

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Facultad de Ciencias Económicas y Estadística

Maestría en Estadística Aplicada

Curso de nivelación

"Métodos Estadísticos. Análisis de regresión"

Trabajo Práctico

"Hipertensión arterial"

2019

Introducción

La **hipertensión arterial** es el aumento de la presión arterial de forma crónica. Es una enfermedad que no da síntomas durante mucho tiempo y, si no se trata, aumenta la probabilidad de sufrir un accidente cerebrovascular, ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal y muerte temprana.

La **tensión arterial** o presión arterial se mide en milímetros de mercurio (mmHg) y tiene dos componentes:

- La *tensión arterial sistólica (TAS)*: es el número más alto y representa la tensión que genera el corazón cuando bombea la sangre al resto del cuerpo.
- La *tensión arterial diastólica (TAD)*: es el número más bajo y se refiere a la presión en los vasos sanguíneos entre los latidos del corazón.

La **hipertensión arterial** o tensión arterial alta se diagnostica cuando uno de estos números o ambos son altos: TAS>140 mmHg y/o TAD>90 mmHg.

Muchos factores pueden influenciar en el aumento de la tensión arterial. Dentro de ellos se pueden mencionar: una edad avanzada, el consumo elevado de alcohol, el estrés, el exceso de peso, el sedentarismo, fumar y una dieta inadecuada. Muchos de estos factores se pueden controlar con un estilo de vida saludable.

Dentro de este contexto, un grupo de médicos, que trabajan en un centro de salud de nuestra ciudad, desea evaluar la posible relación entre ciertas variables y el aumento de la tensión arterial. Para ello, se realizó un estudio observacional que incluyó **93 pacientes** que concurrieron durante el año 2015 a dicho centro de salud. A estos pacientes se les tomó la tensión arterial y se registraron las siguientes características: sexo, edad, peso, si es fumador y colesterol total.

En el archivo Excel "Datos_TAS-base1. xls" se encuentran los datos relevados.

Estructura del archivo "Datos TAS-base1. xls"

En la primera fila de este archivo se encuentran los nombres de las variables. A partir de la segunda fila, cada una de ellas corresponde a un paciente.

En las columnas se encuentran los datos de las características relevadas que se describen a continuación:

Columna	Descripción
Id	Identificación única del número de paciente.
Edad	Edad en años cumplidos del paciente.
Sexo	Sexo del paciente. Sus categorías son: Femenino (1), Masculino (0).
TAS	Tensión arterial sistólica del paciente medida en mmHg.

Peso	Peso del paciente medido en kg.
Fuma	Indica si el paciente es fumador. Sus categorías son: Si, No.
Colesterol	Colesterol Total del paciente medido en mg/dl (miligramos por decilitro).

Utilice un nivel de significación del 5% para los análisis solicitados.

Preguntas

1. ¿Qué características presentan los pacientes estudiados?

1.1 Realice un análisis descriptivo univariado de las variables relevadas. ¿Hay valores atípicos? ¿Hay valores perdidos?

1.2 ¿Qué relación tienen las variables consideradas explicativas con TAS? ¿Entre ellas presentan alguna relación?

2. En una primera instancia se desea estudiar la relación entre el **peso** de un paciente y su **tensión arterial sistólica**. Para ello se decide ajustar un modelo de regresión lineal simple (**Modelo 1**).

2.1 Escriba la ecuación y los supuestos para el Modelo 1.

2.2 ¿Existe regresión? Plantear la hipótesis correspondiente, escribir la estadística de prueba y su distribución y concluir en términos del problema.

2.3 Escribir la ecuación estimada e interpretar los parámetros estimados.

2.4 ¿Qué puede comentar acerca del valor del coeficiente de determinación?

2.5 Evalúe si se cumplen los supuestos del modelo.

3. En una segunda instancia se desea estudiar la relación entre **todas las variables** relevadas y la **tensión arterial sistólica**. Para ello se decide ajustar un modelo de regresión lineal múltiple (**Modelo 2**).

3.1 Escriba la ecuación y los supuestos para el Modelo 2. Considere a Fuma=No como categoría de referencia.

3.2 ¿Existe regresión? Plantee las hipótesis correspondientes, arme el cuadro ANOVA e interprete en términos del problema.

3.3 Estime los coeficientes del modelo y realice los test parciales. ¿Qué sugieren estos test?

3.4 Evalúe si se cumplen los supuestos del modelo mediante un análisis de residuos. ¿Hay alguna observación atípica? Realice los gráficos de regresión parcial. Comente.

4. Se investigó la causa del valor atípico observado y corresponde a un error de carga. Se decide eliminar este paciente de la base de datos (id=9) y ajustar nuevamente el modelo sin ella (**Modelo 3**).

4.1 Escriba el Modelo 3.

4.2 Evalúe si existe regresión.

4.3 Estime los coeficientes de regresión. Comparar con los coeficientes estimados del Modelo 2. ¿Cuáles se han visto más afectados al eliminar esta observación?

4.4 Realice los test parciales. ¿Qué sugieren estos test?

4.5 ¿Existe multicolinealidad?

5. Luego de lo concluido en el punto 4.4 y 4.5 se decide volver a estimar el modelo sin considerar las variables: colesterol y fuma (**Modelo 4**).

5.1 Escriba el Modelo 4.

5.2 ¿Existe regresión considerando estas tres variables? ¿Qué sugieren los test parciales?

5.3 ¿Se solucionó el problema de multicolinealidad?

5.4 Evalúe si se cumplen los supuestos del modelo. Realizar los gráficos de regresión parcial. ¿Se solucionó el problema observado con el Modelo 2?

5.5 Escriba la ecuación estimada por sexo. Interpretar los coeficientes en términos del problema.

5.6 Obtenga un intervalo de confianza del 95% para el coeficiente que acompaña a la variable peso. Interprete.

6. Suponga que una paciente llamada Patricia llega al centro de salud y necesitamos tomarle su tensión arterial. Sin embargo, el tensiómetro está roto y queremos utilizar el Modelo 4 para predecir su TAS. Ella presenta las siguientes características:

- Edad: 51 años
- No fuma
- Colesterol: 210 mg
- Peso: 74 kg.

Obtenga una predicción de la TAS para Patricia y su correspondiente intervalo. Según este modelo, ¿Patricia podría ser considerada como hipertensa?

7. Considere las siguientes afirmaciones que un médico hizo analizando los resultados del Modelo 4. No todas ellas son correctas. Téngalas en cuenta para concluir sobre el Modelo 4. Todas las conclusiones que incluya en el trabajo tienen que estar debidamente analizadas.

- a) Considerando la edad y el peso constantes, los varones presentan valores de TAS media superiores a los de las mujeres.
- b) A medida que el peso del paciente aumenta, la TAS media disminuye, mientras la edad y el sexo permanecen constantes.
- c) Los fumadores presentan valores medios de TAS superiores a los no fumadores.
- d) Julieta tiene 45 años y pesa 63 kg. Silvia tiene diez años más y pesa lo mismo. La TAS media de Julieta es superior a la de Silvia.
- e) El sobrepeso aumenta la TAS media.
- f) Las mujeres presentan valores medios de TAS inferiores a la de los varones, cuando se controla la edad y el peso.
- g) Considerando un valor de peso y de sexo fijo, los ancianos presentan valores medios de TAS inferiores a las personas más jóvenes.