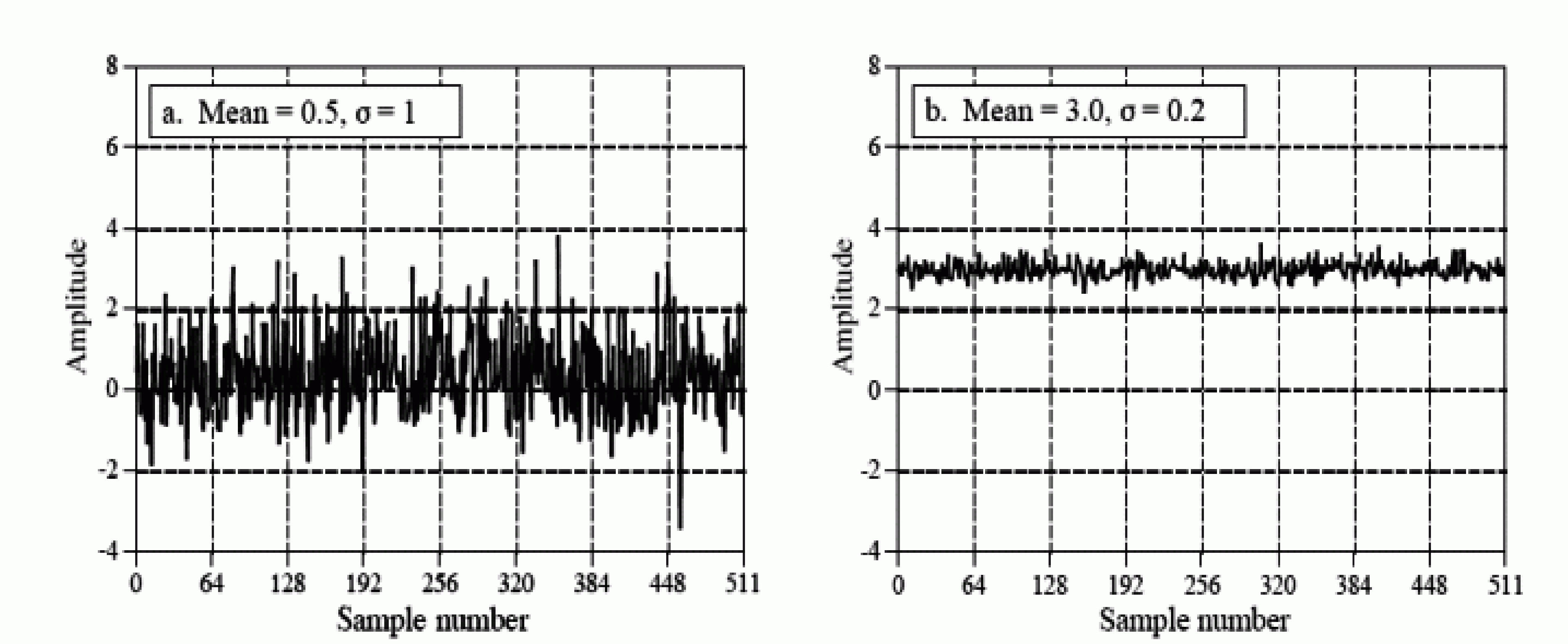
Estadística básica para DSP

Ing. Diego Cabrera Mendieta, M.Sc

Señales y sus escalas



Media y desviación estándar

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_i$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{N-1} (x_i - \mu)^2$$

- ¿Porqué no usamos la desviación promedio?
- ¿Es computacionalmente flexible la desviación estándar en su forma original?
- ¿Porqué N-1?

Modificación a la desviación estándar

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1}\left[\sum_{i=0}^{N-1} x_i^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=0}^{N-1} x_i\right)^2\right]$$

- Permite el cómputo eficiente ante el incremento de muestras.

Proceso-Probabilidad y Señal-Estadística

- Estadística
- Interpretación de señales adquiridas.
  - Variable en cada prueba.
  - Depende del N de muestras.

- Probabilidad
- Interpretación del proceso que genera las señales
  - Constante

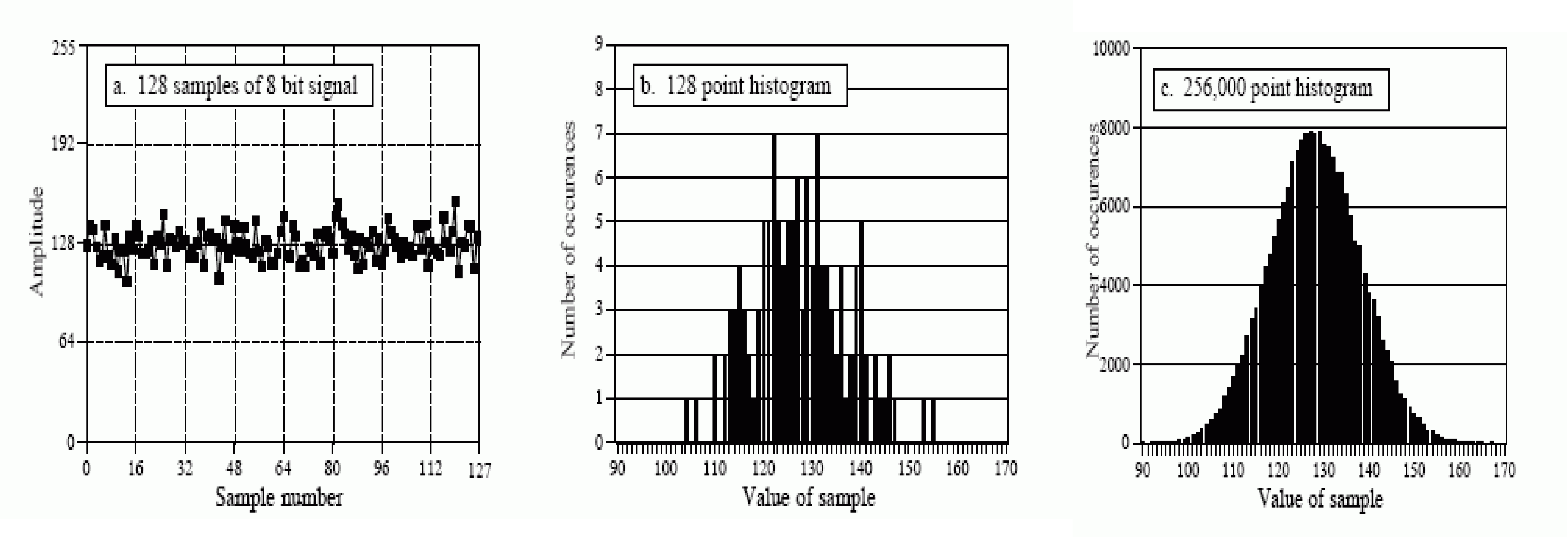
Ejemplo de las monedas – ruido estadístico

¿Porqué N-1?

$$\textit{Typical error} = \frac{\sigma}{N^{1/2}}$$

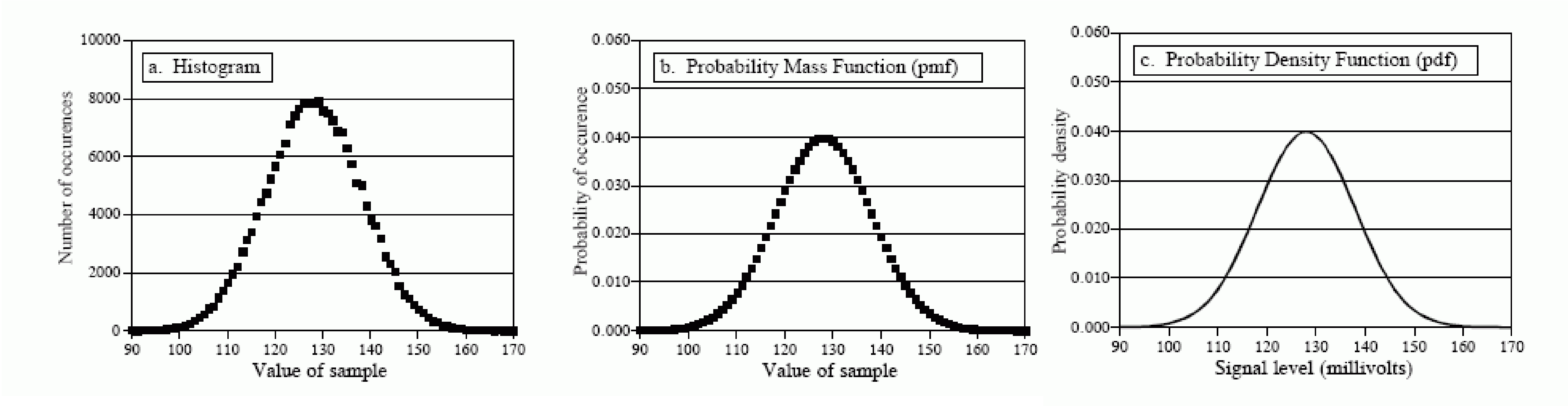
- ¿Es igual la media de las muestras con la media del proceso?
- Ley Fuerte de los números grandes.
- Con N-1 desviación estimada del proceso
- Con N desviación real de la señal

Histograma, PMF, PDF



$$N = \sum_{i=0}^{M-1} H_i \qquad \mu = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{M-1} i\, H_i \qquad \sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (i - \mu)^2 H_i$$

Histograma, PMF, PDF



- Histograma – señal.
- Función masa de probabilidad – proceso discreto.
- Función densidad de probabilidad – proceso continuo.

Binning

- ¿Qué pasa si los datos son representados como punto flotante?
- Solución – usar la técnica de binning (rangos).