

# COLAPSO NO DISIPATIVO Y LA FORMACION DE GALAXIAS ELIPTICAS

## DISSIPATIONLESS COLLAPSE AND THE FORMATION OF ELLIPTICAL GALAXIES\*

L.A. Aguilar

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

RESUMEN: Se presenta una breve revisión de trabajos previos y la situación actual en el problema de la formación de galaxias vía colapso no disipativo, así como los resultados de una nueva serie de experimentos numéricos. Se muestra que los colapsos que siguen a condiciones iniciales "frías" son diferentes de los colapsos "tibios", debido a la presencia de una inestabilidad dinámica asociada con órbitas radiales. Esta inestabilidad da lugar a configuraciones finales tri-axiales, independientemente de la cantidad inicial de energía cinética térmica, rotacional, o la forma de las condiciones iniciales, siempre que  $2T/W \leq 0.1$ , donde  $T$  es la energía cinética total (rotacional + térmica) y  $W$  es la energía potencial de las condiciones iniciales. Condiciones iniciales más tibias preservan su forma inicial, o se vuelven oblatas

\* Presented as an invited talk at the 18<sup>th</sup> meeting of the Dynamical Division of the A.A.S.

To appear in *Celestial Mechanics*, 1987.

si estaban rotando inicialmente. Condiciones iniciales frías producen sistemas en equilibrio con perfiles de densidad más realistas, no como los colapsos más tibios, que resultan en perfiles tipo core-halo que no se asemejan a los perfiles de brillo superficial observados de galaxias elípticas. Aunque los mismos colapsos fríos que resultan en formas triaxiales producen perfiles de densidad realistas, se muestra que estos dos efectos no están directamente conectados: los colapsos fríos simulados con un código N-cuerpos con simetría esférica forzada resulta en perfiles de densidad realistas también.

ABSTRACT: A brief review of previous work and the present situation in the problem of formation of elliptical galaxies via dissipationless collapse are presented, as well as the results of a new set of numerical experiments. It is shown that collapses started from cold initial conditions are different from warmer collapses, due to the presence of a dynamical instability associated with radial orbits. This instability leads to triaxial final configurations, regardless of the initial amount of random kinetic energy, rotational kinetic energy, or shape of the initial conditions, as long as  $2T/W \lesssim 0.1$ , where  $T$  is the total (rotational plus thermal) kinetic energy and  $W$  is the potential energy of the initial conditions. Warmer initial conditions preserve their initial shape, or become oblate if initially rotating. Cold initial conditions produce equilibrium systems with realistic density profiles, as opposed to collapses from warmer conditions that result in core-halo profiles, unlike the observed surface brightness profiles of elliptical galaxies. Although the same cold

collapses that result in triaxial shapes produce realistic density profiles, it is shown that these two effects are not directly connected: cold collapses simulated with an N-body code that enforces spherical symmetry result in realistic density profiles too.