dentro de la familia, 2631 Zhejiang tiene un diámetro de 34 km, y es el miembro más grande, aunque 2911 Miahelena es más brillante.



1272 Gefion fue descubierto el 10 de octubre 1931 por el astrónomo alemán Reinmuth, K. en Heidelberg.



Dimensiones: 974,6 x 909,4 km

Ceres : Es el más pequeño de los planetas enanos dentro de nuestro sistema solar. Fue descubierto el 1 de enero de 1801 por Giuseppe Piazzi y recibe su nombre en honor a la diosa romana de la agricultura, las cosechas y la fecundidad, Ceres.

Familias de Asteroides

Familia Pallas

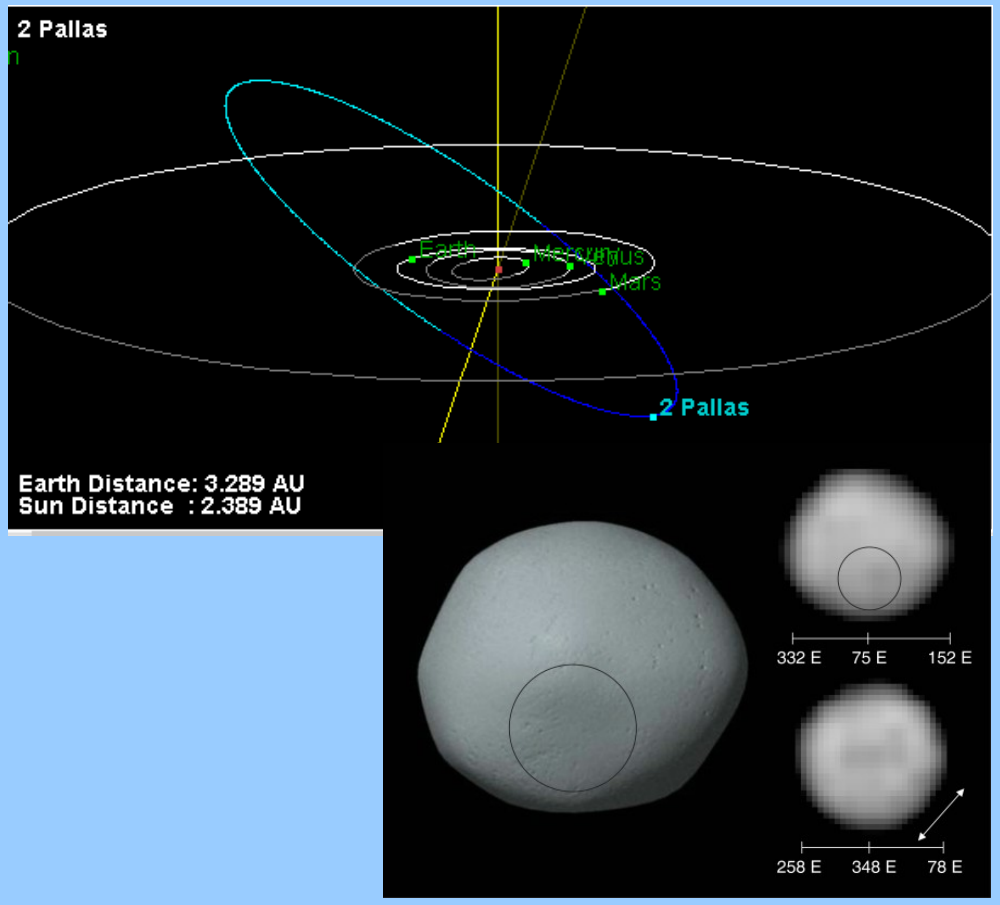
La forman los asteroides con las siguientes características:

- 2,71 UA < a < 2,79 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 30 ° < i < 38° (i:inclinación de la órbita)
- 0,13 < e < 0,37 (e:excentricidad de la órbita)

La familia Pallas es una agrupación de asteroides de tipo B con inclinaciones muy altas y situados en la zona intermedia del cinturón de asteroides.

El miembro principal del grupo es 2 Pallas con un diámetro medio de unos 550 km. El resto de cuerpos que forman la familia son mucho más pequeños, ya que el más grande es 5222 Ioffe con un diámetro estimado de 22 km. Se cree que la familia son restos de algún impacto sobre 2 Pallas.

Pallas es el mayor asteroide del cinturón de asteroides, y el segundo más masivo. Se estima que comprenden 7 % de la masa del cinturón de asteroides, y su diámetro de 544 kilómetros es ligeramente más grande que el de 4 Vesta. Sin embargo, es un 10-30 % menos masivo que Vesta.



Pallas fue el primer asteroide descubierto tras Ceres. Fue descubierto por Heinrich Wilhelm Olbers el 28 de marzo de 1802, mientras realizaba observaciones para localizar y determinar la órbita de Ceres, usando las predicciones del gran matemático Carl Friedrich Gauss. Olbers lo bautizó en honor a Atenea, diosa griega de la sabiduría.

Familias de Asteroides

Cúmulos: Hansa, Karin, Adeona

Hansa (480 Hansa)

La forman los asteroides con las siguientes características:

- a ~ 2,64 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i ~ 22,1° (i:inclinación de la órbita)
- e ~ 0,06 (e:excentricidad de la órbita)

Karin (832 Karin)

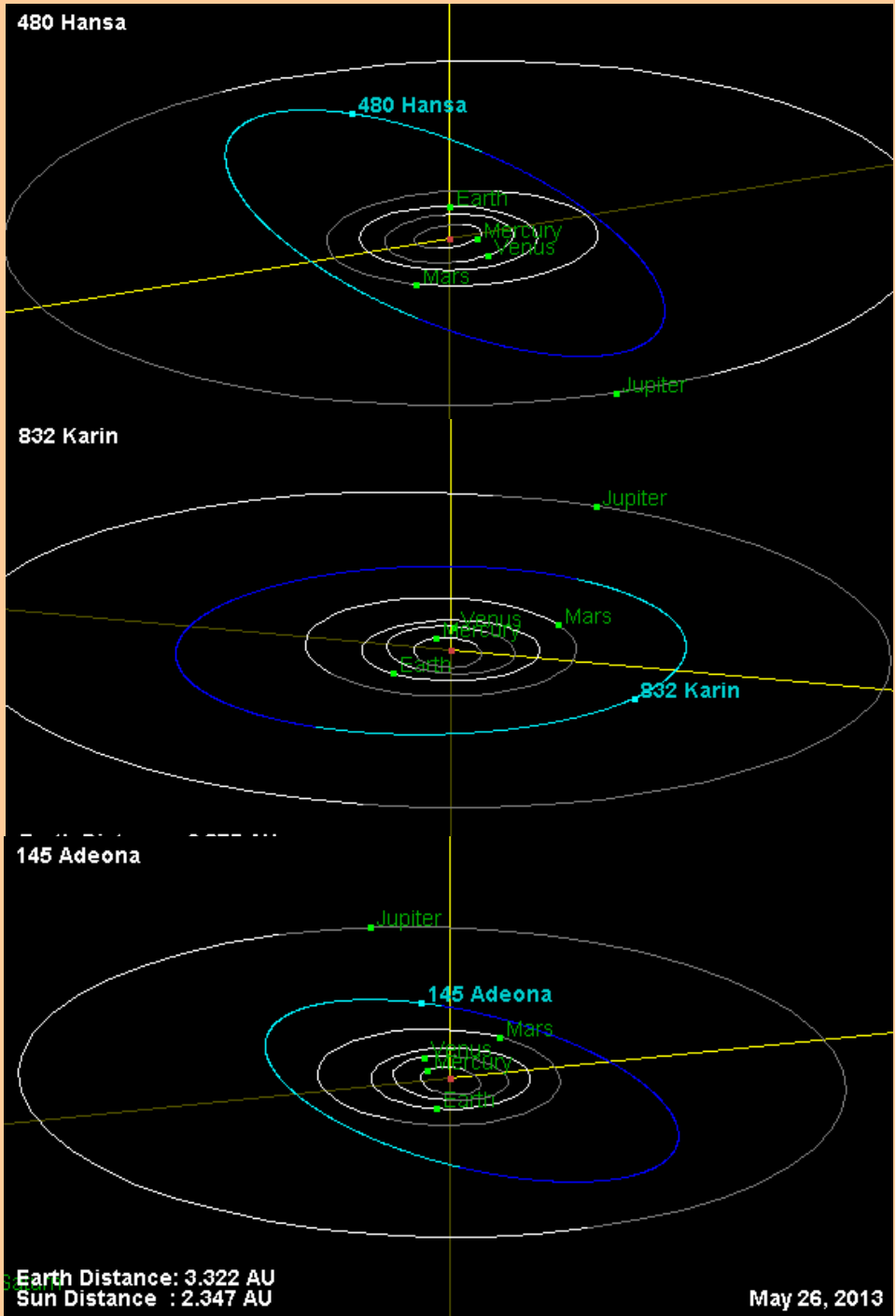
Subfamilia - propuesta en 2002 - de la familia Koronis compuesta por unos 90 asteroides de tipo S con las siguientes características:

- 2,86 < a < 2,87 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- 2,06° < i < 2,2° (i:inclinación de la órbita)
- 0,043 < e < 0,046 (e:excentricidad de la órbita)

Adeona (145 Adeona)

Grupo compuesto por unos 600 asteroides de tipo C con las siguientes características:

- 2,66 < a < 2,68 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i < 21° (i:inclinación de la órbita)
- e < 0,2 (e:excentricidad de la órbita)



Familias de Asteroides

Familia Cibeles

Familia de unos 700 asteroides y ubicada entre las resonancias 1:2 y 3:5 con Júpiter (esta última separa a la familia Cibeles de la familia Hilda) con las siguientes características:

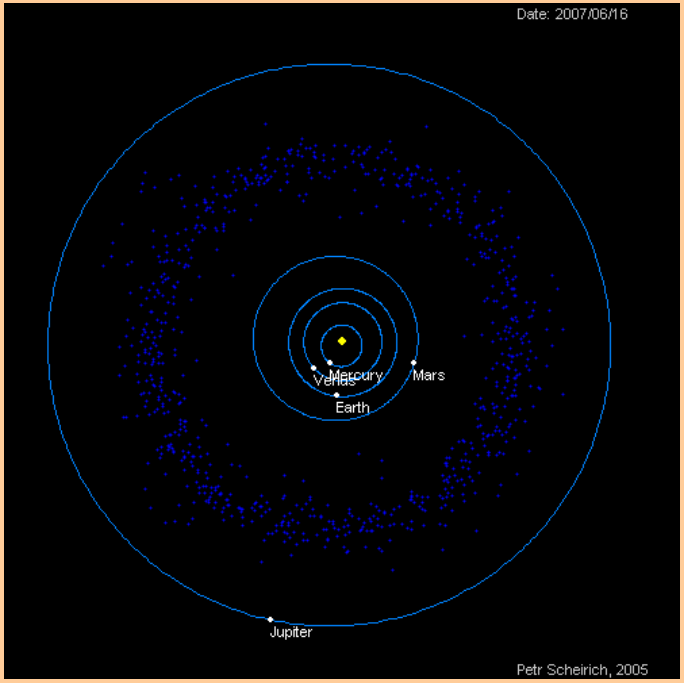
- 3,28 < a < 3,67 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i < 26° (i:inclinación de la órbita)
- e < 0,35 (e:excentricidad de la órbita)

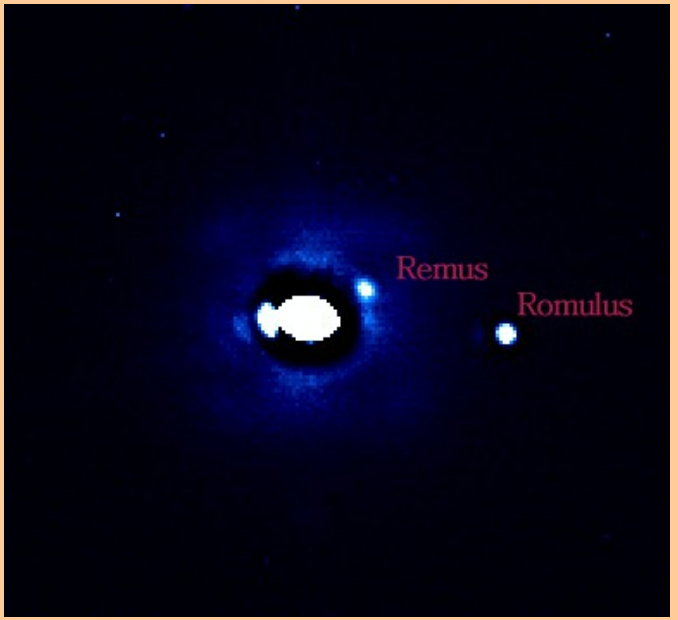
El asteroide que da nombre a la familia es 65 Cybele de 240 km de diámetro. Fue descubierto desde el observatorio de Marsella el 8 de marzo de 1861 por el astrónomo alemán Wilhelm Tempel. Se trata de un asteroide de tipo C.

El nombre del asteroide se debe a la diosa frigia Cibeles.

Destacar que en este grupo hay dos asteroides con lunas:

- 87 Sylvia: Que posee dos asteroides-lunas (Romulus y Remus)
- 121 Hermione: Con un pequeño asteroide-luna





Familias de Asteroides

Familia Hilda

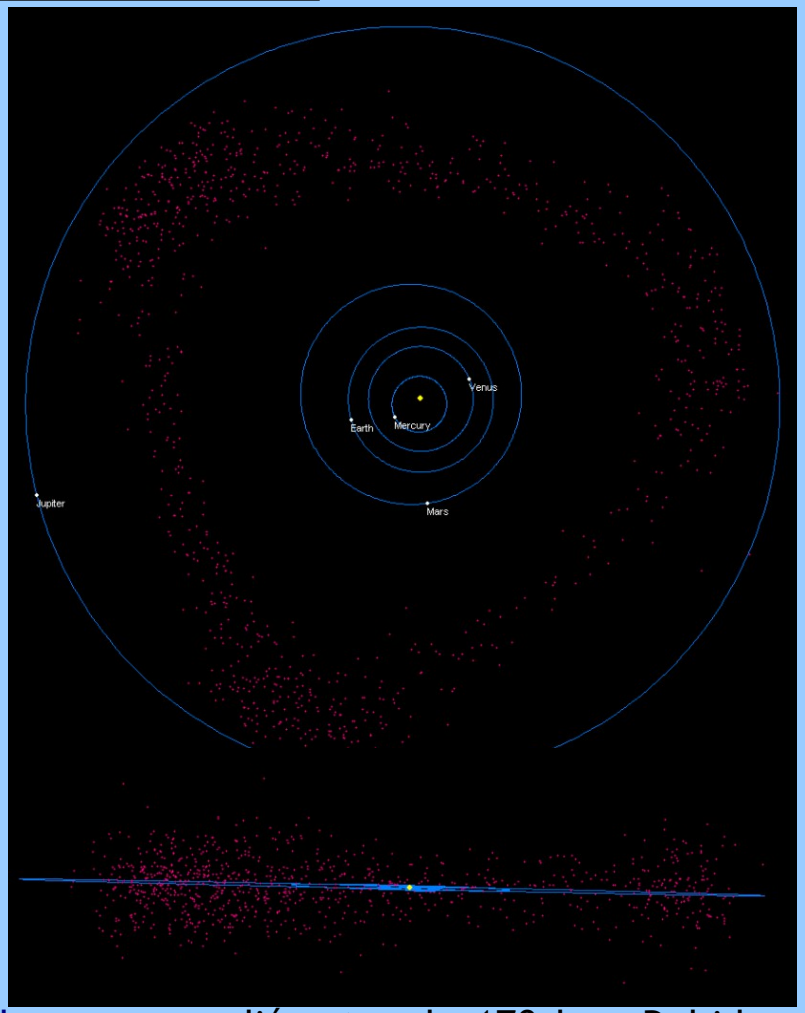
Grupo dinámico de unos 870 asteroides situado en la resonancia 2:3 con Júpiter. Presentan una dinámica orbital peculiar ya que consiguen su afelio pasando por los puntos de Lagrange L_4 y L_5 de Júpiter y estando en oposición con Júpiter, (Animación) evitando así ser capturados por Júpiter. Así, el grupo Hilda define un triángulo en rotación con Júpiter alrededor del Sol.

Se cree que los asteroides del grupo Hilda tienen órbitas menos estables que los asteroides troyanos de Júpiter, siendo la principal fuente de formación de cráteres de los satélites galileanos.

Sus características son:

- 3,74 UA < a < 4,02 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i < 26° (i:inclinación de la órbita)
- 0,07 < e < 0,3 (e:excentricidad de la órbita)

Presentan un bajo albedo de tipo D y de tipo P, sin embargo, una pequeña parte son de tipo C.



153 Hilda posee un diámetro de 170 km. Debido a que se compone de materiales carbonosos primitivos, tiene una superficie muy oscura. Fue descubierto por Johann Palisa el 2 de noviembre de 1875 en el Observatorio Naval de Austria en Pula. El nombre fue elegido por el astrónomo Theodor von Oppolzer, en honor a una de sus hijas.

Familias de Asteroides

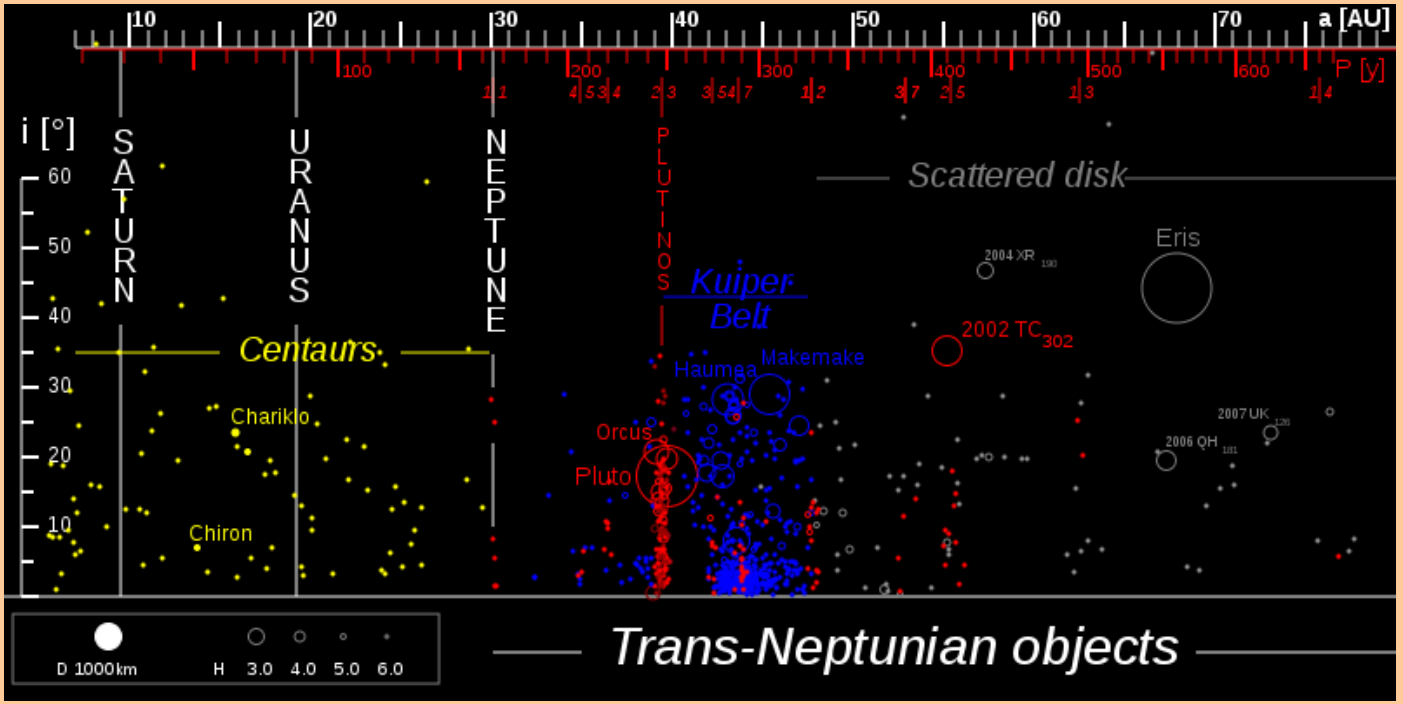
¿QUÉ HAY MÁS ALLÁ DEL CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES?

- Más allá del cinturón principal de asteroides, también destacaremos la familia:

  - Troyanos de Júpiter. En los puntos de Lagrange L_4 y L_5 de la órbita de Júpiter.

- La región entre Júpiter y Saturno está prácticamente vacía debido a las perturbaciones de estos dos planetas gigantes, y de manera similar para la región entre Urano y Neptuno. Aún así, podemos destacar el siguiente grupo:

  - - Centauros



Familias de Asteroides

¿QUÉ HAY MÁS ALLÁ DEL CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES?

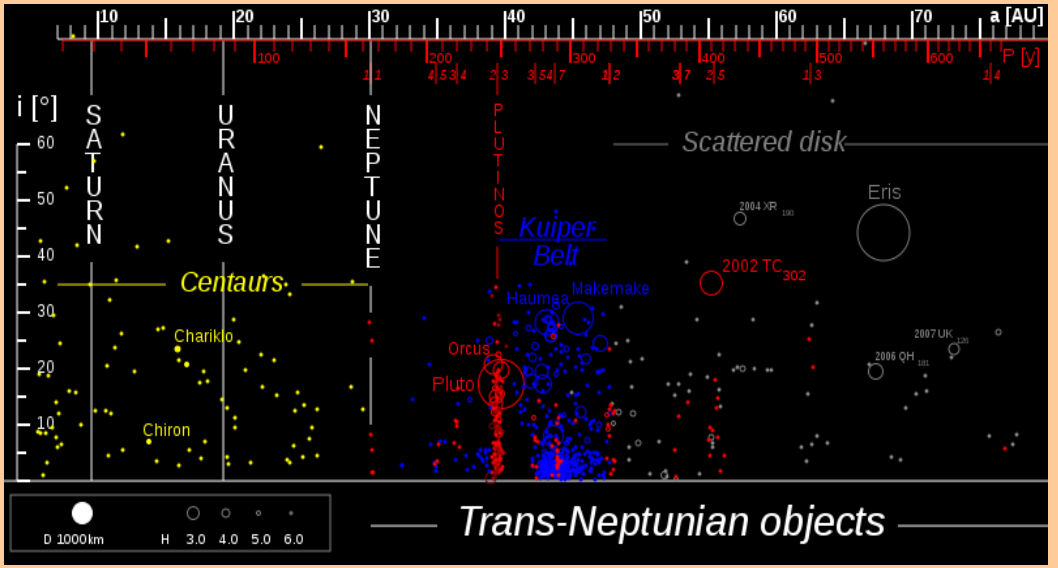
- Más allá de Neptuno, podemos destacar las familias de objetos trans-neptunianos (TNO):

  - Kuiper Belt Objects (KBOs)
    - Resonant KBOs
      - Plutinos (2:3 Resonancia ; a = 39 UA)
    - Classical KBOs (Cubewanos)

  - Scattered Disc Objects (SDOs)
    - Resonant SDOs

  - Detached Objects (Objetos independientes)

  - Oort Cloud Objects (OCOs)



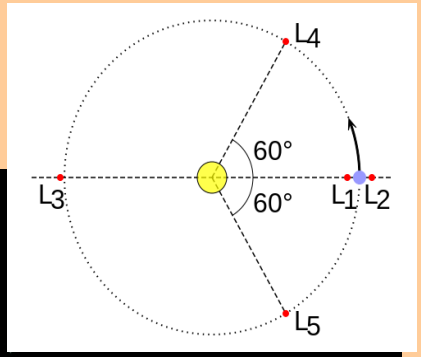
- Los planetas-enanos trans-neptunianos (como Eris o Sedna) reciben el nombre de Plutoides

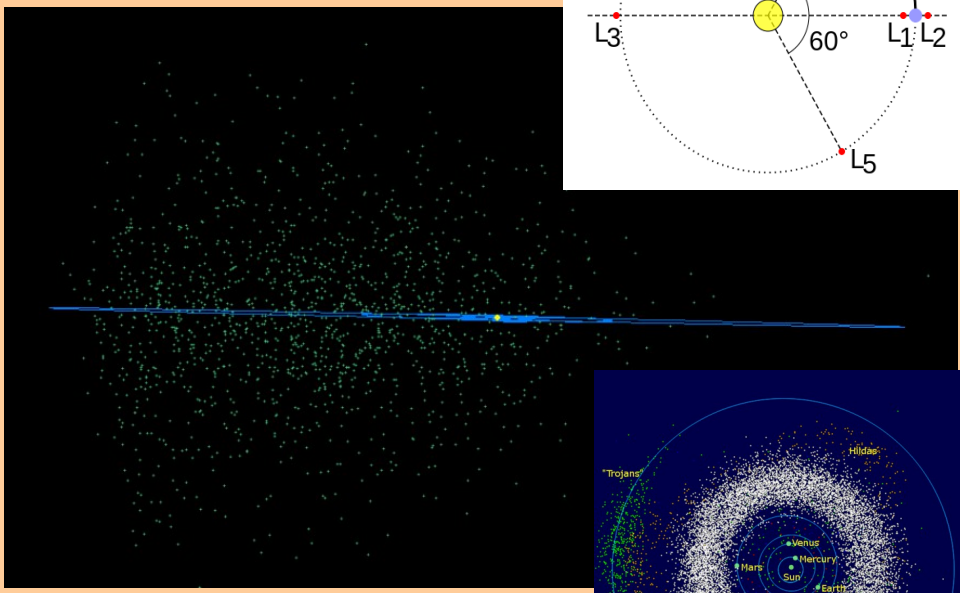
- No son las únicas familias, ya que existe una pequeña población de objetos cuyo semieje mayor se encuentra entre Neptuno (a = 30 UA) y los Plutinos (a = 39 UA) separados, a su vez, en dos poblaciones por la resonancia 5:4 con Neptuno (a = 35 UA)

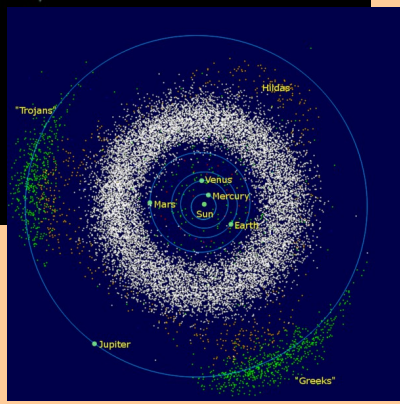
  - En la zona “interior”, entre 30 y 35 UA, hay una población de objetos que tienen altas excentricidades, que a menudo los lleva en la vecindad de la órbita de Urano cerca de 20 UA. (KBO Interior I)
  - En la zona “exterior”, entre 36 y 39 UA, existen principalmente TNOs con excentricidades bajas que no atraviesan la órbita de Neptuno y que están cerca o en la zona de 4:3 resonancia (a = 36.6 AU) (KBO Interior II)

Familias de Asteroides

Familia Troyanos de Júpiter







Familia estable de unos 1700 asteroides identificados, de tipo D, con bajo albedo y formada por dos poblaciones de objetos aislados, en los puntos de Lagrange L_4 y L_5, 60° antes y después de Júpiter en su órbita (Animación). Presentan las siguientes características:

- $4{,}90 < a < 5{,}37$ UA (a: semieje mayor de la órbita)
- $i < 44°$ (i:inclinación de la órbita)
- $e < 0{,}30$ (e:excentricidad de la órbita)

Se ha estimado que alrededor de 2 millones de asteroides de más de un kilómetro de diámetro pueden ubicarse en los puntos L_4 y L_5 de Júpiter.

Los dos grupos situados en los puntos de Lagrange L_4 y L_5 no son iguales en número. El grupo de los troyanos-este (L_4) es mayor en número (1039) que el de los troyanos-oeste (L_5) (628).

El primer troyano, (588) Aquiles, lo descubrió en 1906 el astrónomo alemán Max Wolf. El nombre troyanos se debe a que, por convención, cada miembro recibió el nombre de una figura mitológica de la Guerra de Troya.

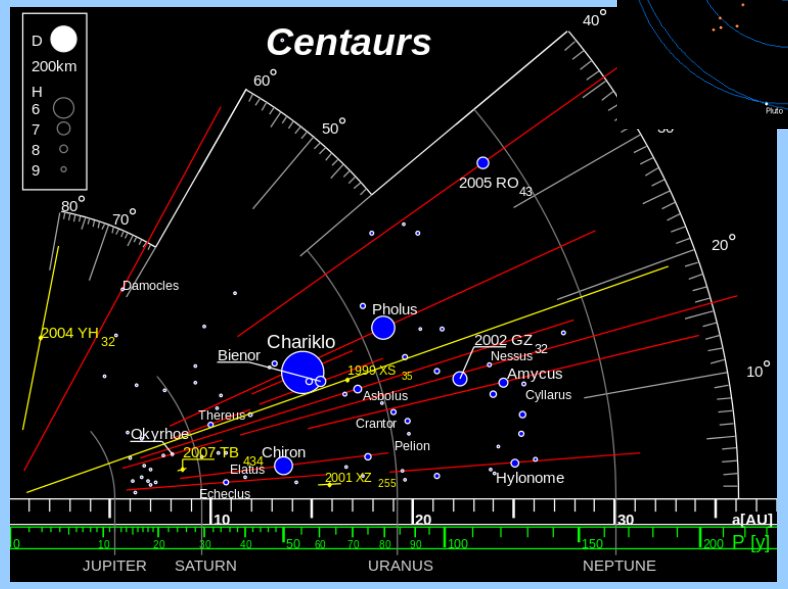
Por convención, los asteroides que orbitan cerca del punto L_4 llevan los nombres de los personajes griegos, mientras que aquellos que orbitan cerca de L_5, llevan nombres troyanos. Hay dos excepciones, ya que fueron nombrados antes de la convención: 617 Patroclo y 624 Hektor.

Nuestro planeta Tierra también posee un asteroide troyano, que lo acompaña en su viaje alrededor del Sol, el cual mide alrededor de 300 metros de diámetro y ha sido bautizado con el nombre de 2010 TK7.

Familias de Asteroides

Familia Centauros

Grupo de unos 50 objetos (asteroides-cometas) conocidos (de momento) que se caracterizan por tener sus órbitas completamente entre las de Júpiter y Neptuno, en una zona donde - debido a las fuertes perturbaciones planetarias - las órbitas son muy caóticas. La mayoría de ellos están situados más allá de la órbita de Saturno, en una región entre 24 y 27 UA del Sol.



Sus características serían las siguientes:

- 5,5 < a < 29 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i < 35° (i:inclinación de la órbita)
- e (muy variado) (e:excentricidad de la órbita)
- q > 5.2 UA (q: distancia del perihelio)

Los Centauros pueden ser objetos derivados del Cinturón de Kuiper en el tránsito hacia el sistema solar interior para convertirse, probablemente, en cometas de período corto o quedarse en la región de la familia Hilda.

Se cree que pueden existir una gran cantidad de Centauros de más de 2 km de diámetro, de las cuales un centenar podría superar los 100 km de diámetro.

Noticia: 17/06/2013 Centauros de Urano

- 10199 Chariklo es el más grande de los Centauros conocidos hasta la fecha (300 km de diámetro). Se ha detectado agua en su superficie.
- 2060 Chiron fue el primer Centauro descubierto en 1977, también se considera que es un cometa (95P/Chiron). Su actividad cometaria ha sido reconocida desde finales de 1987, momento en el que se observó un aumento sorprendente en su magnitud H.
- Por el contrario, el cometa C/2000 B4 LINEAR, que está presente entre los Centauros, se ha convertido en inactivo. Si hubiera sido descubierto con posterioridad, hubiera sido clasificado como un Centauro.

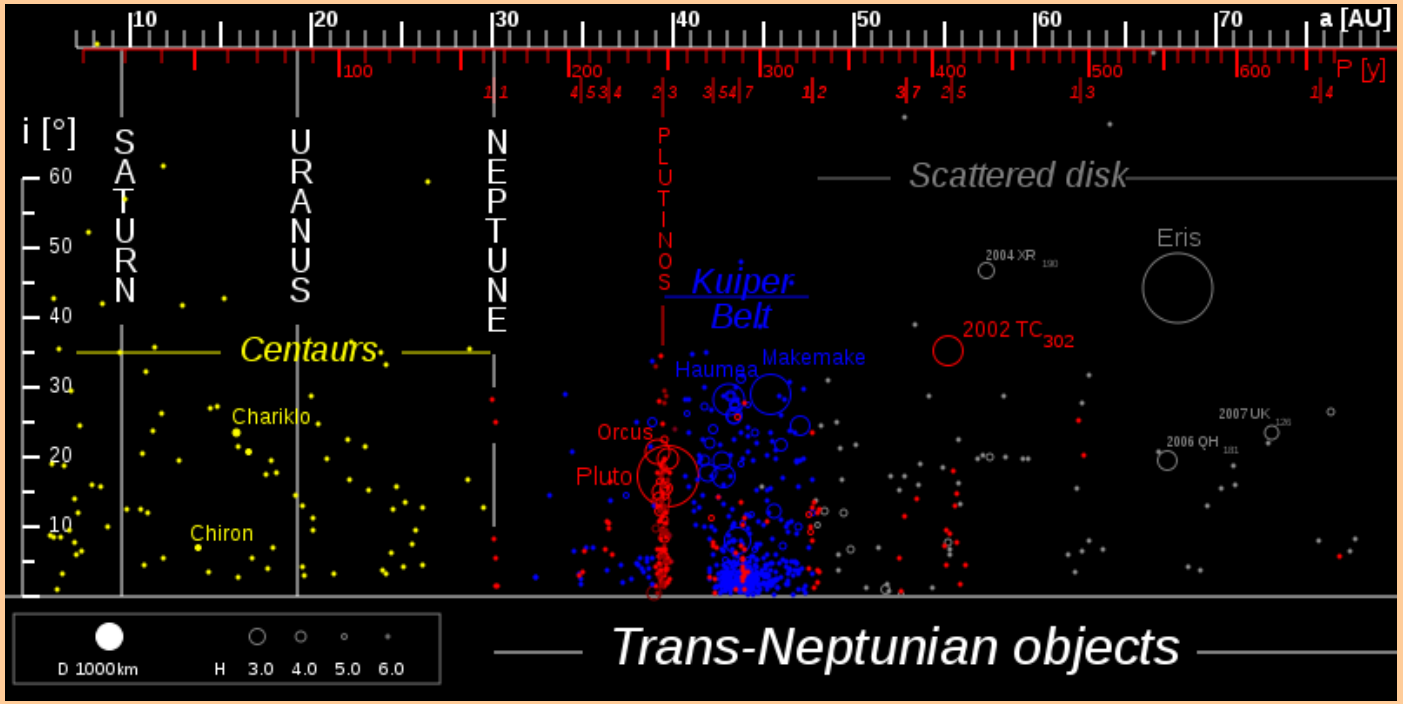
Familias de Asteroides

Resonant KBOs / Resonant trans-Neptunian objects

Un objeto trans-neptuniano resonante es un objeto trans-neptuniano (TNO) en resonancia orbital con Neptuno. Los períodos orbitales de los objetos resonantes están relacionados con el período de Neptuno mediante cocientes de números enteros, por ejemplo: 1:2, 2:3, etc.
Los TNOs resonantes pueden formar parte de la población principal del cinturón de Kuiper o de la población del disco disperso (Scattered Disc) más distante. (En la ilustración, los TNO resonantes están marcados en rojo)

De las muchas resonancias, destacamos las siguientes (marcadas en rojo en la ilustración):

- 1:1 (Troyanos de Neptuno. P ~165 años)
- 2:3 (Plutinos. P ~ 250 años. a = 39,5 UA)
- 3:5 (P ~ 275 años. a = 42,3 UA)
- 4:7 (P ~290 años. a = 43,7 UA)
- 1:2 (Twotinos. P ~ 330 años. a = 47,8 UA)
- 2:5 (P ~ 410 años. a = 55,4 UA)



Familias de Asteroides

Familia Plutinos

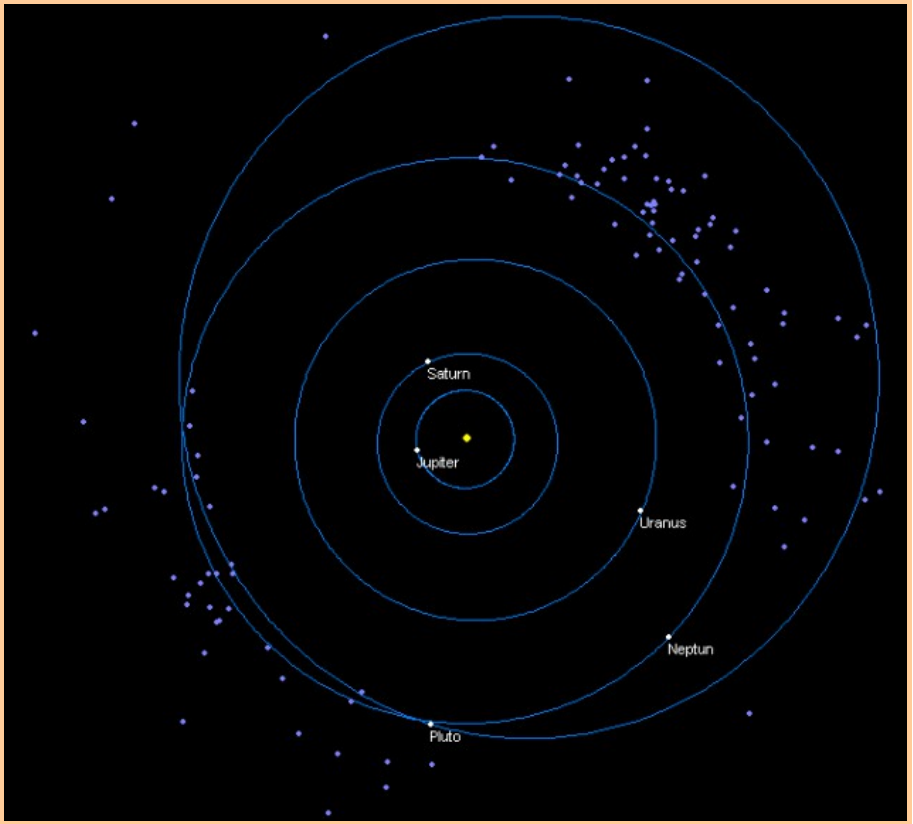
Familia de unos 150 objetos (hasta la fecha) trans-neptunianos con una resonancia 2:3 con Neptuno y que pueden cruzan la órbita del planeta cerca de su perihelio, pero nunca se acercan a él.

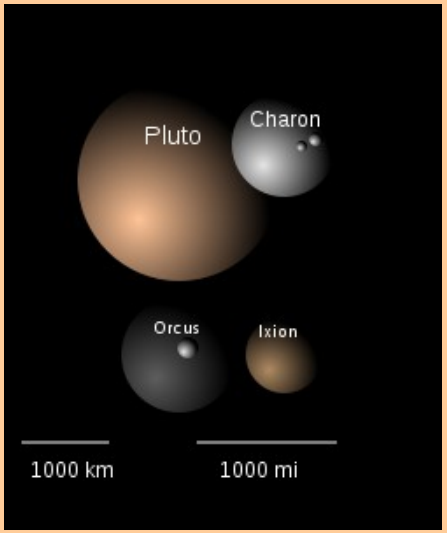
Presentan las siguientes características:

- a ~ 39,5 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i ~ 20º (i:inclinación de la órbita)
- e ~ 0,25 (e:excentricidad de la órbita)

El nombre de esta familia de objetos se refiere sólo a la resonancia orbital y no implica características físicas comunes. Sólo se "inventó" para describir a cuerpos más pequeños que Plutón (de ahí el diminutivo) que siguen órbitas similares. La clase incluye al propio Plutón y sus lunas. Los períodos orbitales de esta familia están alrededor de 247,3 años.
Además del propio Plutón y Caronte, el primer Plutino (1993 RO) fue descubierto el 16 de septiembre de 1993.

Algunos de los objetos más brillantes de esta familia son:
- Orcus
- (208996) 2003 AZ84
- Ixion





Familias de Asteroides

Familia de Cubewanos

Grupo de unos 450 objetos con las siguientes características orbitales:

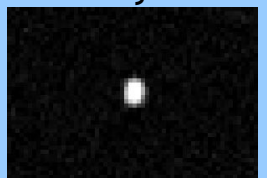
- 40 < a < 47 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- i : muy baja (i:inclinación de la órbita)
- e : muy baja (e:excentricidad de la órbita)
- q > 38 UA (q: distancia del perihelio)

El nombre tan peculiar se deriva del primer objeto de esta clase, el 1992 QB1. Inicialmente los siguientes objetos de esta clase se denominaron “los QB1-os”, y posteriormente "cubewanos".

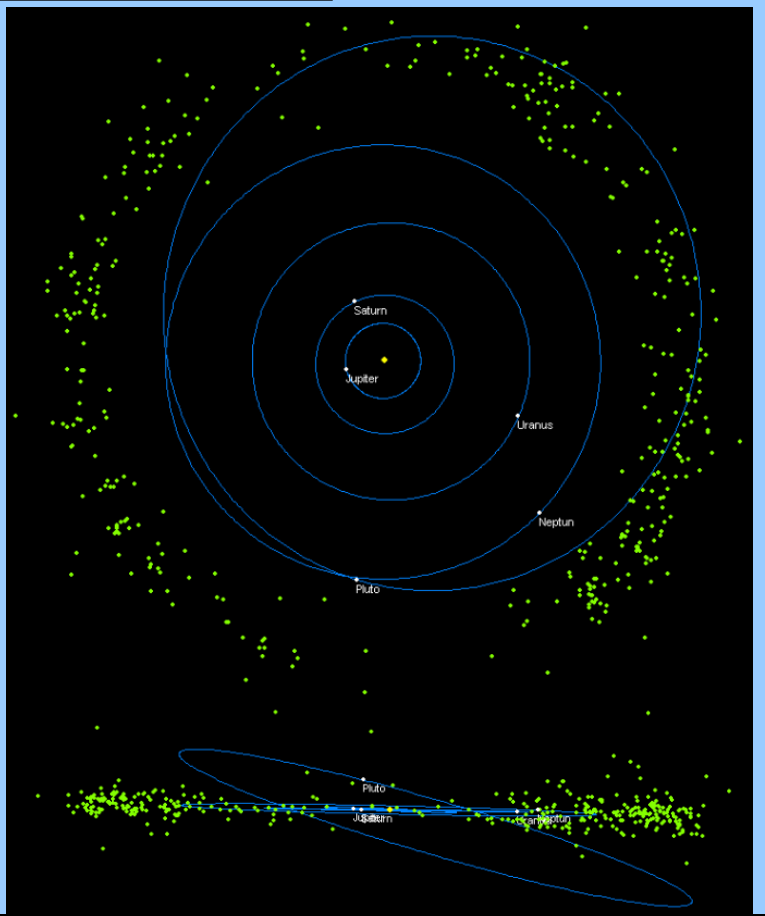
Este grupo de objetos también es conocido por "CKBOs" (Classical Kuiper Belt Objects).

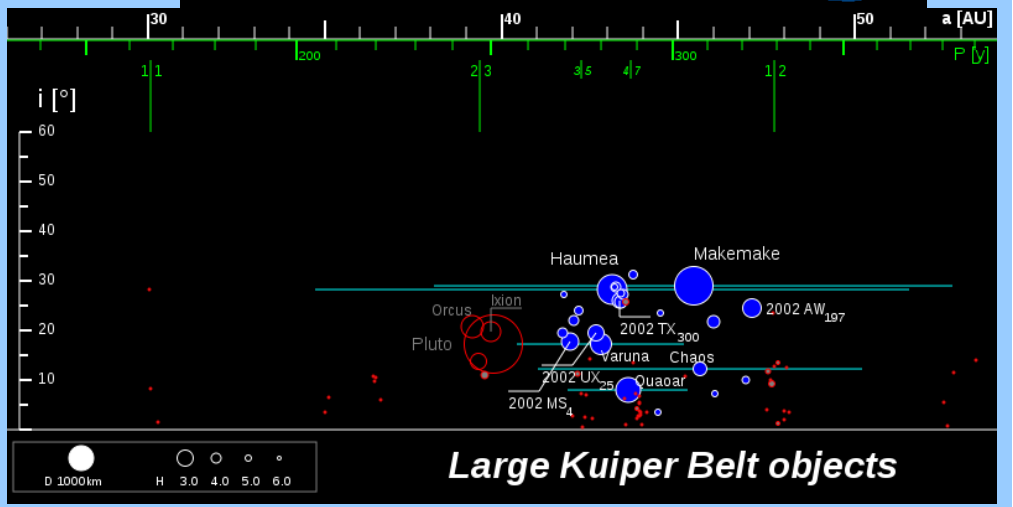
Los Cubewanos no cruzan la órbita de Neptuno y tienen bajas excentricidades e inclinaciones. Se encuentran en una parte del Sistema Solar muy estable gravitacionalmente.

Actualmente, (50000) Quaoar es el mayor TNO que se encuentra en el cinturón CKBO.



(50000) Quaoar





Familias de Asteroides

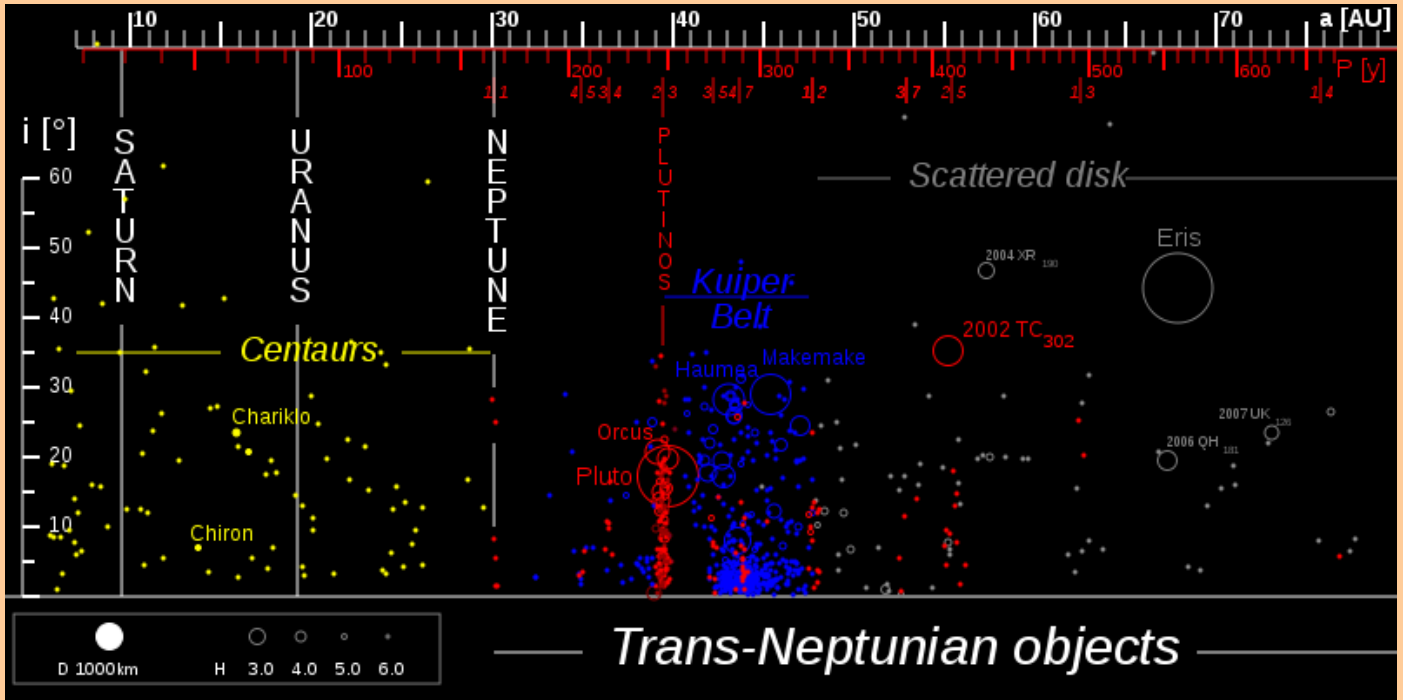
¿EXISTENCIA DE UN DISCO DIFUSO más allá de 50 UA? (SDOs)

Más allá de 50 UA del Sol, la comunidad astronómica se limita a hacer suposiciones sobre las regiones más distantes del Cinturón de Kuiper.

La aparente ausencia de Objetos Trans-Neptunianos (TNOs) con órbitas casi circulares más allá de 47 UA, podría ser indicativo de que un cuerpo masivo se encuentre más allá de 50 UA con una excentricidad muy baja, y puede que con una órbita muy inclinada, y por lo tanto no se ha encontrado hasta la fecha.

Este esquivo cuerpo masivo con un diámetro de unos 2000-4000 km podría estar orbitando a unas 62 UA del Sol, con q = 49 UA, Q = 78 UA y e = 0,21. Su magnitud visual estaría entre 18,5 y 21,5.

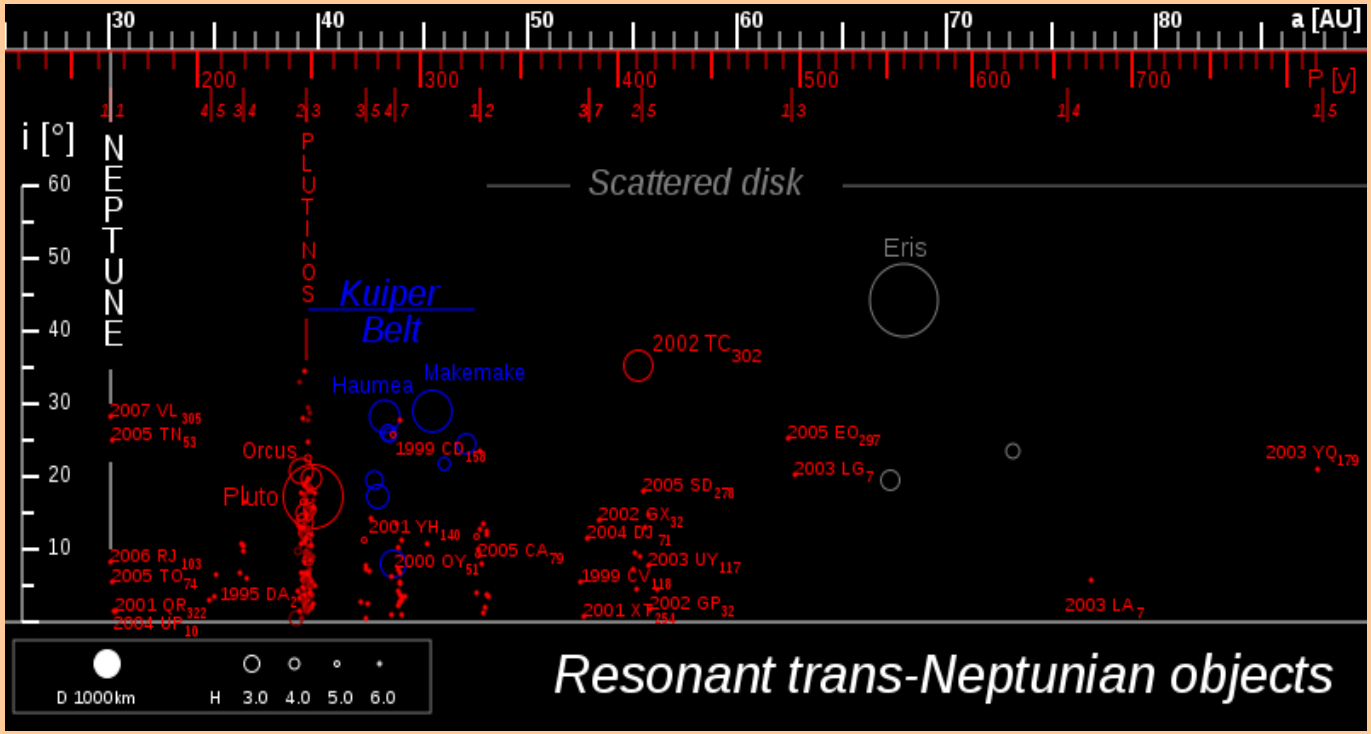
El límite exterior del Cinturón de Kuiper todavía no se conoce, pero hasta 2003 se considera que puede encontrarse a unas 200 UA del Sol.

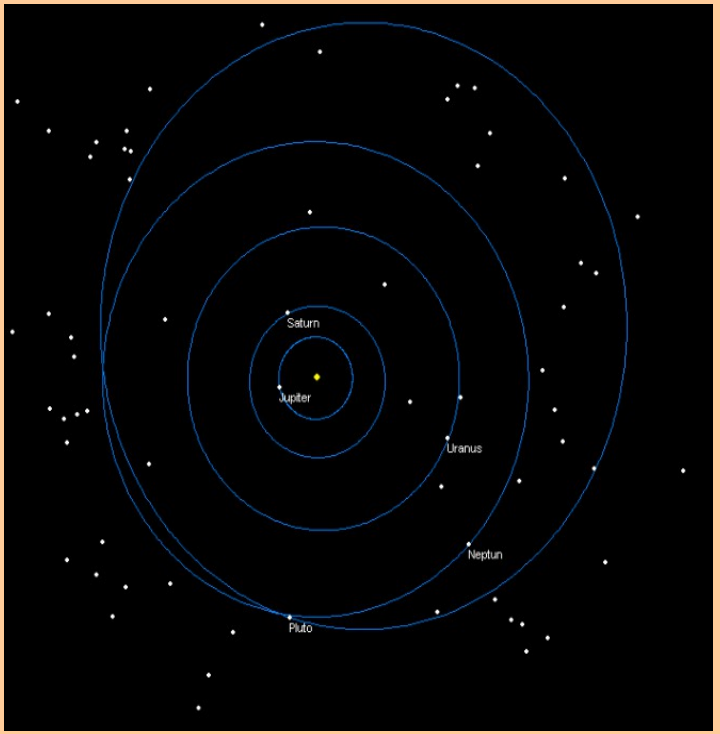


Familias de Asteroides

Un estudio realizado en 2001 por el astrónomo canadiense B.Gladman parece demostrar la existencia de un extenso disco disperso que podría contener al menos 10.000 "SDOs" (Scattered-Disc Objects) con un diámetro superior a 100 km, con un alto "a" y "q"> 40 AU. (48639) 1995 TL8, 2000 CR105 pueden ser miembros de este extenso disco disperso.

El objeto masivo llamado 2003 VB12 (90377 Sedna), descubierto en noviembre de 2003, también podría ser un miembro de este extenso y difuso disco. Algunos astrónomos discrepan y sitúan a Sedna como un miembro de la parte interna de la nube de Oort (Detached Object).





Familias de Asteroides

Detached Objects

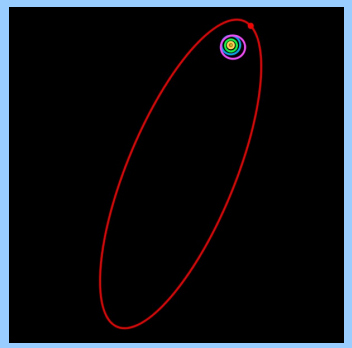
Estos objetos tienen órbitas cuyos puntos de máximo acercamiento al Sol (perihelio) están a una distancia suficientemente alejada de la influencia gravitatoria de Neptuno. Esto hace que parezca que están "separados" del Sistema Solar o sean "independientes" . De esta manera, se diferencian sustancialmente de la mayoría de los objetos trans-neptunianos (TNOs).

Los Detached Objects tienen perihelios más grandes que estas otras poblaciones de TNOs, incluyendo los objetos en resonancia orbital con Neptuno, como Plutón, los objetos clásicos del cinturón de Kuiper en órbitas no resonantes tales como Makemake, y los objetos del Scattered Disc como Eris.

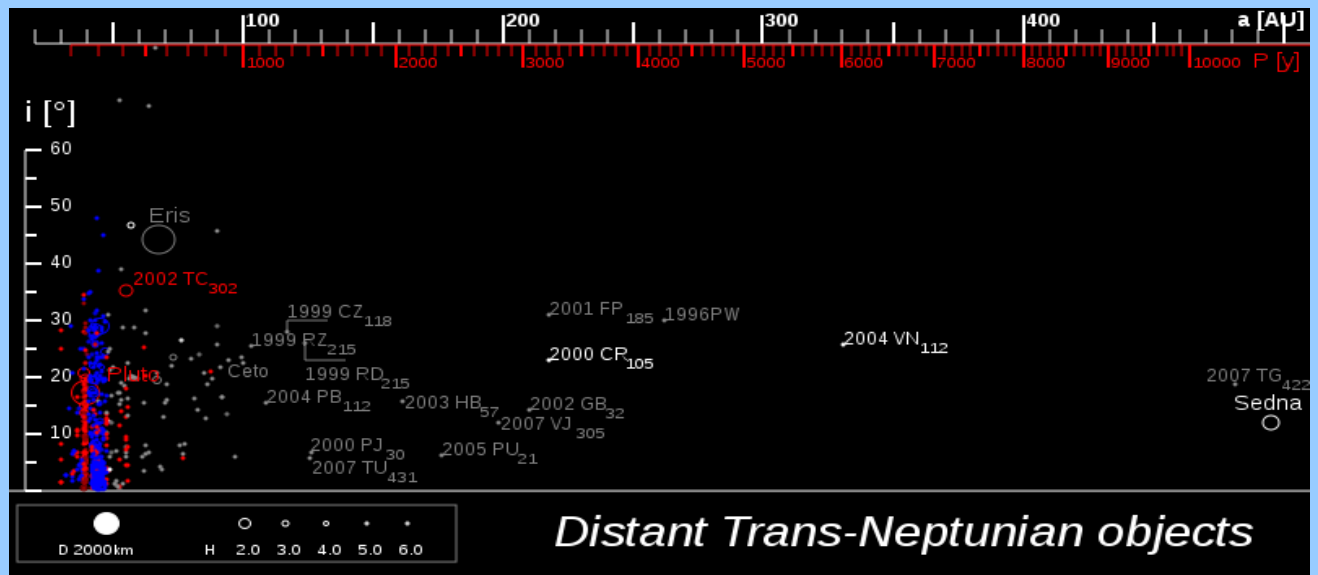
Los Detached Objects también se conocen como:

- Objetos del disco difuso extendido (Extended Scattered Disc Objects: E-SDO)
- Objetos distantes independientes (Distant Detached Objects: DDO)

Al menos nueve de estos cuerpos han sido identificados con seguridad, de las cuales el más grande, más distante y más conocido es Sedna.



Órbita de Sedna. a = 519 UA



Familias de Asteroides

Oort Cloud Objects (OCOs)

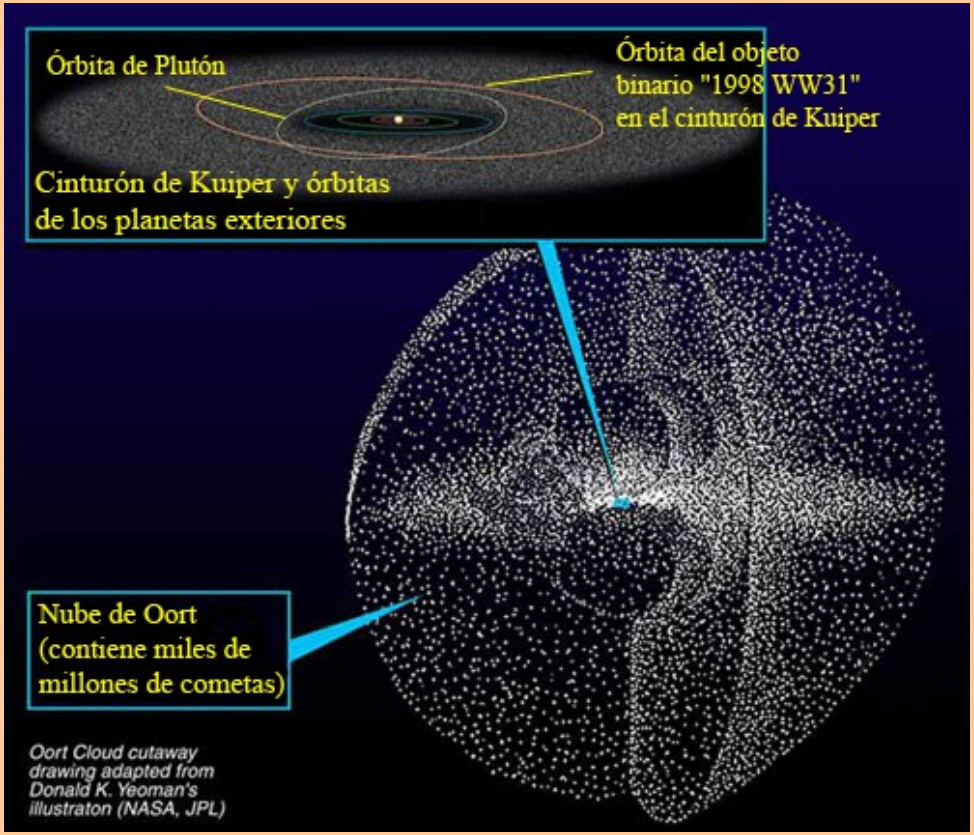
La nube de Oort (también llamada nube de Öpik-Oort) es una nube esférica de objetos transneptunianos hipotética (es decir, no observada directamente) que se encuentra en los límites del Sistema Solar, casi a un año luz del Sol (a > 2000 UA), y aproximadamente a un cuarto de la distancia a Próxima Centauri, la estrella más cercana a nuestro Sistema Solar. Las otras dos agrupaciones conocidas de objetos transneptunianos, el cinturón de Kuiper y el disco disperso, están situadas unas cien veces más cerca del Sol que la nube de Oort. Según algunas estimaciones estadísticas, la nube podría albergar entre uno y cien billones de objetos, siendo su masa unas cinco veces la de la Tierra.

La nube de Oort, que recibe su nombre en honor al astrónomo holandés Jan Oort, presenta dos regiones diferenciadas:

- La nube de Oort exterior, de forma esférica. (20.000-50.000 UA)

- La nube de Oort interior, también llamada "nube de Hills", en forma de disco. (2.000-20.000 UA)

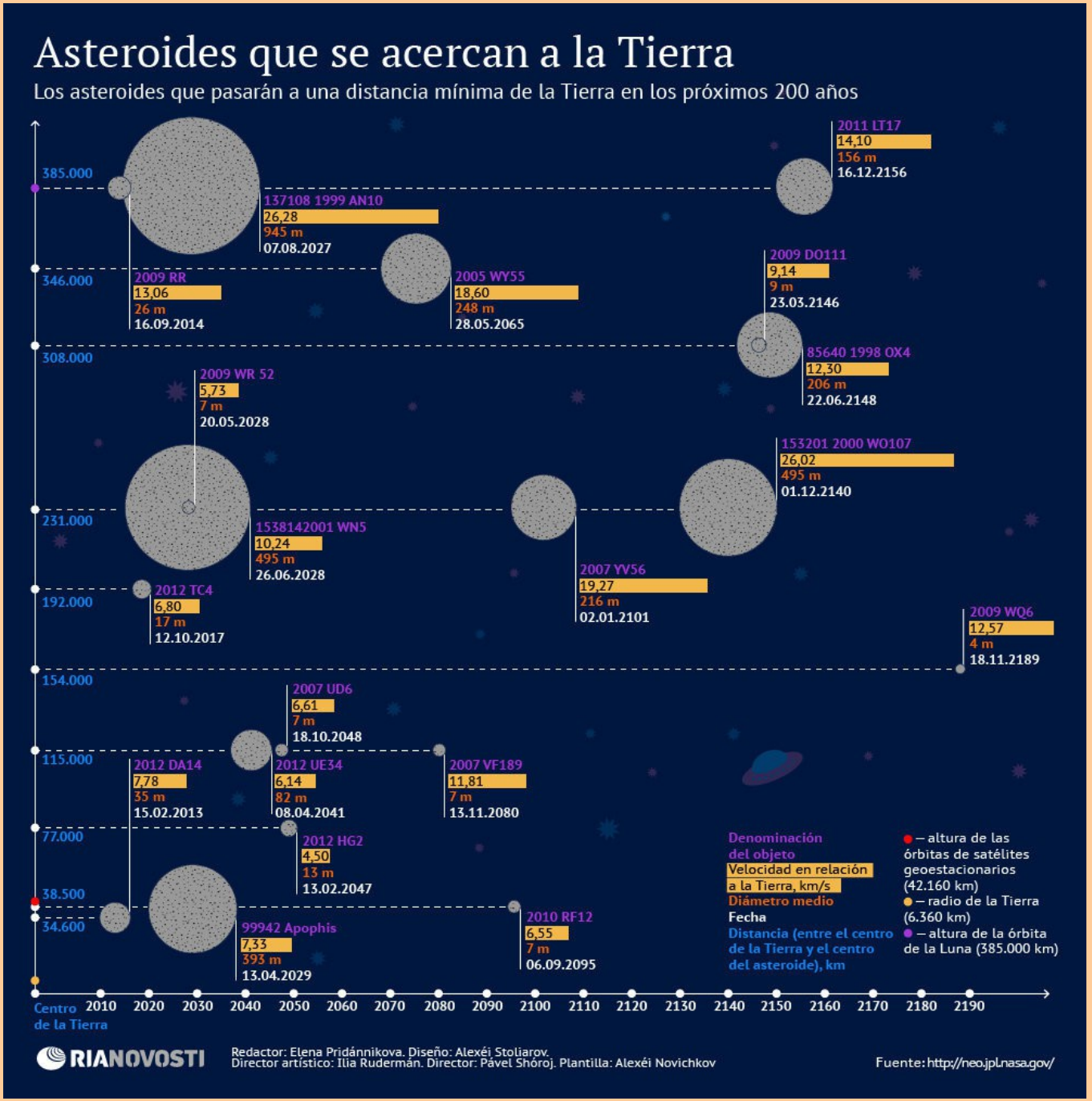
Nota: De momento no se ha encontrado ningún OCO



La nube exterior se encuentra muy poco ligada al Sol, y es la fuente de la mayor parte de los cometas de período largo.
La nube interior o nube de Hills -en honor a J. G. Hills, astrónomo que propuso su existencia en 1981- posee más objetos que la nube exterior (según los modelos) y parece ser que la nube de Hills reabastece de cometas a la nube exterior a medida que se van agotando, y explica así la existencia de la nube de Oort tras miles de millones de años.

Familias de Asteroides

¿Y EN LAS CERCANÍAS DE LA ÓRBITA TERRESTRE?



Familias de Asteroides

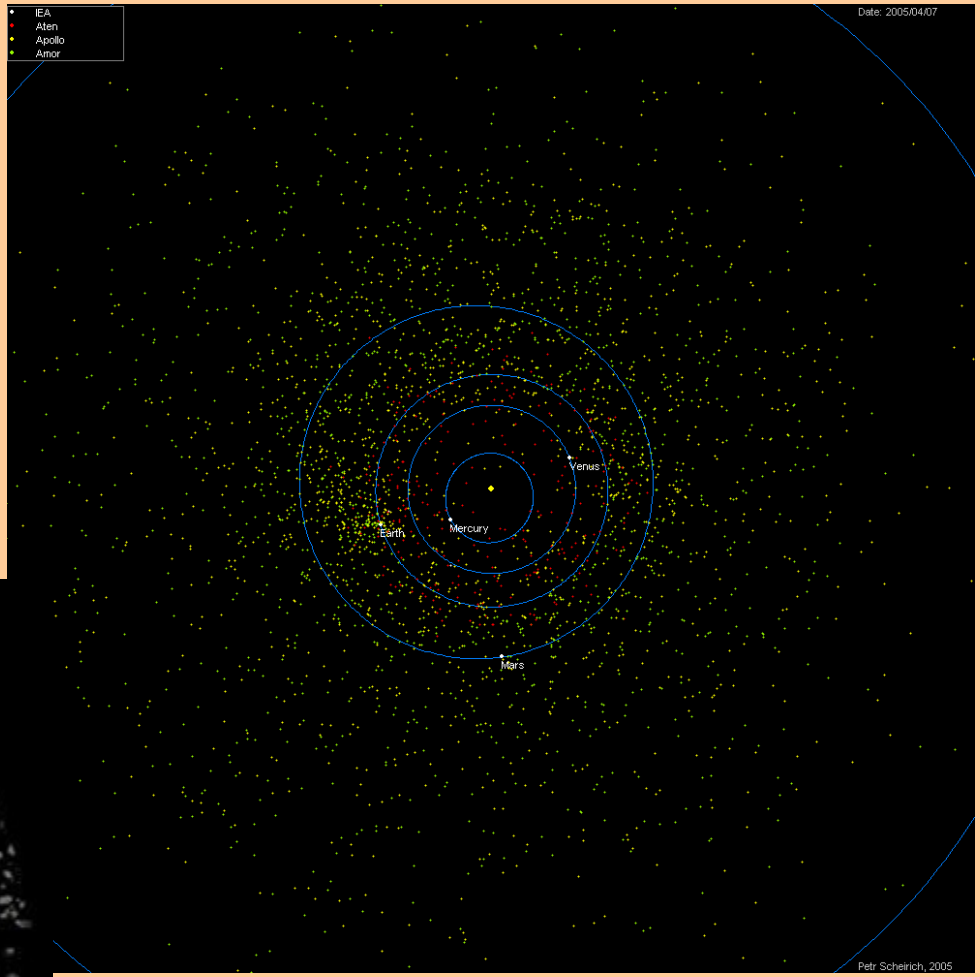
Familias de asteroides cercanas a la Tierra (NEOs) Near Earth Objects

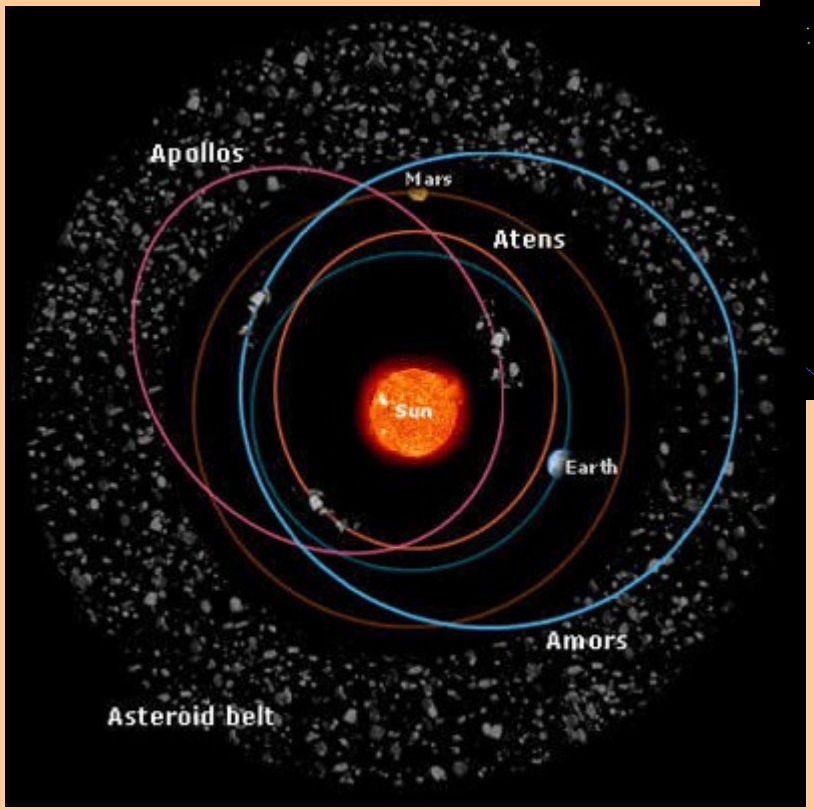
En las cercanías a la órbita terrestre o en órbitas más interiores, también nos encontramos con otras familias de asteroides:

- Asteroides Atón
  - Asteroides Apohele-Atira

- Asteroides Apolo

- Asteroides Amor





Familias de Asteroides

Familia Atón

Grupo de unos 220 objetos con las siguientes características orbitales:

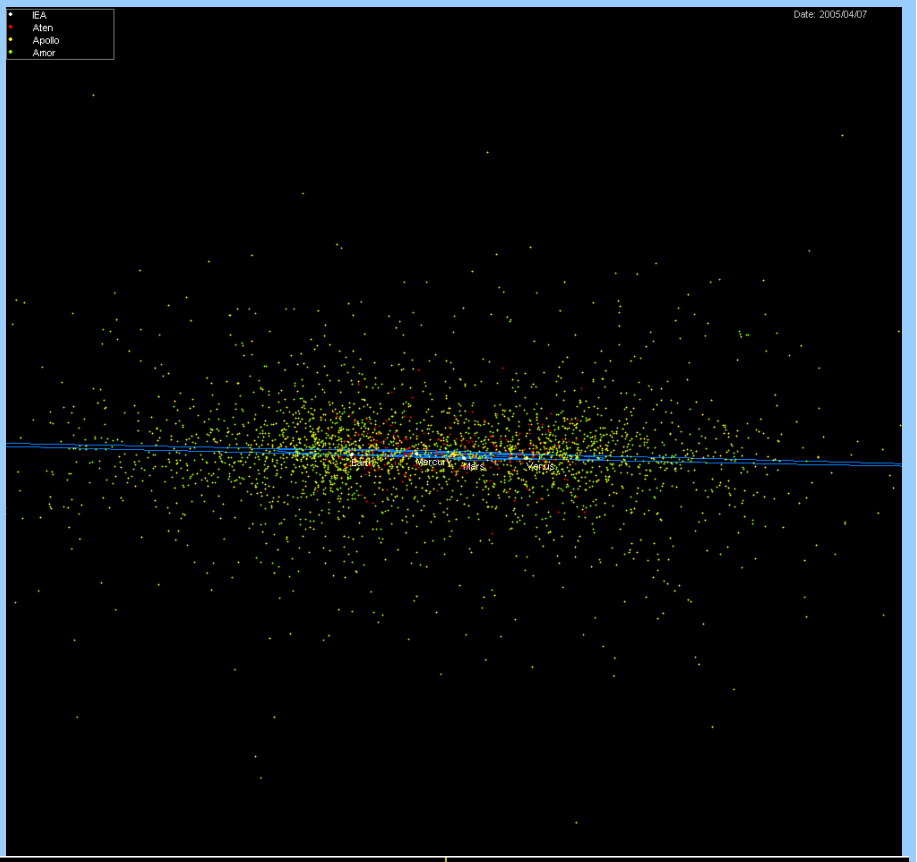
- a < 1 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- Q > 1 UA (Q: distancia del afelio)

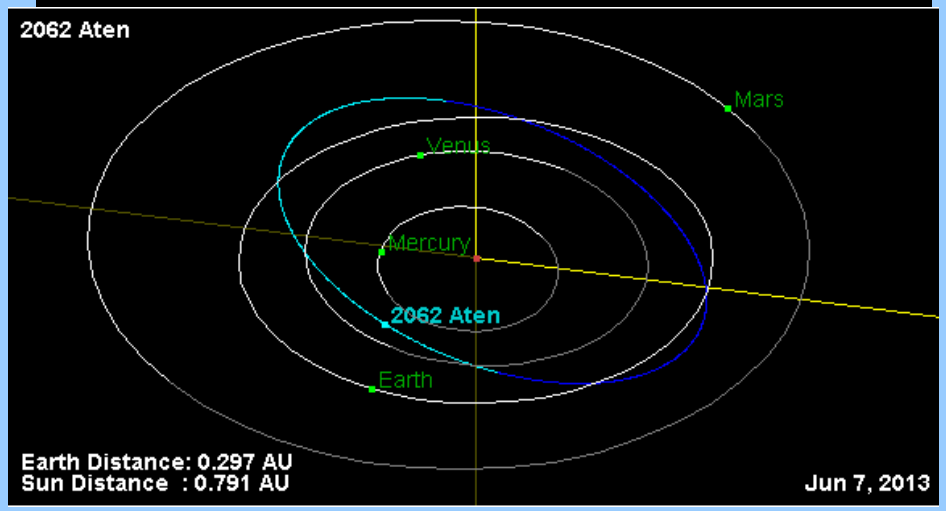
El hecho de que el semieje mayor de los asteroides Atón sea menor que el de la Tierra no quiere decir que estén totalmente contenidos en su órbita, ya que con la suficiente excentricidad pueden cruzar la órbita de la Tierra. De hecho, la gran mayoría de los asteroides Atón cruzan la órbita de la Tierra. Los asteroides Atón que no cruzan la órbita de la Tierra forman el subgrupo de asteroides Atón denominado asteroides Apohele.

Esta clasificación lleva el nombre del asteroide (2062) Atón. Su nombre hace referencia al dios egipcio Atón.

Fue descubierto el 7 de enero de 1976 por la astrónoma estadounidense Eleanor F. Helin desde el Observatorio Monte Palomar, en California, Estados Unidos.

El asteroide (99942) Apofis pertenece a este grupo.





Familias de Asteroides

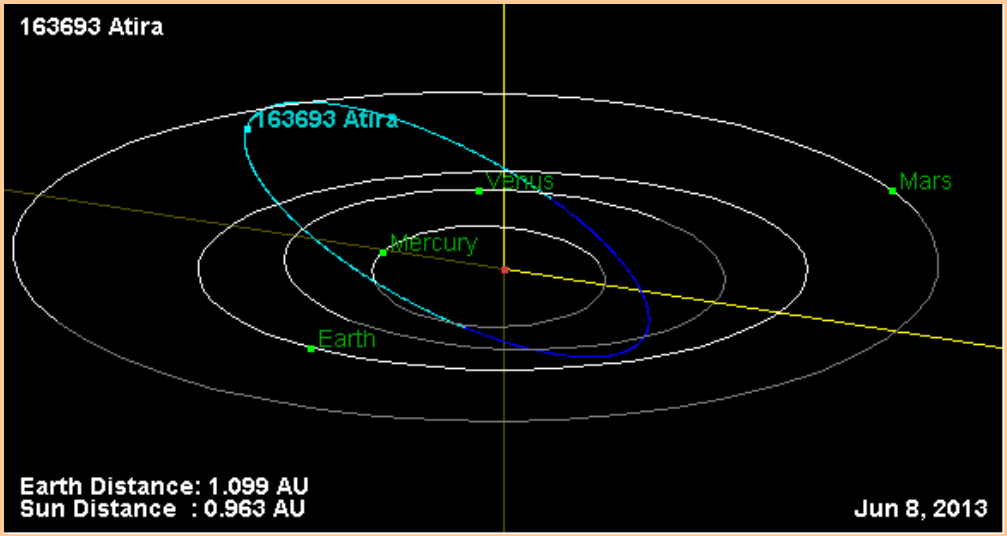
Familia Apohele

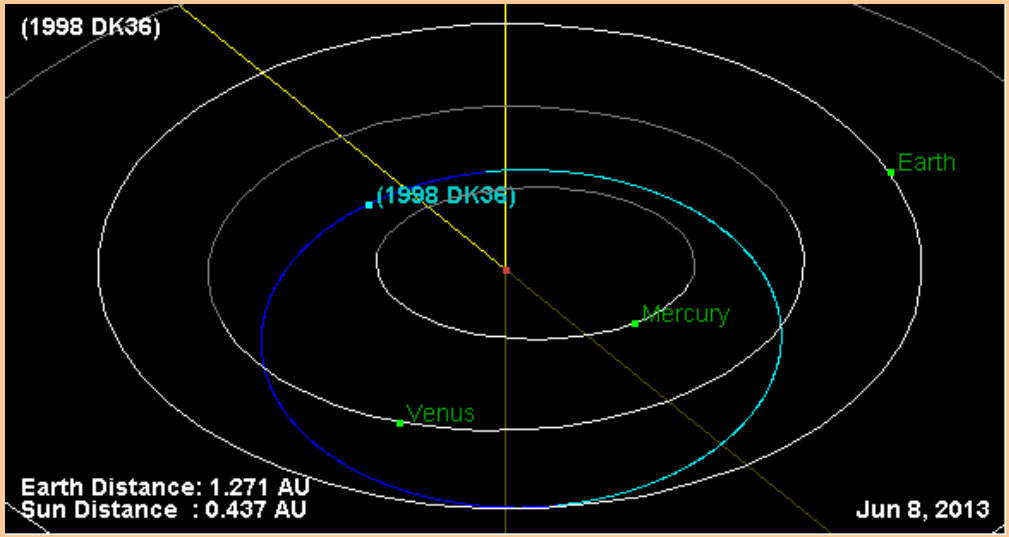
Grupo de objetos con las siguientes características orbitales:

- q < 1 UA (q: distancia del perihelio)
- Q < 1 UA (Q: distancia del afelio)

Los asteroides Apohele, o IEOs, acrónimo del inglés Inner Earth Objects (Objetos Interiores a la Tierra), o también asteroides Atira, en honor del primer asteroide descubierto de esta clase, (163693) Atira, son un tipo de asteroides, habitualmente considerados como una subclase de los asteroides Atón y por tanto clasificados entre los Objetos Próximos a la Tierra (NEOs) y entre los Asteroides Próximos a la Tierra, (NEAs), cuya particularidad es que toda la órbita del asteroide está dentro de la de la Tierra y no llega a cortarla.

Apohele, es una palabra hawaiana que significa órbita y fue propuesto por los astrónomos David J. Tholen y R. J. Whiteley, descubridores del asteroide 1998 DK36, primer asteroide sospechoso de pertenecer a esta clase. Dicho nombre fue elegido en parte debido a su similitud con la palabra afelio (apoapsis) y Helios.





Familias de Asteroides

Familia Apolo

Grupo de unos 1354 objetos con las siguientes características orbitales:

- a > 1 UA (a: semieje mayor de la órbita)
- q < 1,07 UA → Afelio de la Tierra
  (q: distancia del perihelio)

Todos los asteroides Apolo cruzan la órbita de la Tierra.

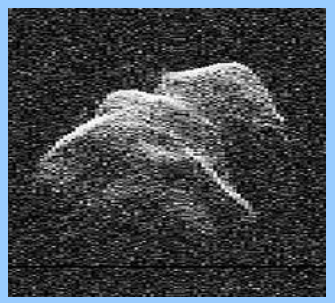
Los asteroides Apolo se subdividen en cuatro subfamilias:

		Nº de objetos
Apolo 1 : q < 1.00 AU	a = 1.00 - 1.524 AU	(594)
Apolo 2 : q < 1.00 AU	a = 1.524 - 2.12 AU	(433)
Apolo 3 : q < 1.00 AU	a = 2.12 - 3.57 AU	(325)
Apolo 4 : q < 1.00 AU	a > 3.57 AU	(2)

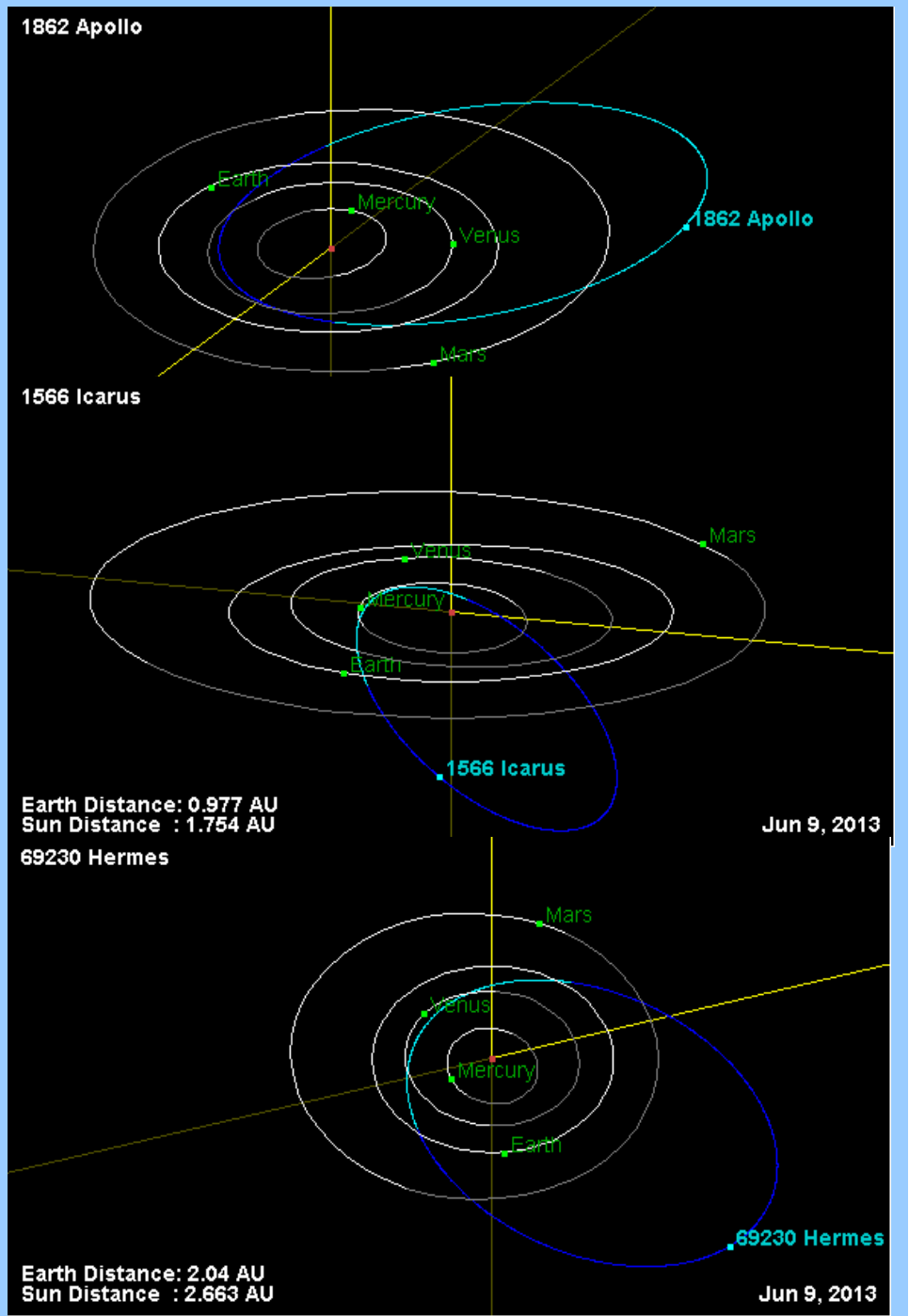
El primer asteroide de este grupo (1862 Apollo) (binario) fue descubierto por el astrónomo alemán Karl Wilhelm Reinmuth

Otros asteroides de esta familia son:

- 1566 Ícaro
- 69230 Hermes (binario)
- 4179 Toutatis (De la subfamilia Apolo 3)
- 1866 Sísifo (Diámetro = 10 km)



Toutatis. Imagen de radar



Familias de Asteroides

Familia Amor

Grupo de unos 1241 objetos con las siguientes características orbitales:

- 1,017 UA < q < 1,30 UA (q: distancia del perihelio)
- a > 1 UA (a: semieje mayor de la órbita)

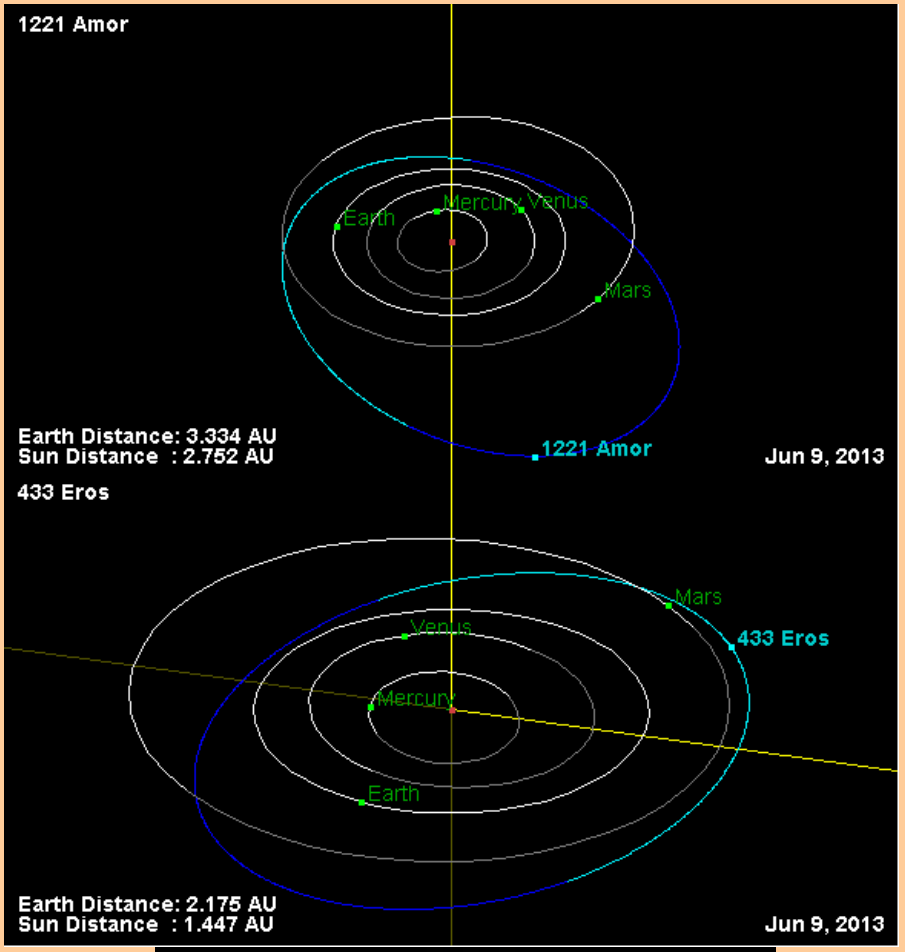
Los asteroides Amor no cruzan la órbita de la Tierra.
La mayoría de los asteroides Amor cruzan la órbita de Marte. Las dos lunas de Marte, Deimos y Fobos, pueden ser asteroides Amor que fueron capturados por la gravedad de Marte.

Los asteroides Amor se subdividen en cuatro subfamilias:

			Nº de objetos
Amor 1 :	q < 1.30 AU	a = 1.00 - 1.524 AU	(225)
Amor 2 :	q < 1.30 AU	a = 1.524 - 2.12 AU	(422)
Amor 3 :	q < 1.30 AU	a = 2.12 - 3.57 AU	(588)
Amor 4 :	q < 1.30 AU	a > 3.57 AU	(6)

Algunos miembros de esta familia son:

- 1221 Amor (De la subfamilia Amor 2)
- 433 Eros (De la subfamilia Amor 1) Primer asteroide en ser visitado por una sonda espacial.



433 Eros (Animación rotación)

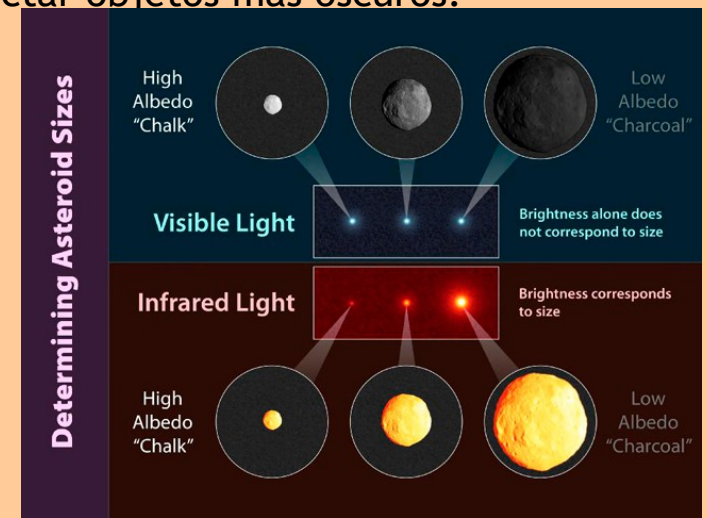
Familias de Asteroides

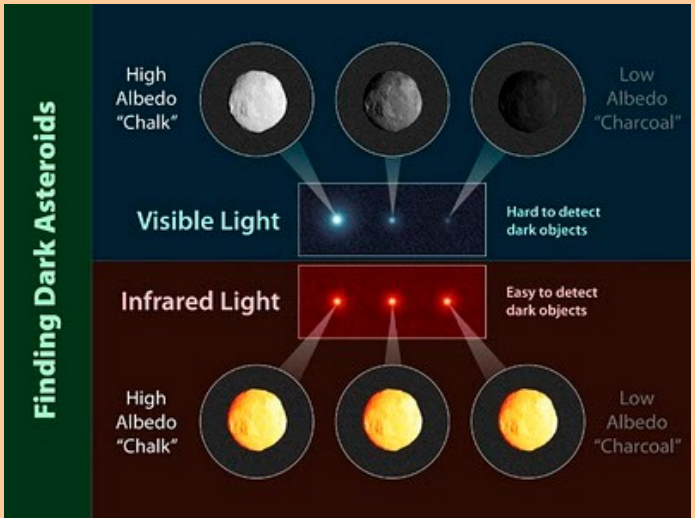
EPÍLOGO

Es un hecho contrastado que actualmente el interés por los asteroides se ha acrecentado. Y no sólo por acontecimientos como el ocurrido el 15 de febrero de 2013 en el centro de Rusia (bólido de Cheliábinsk) o el paso del asteroide 2012 DA14, demostrando la existencia de una posible amenaza por parte de asteroides no identificados hasta la fecha, sino también por el elevado interés comercial que pueden tener los asteroides como fuente potencial de minerales de alto valor.

De esta manera, la NASA lanzó al espacio el 14 de diciembre de 2009 el telescopio WISE para llevar a cabo la WISE mission. Dicho telescopio espacial "trabaja" en infrarrojo y ha puesto a disposición de la comunidad científica un catálogo que incluye millones de galaxias, estrellas, asteroides y otros objetos. Muchos ya se habían observado antes, pero también hay nuevos descubrimientos, como 20 cometas, más de 33 mil asteroides (entre Marte y Júpiter) y 133 objetos cercanos a la Tierra (NEOs). Se ha conseguido clasificar 28 nuevas familias de asteroides.

Trabajando en el infrarrojo se pueden determinar con mayor precisión el tamaño de los asteroides y es más fácil detectar objetos más oscuros.





Familias de Asteroides

EPÍLOGO

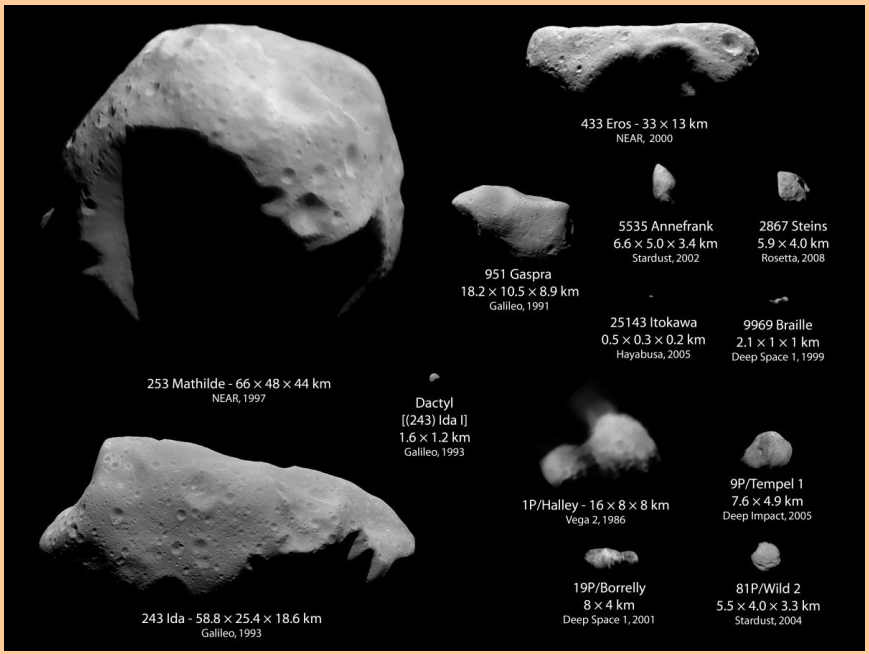
Así que, por un lado tenemos la justificación del estudio de los asteroides por su posible amenaza para la Tierra y noticias como la siguiente, así lo confirman.

- La NASA afronta la amenaza de los asteroides (19/06/2013). El nuevo 'gran desafío' de la NASA es localizar todos los asteroides que, por su proximidad a la órbita terrestre, pudieran suponer un riesgo para los habitantes del planeta. Además, el proyecto pretende el envío de astronautas para explorar estos objetos y un plan para redirigirlos si fuera necesario.

Pero por otro lado, esta presunta amenaza puede llevar encubierto un interés comercial, tanto por agencias como la NASA que anuncia una iniciativa para capturar un asteroide y tomar muestras (Vídeo), como por empresas privadas que ya se plantean seriamente obtener recursos a partir de los asteroides.

- Deep Space Industries

- Planetary Resources – The Asteroid Mining Company



Familias de Asteroides

ENLACES

- Petr Scheirich: Asteroid (and Comet) Groups
- Gérard FAURE: DESCRIPTION OF THE SYSTEM OF ASTEROIDS
- Grupo de Astrometría de la AAE
- Minor Planet Center
- JLP - Solar Sistem dynamics - JPL Small-Body Database Browser
- AstDyS-2 (ESA) - Asteroids Dynamic Site
- Planetary Spectroscopy at MIT
- The Meteoritical Society
- British Astronomical Association (BAA) - Asteroid and Remote Planets Section
- Asteroid Occultation Updates
- Masm-Asteroides
- Wikipedia
  - Cinturón de asteroides - Familias de asteroides
  - Asteroide
  - Asteroid Family
  - Category: Asteroid groups and families
  - Asteroid spectral types
- Bolides (Web con historial de meteoritos)
- Universe Sandbox (Software)
- Impact Earth
- Escala Torino