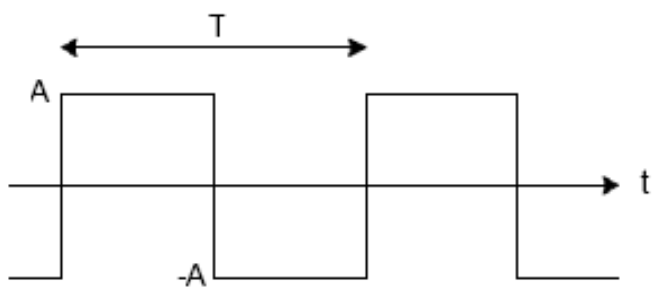


Calcular el valor medio, eficaz y eficaz de alterna



VALOR MEDIO



$$\frac{1}{N \cdot \Delta t} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \cdot \Delta t = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i = \bar{X} = \text{Promedio estadístico!}$$

(Valor medio "temporal")

$$X_{cd} = \langle x \rangle = \bar{x}$$

POTENCIA NORMALIZADA

En el caso de la potencia, se deberá aproximar la integral de $X_{(t)}^2$:

$$\text{Valor medio cuadrático : } \langle x^2 \rangle = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T x^2_{(t)} \cdot dt \cong \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^N x^2_i \cdot \Delta t$$

$$\frac{1}{N \cdot \Delta t} \cdot \sum_{i=1}^N x_i^2 \cdot \Delta t = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i^2 = \overline{x^2} : \text{Media de los valores cuadrados!}$$

y... haciendo N lo suficientemente grande se puede aproximar:

“La media cuadrática temporal resulta igual al promedio cuadrático estadístico”

$$\langle x^2 \rangle = \overline{x^2}$$

Como cualquier forma de onda puede descomponerse en componente de continua + componente de alterna...

$$x = x_{CD} + x_{ac}$$

Como la componente de CD es igual al valor medio, queda valor instantáneo i-ésimo de alterna:

$$x_{ac\ i} = x_i - \langle x \rangle$$

Potencia normalizada de alterna : $\langle x_{ac}^2 \rangle = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T (x_{(t)} - \langle x \rangle)^2 \cdot dt \cong \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \langle x \rangle)^2 \cdot \Delta t$

Con N grande... $\frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \langle x \rangle)^2 \cdot \Delta t = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 : \text{Varianza!!}$

Potencia normalizada de alterna = Varianza de las muestras

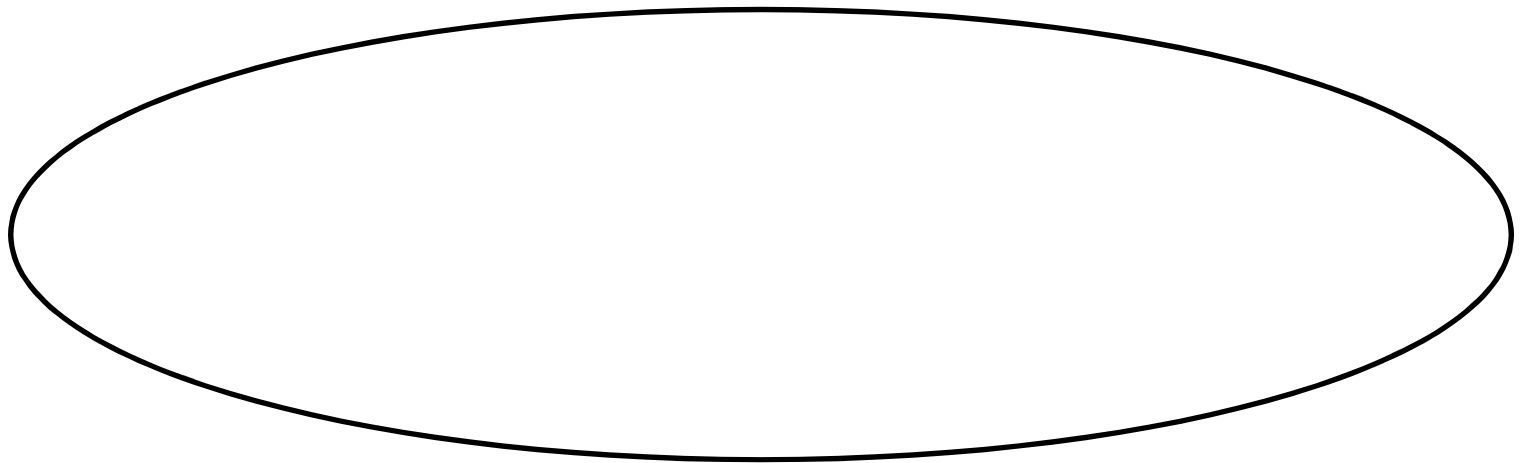
Valor eficaz de alterna: $X_{ac_ef} = \sqrt{Potencia_{ac}} = \sqrt{Varianza}$

¡¡ $X_{ac_ef} = \text{Desviación estándar} !!$

RESUMIENDO

1. El valor medio temporal equivale a la media aritmética de las muestras.
La potencia normalizada se puede calcular como la media de las muestras al cuadrado.
2. Los parámetros de interés de las señales (distintos de la forma) como son el valor medio y la potencia se pueden calcular numéricamente a partir de promedios estadísticos...

...¡SE TRATE O NO DE FORMAS DE ONDA DETERMINÍSTICAS!



SEÑALES ELÉCTRICAS

Unidad 1: Señales eléctricas en el dominio del tiempo

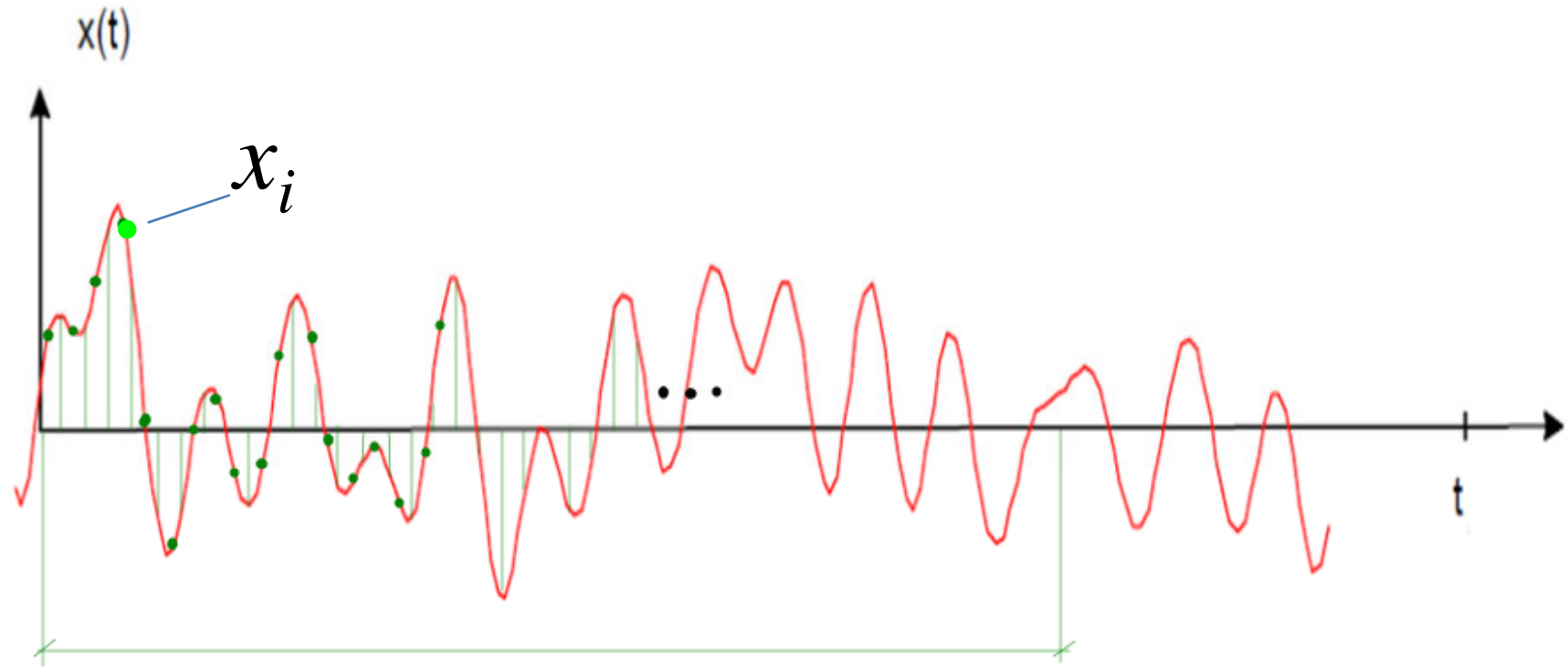
Clasificación de señales eléctricas en dominio de tiempo. Transitorias, Permanentes, Determinísticas, Aleatorias. Valor instantáneo, y promedios temporales: valor eficaz, potencia, energía. Señales aleatorias, promedios estadísticos. **Funciones probabilidad acumulativa** y Funciones de densidad de probabilidad. Procesos estocásticos y, ergódicos.

Clase 4: "*Funciones probabilidad acumulativa*"

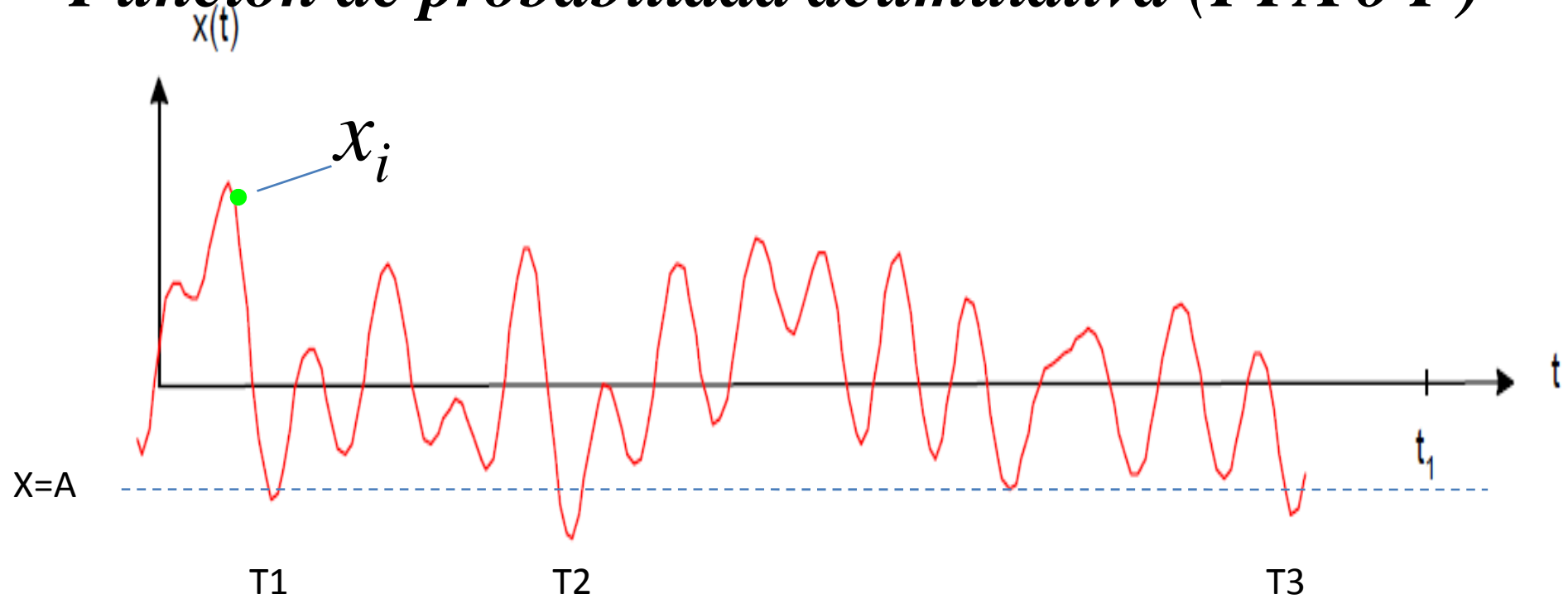
Bibliografía:

- * App. B-5 y 6 "Sistemas de comunicación digitales y analógicos" Couch
- * Cap. 8.2 "Communication systems" Carlson-Crilly

Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



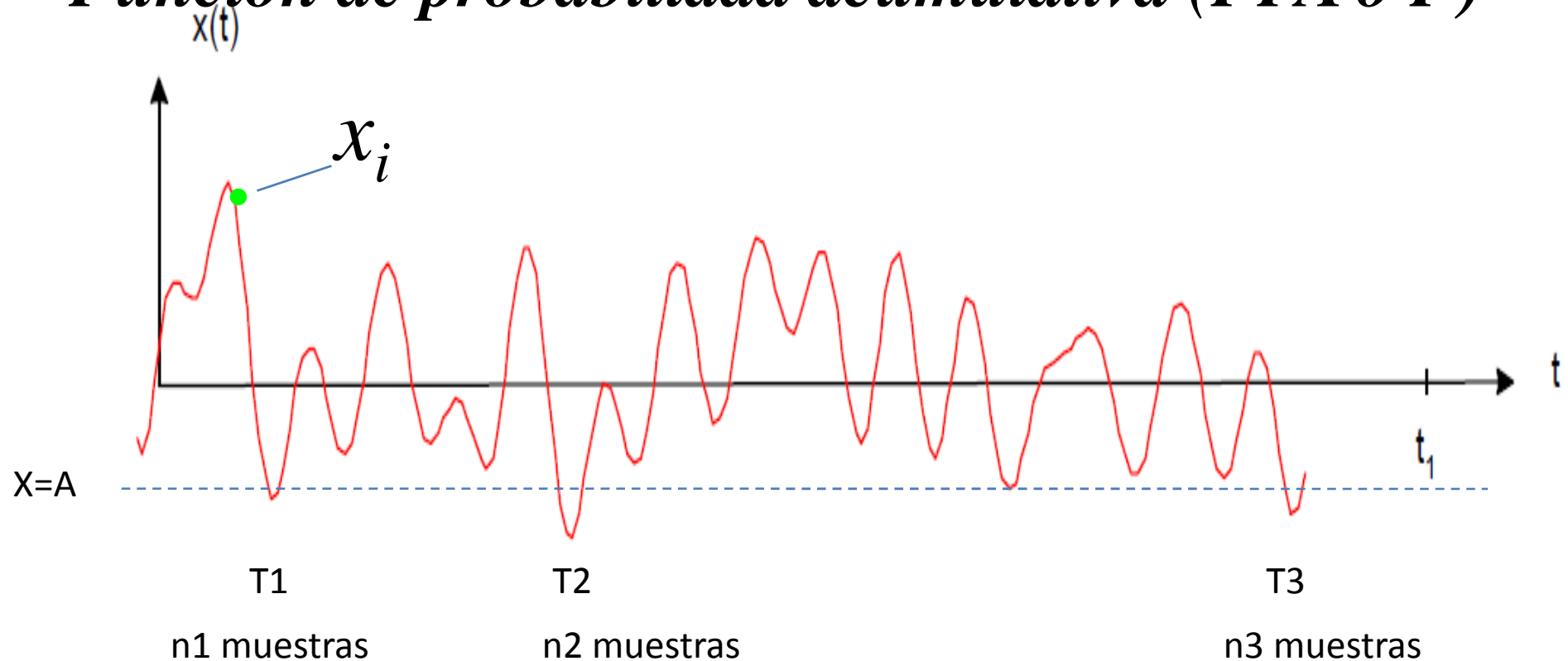
Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



$$F(x) = Prob(x_i < x)$$

$$F(A) = Prob(x_i < A)$$

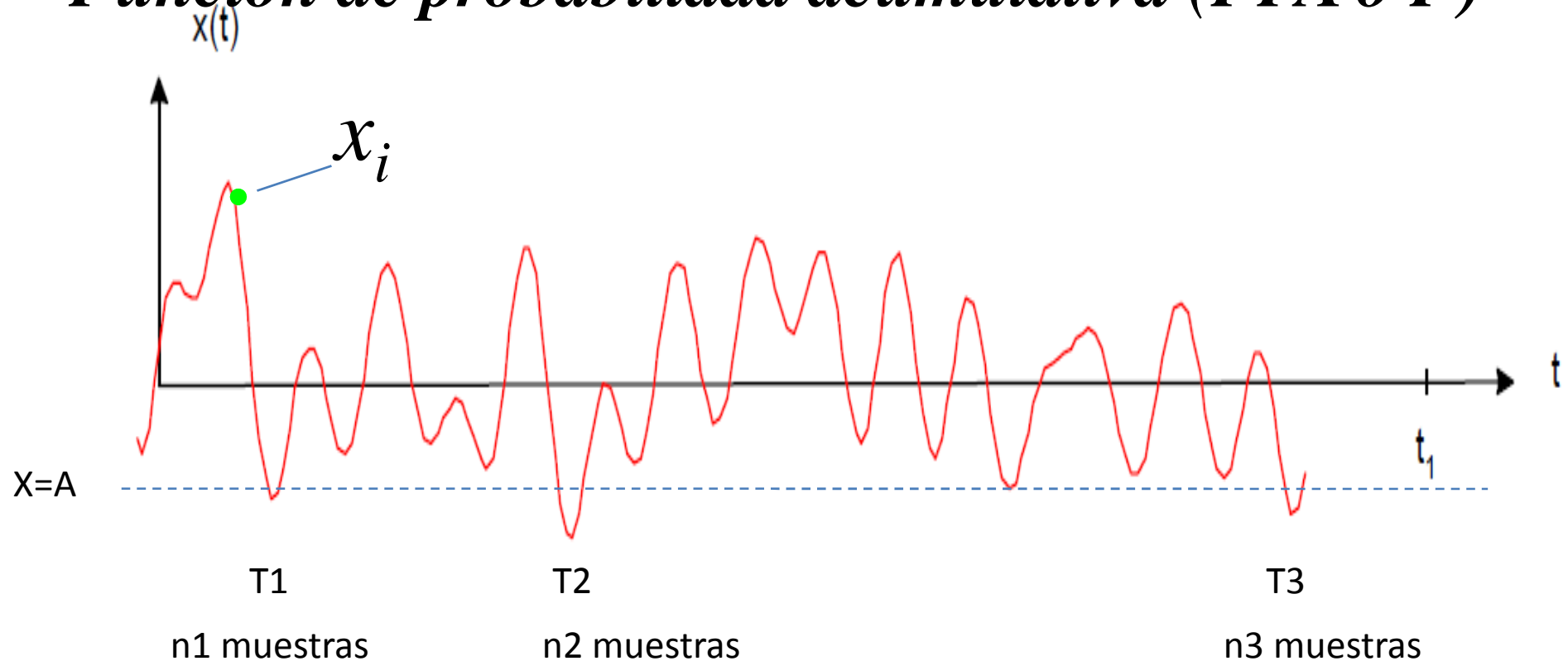
Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



$$F(A) = Prob(x_i < A)$$

$$F(A) = \frac{n1+n2+n3}{N} \longrightarrow F(A) = \frac{(n1+n2+n3).\Delta x}{N.\Delta x}$$

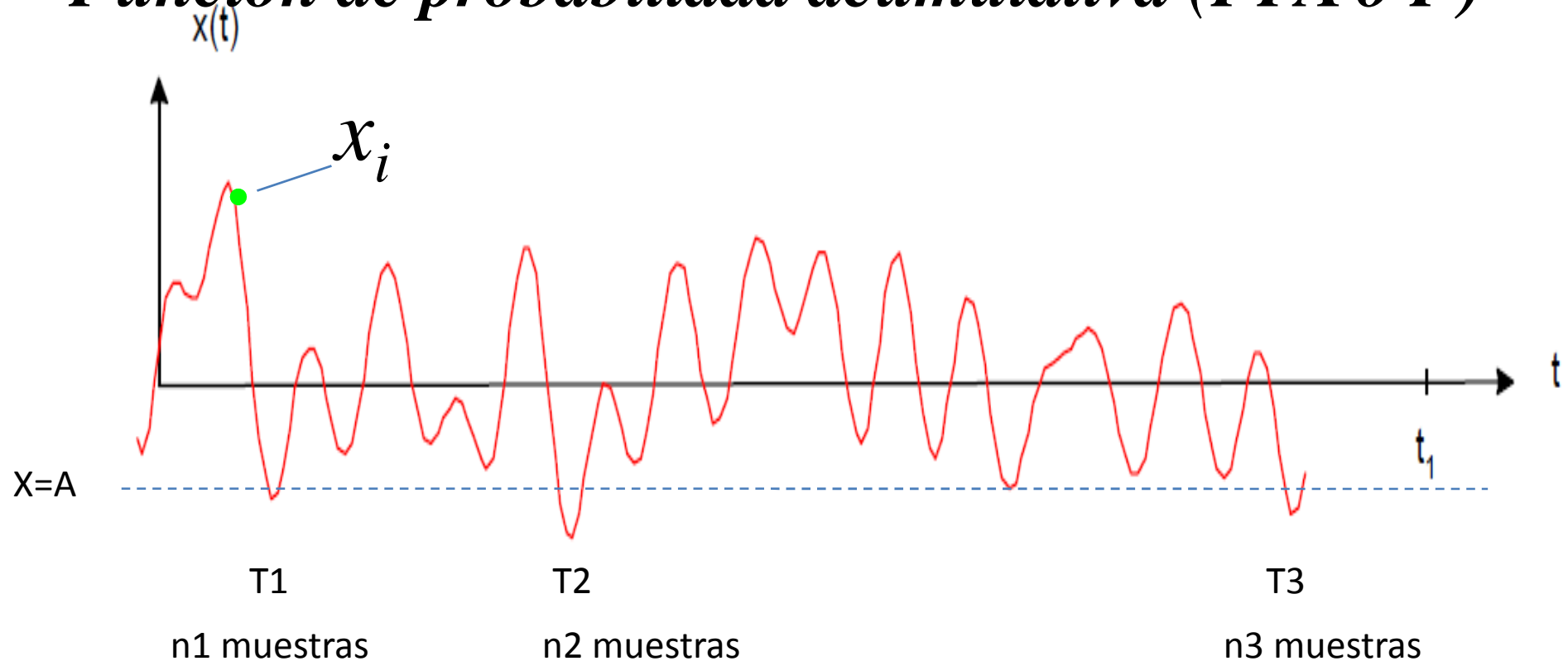
Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



$$F(A) = Prob(x_i < A)$$

$$F(A) = \frac{n1+n2+n3}{N} \longrightarrow F(A) = \frac{(n1+n2+n3).\Delta x}{N.\Delta x}$$

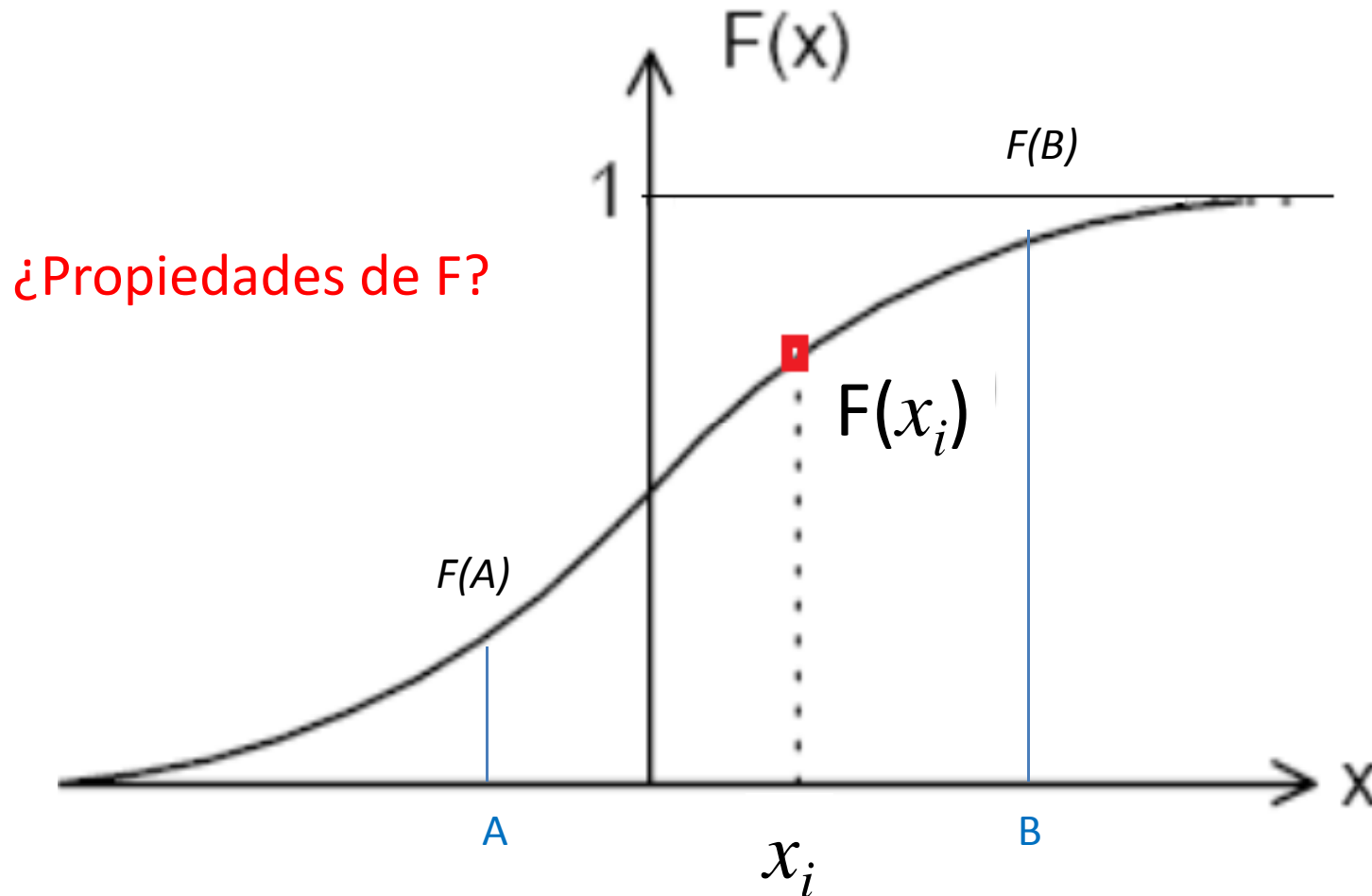
Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



$$F(A) = Prob(x_i < A)$$

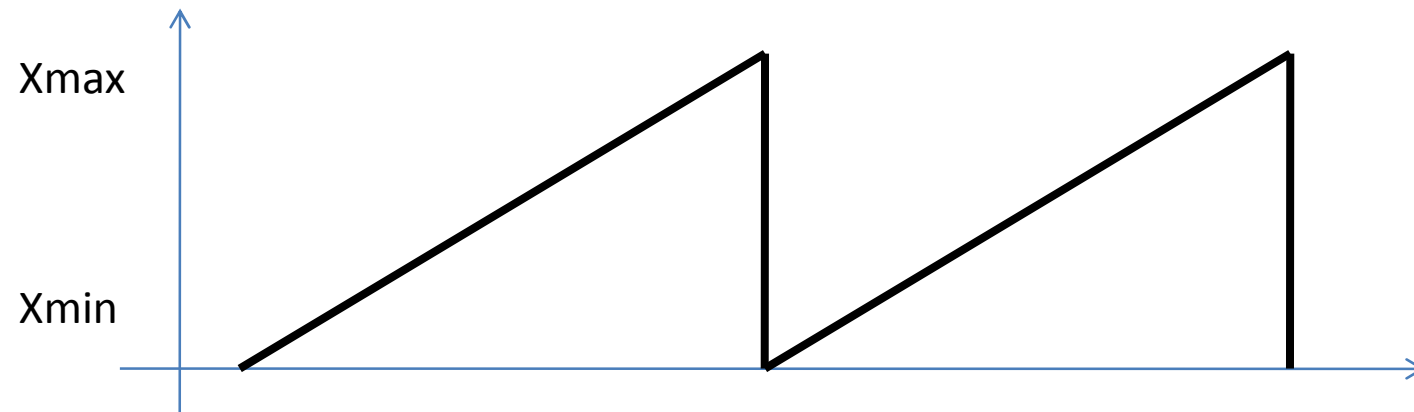
$$F(A) = \frac{(n1+n2+n3).\Delta x}{N.\Delta x} \rightarrow F(A) = \frac{T1 + T2 + T3}{T}$$

Función de probabilidad acumulativa (FPA ó F)



$$Prob(A < x_i < B) \stackrel{?}{=} F(B) - F(A)$$

Ejemplo: señal diente de sierra...



RESUMEN

La función de probabilidad acumulada (F) puede, entre otras cosas, indicar la proporción de tiempo que la señal se encuentra en un rango de valores.