

ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA

Segunda práctica (tipo a)  
(Segundo semestre 2022)

Indicaciones generales:

- Duración: 1h 50 min.
- Materiales o equipos a utilizar: Con apuntes de clase y calculadora.
- No está permitido el uso de ningún material o equipo electrónico adicional al indicado.
- Defina todos los eventos y justifique su procedimiento usando propiedades de probabilidad. Interprete los resultados numéricos teniendo en cuenta el contexto de cada ejercicio.
- La presentación, la ortografía y la gramática de los trabajos influirán en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos (12 puntos del cuestionario y 8 puntos de una tarea)

Cuestionario:

Pregunta 1 (4.0 puntos)

Un grupo de investigadores realizaron un estudio con 128 sujetos a los cuales se les midió el porcentaje de grasa corporal y otras medidas con las cuáles se desea predecir este porcentaje.

Inicialmente se consideró un modelo de regresión lineal que explique el porcentaje de grasa corporal en función del peso del individuo en kg.

```
reg=lm(Porcentaje.grasa.corporal~Peso,data = d)
summary(reg)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Porcentaje.grasa.corporal ~ Peso, data = d)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -13.2072  -4.0904   0.0681   4.3035  15.1893
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -15.84630    3.57562  -4.432 2.01e-05 ***
## Peso         0.43157     0.04358   9.902 < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.844 on 126 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.4376, Adjusted R-squared:  0.4332
## F-statistic: 98.05 on 1 and 126 DF, p-value: < 2.2e-16
```



- a) (1.0 punto) Interprete los coeficientes de regresión estimados.
- b) (1.5 puntos) En base a las siguientes estadísticas estime un modelo de regresión que permita estimar el porcentaje de grasa corporal en base a la circunferencia abdominal medida en cm. Indique cuál de los dos modelos explica mejor el porcentaje de grasa corporal.

Variable	Media	Desviación Estándar	Correlación
Porcentaje de grasa corporal	19.2	7.8	0.8
Circunferencia abdominal	92.5	9.7	

- c) (1.5 puntos) Si la variable circunferencia abdominal se hubiera medido en metros, ¿cuál sería el valor de su correlación con el porcentaje de grasa corporal?, y ¿cuál sería el valor del intercepto y la pendiente del modelo de regresión estimado en b) para este caso? Justifique su respuesta.

### Pregunta 2 (4.0 puntos)

De acuerdo al informe sobre los resultados del censo del 2017, publicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, aproximadamente:

- 79.3% de la población peruana vive en área urbana y el resto en área rural
- 26.4% de la población es menor de 15 años 73.6% 20.7%
- 49.2% de la población es de sexo masculino
- 6.5% de la población vive en área rural y es menor de 15 años
- 13.4% de la población es menor de 15 años y de sexo masculino

Se selecciona al azar un habitante del Perú. Basado en la información disponible, calcule:

- a) (2.0 puntos) La probabilidad de que la persona seleccionada tenga al menos 15 años y viva en área rural.
- b) (2.0 puntos) La probabilidad de que la persona seleccionada sea de sexo masculino o tenga como mínimo 15 años.

### Pregunta 3 (4.0 puntos)

Suponga que a un inversionista le ofrecen dos paquetes de acciones: A y B. El paquete de acciones A comprende dos grupos de acciones laborales y tres grupos de acciones industriales. El paquete de acciones B comprende tres grupos de acciones laborales y dos grupos de acciones industriales.

- a) (2.0 punto) Suponga que se va a seleccionar del conjunto de los dos paquetes de acciones, cuatro grupos de acciones al azar y sin reemplazo. Calcule la probabilidad de seleccionar más de dos grupos de acciones laborales.



- b) (2.0 puntos) Suponga que de cada paquete se seleccionan al azar y sin reemplazo dos grupos de acciones. Halle la probabilidad de seleccionar dos grupos de acciones industriales del paquete A o un grupo de acciones laborales del paquete B. Sugerencia: calcule previamente el número de elementos del espacio muestral.

Profesores del curso:

Cristian Bayes / Luis Valdivieso / Ana Valdivia / Enver Tarazona / Luis Benites

San Miguel, 20 de setiembre de 2022



a) El modelo de regresión es:

$$\hat{Y} = -15,84630 + 0,43157 X \rightarrow \text{variable independiente: peso}$$

↓  
variable dependiente: % grasa

↪ a

↪ b

Interpretación:

(a) En este caso, no tiene sentido práctico ( $X=0$ ):

"si peso 0 Kg, espero tener -15,85 % de grasa."

(b) "Por cada Kg de peso adicional, se espera que el porcentaje de grasa corporal aumente en 0,43%"

b) X: Circunferencia abdominal (cm)  
Y: porcentaje de grasa corporal

$$\bar{Y} = 19,2$$

$$S_y = 7,8$$

$$r_{xy} = 0,8$$

$$\bar{X} = 92,5$$

$$S_x = 9,7$$

$$b = r_{xy} \left( \frac{S_y}{S_x} \right)$$

$$b = 0,8 \left( \frac{7,8}{9,7} \right)$$

$$b = 0,643$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$a = 19,2 - 0,643(92,5)$$

$$a = -40,278$$

El modelo de regresión es:

$$\hat{Y} = -40,278 + 0,643X$$

El segundo modelo explica mejor el porcentaje de grasa corporal. Esto dado a que los coeficientes de determinación presentan esa relación

→ del inciso a)

$$(r_{xy})^2 = R^2 = 0,64 > 0,4376$$

Fórmulas:

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

$$b = r_{xy} \cdot \frac{S_y}{S_x}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Para la forma:

$$\hat{Y} = a + bx$$



c) Tendría el mismo valor, porque solo se está cambiando la unidad de medida. La pendiente y b tendrían valores acomodados a la escala de medición.  
 ↪ no se si está bien (probablemente sí)

2)

a) U: la persona elegida vive en área urbana  
 J: "la " es menor de 15 años  
 M: " es de sexo masculino

Gráficamente:

1

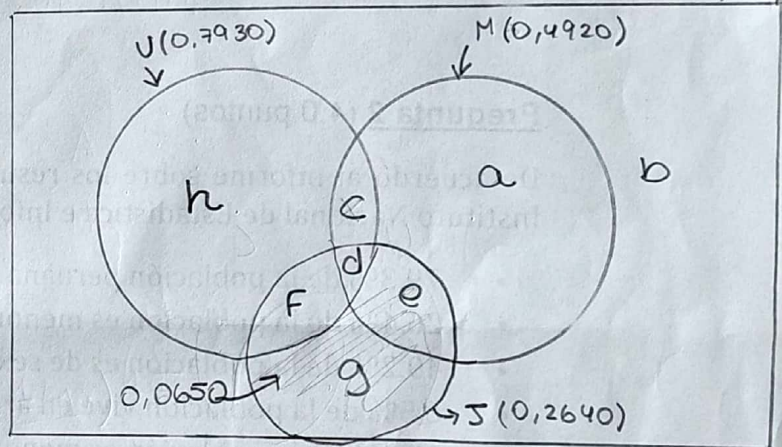
$$* P(U) = 79,3\%$$

$$P(J) = 26,4\%$$

$$P(M) = 49,2\%$$

$$* P(U^c \cap J) = 6,5\%$$

$$P(J \cap M) = 13,4\%$$



a)  $P(J^c \cap U^c) = ??$

Se cumple:  $J \cap U^c = (J \cup U)^c$

$$\Rightarrow P((J \cup U)^c) = 1 - P(J \cup U) \nearrow P(U) + P(U \cap J)$$

$$1 - (P(J) + P(U) - P(J \cap U))$$

$$1 - (0,2640 + 0,7930 - P(J \cap U))$$

$$1 - (0,7930 + 0,0650) = \underline{0,1420}$$

b)  $P(M \cup J^c) = ?$

$$P(M \cup J^c) = a + b + c + h = 0,1420 + c + h$$

$$a + b = 0,1420$$

$$d + e = 0,1340$$

$$e + g = 0,0650$$

$$a + e + c + d = 0,4920$$

$$d + e + f + g = 0,2640$$

$$c + d + h + f = 0,7930$$

$$a + b + c + d + e + f + g + h = 1$$

$$d + f + e + g = 0,2640$$

$$d + f = 0,2640 - 0,0650$$

$$d + f = 0,1990$$

$$c + h + d + f = 0,7930$$

$$c + h = 0,7930 - 0,1990$$

$$c + h = 0,5940$$

$$\therefore P(M \cup J^c) = 0,1420 + 0,5940$$

$$= \underline{0,7360}$$

a:  $P(M \cap U^c \cap J^c)$

b:  $P(M^c \cap U^c \cap J^c)$

c:  $P(M \cap U \cap J^c)$

d:  $P(M \cap U \cap J)$

e:  $P(M^c \cap U^c \cap J)$

f:  $P(M^c \cap U \cap J)$

g:  $P(M^c \cap U \cap J^c)$

h:  $P(M^c \cap U \cap J^c)$



	(L) Acciones laborales	(I) Acciones industriales
A	2	3
B	3	2

a) Evento: seleccionar <sup>al azar</sup> sin reemplazo 4 acciones de ambos grupos

X: # de acciones laborales

Piden:  $(X > 2)$

$(X = 3) \text{ o } (X = 4)$

3L y 1I

4L

$$\frac{C_3^5 \cdot C_1^5 + C_4^5}{C_4^{10}} = \frac{11}{42} = \underline{0,2619} //$$

b) Evento: seleccionar al azar y sin reemplazo 2 acciones de cada grupo

X: # acciones industriales de A

Y: # acciones laborales de B

Piden:  $(X = 2) \text{ o } (Y = 1)$

↳ 1L y 1I

En el grupo A:

$$\frac{C_2^3}{C_2^5} = \frac{3}{10}$$

En el grupo B:

$$\frac{C_1^3 \cdot C_1^2}{C_2^5} = \frac{3}{5}$$

Se cumple: ~~P(A ∩ B)~~  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$$P(A \cap B) = X=2 \text{ y } Y=1 = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{5}$$

$$\therefore \frac{3}{10} + \frac{3}{5} - \left( \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{5} \right) = \underline{0,7200} //$$