

# Galaxias

Prof: Patricio Rojo

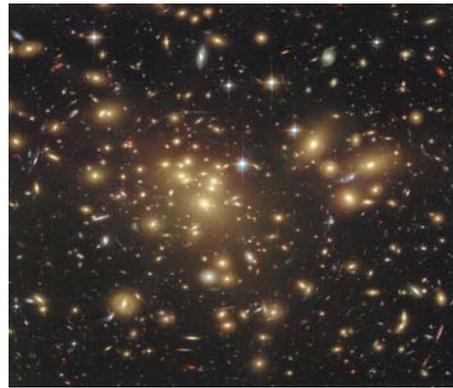
# Galaxias

- Gran variedad de formas y tamaños

¡Muchas Galaxias!



Cúmulo Abell 1689 (región central ~ 2 millones de a.l.)



NGC 6744 : galaxia  
espiral similar a la Vía  
Láctea



NGC 4414

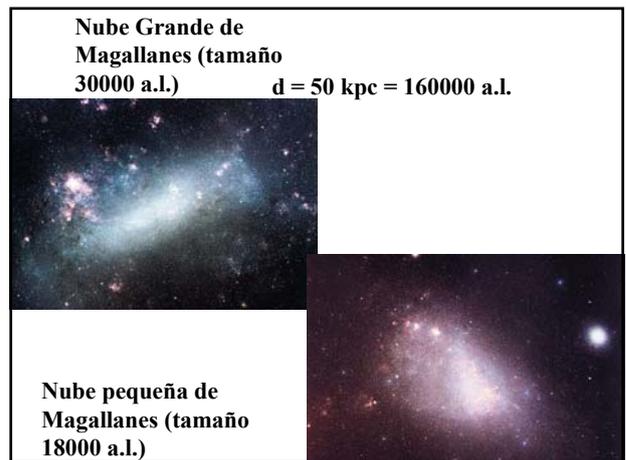
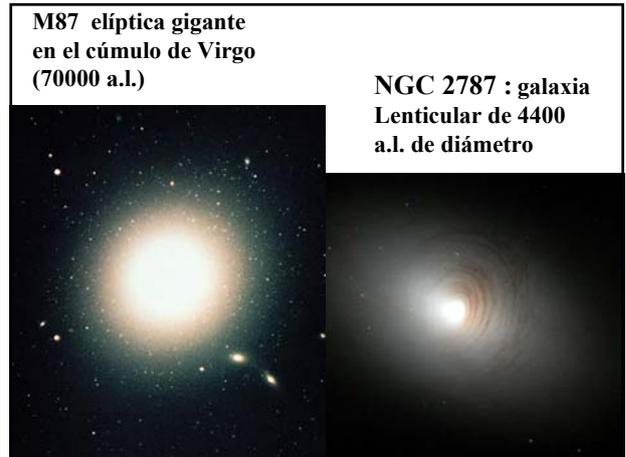


NGC 891



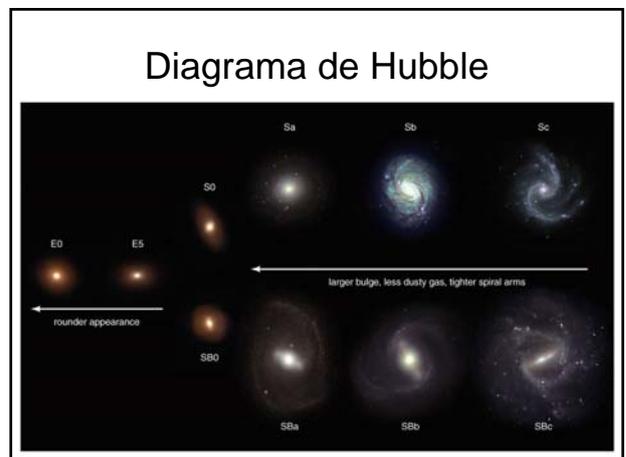
NGC 1313 (tamaño 50000 a.l.)





### Galaxias

- Diferente morfología equivale a distintas etapas evolutivas?
- Existe algo similar al diagrama H-R para galaxias?
- No!, pero...



## Galaxias Espirales

- Disco blanco azulado
  - estrellas jóvenes
- Algunas con barra
  - Relacionada con la cantidad de materia oscura
  - barra son dos veces más comunes



## Galaxias Espirales

- Medio interestelar:
  - gas frío y polvo, intercalado con gas ionizado
- Comunes en grupos no muy densos
- Cientos de billones de estrellas

## Galaxias lenticulares

- Espirales sin espiral



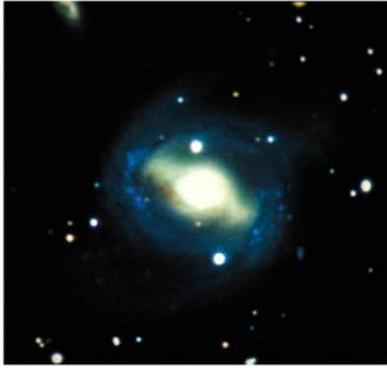
a Sa (NGC 1357)



b Sb (M81)



c Sc (NGC 4321)



a SBa (NGC 4650)



b SBb (M83)



c SBc (NGC 1365)

## Galaxias elípticas

- Elipsoides
- Muy similares al bulbo de espirales
- Gas emite en rayos-X



M87: 120,000 ly de ancho

## Galaxias elípticas

- Pueden tener o muchas o muy pocas estrellas
  - Gigantes o enanas: Miles de a millones de millones
- Muy poco gas frío, pueden contener gas ionizado
- Comunes en centros de cúmulos masivos
  - cientos o miles de galaxias



b E3 (NGC 4365)



c E6 (NGC 3377)

## Galaxias irregulares

- Azulosas y gas ionizado
- Poco masivas
- Más comunes al principio del universo

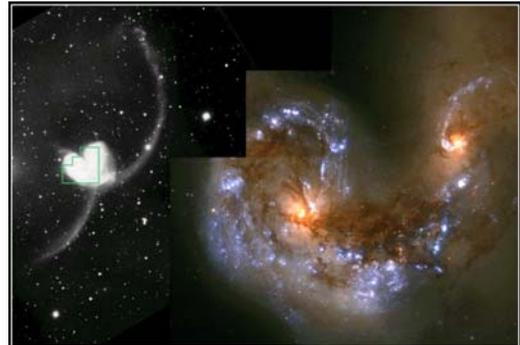


## Algunas propiedades de las galaxias

Tipo	S, SB	E	Irr
Masa ( $M_{\text{sol}}$ )	$10^9 \rightarrow 4 \times 10^{11}$	$10^5 \rightarrow 10^{13}$	$10^8 \rightarrow 3 \times 10^{10}$
Lumin. ( $L_{\text{sol}}$ )	$10^8 \rightarrow 2 \times 10^{10}$	$3 \times 10^5 \rightarrow 10^{11}$	$10^7 \rightarrow 10^9$
Diam. (kpc)	5 $\rightarrow$ 250	1 $\rightarrow$ 200	1 $\rightarrow$ 10
Porcentaje	77 %	20 %*	3 %

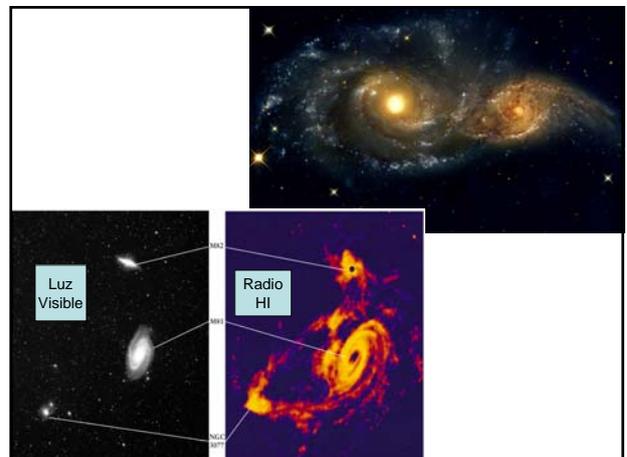
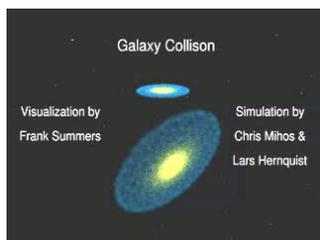
\* Sin considerar las Elípticas enanas.

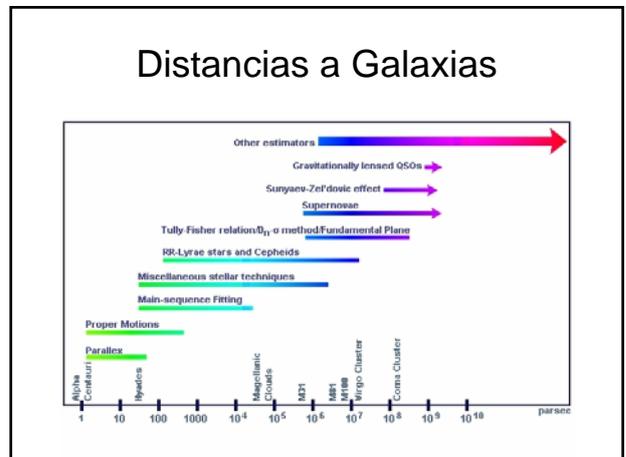
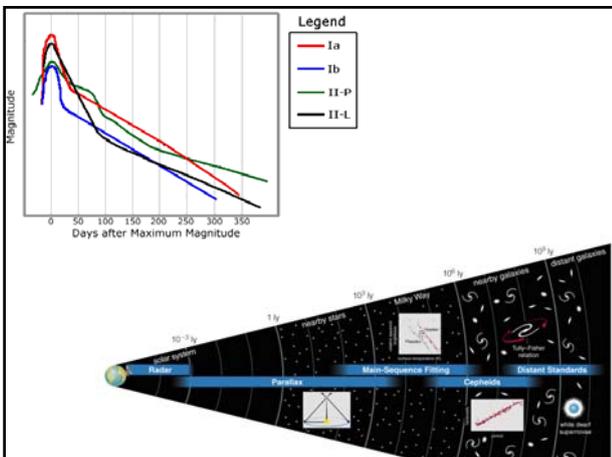
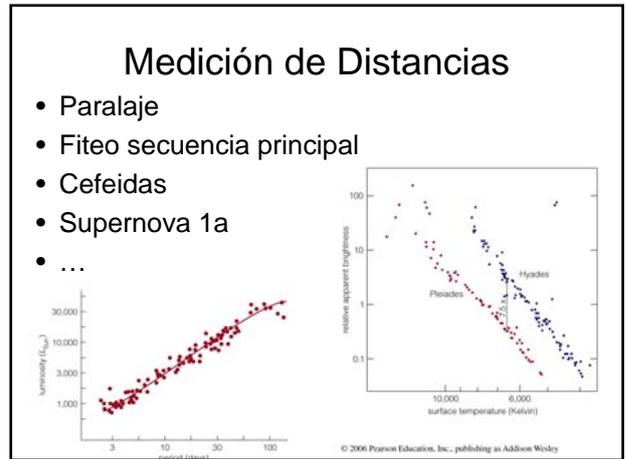
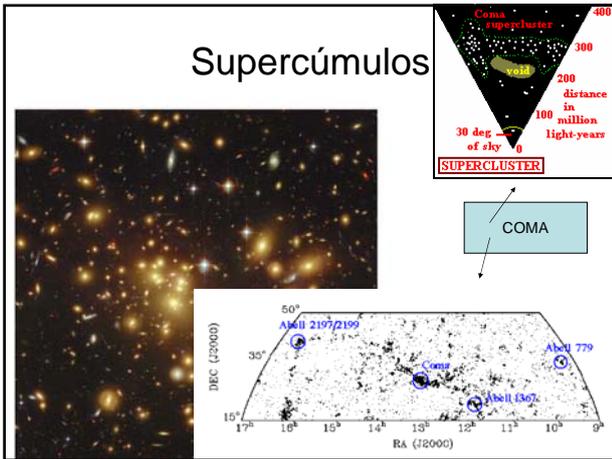
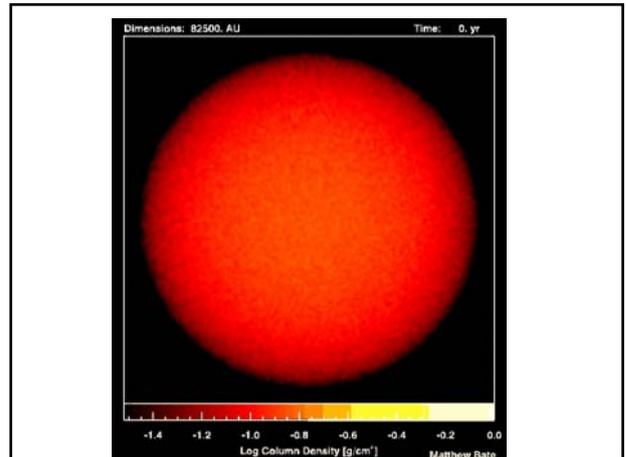
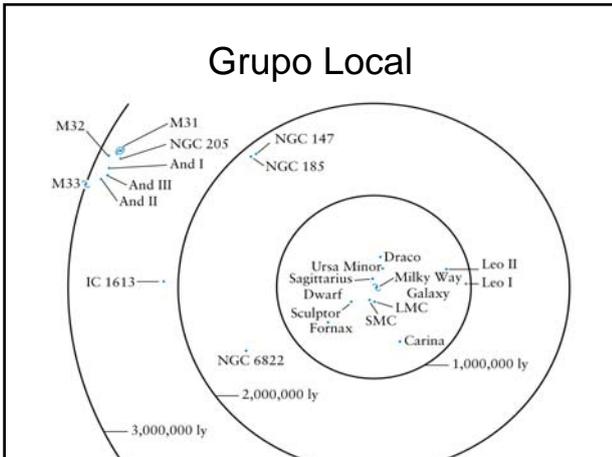
## Galaxias Interactuantes



Colliding Galaxies NGC 4038 and NGC 4039 HST • WFPC2  
PRC97-34a • ST ScI OPO • October 21, 1997 • B. Whitmore (ST ScI) and NASA

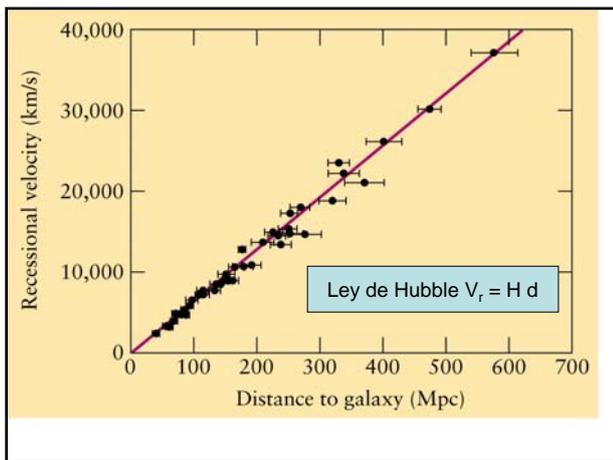
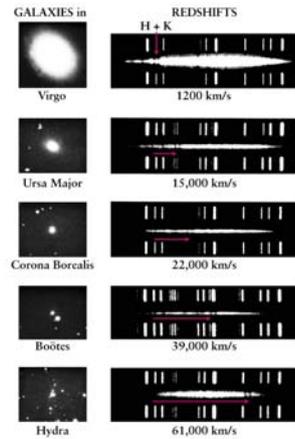
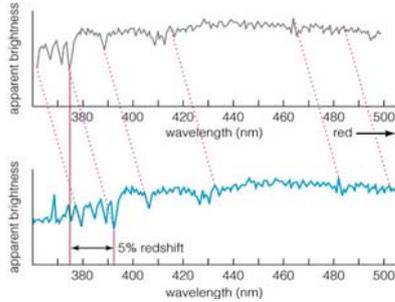
## Galaxias Interactuantes





## Nuevamente Hubble

- ...ahora con espectros

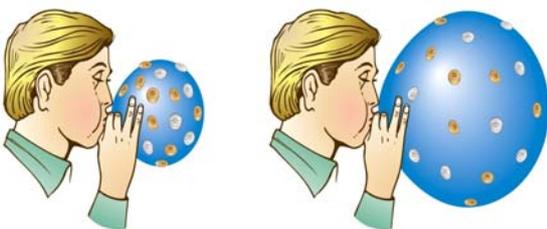


## Ley de Hubble

$$V_r = H d$$

- Con
  - $v_r$ : Radial velocity
  - H: constante de Hubble (actualmente) 70 km/s/Mpc
  - d: distancia en Megaparsec

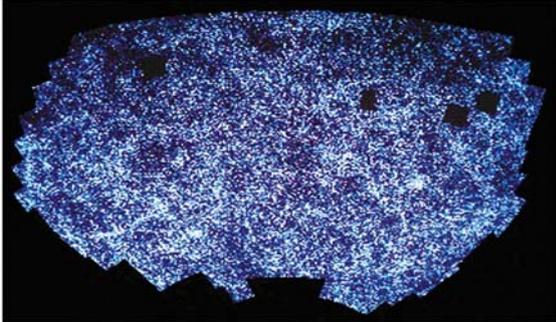
## Ley de Hubble



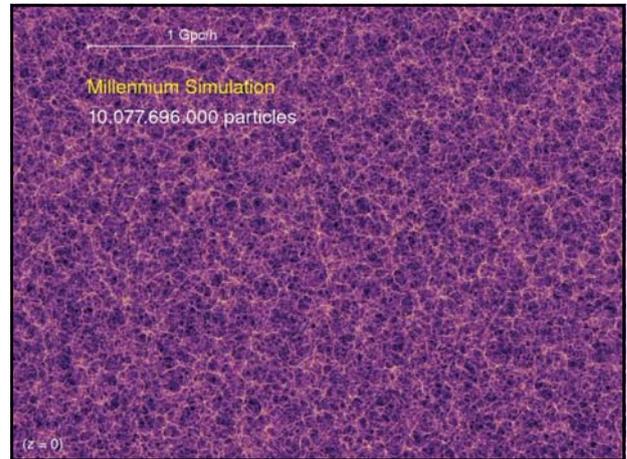
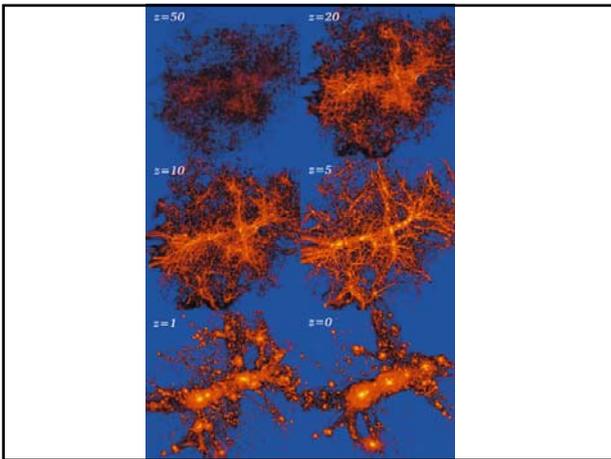
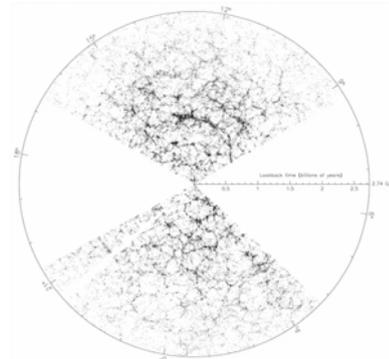
## Ley de Hubble

- Doppler
  - $z = v_r/c$  (no relativista)
- Luego
  - d (Mpc) : 4300 z
- Pero solo universo lejano
  - e.g. Andromeda se acerca a 280 km/s

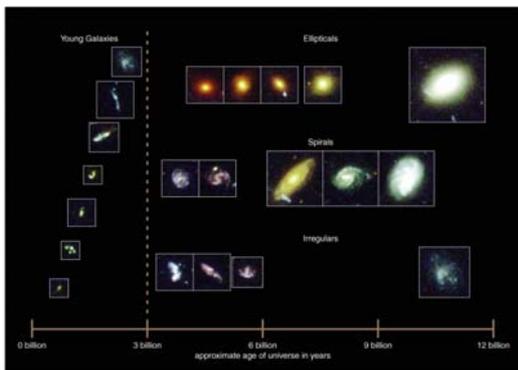
## Distribución angular



## Distribución radial



## Evolución Galáctica

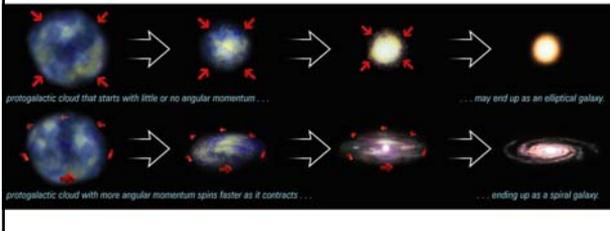


## Morfología Galáctica

- Pero por que hay diferencias?

## Morfología Galáctica

- Spin inicial?



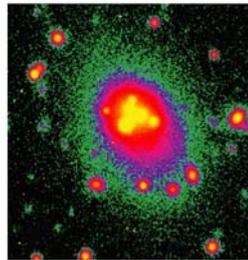
## Morfología Galáctica

- Densidades iniciales?
  - Galaxias lejanas efectivamente sin estrellas jóvenes



## Morfología Galáctica

- Colisiones son claves en la formación de elípticas
  - Forma?
    - Canibalización de galaxias en orbitas al azar
  - Vejez?
    - Starburst! Creación de un montón de estrellas



© 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley

