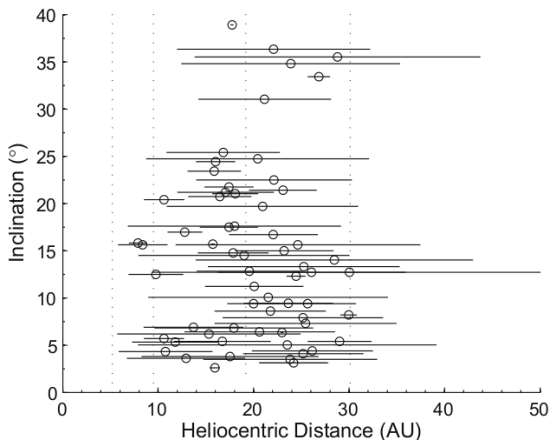


Centauros: Perspectivas Dinámicas, Parte 2

Sebastián Bruzzone

12 de julio de 2010

Simulación de 63 centauros observados en el sistema SOL+JSUN por 100Myrs. Definen los objetos como $q > 5,2Ua$ y $a < 30UA$ para excluir mejor los objetos del SD.



Primera Simulación (Ra15)

- Los resultados preliminares indican dos tipos de comportamientos dinámicos.
- Se obtiene un histograma bien diferenciado en el tiempo de vida dinámico
- Primera separación entre 22 y 38 Myrs. Partículas de *larga* vida son aquellas que viven más de 22Myrs, un total de 15 (de 63), las que viven menos se donominan de *corta* vida. Valor de vida medio es de 6Myrs.
- 2002 CB249 $a=28.45$ AU, $e=0.511$, $i = 14,0^\circ$ sigue una caminata al azar en semieje mientras que la evolución orbital 1998 TF35, $a = 26,09AU$, $e = 0,378$, $i = 12,7^\circ$ es dominada por resonancias o *salto* entre resonancias. Notar que estos objetos poseen condiciones iniciales similares pero evoluciones dinámicas muy distitnas.

Primero Resultados

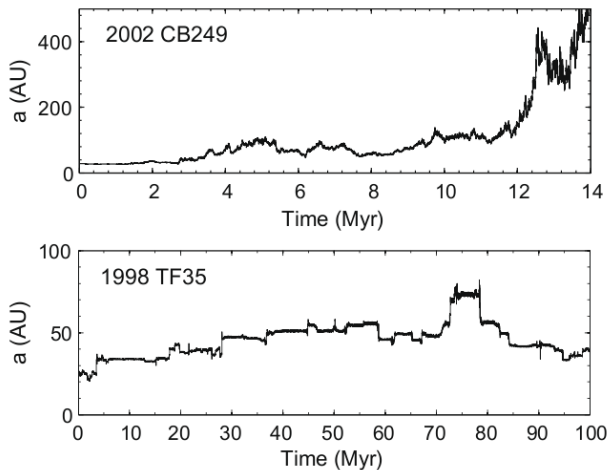


Figura: Evolución dinámica de 2002 CB249(panel sup.) y de 1998 TF35 (panel inf.)

Se realiza un análisis de *difusión generalizada*, se elaboran ventanas con diferentes anchos ω para realizar una estadística de la dispersión de los semiejes, de las partículas de corta vida.

- Se considera un modelo donde el promedio de los apartamientos cuadrados respecto del origen obedece una relación

$$\langle \chi^2 \rangle = Dt^{2H} \quad (1)$$

H es el coeficiente de *Hurst* con $0 < H < 1$ con $H \neq 1/2$, que corresponde a una difusión anómala cuando los *pasos* están correlacionados.

- se procede realizar gráficos de $\log_{10}\tilde{\sigma}$, $\log_{10}\omega$ y ajustar linealmente para establecer el coeficiente de *Hurst*

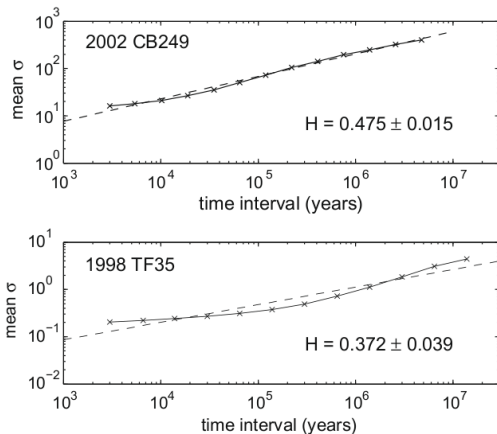


Fig. 4. Log-log plots of $\bar{\sigma}$ vs. w for the two sample Centaurs shown in Fig. 2. The dotted lines indicate the best-fit linear function. The uncertainties in H are quoted with 1 standard deviation.

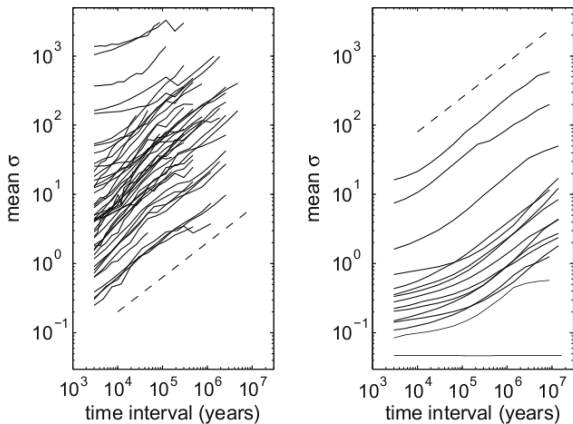


Fig. 5. Log-log plots of $\bar{\sigma}$ vs. w for particles in our simulation. Left panel: short-lived Centaurs; right panel: long-lived Centaurs. The dotted line in each panel is a reference line with slope $H = \frac{1}{2}$.

- Estudiando los residuos del ajuste, los autores califican la bondad del ajuste para la definición del exponente de *Hurst*
- Para los centauros de corta vida, $0,22 < H < 0,95$, con media $0,56 \pm 0,15$.
- Para los centauros de larga vida no se obtienen buenos ajustes lineales.
- De la muestra se tienen 51 objetos con H bien definido, se denomina este grupo como *clase difusiva*
- Vida media dinámica de 31Myrs

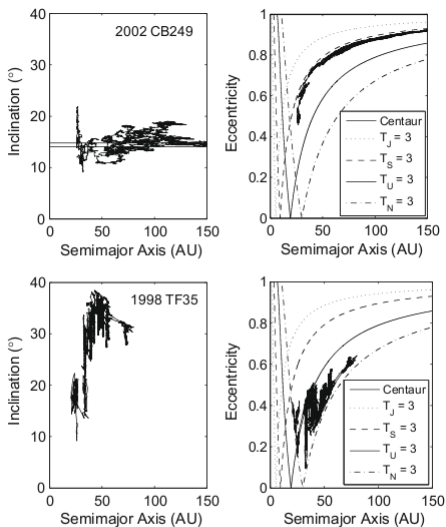


Fig. 6. Plots of i vs. a and e vs. a for two Centaurs. Top: 2002 CB249, a short-lived, diffusion-dominated Centaur; bottom: 1998 TF35, a long-lived, resonance-hopping Centaur. In the right-hand panels, the overlying curves indicate where the Tisserand parameter $T = 3$ with respect to Jupiter, Saturn, Uranus, or Neptune, for zero inclination orbits.

Como los Centauros, muchos de los *JFCs* alcanzan altas inclinaciones, por lo tanto la definición de $2 < T_2 < 3$ (Levison & Duncan 1997), no es suficiente para identificar objetos bajo la influencia de Júpiter.

Aceptando la definición de *Gladman, 2008*, se considera el perihelio siendo $q < 7,35\text{UA}$, en el camino medio entre Saturno y Júpiter. Con ésta modificación, un 76 % de las partículas pasan parte de su vida dinámica como *JFC*.

El tiempo de vida medio es de $\simeq 1,6 \times 10^5 \text{yrs}$, comparable al de otros autores. (*Levison & Ducan 1997*). Todos menos uno de estos objetos pertenece a la clase de *difusión*, en contraste, 9 de los 10 *resonantes* nunca se pasaron como *JFC*. Esto sugiere que la clase de *Difusión* es una fuente de miembros de la familia de *JFCs*.

- Dos clases dinámicas diferenciadas, una clase de *difusión* en semiejes y otra correspondiente a RMM
- Los objetos en la clase de *difusión* poseen bien definido un exponente de *Hurst*
- La clasificación dinámica esta fuertemente correlacionada con el tiempo de vida dinámico. 46 de los 51 objetos de la clase de *difusión* son eyectados o colisionan con un planeta dentro de los 22Myrs, siendo más del 50% de estos dentro de los 6Myrs.
- Por otra parte 10 de los objetos *resonantes* sobreviven al menos 40Myrs y 8 el total de la integración (100Myrs).
- Los centauros *resonantes* presentan débiles correlaciones entre sus elementos orbitales iniciales (a, e, i, q) .
- Los objetos *difusivos* son los más propicios a evolucionar como JFC que los *resonantes*.