

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ciencias de la Computación



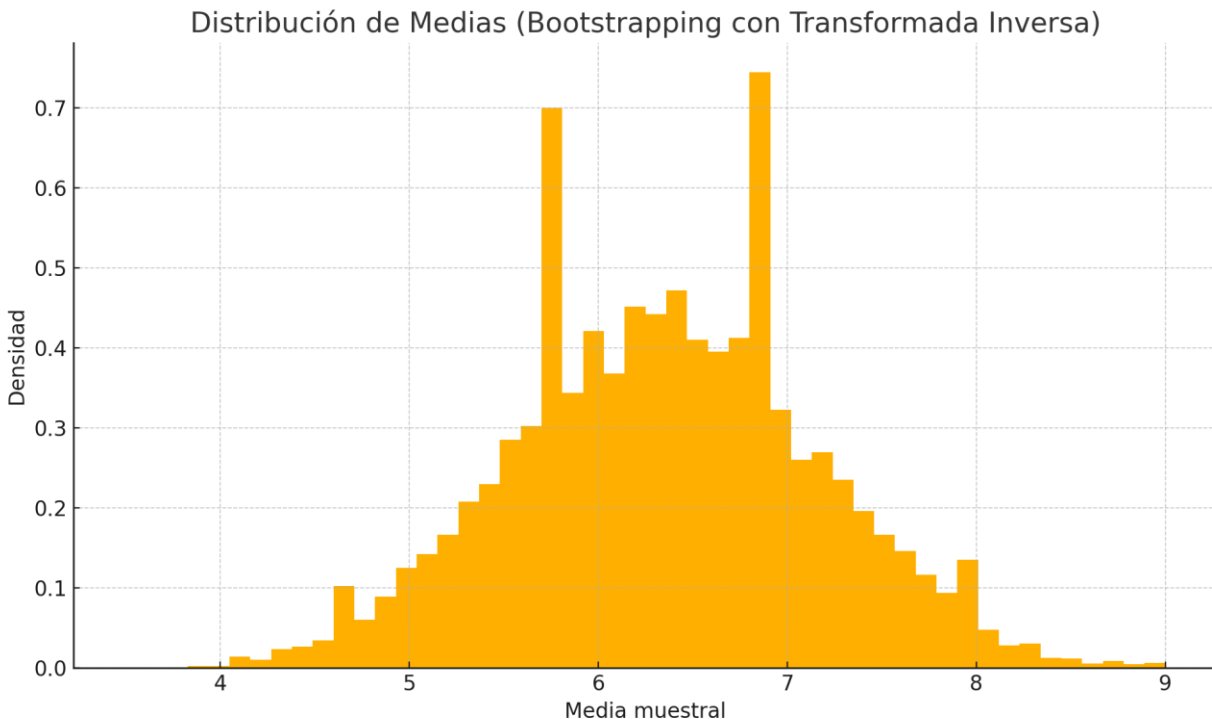
Examen Parcial

Modelación y Simulación

José Luis Gramajo Moraga, Carné 22907

12 de agosto de 2025, Guatemala, Guatemala

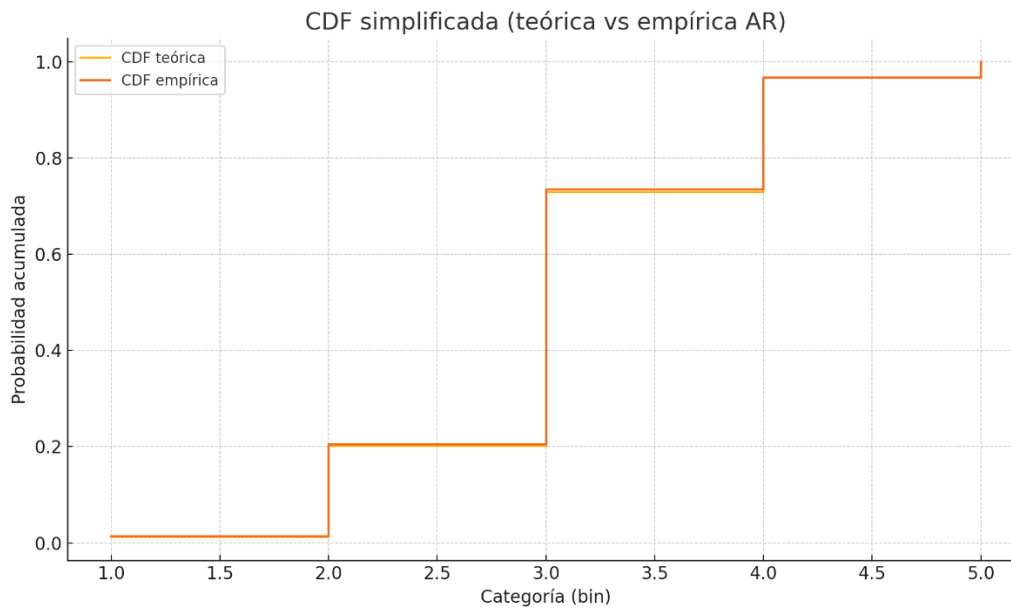
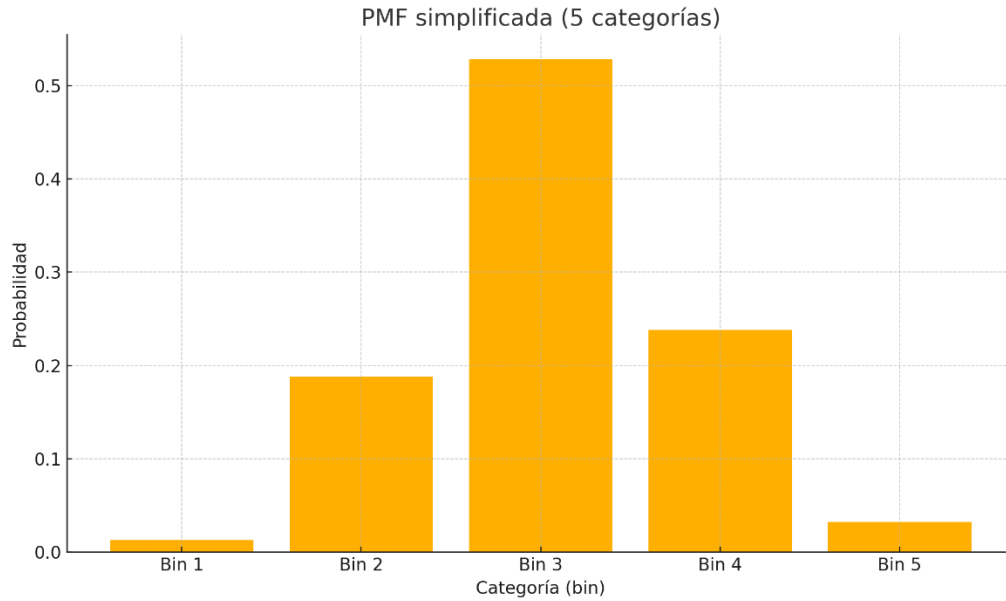
- a) **Set de valores (10):** [9, 6, 7, 9, 3, 10, 10, 7, 8, 4]. **Media original:** 7.30.
Offset a cero (valor – media): [1.7, -1.3, -0.3, 1.7, -4.3, 2.7, 2.7, -0.3, 0.7, -3.3].
- b) **Probabilidades (suman 1):** [0.25, 0.08, 0.07, 0.04, 0.17, 0.06, 0.02, 0.03, 0.03, 0.25].
- c) **Bootstrapping:** Bootstrapping re-muestra con reemplazo de los datos originales para aproximar la distribución de un estimador (por ejemplo, la media). En cada iteración se genera una muestra del mismo tamaño, se calcula la media y se repite muchas veces (p.ej., 10 000). Con la colección de medias se estiman histograma, dispersión e intervalos, sin suposiciones fuertes sobre la forma de la distribución.
- d) *Métrica, Valor*
Media original de los 10 valores, 7.3
Desv. estándar de la distribución de medias (bootstrap), 0.8124507170387394
Mínimo de las medias, 3.5
Máximo de las medias, 9.0
Constante de rechazo c, 2.642
Tasa de aceptación (AR), 0.3786014462575247
Propuestas totales (AR), 26413.0
Muestras aceptadas (AR), 10000.0



- e) **Probabilidades por 5 rangos uniformes de la distribución de medias:**
Rangos \approx [3.5000,4.6000), [4.6000,5.7000), [5.7000,6.8000), [6.8000,7.9000), [7.9000,9.0000]
Probabilidades = [0.0128, 0.1884, 0.5284, 0.2382, 0.0322].

f) **Aceptación y Rechazo (AR)**

- **Distribución objetivo-simplificada (PMF):** las 5 categorías anteriores con probabilidades [0.0128, 0.1884, 0.5284, 0.2382, 0.0322].
- **GCLM mixto (usar exactamente lo necesario):** $X_{k+1} = (aX_k + c) \bmod m$, con $m = 2^{32}$, $a = 1\,664\,525$, $c = 1\,013\,904\,223$, semilla 123 456 789.
- **Propuesta q:** uniforme en 5 categorías (1/5).
- **Constante de rechazo c:** $5 \cdot \max(p_i) = 2.642$. **Tasa teórica** $\approx 1/c = 0.3785$; **observada** = **0.378601** (10 000 aceptadas / 26 413 propuestas).



g) Aplicación corta (vida real): En logística, para estimar el **tiempo promedio de entrega** con pocos registros, el bootstrapping permite cuantificar la incertidumbre de la media sin asumir normalidad. Con el histograma de medias resumido en 5 rangos, Aceptación-Rechazo con un GCLM genera **escenarios sintéticos** consistentes con esa distribución para planificar capacidad, establecer SLAs y evaluar riesgos de retrasos.