

Problemas de Estadística

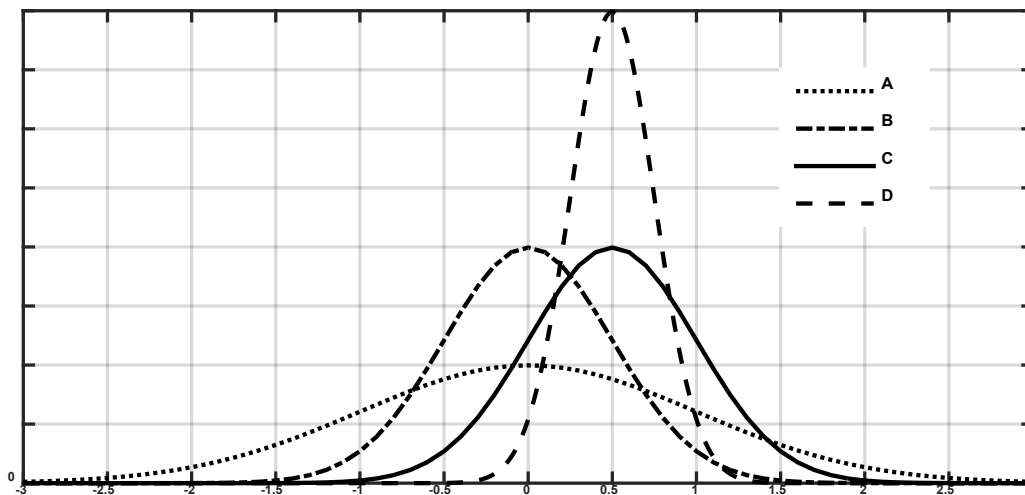
**Ejercicio 1**

Considere la serie de datos experimentales dada en *datos\_rampa.dat*, que corresponde al tiempo que demora una bolita en caer por una rampa.

- Construir un histograma.
- Calcular el promedio  $\bar{t}$  y la desviación estándar  $\sigma$ .
- Expresar correctamente el valor final del tiempo de caída de la bolita por la rampa.
- Utilizando el criterio de eliminar aquellos valores que difieran de la media en más de  $3\sigma$  realizar una depuración de los datos adquiridos. En caso de existir medidas desechables, se debe recalculer el promedio y la desviación estándar.
- Superponer el histograma con la función distribución de probabilidades que corresponda.

**Ejercicio 2.**

Cuatro estudiantes (A, B, C y D) determinan el valor más representativo de un mensurando que varía en el intervalo  $[-3,3]$ . Para ello realizan 200 mediciones con el mismo instrumento. La distribución de cada serie de medidas se representa en la siguiente figura. Que puede afirmar al comparar las distribuciones (dar dos características):



- A con B.
- B con C.
- C con D

**Ejercicio 3.**

Se realizó una experiencia en la que se midió una determinada variable adimensionada Z. Se repitió 20 veces la medición de Z y se obtuvo la siguiente lista de valores:

-1.50, -3.78, -4.32, -1.50, -1.75, -3.94, -6.01, -3.88, -4.03, -3.29, -4.30, -3.44, -3.01, -5.18, -5.43, -4.73, -3.96, -4.48, -3.59, -7.85

- Calcule el promedio y la desviación estándar de la lista de valores obtenidos.
- Si se sabe que la lista de datos responde a una distribución gaussiana, realice un bosquejo donde muestra la forma de la distribución y señale en el eje de las abscisas dónde se encuentra el valor máximo del gráfico y los puntos de inflexión.

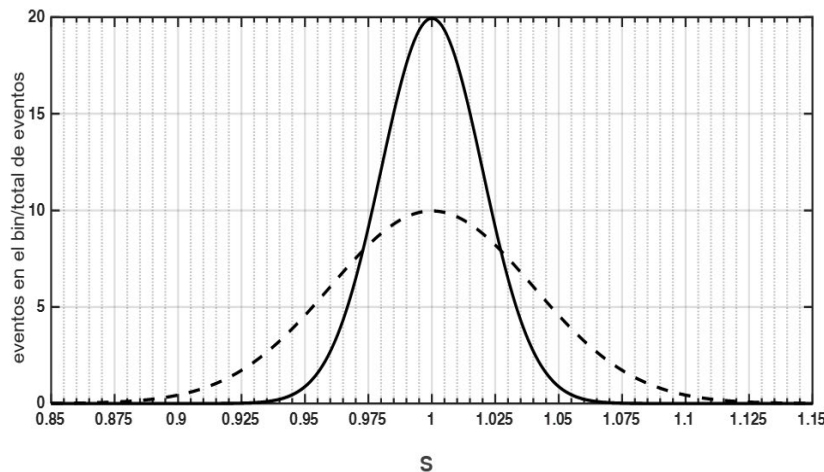
**Ejercicio 4.**

Se quiere determinar la eficiencia de un sistema, para ello se analiza un parámetro indicador de la conservación de la energía del sistema,  $S$ , que toma valores entre 0 y 1 (1 corresponde a la conservación de la energía y 0 no se conserva). Un estudiante (est\_1) realiza diez eventos bajo condiciones de repetitividad; mide varias magnitudes con sus respectivas incertidumbres y, a partir de las mismas, calcula el valor más representativo de  $S$  y su respectiva incertidumbre  $\delta S$ . Otro estudiante (est\_2) mide directamente  $S$  con un instrumento cuya apreciación es 0,05. La tabla de valores muestra los valores medidos y las dos últimas filas los respectivos cálculos del promedio y del desvío estándar.

- a) Exprese el valor más representativo de  $S$  con su respectiva incertidumbre obtenidos para ambos estudiantes.

	Estudiante 1		Estudiante 2	
	$S$	$\delta S$	$S$	$\delta S$
	1,001	0,058	0,96	0,05
	0,954	0,066	0,98	0,05
	0,996	0,063	0,98	0,05
	0,955	0,065	0,97	0,05
	1,001	0,061	1,00	0,05
	0,965	0,062	0,97	0,05
	0,974	0,055	0,99	0,05
	0,973	0,064	0,95	0,05
	1,001	0,064	0,96	0,05
	0,987	0,063	0,96	0,05
	0,989	0,060	0,96	0,05
	0,988	0,063	0,96	0,05
	0,998	0,065	1,00	0,05
Promedio de $S$	<b>0,983</b>		<b>0,972</b>	
$\sigma_{est}$	<b>0,017</b>		<b>0,016</b>	

- b) El valor teórico de  $S$  es 1. Calcule el error porcentual de modelo para la técnica experimental en la cual  $S$  presenta mayor incertidumbre.
- c) Otro par de estudiantes realizan, en forma independiente y tomando la misma cantidad de eventos, el mismo experimento empleando el setup experimental que presenta menor diferencia con el modelo teórico. Las respectivas curvas de distribución de datos es la que se presenta en la figura. Determine cuál es el experimento menos preciso (línea continua o línea a trazos). Únicamente se aceptará una justificación numérica.



- d) ¿Se puede afirmar que el experimento menos preciso de la parte c. presenta un error sistemático mayor que el otro experimento más preciso? Justifique

**Ejercicio 5 (resolver numéricamente con MATLAB)**

El archivo de datos *temperatura\_1981\_2009.mat* contiene información sobre la temperatura en la superficie de los océanos entre los años 1981 y 2009. La variable *temp* es una matriz de  $89 \times 180 \times 348$ . Las variables *x* e *y* definen la grilla y están asociadas a los valores de longitud y latitud respectivamente. Cada plano de la matriz corresponde a la media mensual de temperatura en todos los puntos de la grilla.

- Grafique, utilizando el comando *pcolor*, la temperatura correspondiente al mes de enero de 1989 y abril de 1998.
- Grafique la temperatura media en cada punto de la grilla para el período de tiempo entre 1981 y 2009.
- Se define la *variabilidad* como la desviación estándar de la temperatura en un cierto período de tiempo. Grafique la variabilidad para el período 1989-2009.
- La variabilidad calculada en c) incluye tanto el ciclo anual  $\langle T \rangle$  como desviaciones con respecto a ese ciclo, llamadas anomalías. Más específicamente, se define anomalía en la temperatura para un cierto mes como:  $T_{mes} - \langle T \rangle_{mes}$ .

Grafique la anomalía para el mes de enero de 1989 (corresponde a un evento El Niño) y para el mes de abril de 1998 (corresponde a un evento La Niña).