

Práctica 2

Funciones y scripts

Ambos son ficheros con extensión `.m`. Sin embargo:

- **Funciones:** La primera línea debe contener la sentencia:

```
function salida = mifuncion(entrada)
```

Las variables de la función son locales a la función.

- **Scripts:** Las variables de un scripts son válidas dentro de todo el script.

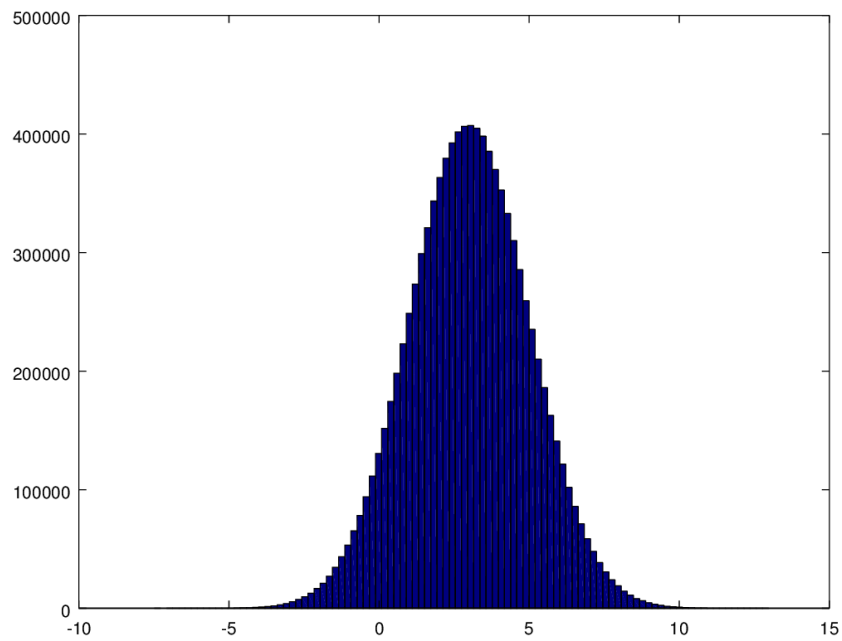
Histograma

Es una aproximación de una función densidad de probabilidad.

Ejemplo: Dibujar histograma

Vamos a dibujar el histograma de una gaussiana:

Para generar la gaussiana: `sqrt(var) * rand(1, <n. de elementos>) + media`



```
% Generamos la gaussiana
x=randn(1, 1000)

% Calculamos el histograma con 100 muestras
[hi, ci]=hist(x, 100);

% Longitud de x
Np = length(x);

% Calculamos la función densidad de probabilidad
fxi = hi/Np/(ci(2), ci(1))
```

Función densidad de probabilidad

```

%% LCDfdp: Calcula la fdp de una Waa de forma empírica
function [fxi,ci] = LCDfdp(x)

% Calculamos el histograma con 100 muestras
[hi, ci]=hist(x, 100);

% Longitud de x
Np = length(x);

% Calculamos la función densidad de probabilidad
fxi = hi/Np/(ci(2) - ci(1));

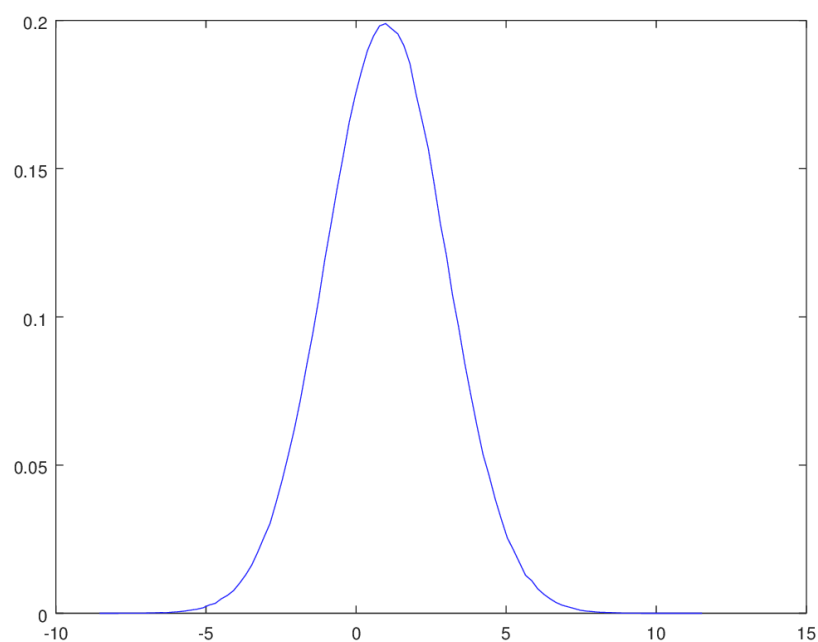
```

Ejercicio 1

Apartado 1

Generar $Np = 10^6$ muestras de dos variables aleatorias gaussianas N_1 y N_2 , conjunta-mente gaussianas, con medias respectivamente $+1$ y 1 y varianza $\sigma^2 = 4$. Obtener y representar en una misma figura sus funciones densidad de probabilidad.

Solución



```

Np = 1e6;
N1 = sqrt(4) * randn(1, Np) + 1;
N2 = sqrt(4) * randn(1, Np) - 1;

[f1, c1] = LCDfdp(N1);
plot(c1, f1);

```

Apartado 2

Se define una nueva variable aleatoria gaussiana (¿por qué es gaussiana?) X en la forma:

$$X = N1 + N2$$

Encontrar teórica y experimentalmente su media, varianza y función densidad de probabilidad. Representando las dos funciones teóricas y experimental en un mismo gráfico, comprobar su coincidencia.

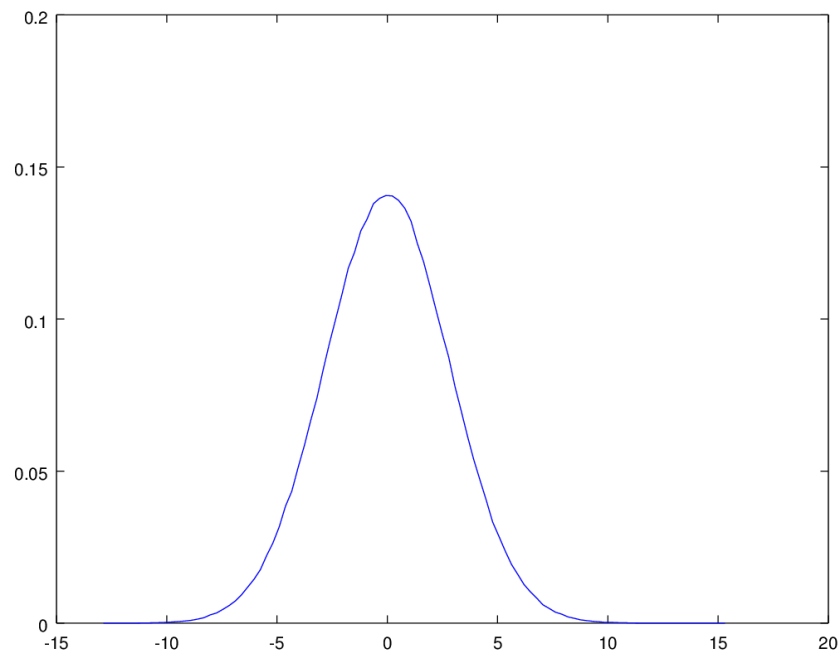
Recordamos: El teorema central del límite nos dice que la suma de muchas variables aleatorias de distinta naturaleza convergen a una variable aleatoria gaussiana.

Parámetro	Forma Teórica	Forma Experimental
μ	0	\$me = mean(x)\$
σ^2	8	\$ve = var(x)\$

Calculamos fdp

fdp experimental

```
fx, cx = LCDfdp(x); plot(x, fx);
```



Apartado 3

Sea ahora una nueva variable aleatoria X definida en la forma:

$$X = A + N$$

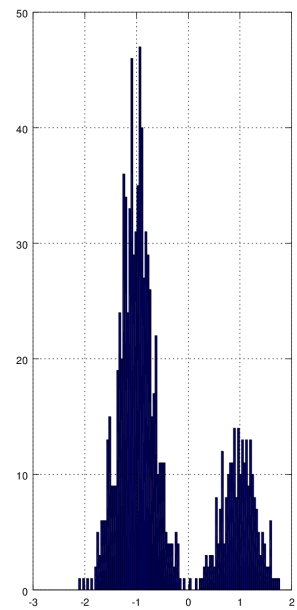
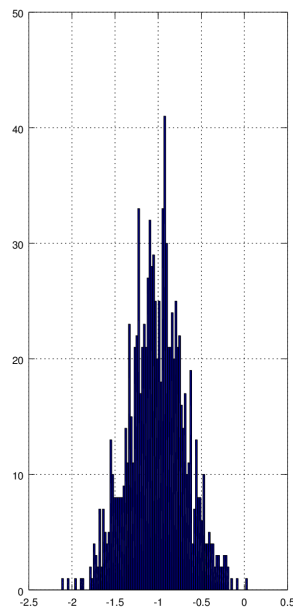
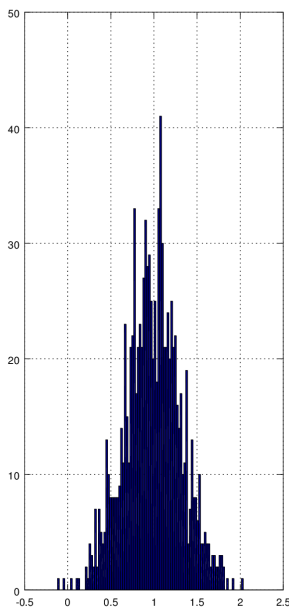
siendo A una variable aleatoria discreta que toma con probabilidades $\{1/4, 3/4\}$ los valores $+1, 1$, respectivamente. N es una variable aleatoria gaussiana de media 0 y varianza $\sigma^2 = 0.1$. Encontrar teórica y experimentalmente las funciones densidad de probabilidad de las siguientes variables aleatorias:

- $X_1 \equiv X|A = +1$
- $X_2 \equiv X|A = 1$
- X .

Nota: para generar la función A , que es una variable aleatoria discreta, usamos:

```
A = sign(rand(1, Np) - 0.75)
```

Solución



Parámetro	Forma Teórica	Forma Experimental
X_1	Rango, evaluar, plot	<code>LCDfdp(); plot()</code>
X_2	Rango, evaluar, plot	<code>LCDfdp(); plot()</code>
X	Rango, evaluar, plot	$ve = var(x)$