

Trabajo Grupal 2

Autores: Joan Camilo Peña, Jeisson Alejandro Hernández, Jhon Alejandro Morales.

Table of Contents

Actividad 1.....	1
Descarga de la base de datos.....	1
Distribucion de los datos.....	1
Segunda Actividad.....	2
Graficas de la pdf y CDF en el intervalo [0,2].....	3
Actividad 3.....	4
Conversion de los datos a bmp.....	4
Actividad 4.....	6
Base de datos usada.	7
Referencias.....	9
Anexos.....	10

Actividad 1

Descarguen todos los archivos de la European ST-T Database (edb) en formato txt. Seguidamente, obtengan la distribución muestral de los tiempos entre picos R de toda la base de datos.

Descarga de la base de datos

Para descargar el primer archivo se configuran los siguientes parámetros: Length: to end, Time format: elapsed time, Data format: standardyToolbox: Show RR intervals as text. Al momento de descargar el archivo se obtiene la siguiente URL:

<https://archive.physionet.org/atm/edb/e0103/atr/10/e/rr/t/rr.txt>

Al realizar el mismo procedimiento para el segundo archivo se obtiene la siguiente URL:

<https://archive.physionet.org/atm/edb/e0104/atr/10/e/rr/t/rr.txt>

Como se puede evidenciar al comparar las dos URL se puede identificar que lo único que varia entre ellas es el nombre del archivo, por lo cual se puede observar que la descarga de la base de datos se puede realizar mediante un código en lenguaje de programación. Para este caso se usa un script en python (Ver Anexos) para descargar todos los archivos de forma automática iterando desde e0103 hasta e1304.

Distribucion de los datos

Para obtener una idea de como es la distribucion de los datos se procesan mediante Matlab obteniendolos mediante la funcion leerinterval y concatenando los vectores obtenidos. Esta concatenacion se pasa directamente a la funcion pdfcdfcontinua para estimar su funcion de densidad de probabilidad y su distribucion acumulativa de probabilidad.de los datos.

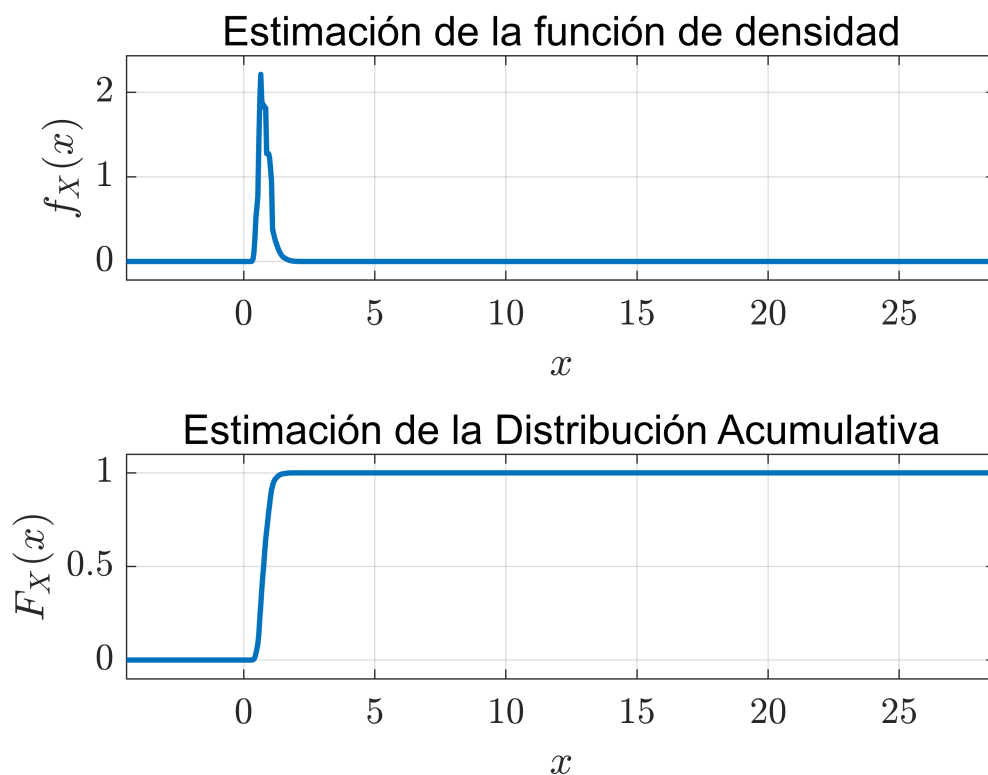
```
directorio='Base_de_Datos'; % carpeta donde se encuentra los archivos
archivos_txt = dir(fullfile(directorio, '*.txt')); %se obtiene una estructura con
los datos de todos los archivos txt
```

```

intervalos_rr=[];
for i = 1:numel(archivos_txt) % for que recorre todo los archivos leidos
    intervalos=leerrinterval(fullfile(directorio, archivos_txt(i).name));
    intervalos_rr= [intervalos_rr ; intervalos(2:end) ]; %lectura y concatenacion
de los intervalos
end
clf;
pdfcdfcontinua(intervalos_rr);%estimacion de la pdf y CDF

```

antes
0.0301



Al revisar la gráfica de la pdf nos damos cuenta que la mayoría de los datos se concentraron en 0.6132 s lo que se traduce en que el valor más común para el ritmo es de 97.84 bmp. Al analizar la gráfica de la CDF nos damos cuenta que los datos de los intervalos entre picos R se encuentran con una confiabilidad del 94% entre 0.4639 s y 1.2476 s, lo que se traduce que los latidos de las personas variaron entre 48.09 bmp hasta 129.33 bmp. De acuerdo con (*Beecardia - Physiobank - European ST-T*, s. f.) las personas tenían diagnóstico o estaban en sospecha de isquemia miocárdica. Para tener en cuenta la isquemia miocárdica ocurre cuando la sangre fluye a tu corazón se reduce, lo que impide que el músculo cardíaco reciba suficiente oxígeno (*Myocardial Ischemia-Myocardial Ischemia - Symptoms & Causes*, s. f.).

Segunda Actividad

Ahora visualicen las gráficas de la pdf y la CDF para el intervalo [0,2] s. ¿Por qué razón la gráfica de la pdf aparece rellena de color? Modifiquen la función pdfcdfcontinua para que se visualice una mejor estimación de la pdf (la pdf debe mostrarse sin relleno).

Graficas de la pdf y CDF en el intervalo [0,2]

Se realiza la grafica de CDF y pdf con la modificación del intervalo.

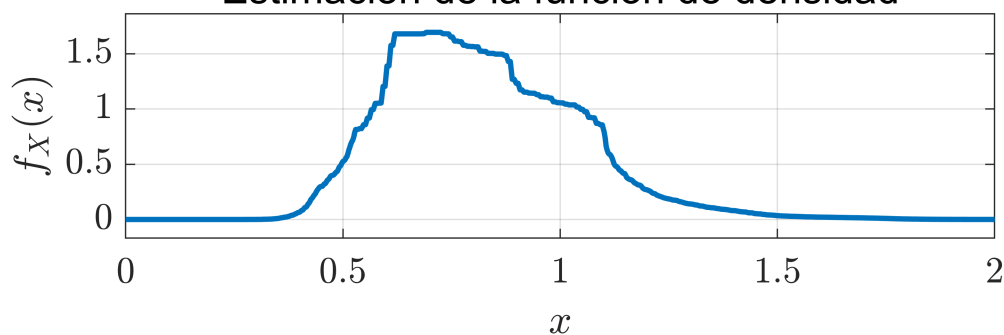
```
figure(7);  
clf;  
pdfcdfcontinua(intervalos_rr,0,2);
```

La variable es un vector
889

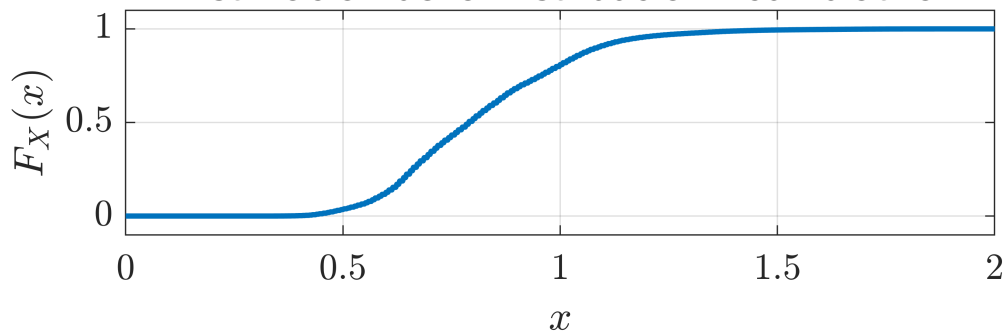
antes
0.4994

maximo
0.0041

Estimación de la función de densidad



Estimación de la Distribución Acumulativa



Al cambiar el intervalo de pdfcontinua se evidencia que la función divide la gráfica en intervalos que en algunos casos no presentan datos y la función de densidad al unir los puntos parece que estuviera rellena. Para arreglar este problema se le agrega a la función de densidad una validación que si el valor en y no supera el 1% de la amplitud máxima toma el valor de la posición anterior.

Actividad 3

Obtengan la distribución muestral de los ritmos cardíacos instantáneos (en bpm) de toda la base de datos. Visualicen las gráficas de la pdf y la CDF para el intervalo [20,180] bpm. ¿En qué intervalo está el 95% de los ritmos cardíacos (descarten el 2,5% inicial y el 2,5% final)? ¿Qué dice la literatura especializada al respecto?

Conversion de los datos a bmp

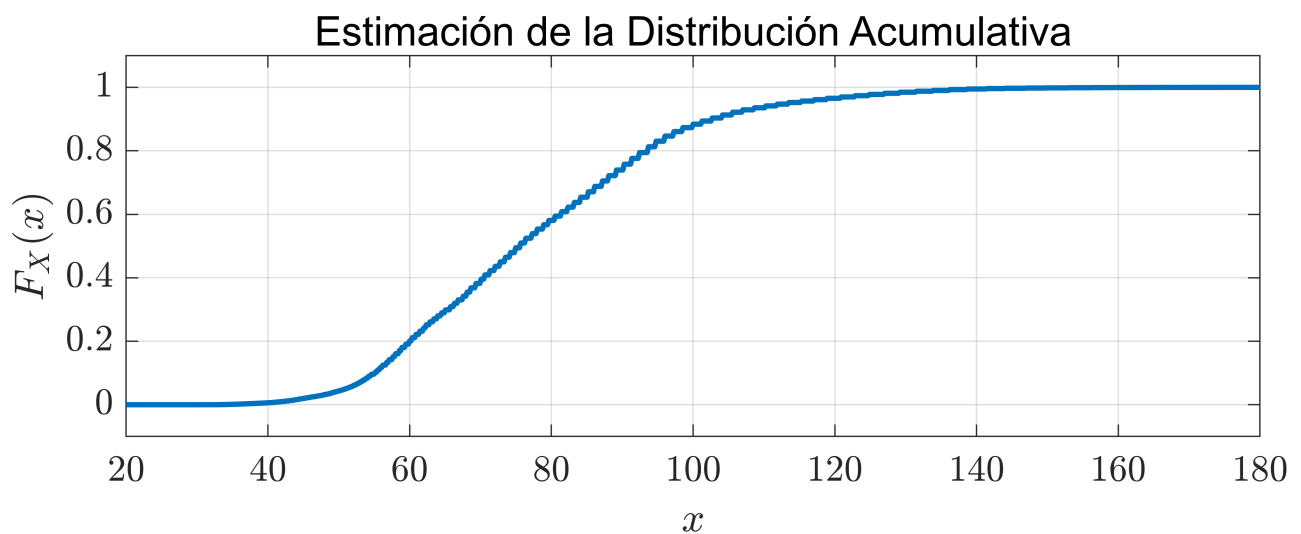
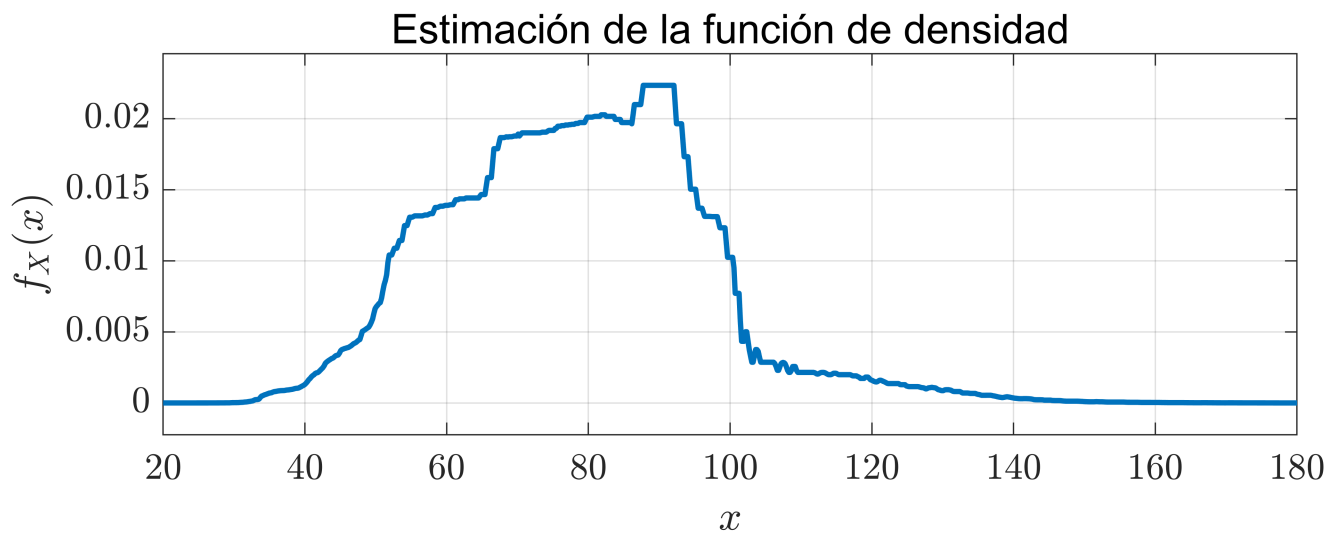
Para realizar la conversión de los datos en bmp se toman los

```
clf;  
bmp=60./intervalos_rr;  
bmp_filtrados=bmp((bmp >= 20) & (bmp <= 180));  
pdfcdfcontinua(bmp_filtrados,20,180);
```

```
La variable es un vector  
889
```

```
antes  
0.0062
```

```
maximo  
5.0728e-05
```



El 95% de los ritmos cardiacos obtenidos en la muestra se encuentran en el rango de 46.48 bmp a 124.6 bmp. Al revisar la función de densidad la mayor cantidad de muestras se concentra sobre 93.15 bmp. Al consultar la Sociedad Americana del corazón Para la mayoría de nosotros (adultos), entre 60 y 100 latidos por minuto (bpm) es normal. La tasa puede verse afectada por factores como el **estrés, la ansiedad, las hormonas, los medicamentos y su nivel de actividad física**. Un atleta o una persona más activa puede tener una frecuencia cardíaca en reposo de tan solo 40 latidos por minuto(Jensen et al., 2013) .

Edad	Zona objetivo de FC 50-85%	Frecuencia cardíaca máxima promedio, 100%
20 años	100-170 latidos por minuto (bpm)	200 lpm
30 años	95-162 lpm	190 lpm
35 años	93-157 lpm	185 lpm
40 años	90-153 lpm	180 lpm
45 años	88-149 lpm	175 lpm
50 años	85-145 lpm	170 lpm
55 años	83-140 lpm	165 lpm
60 años	80-136 lpm	160 lpm
65 años	78-132 lpm	155 lpm
70 años	75-128 lpm	150 lpm

Tabla de frecuencia cardíaca objetivo

Actividad 4

Consulten otras bases de datos, además de la la European ST-T Database (edb), que contengan registros de intervalos R-R de hombres y mujeres (utilicen la herramienta PhysioBank ATM para descargar los archivos txt, correspondientes). Una vez descargados los archivos, usen la función pdfcdfcontinua para estimar las distribuciones marginales de los ritmos cardiacos (una para hombres y la otra para mujeres). Superpongan

las distribuciones para compararlas. ¿Es cierto que el ritmo cardiaco de las mujeres es mayor que el de los hombres?

Base de datos usada.

Para esta actividad se utiliza la base de datos MIT-BIH Ritmo sinusal normal (18 registros) Esta base de datos incluye 18 registros de ECG a largo plazo de sujetos remitidos al Laboratorio de Arritmia del Hospital Beth Israel de Boston (ahora Centro Médico Beth Israel Deaconess). Se encontró que los sujetos incluidos en esta base de datos no habían tenido arritmias significativas; Incluyen 5 hombres, de 26 a 45 años, y 13 mujeres, de 20 a 50 años.

```
figure (1)
clf;
subplot(2,1,1)
hold on;
subplot(2,1,2)
hold on;
directorio='Base_de_Datos2\hombre'; % carpeta donde se encuentra los archivos
archivos_txt = dir(fullfile(directorio, '*.txt')); %se obtiene una estructura con
los datos de todos los archivos txt
intervalos_rr_hombre=[];
for i = 1:numel(archivos_txt) % for que recorre todo los archivos leidos
    intervalos=leerrinterval(fullfile(directorio, archivos_txt(i).name));
    intervalos_rr_hombre= [intervalos_rr_hombre ; intervalos(2:end) ]; %lectura y
concatenacion de los intervalos
end
bmp_hombre=60./intervalos_rr_hombre;
pdfcdfcontinua(bmp_hombre,20,180);%estimacion de la pdf y CDF
```

La variable es un vector
554

antes
0.0062

maximo
4.0563e-05

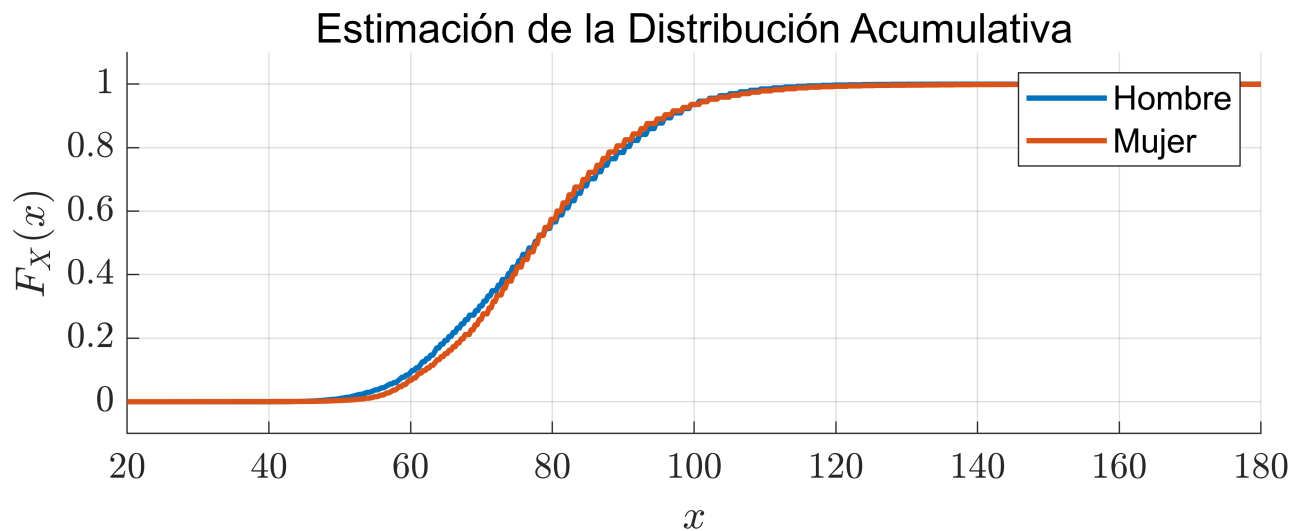
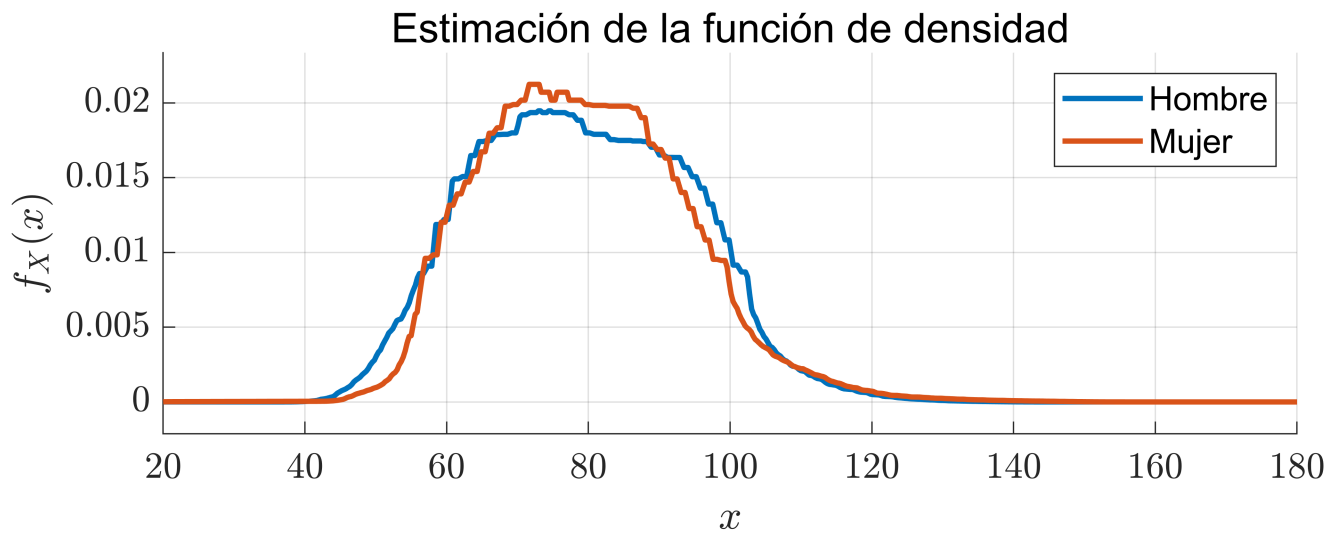
```
directorio='Base_de_Datos2\mujer'; % carpeta donde se encuentra los archivos
archivos_txt = dir(fullfile(directorio, '*.txt')); %se obtiene una estructura con
los datos de todos los archivos txt
intervalos_rr_mujer=[];
for i = 1:numel(archivos_txt) % for que recorre todo los archivos leidos
    intervalos=leerrinterval(fullfile(directorio, archivos_txt(i).name));
    intervalos_rr_mujer= [intervalos_rr_mujer ; intervalos(2:end) ]; %lectura y
concatenacion de los intervalos
end
bmp_mujer=60./intervalos_rr_mujer;
pdfcdfcontinua(bmp_mujer,20,180);%estimacion de la pdf y CDF
```

La variable es un vector
568

antes
0.0062

maximo
4.6130e-05

```
subplot(2,1,1)  
legend('Hombre', 'Mujer')  
subplot(2,1,2)  
legend('Hombre', 'Mujer')  
hold off
```



```
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1000, 800]);
```

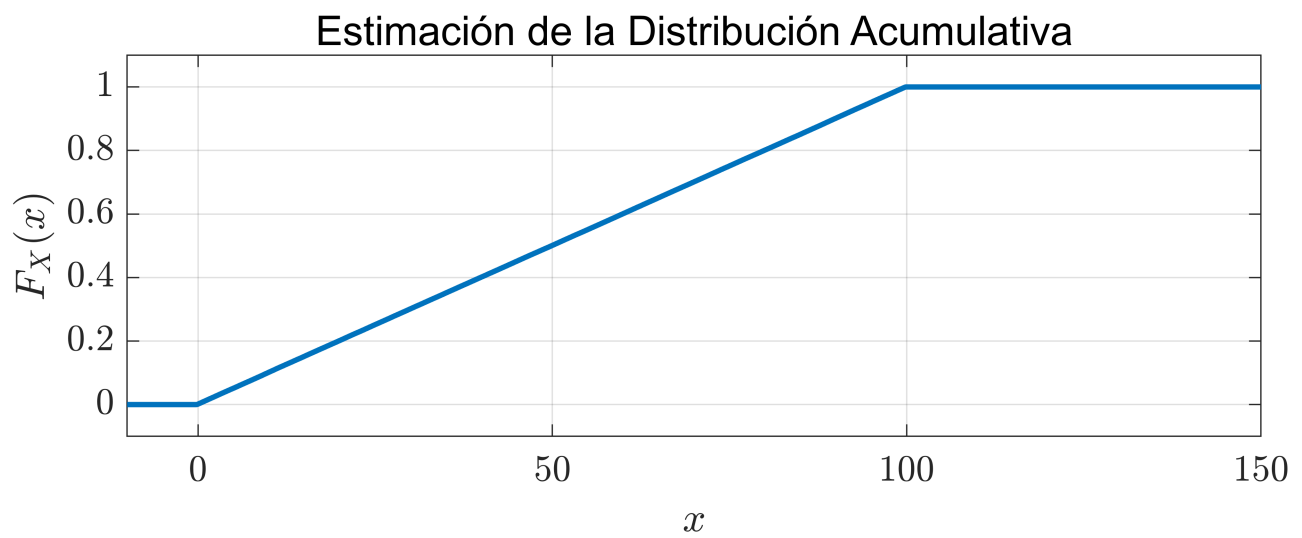
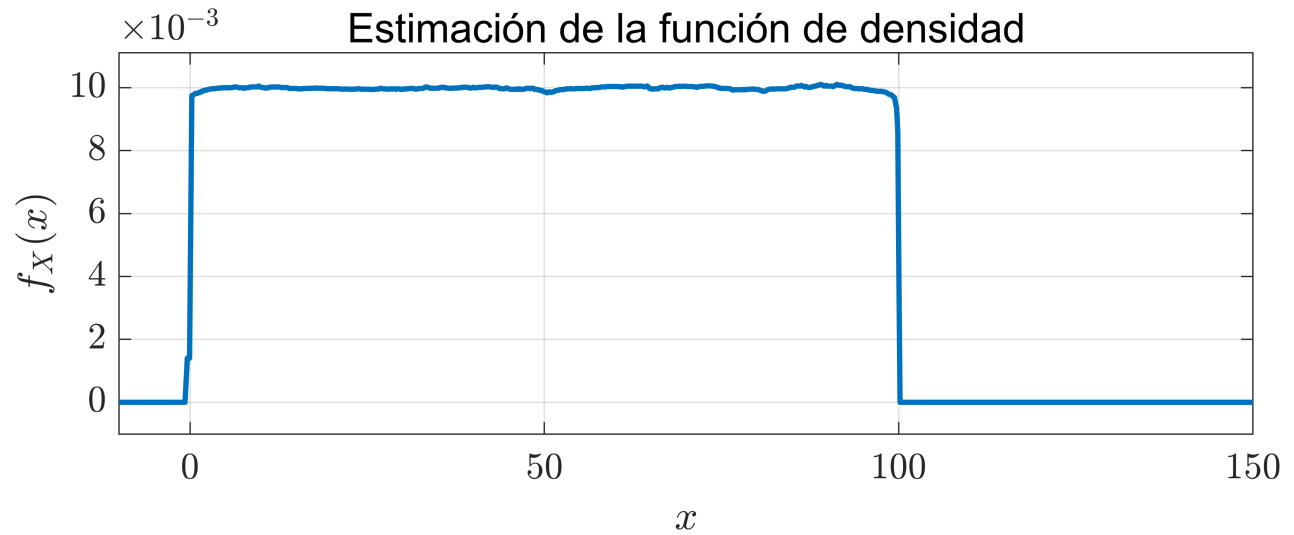
```
figure(2);  
clf;
```



```
x=100*rand(1000);  
pdfcdfcontinua(x,-10,150);
```

La variable es un vector
1000

antes
0.0062



Referencias

Beecardia—Physiobank—European ST-T. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2024, de <http://academy.beecardia.com/physiobank/database/edb>

Jensen, M. T., Suadicani, P., Hein, H. O., & Gyntelberg, F. (2013). Elevated resting heart rate, physical fitness and all-cause mortality: A 16-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Heart*, 99(12), 882-887. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2012-303375>

Myocardial ischemia—Myocardial ischemia—Symptoms & causes. (s. f.). Mayo Clinic. Recuperado 21 de abril de 2024, de <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/myocardial-ischemia/symptoms-causes/syc-20375417>

Prajapati, C., Koivumäki, J., Pekkanen-Mattila, M., & Aalto-Setälä, K. (2022). Sex differences in heart: From basics to clinics. *European Journal of Medical Research*, 27(1), 241. <https://doi.org/10.1186/s40001-022-00880-z>

Anexos

```
% Supongamos que tienes los datos x y la frecuencia relativa correspondiente
% Por ejemplo:
clf
x = linspace(0, 10, 100); % Puntos en el eje x
frecuencia_relativa = sin(x) + 0.1 * randn(size(x)); % Frecuencia relativa de
ejemplo

% Suavizar los datos de frecuencia relativa utilizando la función ksdensity
[f, xi] = ksdensity(x, 'weights', frecuencia_relativa);

% Graficar la función de densidad de probabilidad suavizada
plot(xi, f, 'LineWidth', 2);
xlabel('Valor');
ylabel('Densidad de probabilidad');
```

