

## Práctico 15

### Evolución pre-secuencia principal

1. Realice un cálculo aproximado de la fracción de la energía potencial gravitatoria que una proto-estrella emplea para la disociación de  $H_2$  y la ionización de  $H$  y  $He$ . ¿Cómo se compara esta energía con la empleada para elevar la temperatura promedio de la proto-estrella a ( $\sim 60000K$ )?
2. Considere dos estrellas de  $1M_{\odot}$  y  $10M_{\odot}$  ubicadas en la ZAMS. ¿Cuál sería el cambio en su temperatura si su abundancia de  $He$  pasara de  $Y = 0,28$  a  $Y = 0,38$ ?
3. En nuestra descripción muy simplificada del proceso de formación de una proto-estrella hicimos la suposición de que la estrella no posee metales, es decir,  $Z = 0$ .
  - (a) ¿Qué cambios produciría la inclusión de los metales?
  - (b) Siguiendo el mismo tratamiento hecho en clase muestre si la presencia de metales aumenta o disminuye el radio de la proto-estrella  $R_{ps}$