

# TAREA 4: Ciencias planetarias

Shirley Katherine Maldonado Meza

2023-1

## 1 Introducción

Luego de la formación de planetesimales, estos son lo suficientemente grandes para atraerse gravitacionalmente y colisionar entre sí y otros objetos más pequeños, lo que abre paso a lo que se conoce como crecimiento desbocado. En este proceso se empiezan a formar protoplanetas cuyo crecimiento es exponencial, permitiendo formar planetas grandes en un tiempo corto.

Entre más grandes se hacen, atraen otros cuerpos hasta que logran despejar sus órbitas y llegar a su masa final, esta masa se llama Masa de aislamiento.

El valor de esta masa se puede calcular por medio de la ecuación

$$M_{iso} = \frac{8r^3(\sigma\pi C)^{3/2}}{\sqrt{3M_{est}}}$$

Armitage [2010] Siendo  $\sigma$  la densidad superficial del disco,  $M_{est}$  la masa de la estrella,  $r$  la distancia del planeta a la estrella y  $C$ , el factor  $c = 2\sqrt{3}$ . Estos 2 últimos términos determinan el ancho de la zona de alimentación del protoplaneta.

## 2 Desarrollo

Para el problema, se pide calcular la masa de aislamiento para un disco a 1 AU y a 5AU alrededor de una estrella de 1 masa solar. La densidad superficial del disco para ambas distancias es de  $10g/cm^2$  I. De Parter [2001].

- $r1 = 1AU = 1.4959 \times 10^{11}m$
- $r2 = 5AU = 7.479 \times 10^{11}m$
- $\sigma = 100kg/m^2$
- $M_{est} = 1.989 \times 10^{30}$

## 3 Resultados y conclusiones

distancia [m]	Masa iso [ $M_{\odot}$ ]
1	0.066
5	8.24

Table 1: Resultados

La masa de aislamiento para regiones más lejanas de la estrella, es mayor suponiendo que la densidad del disco es la misma en ambas regiones. Esto se debe a que para regiones más lejanas, la órbita es más grande y por lo tanto, hay más masa para atraer.

Las masas obtenidas son las masas de los núcleos de los planetas. La masa relacionada a ambos radios tienen sentido al observar las masas del núcleo de la Tierra y de Jupiter.

## References

P. Armitage. *astrophysics of Planet Formation*. Cambridge University Press, e\* edition, 2010.

J. Lissauer I. De Parter. *Planetary Sciences*. Cambridge University Press, 2001.