

## Astrofísica Extragaláctica-Primer Semestre 2010

**Profesor:** Leopoldo Infante

**Fecha de Entrega:**

### TAREA 4

1. **Malmquist Bias:** En este ejercicio usted explorará el origen de un problema muy común en *surveys* extragalácticos. Este sesgo (*bias*) afecta cualquier *survey* limitado en flujo. Si observamos estrellas o galaxias hasta un límite fijo en magnitud aparente, no obtenemos una mezcla representativa de las distintas estrellas o galaxias en el cielo, ya que en el límite del catálogo sólo incluimos las más luminosas. Para explorar este problema haremos simulaciones Monte Carlo. Este es el método más comúnmente usado cuando el análisis matemático es demasiado difícil.
  - i. Su modelo consiste en estrellas tipo G en tres regiones: A ( $85\text{pc} < d < 95\text{pc}$ ), B ( $95\text{pc} < d < 105\text{pc}$ ) y C ( $105\text{pc} < d < 115\text{pc}$ ). Si la densidad de estrellas es uniforme, y si usted tiene 20 estrellas en la región B, ¿cuántas estrellas hay en la región A y C (aproxime al entero más cercano)?
  - ii. No todas las estrellas tipo G tienen la misma luminosidad; si las diferencias varían en aproximadamente 0.4 magnitudes, ¿a qué cambio fraccional en luminosidades corresponde a esto?
  - iii. Para cada una de sus estrellas en las regiones A, B y C, genere en forma aleatoria una magnitud absoluta usando la siguiente relación:  $M = M(\text{sol}) + 0.4 \times \text{GEN}$ , donde GEN es un algoritmo que entrega números aleatorios entre -1 y 1. Use  $M(\text{sol}) = 4.83$ . Calcule la magnitud aparente para cada estrella. Ahora “observe” virtualmente con su telescopio todas las estrellas de las zonas A, B y C con magnitudes aparentes  $m < 9.8$ . ¿Cuál es la diferencia en la magnitud media de las estrellas que su telescopio detecta respecto a todas las estrellas en cada zona?
  - iv. Suponiendo que las estrellas que ve con su telescopio todas tienen la misma luminosidad promedio que el conjunto de estrellas en cada set A, B y C y que usted calculó sus distancias a partir de sus magnitudes aparentes: ¿qué distancias media encontraría en comparación a sus distancias verdaderas? ¿En que sentido cometería un error?