

Pauta Control 3

AS30A-02

Profesor: Paulina Lira

Auxiliares: Denise Riquelme y Matias Radiszcz

3-Junio-2004

2.

El Cúmulo de mayor edad correspondería al Cúmulo B (Cúmulo Globular). Considerando que en un cúmulo todas las estrellas nacen prácticamente al mismo tiempo comparado a la escala de evolución de las estrellas, entonces uno esperaría que en un comienzo todas estarían en la secuencia principal. Y a medida que transcurre el tiempo las estrellas más masivas evolucionarían más rápido saliendo de la secuencia principal hacia la rama de las gigantes, mientras las menos masivas seguirían un camino evolutivo más lento. El turn-off point marca el punto donde las estrellas están dejando la secuencia principal, y van hacia la rama de las gigantes rojas, por tanto si este punto corresponde a estrellas menos masivas (más frías de la sec. principal, o más rojas) el tiempo de vida del cúmulo será mayor que si este punto correspondiera a estrellas más masivas ($T_{\text{vidasec.princ.}} \approx M^{-\alpha}$ con $\alpha > 0$). Así ocurre para el caso del cúmulo B donde el turn-off point se encuentra en estrellas menos masivas de la sec. principal respecto al cúmulo A, donde estas estrellas y todavía más masivas aun permanecen en la sec. principal.

3. Se necesita

$$a) \ a * m = \frac{v^2 * m}{R} = \frac{G * m * M}{R^2}$$

$$\text{Luego: } M = \frac{v^2 * R}{G}$$

Desde cierto R se puede considerar la velocidad más o menos cte tq $V/G \approx \text{cte} = \frac{250 \text{ Km/s}}{6.67 \times 10^{-8} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-2}}$, luego $M(R) \propto R$. Así la masa crece más o menos linealmente con el radio.

b) Observando el perfil de luminosidad de la galaxia se ve como esta cae por más de un orden de magnitud, desde el centro hasta los 20.000 ly, más lejos sigue cayendo del orden de uno a dos ordenes de magnitud más hasta los 70.000 ly. Es decir, si uno considera una razón masa a luminosidad cte, se puede decir que más del 80% de la masa está en los 20.000 primeros ly de la galaxia por lo tanto el aporte que sigue será mínimo y se comportará como $M(r) \sim M_{\text{gal}}(1 - \exp(-r/R_o))$ (esto se traduciría en una curva de rotación prácticamente kepleriana con una masa central igual a la masa de la galaxia). Es decir será bien lejano al crecimiento lineal de la masa concluido antes por curva de rotación cte, de forma que la curva de rotación daría cuenta de masa que no está siendo detectada por medio de energía emitida asociada a la razón masa-luminosidad antes asumida. Así se concluye que la mayor cantidad de masa no tiene su contraparte en emisión (Luminosidad), y tiene una distribución distinta a la materia luminosa tq $v \approx \text{cte}$ cuando domina.

$$c) \ \rho = M/\text{Volumen} = 3 * M / (4 * \pi * R^3)$$

$$\text{Entonces } M(r) = 4 * \pi * R^3 * \rho / 3$$

$$\text{Luego: } v^2 = G * 4 * \pi * R^2 * \rho / 3$$

ie, para que la curva de rotación sea plana ($v \approx \text{cte}$), $\rho \approx R^{-2}$

d) En la parte central de la galaxia (El Bulbo) la curva de rotación correspondería a una de un cuerpo rígido, es decir con $\Omega = \text{cte}$ ($v \propto R$), luego ocupando la fórmula descrita en la parte c) se llega a la conclusión que $\rho(r) = \text{cte}$. Luego para radios pequeños característicos del Bulbo la densidad será prácticamente cte y para regiones externas donde domina la distribución de materia oscura se comportará como una curva de rotación cte donde $\rho(r) \propto r^{-2}$. Así ocupando fórmula (1) para $r \ll a$ $\rho(r) \approx C/a^2 = \text{cte}$ y para $r \gg a$ $\rho(r) \approx C/r^2 \propto r^{-2}$. Con a un radio característico que divide la zona donde domina cada una de las dos componentes.

4.

-Morfología: Las galaxias E presentan una morfología elíptica, con diferentes grados de elipticidad. Las galaxias S presentan 3 componentes, un disco (brazos), un bulbo y un halo.

- Cinemática: Las estrellas en galaxias E presentan órbitas excéntricas y aleatorias (como en un gas). Las estrellas en el disco de una galaxia S presentan movimientos rotacionales casi circulares, mientras que el bulbo y el halo presentan movimientos excéntricos.

-Perfiles de luminosidad: Las galaxias E presentan perfiles de de Vaucouleur, ie con un exponente 1/4. El disco en las galaxias S presentan un disco exponencial, mientras que sus bulbos siguen la ley 1/4.

- MIS: Las galaxias E no tienen MIS (1% gas y polvo) y por lo tanto no presentan formación estelar. Los discos en las galaxias S presentan una cantidad importante de MIS y una tasa de formación estelar significativa.

- Poblaciones estelares: Las galaxias E solo presentan una población estelar vieja y de baja metalicidad (Pop II) debido a que todas sus estrellas se formaron tempranamente. Los bulbos y halos en las galaxias S presentan una Pop II, pero en el disco, debido a la constante formación estelar, se encuentra una población de estrellas jóvenes y de alta metalicidad (Pop I).

- Medio Ambiente: Las galaxias E se encuentran preferentemente en Cumulos de Galaxias, sistemas muy ricos (con muchos miembros) y de alta densidad. Las galaxias S se encuentran preferencialmente en Grupos de Galaxias, sistemas menos ricos y de menor densidad.

5.

a) Las galaxias activas obtienen su fuente de energía a partir de la acreción de materia por Hoyos Negros Supermasivos que se encuentran en el núcleo de las galaxias. La energía corresponde a energía potencial gravitacional de la materia al caer en el potencial gravitacional del HNS.

b) La variabilidad de la emisión observada en las Galaxias Activas da un límite superior al tamaño de la región que produce la emisión si se asume que toda la región emite en forma simultánea. Dado un patrón de variabilidad caracterizado por un tiempo δt , el límite corresponde a la distancia que la luz recorre en dicho tiempo ($d = c \times \delta t$).

c) En un modelo de AGN se contempla un disco de acreción en torno a un agujero negro que tiene un gradiente de temperatura decedente con el radio. En anillos más internos del disco las temperaturas son mayores por tanto la emisión de rayos UV provendrá principalmente de estas regiones internas del disco, que tendrán tamaños característicos menores a regiones más externas del disco, con menores temperaturas, que emitirán en el visual. Por tanto la variabilidad de la emisión UV será en escalas de tiempo menores que la variabilidad en el visual.