



Instituto Tecnológico  
de Buenos Aires

# TRABAJO PRÁCTICO N°1

## EAC1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN ENFERMEDADES CORONARIAS

93.24 Probabilidad y Estadística

Grupo N°5

Legajo N°	Nombre
61428	Kevin Amiel Wahle
61430	Francisco Basili
61431	Nicolás Bustelo
61433	Sergio Andrés Peralta
61463	Bautista Schneeberger

12/04/2022

## Índice

<b>A. Primeras impresiones</b>	<b>4</b>
<b>B. Características de los datos</b>	<b>4</b>
<b>C. Boxplots</b>	<b>4</b>
<b>D. Polígonos de frecuencia</b>	<b>5</b>
<b>E. Gráfico de dispersión (sbp, ldl)</b>	<b>5</b>
<b>F. Enfermedad cardíaca coronaria</b>	<b>6</b>
<b>G. División por grupos A, B y C</b>	<b>7</b>
<b>H. Boxplots de los grupos</b>	<b>7</b>
<b>I. Histograma de los grupos</b>	<b>8</b>
<b>J. Análisis final de los grupos</b>	<b>9</b>
<b>K. Anexo</b>	<b>10</b>
K.1. Código del ejercicio A . . . . .	10
K.2. Código del ejercicio B . . . . .	11
K.3. Código del ejercicio C . . . . .	12
K.4. Código del ejercicio D . . . . .	13
K.5. Código del ejercicio E . . . . .	14
K.6. Código del ejercicio F . . . . .	15
K.7. Código del ejercicio G . . . . .	16
K.8. Código del ejercicio H . . . . .	17
K.9. Código del ejercicio I . . . . .	18
K.10. Código del ejercicio J . . . . .	19

## Enfermedad coronaria

La prevención es la mejor manera de combatir la enfermedad cardíaca coronaria. Los factores potenciales que influyen en su desarrollo son una combinación que incluye (pero no es exclusiva) factores biológicos, hereditarios y elecciones de estilo de vida.

El archivo *heart2022.txt* tiene 455 filas y 5 columnas con datos que corresponden a un estudio sobre dicha enfermedad y analizaremos algunas de las variables presentes.

Las variables medidas son (correspondiente a cada una de las 5 columnas del archivo)

- **sbp**: presión arterial sistólica (ésta es la que se denomina “la máxima” en mm de Hg)
  - **ldl**: colesterol de baja densidad en Kg/litro (en esta unidad una medida habitual de 7 o menos suele ser un nivel muy recomendable)
  - **famhist**: antecedentes familiares de enfermedad cardíaca. Es una variable categórica con dos niveles: {Ausente, Presente} codificada por los números {1, 0}.
  - **tipoA**: personalidad y comportamiento tipo A (en una escala convencional). La Personalidad Tipo A o Patrón de Conducta Tipo A es la tendencia de las personas a mostrar ambición, competitividad e implicación laboral. Los aspectos que rodean a la personalidad tipo A o patrón de conducta tipo A ha hecho que se hayan realizado muchas investigaciones sobre su relación con los problemas de salud, en concreto las enfermedades cardiovasculares o la hipertensión, y con las respuestas de ansiedad.
  - **chd**: enfermedad cardíaca coronaria {sí, no} codificada por los números {1, 0}
- a) Represente los valores de las dos variables sbp y ldl en las dos formas indicadas en la clase (el estilo serie de tiempo y el estilo constante vs valor medido). Comente una primera impresión sobre la simetría de la distribución de los datos a la vista de estos gráficos.
- b) Considere nuevamente esas variables sbp y ldl medidas en las 455 personas. Muestre en una tabla los valores de la media muestral, mediana, desvío estándar, cuartiles primero y tercero, rango intercuartílico, y los coeficientes de simetría y kurtosis redondeando las respuestas en dos decimales.
- c) Realice los diagramas boxplot para cada una de estas dos variables y comente sobre la presencia de datos extremos o outliers. Calcule el porcentaje de cada tipo de dato extremo en ambas variables.
- d) Realice los polígonos de frecuencias relativas de estas dos variables a partir de considerar la agrupación de datos en intervalos de clase de igual amplitud.
- e) Muestre un gráfico de dispersión donde cada punto tenga coordenadas (sbp, ldl). Calcule la proporción de datos para los que sbp  $\leq 130$  y ldl  $\leq 8$ . Esa zona corresponde a una zona que muchos médicos consideran adecuada.
- f) Para cada una de las variables sbp, ldl, tipoA, cada una de ellas separadas según la variable chd, obtenga los gráficos de frecuencias acumuladas (empíricas) con datos no agrupados. Viendo el gráfico, una persona indica que los valores de ldl tienden a ser más altos entre quienes tienen la enfermedad coronaria que entre quienes no la padecen, ¿Es esto cierto?
- g) Considerando cada una de las variables: sbp, ldl, y tipoA, separe las observaciones en tres grupos: A) No tienen enfermedad coronaria y no tienen antecedentes familiares, B) Tienen una de las dos condiciones, C) tienen ambas condiciones. Obtener los cuartiles 1 y 3 de los tres grupos.

- h) Para cada una de las variables: sbp, ldl, tipoA haga boxplots paralelos considerando la historia familiar (famhist) y la presencia de enfermedad coronaria (chd) (grupos A, B y C). Alguien dice: en términos generales, resulta evidente que el colesterol de baja densidad tiende a ser mayor entre quienes tienen antecedentes familiares de enfermedad cardíaca coronaria y padecen enfermedad cardíaca coronaria que en los demás individuos. ¿Verdadero o falso? Justificar.

Entonces son tres grupos de boxplots: un grupo para cada variable y en ese grupo un boxplot para cada grupo de personas A, B ó C.

Para generar cada grupo tenga en cuenta que cada boxplot de una variable tendrá diferente cantidad de casos (ver ejemplo en Octave al finalizar el enunciado del trabajo).

- i) Realizar e interpretar los histogramas de las variables: sbp, ldl, tipoA separando los datos en los tres grupos indicados (A,B y C).
- j) Calcular las medias muestrales de las tres variables, separando los datos en los tres grupos. Para cada variable realizar un perfil de comportamiento de la media muestral según los grupos. Calcular e interpretar el coeficiente de simetría muestral de las variables sbp, ldl, tipoA separando según grupos (A,B y C).

## A. Primeras impresiones

En cuanto a las primeras impresiones podemos notar una similitud en los gráficos de la presión y el colesterol, teniendo en este último una dispersión menor. En particular, se puede notar una ligera asimetría positiva gracias a la figura 1b en el cual se compara una constante contra los valores medidos.

El código del programa se encuentra en el anexo apartado K.1.

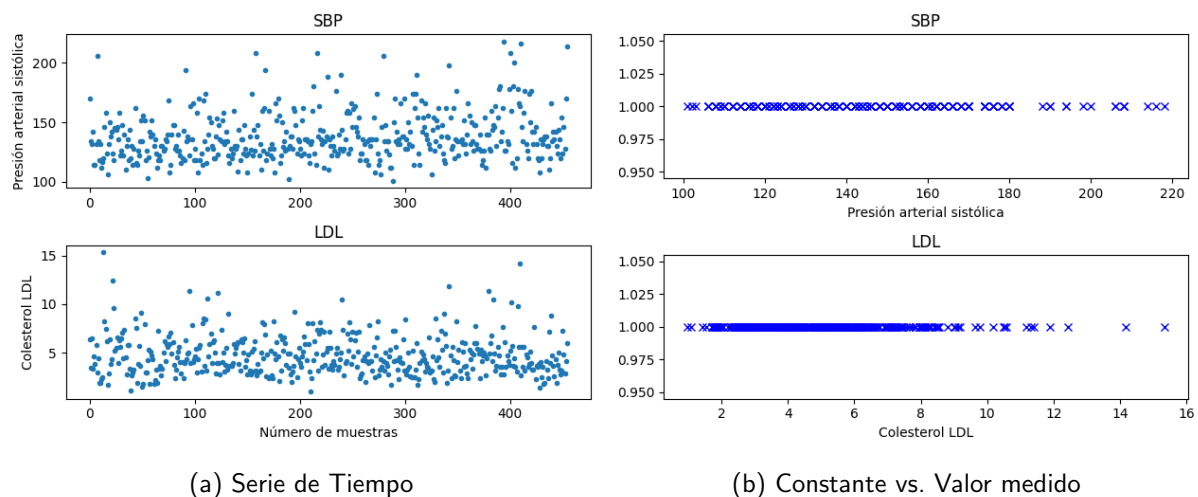


Figura 1: Representación de los valores SBP y LDL

## B. Características de los datos

Se muestreó en una tabla los valores de la media muestral, mediana, desvío estándar, cuartiles primero y tercero, rango intercuartílico, y los coeficientes de simetría y kurtosis. El código del programa con el que se llevó a cabo lo mencionado anteriormente se encuentra en el anexo apartado K.2.

Aspecto	SBP	LDL
Mínimo Valor	101	0.98
Máximo Valor	218	15.33
Media	138.34	4.73
Mediana	134.0	4.33
Desvío Estandar	20.43	2.05
Cuartil 1	124.0	3.27
Cuartil 3	148.0	5.8
Rango Intercuartílico	24.0	2.52
Coef. Simetría	0.09	0.28
Coef. de Kurtosis	-1.15	-0.12

## C. Boxplots

En cuanto a la representación de los datos en boxplots, podemos ver una marcada presencia de outliers por encima del límite de Tuckey superior. En particular hay un 3.3 % de outliers en el gráfico de SBP y un 2.86 % en el gráfico de LDL.

El código del programa con el que se llevó a cabo lo mencionado anteriormente se encuentra en el anexo apartado K.3.

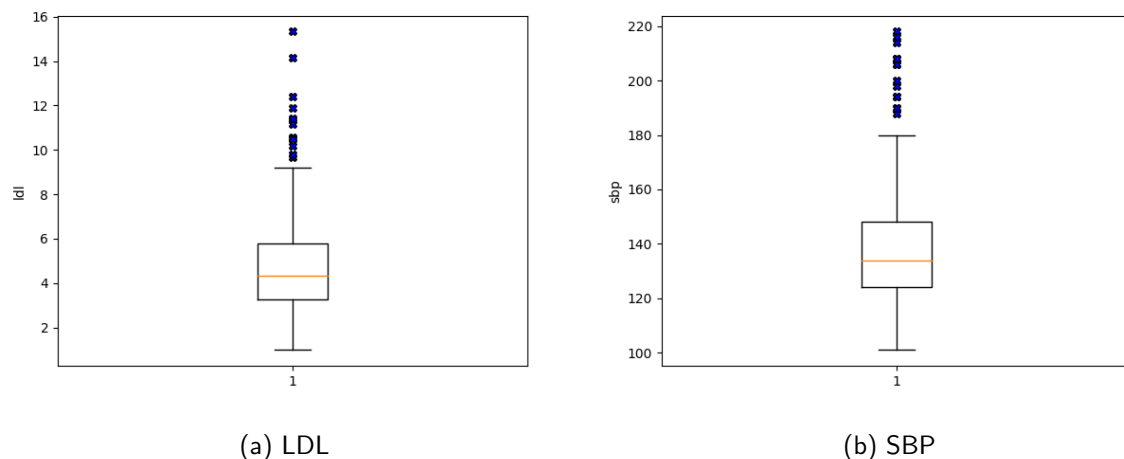


Figura 2: Representación de los valores SBP y LDL con Boxplots.

## D. Polígonos de frecuencia

Se realizó el polígono de frecuencias relativas de estas dos variables a partir de considerar la agrupación de datos en intervalos de clase de igual amplitud, con el código del programa que se encuentra en el anexo apartado [K.4](#).

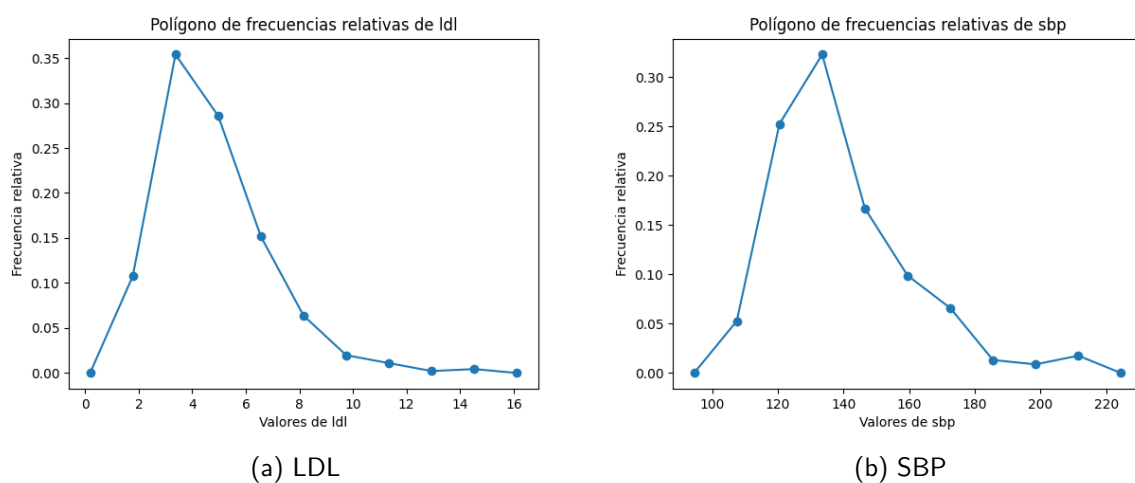


Figura 3: Representación de los valores SBP y LDL con polígonos de frecuencias relativas.

## E. Gráfico de dispersión (sbp, ldl)

En el gráfico de la figura 4 podemos observar la relación de la presión arterial sistólica y el colesterol de baja densidad de los pacientes encuestados. En particular se indicó en rojo los valores para los cuales el valor  $sbp = 130$  y  $ldl = 8$ . Debajo de esos valores nos encontramos con una zona a la cual muchos médicos consideran adecuada o saludable. De todas las personas presentes en el estudio, el 33.85 % se encuentran en esa zona.

El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.5](#).

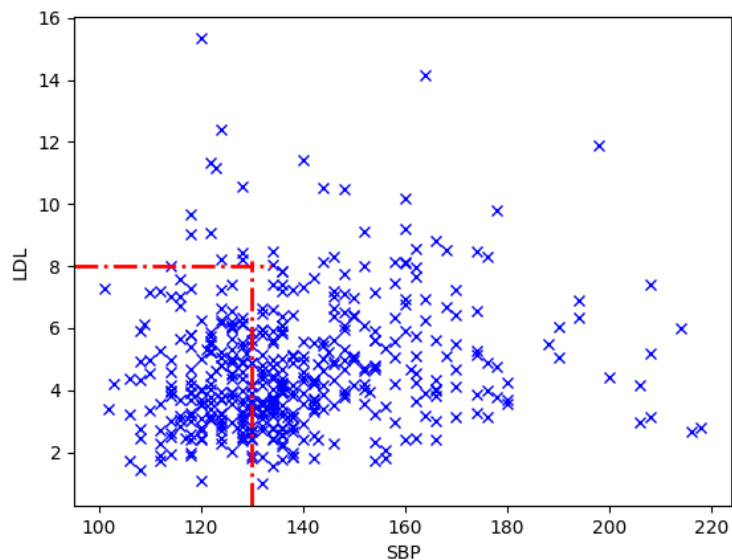


Figura 4: SBP vs. LDL

## F. Enfermedad cardíaca coronaria

A continuación se puede observar los datos según si las personas tienen enfermedad cardíaca coronaria (*chd*) o no.

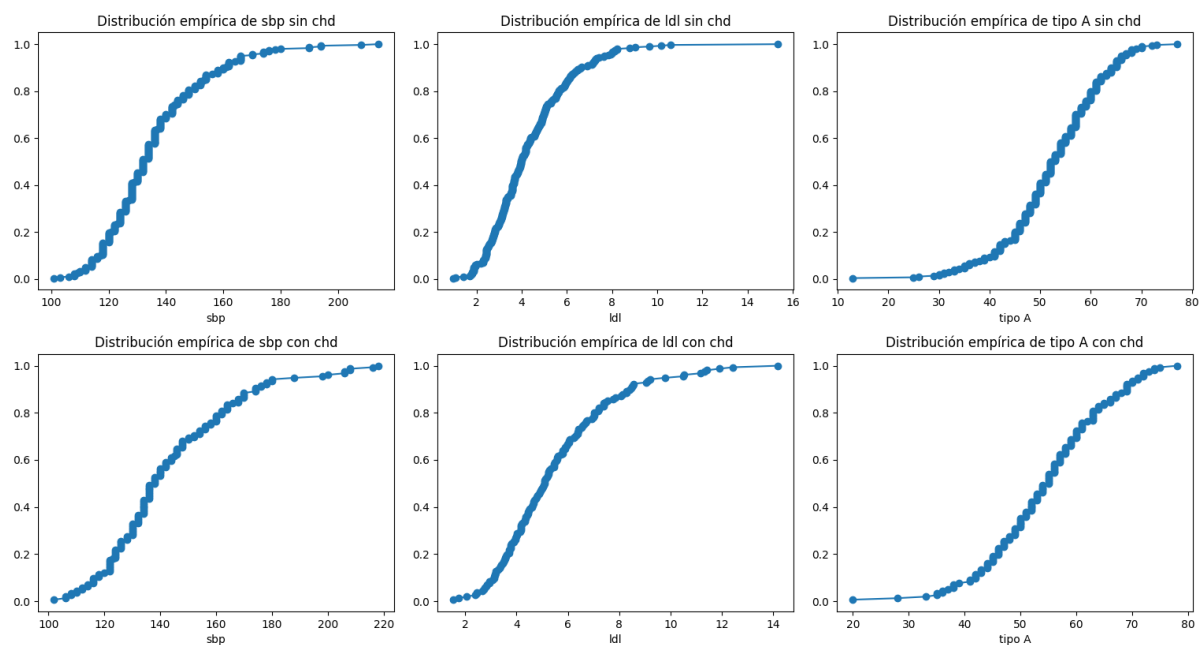
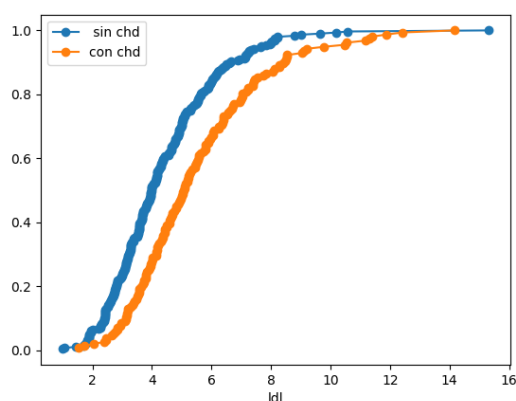
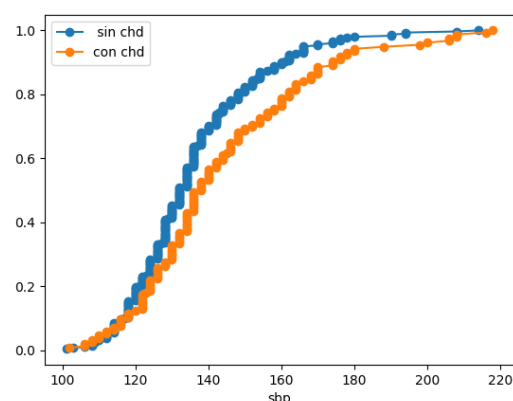


Figura 5: Frecuencias acumuladas con datos no agrupados.

En particular se puede notar que las personas que tienen *chd* presentan una tendencia a tener mayor colesterol o una presión mas elevada, como se puede observar en la figura 6



(a) Comparación de LDL con y sin chd.



(b) Comparación de SBP con y sin chd.

Figura 6: Comparación de frecuencias acumuladas

El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.6](#).

## G. División por grupos A, B y C

A continuación, en lo que respecta del informe, vamos a analizar los datos separándolos en tres grupos: A) No tienen enfermedad coronaria y no tienen antecedentes familiares, B) Tienen una de las dos condiciones, C) tienen ambas condiciones.

Primero se calcularon los cuartiles 1 y 3 para cada uno de los aspectos y de los grupos.

### Grupo A:

Aspecto	Cuartil 1	Cuartil 3
sbp	126	145
ldl	3	5
tipo A	48	58

### Grupo B:

Aspecto	Cuartil 1	Cuartil 3
sbp	124	148
ldl	3	6
tipo A	47	60

### Grupo C:

Aspecto	Cuartil 1	Cuartil 3
sbp	126	151
ldl	4	5
tipo A	47	61

El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.7](#).

## H. Boxplots de los grupos

En los gráficos podemos notar que el grupo B y el grupo C contienen mayor cantidad de Outliers y mayores límites de Tuckey en comparación con el grupo A, lo que puede dar una idea de mayor varianza en sus datos.

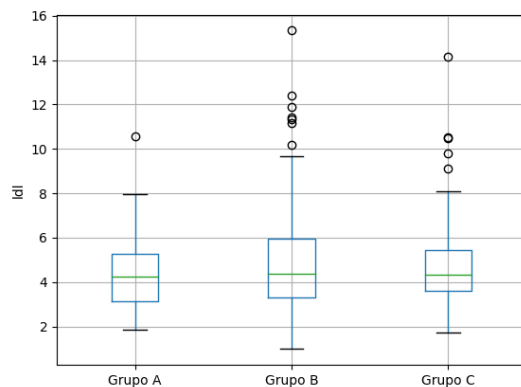
Por otro lado, podemos visualizar que la mediana (marcada con verde) en todos los gráficos se encuentra aproximadamente en la zona central entre los cuartiles 1 y 3. Esto permite intuir simetría en los datos centrales.

La distribución de LDL de todos los grupos tiene sesgo positivo, mientras que las de Tipo A tiene sesgo negativo.

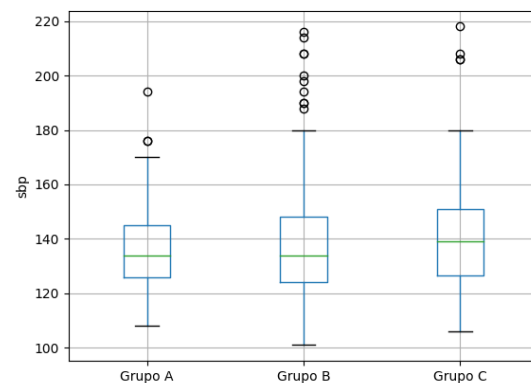
Como se puede observar en la figura [7a](#), la caja central del grupo B toma valores mas elevados en comparación con la caja central del grupo C, es decir que el tercer cuartil del grupo B, es mayor que



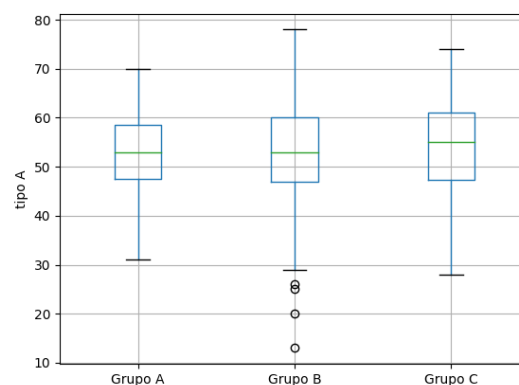
el tercer cuartil del grupo C, tal como se corroboró analíticamente en la consigna anterior. Esto lleva a la conclusión de que la afirmación llevada a cabo es falsa. El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.8](#).



(a) Boxplot LDL



(b) Boxplot SBP



(c) Boxplot Tipo A

Figura 7: Boxplots con grupo A, B o C

## I. Histograma de los grupos

En los gráficos de la figura [8](#) podemos apreciar los histogramas de las variables sbp, ldl y tipoA separando los datos en los tres grupos A, B y C. En los tres grupos, la mayoría tiene el mismo colesterol de baja densidad y el mismo comportamiento del tipo A. Sin embargo los integrantes del grupo C, a diferencia del grupo A y B, tienen una mayor presión arterial sistólica.

Nótese que la diferencia de amplitud en frecuencia se debe a que la cantidad de personas perteneciente a cada grupo no es la misma. Para poder comparar la relación de cantidad entre los grupos, se podría normalizar el gráfico.

El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.9](#).

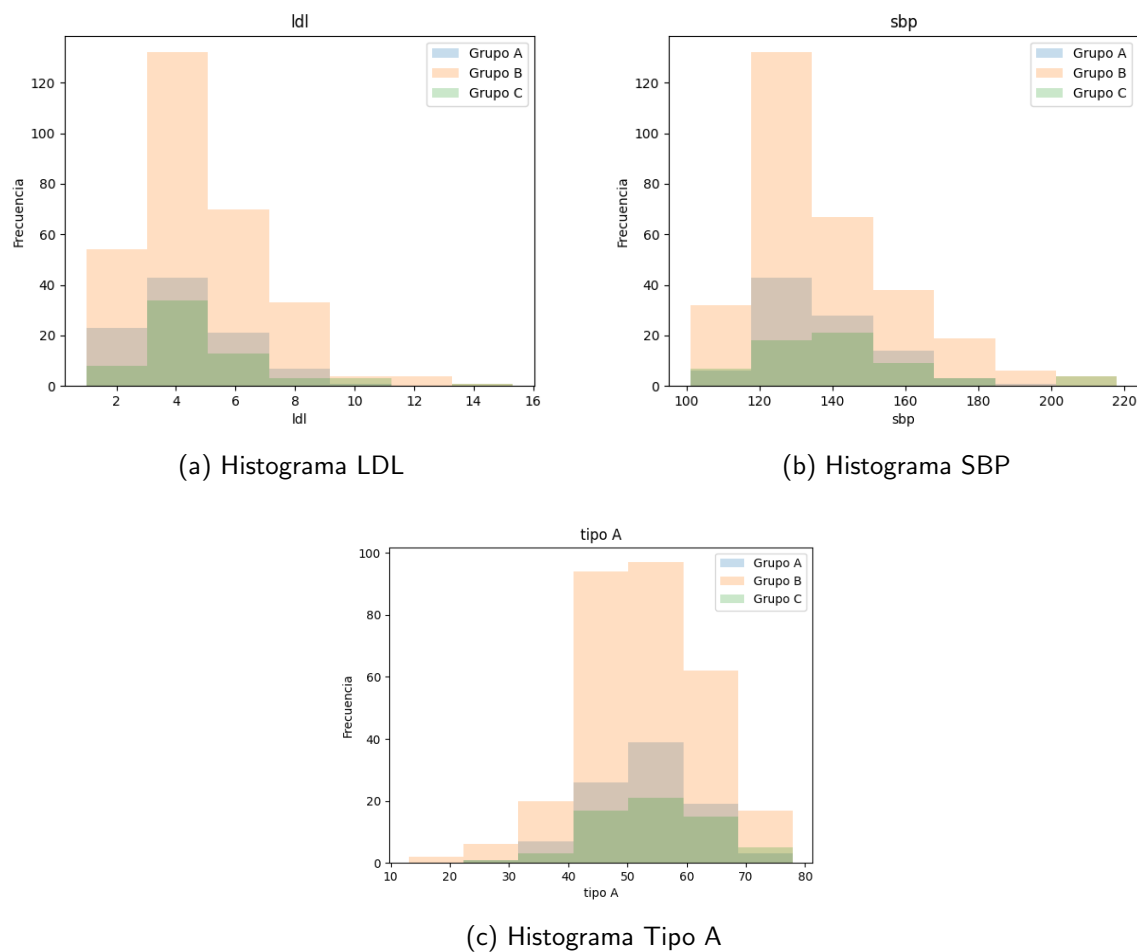


Figura 8: Histogramas con grupo A, B o C

## J. Análisis final de los grupos

Las medias de los tres grupos son similares entre sí en lo que respecta a sbp y Tipo A. Focalizando en el ldl, podemos ver que el grupo C tiene una muestra hasta 10 % mayor que los otros grupos.

Los coeficientes de simetría del sbp y de ldl son en todos los grupos positivos, lo que puede indicar que los datos tendrán sesgo positivo. En el Tipo A el caso es el contrario ya que el coeficiente de simetría es negativo y los datos tendrán sesgo negativo. El código del programa se encuentra en el anexo apartado [K.10](#).

### Grupo A:

Aspecto	Media	Coef. Simetria
sbp	136.68	0.98
ldl	4.42	0.79
tipo A	52.81	-0.33

### Grupo B:

Aspecto	Media	Coef. Simetria
sbp	138.06	1.13
ldl	4.79	1.19
tipo A	52.88	-0.38

### Grupo C:

Aspecto	Media	Coef. Simetria
sbp	142.21	1.23
ldl	4.94	1.9
tipo A	54.6	-0.2

## K. Anexo

### K.1. Código del ejercicio A

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
5             'chd'],
6             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
7             chd': bool})
8
9 sbp = data['sbp']
10 ldl = data['ldl']
11
12 # Gráfico de constante vs variables
13 y = 1
14 for x in range(0, len(sbp)):
15     axx = plt.subplot(2,1,1)
16     plt.plot(sbp[x], y, 'x', color='blue')
17     plt.title("SBP")
18     axx.set_xlabel('Presión arterial sistólica')
19     axx2 = plt.subplot(2,1,2)
20     plt.plot(ldl[x], y, 'x', color='blue')
21     axx2.set_xlabel('Colesterol LDL')
22     plt.title("LDL")
23     plt.tight_layout()
24 plt.savefig("A Gráficos\\" + "CteVsVM" + ".png")
25 plt.show()
26
27 # Gráfico de variables vs. numero de muestra
28 ax = plt.subplot(2,1,1)
29 plt.plot(sbp, '.')
30 plt.title("SBP")
31 ax.set_ylabel('Presión arterial sistólica')
32 ax2 = plt.subplot(2,1,2)
33 plt.plot(ldl, '.')
34 ax2.set_xlabel('Número de muestras')
35 ax2.set_ylabel('Colesterol LDL')
36 plt.title("LDL")
37 plt.tight_layout()
38 plt.savefig("A Gráficos\\" + "SdTiempo" + ".png")
39 plt.show()
```

## K.2. Código del ejercicio B

```
1 import pandas as pd
2 from tabulate import tabulate
3
4 file = open("B Resultados.txt","w")
5
6 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
7             'chd'],
8             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
9             chd': bool})
10
11 file.write("Resultados:\n")
12 table = [["Aspecto", "Mínimo Valor", "Máximo Valor", "Media", "Mediana", "Desvío Estandar",
13           "Cuartil 1", "Cuartil 3", "Rango Intercuartílico", "Coef. Simetría", "Coef. de
14           Kurtosis"]]
15
16 # Calcula los parametros de cada variable
17 for aspect in ['sbp', 'ldl']:
18     mV = data[aspect].min()
19     MV = data[aspect].max()
20     m = data[aspect].mean()
21     M = data[aspect].median()
22     DE = data[aspect].std()
23     q1, q3 = data[aspect].quantile([0.25, 0.75])
24     RI = q3 - q1
25     CS = (q3 - q1)/(q3 + q1)
26     K = data[aspect].kurtosis()-3
27     table.append([aspect, round(mV, 2), round(MV,2), round(m, 2), round(M, 2), round(DE,
28         2), round(q1, 2), round(q3, 2), round(RI, 2), round(CS, 2), round(K, 2)])
29
30 file.write(tabulate(table))
31 file.write("\n\n")
```

### K.3. Código del ejercicio C

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
5             'chd'],
6             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, 'chd': bool})
7
8 file = open("C Resultados.txt", "w") # Se guardan los porcentajes de Outliers en un txt
9 file.write("Porcentajes de Outliers:\n")
10 outliersColor = dict(markerfacecolor='b', marker='X')
11 for aspecto in ['sbp', 'ldl']:
12     q1, q3 = data[aspecto].quantile([0.25, 0.75])
13     RI = q3 - q1
14     count = 0
15     for y in range(0, len(data[aspecto])):
16         if data[aspecto][y] > q3 + 1.5*RI or data[aspecto][y] < q1 - 1.5*RI:
17             count = count + 1
18     file.write(aspecto + ": " + str(round(count/len(data[aspecto])*100, 2)) + "%\n")
19     plt.boxplot(data[aspecto], flierprops=outliersColor)
20     plt.ylabel(aspecto)
21     plt.savefig("C Gráficos\\"+aspecto+".png")
22     plt.show()
```

#### K.4. Código del ejercicio D

```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
6             'chd'],
7             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': int, 'chd': bool},
8             skipinitialspace=True)
9
10 N = data.shape[0]
11
12 bins = {'sbp': 9, 'ldl': 9}
13
14 for aspecto in ['sbp', 'ldl']:
15     h, f = np.histogram(data[aspecto], bins=bins[aspecto])
16
17     amp = f[1] - f[0]
18
19     h = h / N
20
21     f -= amp / 2 # Puntos en el medio
22     f = np.append(f, f[-1] + amp)
23
24     h = np.append(h, 0) # Agregado de 0s en los bordes
25     h = np.append([0], h)
26
27     plt.title("Polígono de frecuencias relativas de " + aspecto)
28     plt.plot(f, h, 'o-')
29     plt.xlabel("Valores de " + aspecto)
30     plt.ylabel("Frecuencia relativa")
31     plt.savefig("D Gráficos\\" + aspecto)
32     plt.show()
```

**K.5. Código del ejercicio E**

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
5             'chd'],
6             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
7             chd': bool})
8
9 sbp = data['sbp']
10 ldl = data['ldl']
11 count = 0
12 for j in range(0, len(sbp)):
13     if (sbp[j] < 130 and ldl[j] < 8):
14         count = count + 1
15 file = open("E Resultados.txt", "w")
16 file.write("Proporción de muestras:\n")
17 file.write(str(round(count/len(sbp)*100, 4)) + "%\n")
18
19 for i in range(0, len(sbp)):
20     plt.plot(sbp[i], ldl[i], 'x', color='blue')
21 plt.xlabel('SBP')
22 plt.ylabel('LDL')
23
24 plt.axhline(y=8, xmin=0, xmax=0.3, color='r', linestyle='-.', linewidth=2) # Plot a
25                                     horizontal line using axhline() in pyplot
26 plt.axvline(x=130, ymin=0, ymax=0.5, color='r', linestyle='-.', linewidth=2) # Plot a
27                                     vertical line using axvline() in pyplot
28 plt.savefig("E Gráficos\\"+"SBPvsLDL"+" .png")
29 plt.show()
```

**K.6. Código del ejercicio F**

```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
6             'chd'],
7             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': int, 'chd': bool},
8             skipinitialspace=True)
9
10 N = data.shape[0]
11 i = 1
12
13 for aspecto in ['sbp', 'ldl', 'tipo A']:
14     for cond in [False, True]:
15
16         x = data[data.chd == cond][aspecto].values
17
18         x.sort()      # Ordenar los datos
19         y = np.array(range(1, len(x)+1)) / len(x)      # y = i/n
20
21         plt.subplot(2, 3, i)
22         plt.title("Distribución empírica de " + aspecto + (" con" if cond else " sin") +
23             " chd")
24         plt.xlabel(aspecto)
25         plt.plot(x, y, 'o-', label=("con" if cond else " sin") + " chd")
26         # plt.savefig("F Gráficos\\" + aspecto + '_' + str(cond))
27         # plt.show()
28         i += 3
29     # plt.legend()
30     # plt.savefig("F Gráficos\\" + aspecto)
31     # plt.show()
32     i -= 5
33
34 # plt.get_current_fig_manager().full_screen_toggle()
35 plt.get_current_fig_manager().window.showMaximized()
36 plt.tight_layout()
37 # plt.savefig("F Gráficos\\Total")
38 plt.show()
```



**K.7. Código del ejercicio G**

```
1 import pandas as pd
2 from tabulate import tabulate
3
4 file = open("G Resultados.txt","w")
5
6 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
7             'chd'],
8             dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
9             chd': bool})
10
11 GrupoA=data[(data['chd'] == False) & (data['famhist'] == True)]      # No tiene enfermedad
12                               ni antecedentes
13 GrupoB=data[((data['chd'] == False) & (data['famhist'] == False)) | # No tiene enfermedad
14             ((data['chd'] == True) & (data['famhist'] == True))]    # Tiene enfermedad
15                               pero sí antecedentes
16                               pero no antecedentes
17 GrupoC=data[(data['chd'] == True) & (data['famhist'] == False)]    # Tiene antecedentes
18                               y la enfermedad
19
20 for Group in [GrupoA, GrupoB, GrupoC]:
21     if Group.equals(GrupoA):
22         file.write("Grupo A:\n")
23     elif Group.equals(GrupoB):
24         file.write("Grupo B:\n")
25     else:
26         file.write("Grupo C:\n")
27
28     table = [["Aspecto", "Cuartil 1", "Cuartil 3"]]
29
30     for aspect in ['sbp', 'ldl', 'tipo A']:
31         q1, q3 = Group[aspect].quantile([0.25, 0.75])
32         table.append([aspect, round(q1), round(q3)])
33
34     file.write(tabulate(table))
35     file.write("\n\n")
```

**K.8. Código del ejercicio H**

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
5               'chd'],
6               dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
7               chd': bool})
8
9 GrupoA=data[(data['chd'] == False) & (data['famhist'] == True)]      # No tiene enfermedad
10                                ni antecedentes
11 GrupoB=data[((data['chd'] == False) & (data['famhist'] == False)) | # No tiene enfermedad
12               pero sí antecedentes
13               ((data['chd'] == True) & (data['famhist'] == True))]    # Tiene enfermedad
14                                pero no antecedentes
15 GrupoC=data[(data['chd'] == True) & (data['famhist'] == False)]      # Tiene antecedentes
16                                y la enfermedad
17
18 for aspecto in ["sbp", "ldl", 'tipo A']:
19     data = pd.concat([GrupoA[aspecto].rename("Grupo A"), GrupoB[aspecto].rename("Grupo B"),
20                       GrupoC[aspecto].rename("Grupo C")],
21                       ignore_index=False, axis=1)
22     boxplot=data.boxplot()
23     boxplot.plot()
24     plt.ylabel(aspecto)
25     plt.savefig("H Gráficos\\"+aspecto+".png")
26     plt.show()
```

**K.9. Código del ejercicio I**

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import math
4
5 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
6               'chd'],
7               dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, '
8               chd': bool})
9
10 GrupoA=data[(data['chd'] == False) & (data['famhist'] == True)]      # No tiene enfermedad
11                               ni antecedentes
12 GrupoB=data[((data['chd'] == False) & (data['famhist'] == False)) | # No tiene enfermedad
13               pero sí antecedentes
14               ((data['chd'] == True) & (data['famhist'] == True))]    # Tiene enfermedad
15                               pero no antecedentes
16 GrupoC=data[(data['chd'] == True) & (data['famhist'] == False)]      # Tiene antecedentes
17                               y la enfermedad
18
19 for aspecto in ["sbp","ldl",'tipo A']:
20     data = pd.concat([GrupoA[aspecto].rename("Grupo A"), GrupoB[aspecto].rename("Grupo B"),
21                       GrupoC[aspecto].rename("Grupo C")],
22                       ignore_index=False, axis=1)
23     shape = data.shape
24     hist=data.plot.hist(bins=math.ceil(math.log(shape[0])), alpha=0.25)
25     hist.set_ylabel("Frecuencia")
26     hist.set_xlabel(aspecto)
27     hist.plot()
28     plt.title(aspecto)
29     plt.savefig("I Gráficos\\" + aspecto + ".png")
30     plt.show()
```

**K.10. Código del ejercicio J**

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from tabulate import tabulate
4
5 file = open("J Resultados.txt", "w")
6
7 data = pd.read_table("heart2022.txt", sep=' ', names=['sbp', 'ldl', 'famhist', 'tipo A',
8 'chd'],
9 dtype={'sbp': int, 'ldl': float, 'famhist': bool, 'tipo A': float, 'chd': bool})
10 GrupoA=data[(data['chd'] == False) & (data['famhist'] == True)] # No tiene enfermedad
11 # ni antecedentes
12 GrupoB=data[((data['chd'] == False) & (data['famhist'] == False)) | # No tiene enfermedad
13 # pero sí antecedentes
14 ((data['chd'] == True) & (data['famhist'] == True))] # Tiene enfermedad
15 # pero no antecedentes
16 GrupoC=data[(data['chd'] == True) & (data['famhist'] == False)] # Tiene antecedentes
17 # y la enfermedad
18
19 for Group in [GrupoA, GrupoB, GrupoC]:
20
21     if Group.equals(GrupoA):
22         file.write("Grupo A:\n")
23     elif Group.equals(GrupoB):
24         file.write("Grupo B:\n")
25     else:
26         file.write("Grupo C:\n")
27
28     table = [{"Aspecto", "Media", "Coef Simetria"}]
29
30     for aspect in ['sbp', 'ldl', 'tipo A']:
31         media = Group[aspect].mean()
32         simetria = Group[aspect].skew(axis = 0, skipna = True)
33         table.append([aspect, round(media, 2), round(simetria, 2)])
34
35     file.write(tabulate(table))
36     file.write("\n\n")
```