

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA

Segunda práctica (tipo a)
(Segundo semestre 2023)

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)

Se han recolectado datos de 10,000 alumnos, en las cuáles se ha medido el índice de desempeño académico (Performance.Index) y el número de horas de estudio por semana (Hours.Studied).

Inicialmente se consideró un modelo de regresión lineal que explique el índice de desempeño académico en función del número de horas de estudio por semana.

```
reg=lm(Performance.Index~Hours.Studied,data = d)
summary(reg)

##
## Call:
## lm(formula = Performance.Index ~ Hours.Studied, data = d)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -37.564 -15.244  -0.152  15.529  35.756
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    41.37917    0.38712  106.89  <2e-16 ***
## Hours.Studied   2.77306    0.06883   40.29  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 17.82 on 9998 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.1397, Adjusted R-squared:  0.1396
## F-statistic: 1623 on 1 and 9998 DF, p-value: < 2.2e-16
```


- a) (1.0 punto) Interprete los coeficientes de regresión estimados.
- b) (1.0 punto) Calcule e interprete el coeficiente de correlación de Pearson entre el índice de desempeño académico y las horas de estudio.
- c) (1.0 punto) En base a las siguientes estadísticas estime un modelo de regresión que permita estimar el índice de desempeño académico de un alumno en base al índice de desempeño obtenido en el semestre anterior. Indique si este modelo explica mejor el índice de desempeño académico de un alumno que el modelo con las horas de estudio como variable independiente. Justifique su respuesta.

Variable	Media	Desviación.Estándar	Covarianza
Índice de Desempeño en el semestre anterior	69.4	17.3	304.9
Índice de Desempeño	55.2	19.2	

- d) (1.0 punto) Considerando su respuesta en c), elija cuál es el mejor modelo y con este estime el índice de desempeño académico de un alumno que estudia 5 horas a la semana y obtuvo un índice de desempeño académico de 70 en el semestre anterior.

Pregunta 2 (4.0 puntos)

De acuerdo al informe sobre los resultados de la encuesta ENSUSALUD 2015 aplicada a la población de profesionales en enfermería del país, aproximadamente:

- 20% trabaja en la región LIMA.
- 70% es mayor de 35 años
- 50% trabaja para el MINSA (Ministerio de Salud)
- 60% trabaja fuera de la región LIMA y es mayor a 35 años.
- 30% es mayor de 35 años y trabaja para el MINSA.

Se selecciona al azar un profesional de enfermería de los encuestados. Basado en la información disponible, calcule:

- a) (1.0 punto) La probabilidad de que el profesional de enfermería seleccionado tenga una edad menor o igual a 35 años y no trabaje en el MINSA.
- b) (1.0 punto) La probabilidad de que el profesional de enfermería seleccionado trabaje fuera de la región LIMA y que su edad sea menor o igual a 35 años.
- c) (1.0 punto) La probabilidad de que el profesional de enfermería seleccionado trabaje fuera de la región LIMA o sea mayor de 35 años.
- d) (1.0 punto) La probabilidad de que el profesional de enfermería seleccionado trabaje para el MINSA o que su edad sea menor o igual a 35 años.

Pregunta 3 (4.0 puntos)

En un lote se tienen 40 teléfonos, de los cuáles dos tienen la pantalla averiada pero sus baterías se encuentran en perfecto estado, uno tiene la batería averiada pero su pantalla funciona correctamente, y uno tiene la pantalla y batería averiadas. Se seleccionan al azar y sin reemplazo 4 teléfonos del lote,

- a) (1.0 punto) Calcule la probabilidad de que se seleccionen dos teléfonos con la pantalla averiada.
- b) (1.0 punto) Calcule la probabilidad de que se seleccione al menos un teléfono con la batería averiada.
- c) (2.0 punto) Calcule la probabilidad de que se seleccione exactamente un teléfono con la batería averiada o que todos los teléfonos seleccionados tengan la pantalla funcionando correctamente.

Profesores del curso:

Cristian Bayes / Luis Valdivieso / Ana Valdivia / María Teresa Villalobos / Miluska Osorio

San Miguel, 19 de setiembre de 2023

Código del Alumno

2 0 2 0

1 2 1 6

Nombre y Apellidos del Alumno

Iván Aráoz Andrade

PRÁCTICA Nº 2 DE

Est 218 Estadística para Ingeniería

Clave del curso

Nombre del curso

Firma del alumno

Iván Aráoz

No llenar por el alumno

Nota

18

Aula

A303

Horario

0508-1

Fecha

19/09/2023

Nombre y Apellidos del pre docente

Nombre y Apellidos del profesor

Miluska Osorio

Firma del pre docente

ADVERTENCIAS ANTES DE INICIAR LA PRÁCTICA :

- La presentación, la ortografía y la gramática de los trabajos influirán en la calificación.
- Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio.
- Todo el material de desarrollo de la práctica debe ser incluido en este cuadernillo.
- Solo podrá utilizar el material indicado expresamente en el tema de evaluación.
- Prohibido uso de celulares y calculadoras con cámara fotográfica.

ATENCIÓN A LAS INDICACIONES DE LA ÚLTIMA PÁGINA

PUCP



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

1)

a) Interpretación de los coeficientes:

Intercepto "a": No tiene interpretación lógica

Pendiente "b": Por cada 1 hora de estudio adicional a la semana, se estima que el índice de desempeño académico aumenta en 2,77306 (%).

b) Se cumple: $r^2 = R^2$

$$R^2 = 0,1397 \Rightarrow r = 0,3738 //$$

Interpretación:

(Correlación lineal) Como el coeficiente de correlación de Pearson está alejado de 1 o -1 (más cerca a 0), podemos afirmar que la correlación entre ambas variables es débil. Es decir, hay "ausencia" de relación lineal, pero puede haber alguna relación no lineal.

c) X: índice de desempeño en el semestre anterior
Y: índice de desempeño

$$\text{Datos: } \bar{x} = 69,4 \quad \bar{y} = 55,2 \quad S_{xy} = 304,9 \\ S_x = 17,13 \quad S_y = 19,2$$

Se cumple:

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} = 0,9179$$

$$\hat{y} = a + b \cdot x$$

$$b = r \cdot \frac{S_y}{S_x} = 1,0187$$

$$a = \bar{y} - b \bar{x} = -15,4978$$

Modelo de regresión estimado:

$$\hat{y} = -15,4978 + 1,0187 \cdot x //$$

Se cumple: $r^2 = R^2 = 0,8425 > 0,1397$

Como el coeficiente de determinación R^2 es mayor en el modelo calculado, el modelo que explica mejor el índice de desempeño académico es el que tiene el índice de desempeño en el semestre anterior como variable independiente.

Presente aquí su trabajo

d) Usaremos el modelo ID vs ID Semestre

$$X = 70$$

$$\hat{Y} = -15,4978 + 1,0187 \cdot X$$

$$\hat{Y} = 55,8112$$

Se estima que el índice de desempeño académico de un alumno, cuyo índice de desempeño en el semestre anterior fue 70, será de 55,8112.

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

2)

Definimos:

L : el profesional elegido trabaja en Lima
M : " " es mayor de 35 años
A : " " Trabaja para el MinSA

$$P(L) = 0,20$$

$$P(M) = 0,70$$

$$P(A) = 0,50$$

$$P(L \cap M) = 0,60$$

$$P(M \cap A) = 0,30$$

Evento: seleccionamos 1 al azar

a) Piden: $P(M^c \cap A^c) = ?$

Se cumple: $M^c \cap A^c = (M \cup A)^c$

Así: $P((M \cup A)^c) = 1 - P(M \cup A)$

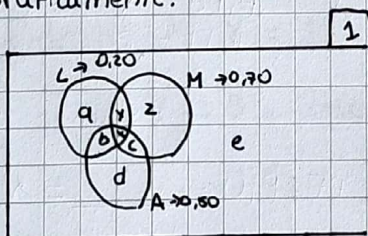
$$1 - (P(M) + P(A) - P(M \cap A))$$

$$1 - (0,70 + 0,50 - 0,30)$$

$$\Rightarrow P(M^c \cap A^c) = 0,1000 //$$

b) Piden: $P(L^c \cap M^c) = ?$

Gráficamente:



$$P(L^c \cap M^c) = d + e$$

$$b + x + c + d = 0,50$$

$$z + x + y + e$$

$$a + e = 0,10$$

$$a + x + b + y = 0,20$$

$$x + y + c + z = 0,70$$

$$b + x + c + d = 0,50$$

$$z + c = 0,60$$

$$x + c = 0,30$$

$$a + b + c + d + e + x + y = 1$$

$$a + b + c + d + e + x + y + z = 1$$

$$d + e = 0,30 - (a + b)$$

$$d + e = 0,30 - 0,10$$

$$\Rightarrow P(L^c \cap M^c) = 0,20 //$$

c) Piden: $P(L^c \cap U M) = ? \rightarrow z + c + d + e = 1 - L$
 $0,60 + 0,20 = 0,80$

$$P(L^c \cap U M) = 0,80 //$$

d) Piden $P(A \cap U M^c) = ? \rightarrow a + b + d + e = ?$
 $0,10 + 0,20 = 0,30$

$$P(A \cap U M^c) = 0,30 //$$

$$P(L^c \cap U M) = P(L^c) + P(M) - P(L \cap M)$$

$$P(A \cap U M^c) = 1 - P(M \cap A) - P(M \cap L)$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

3)

Pantalla averiada : P
Batería averiada : B
Normal : N

Total: 40

P: 2

P ∩ B: 1

B: 1

B : 2

P : 3

N : 35

Evento: seleccionar 4 al azar y sin reposición

a) X: # de Teléfonos seleccionados con P

Piden: $X = 2$

2P y 2 restante

$$\frac{C_2^3 \cdot C_2^{37}}{C_4^{40}} = 0,0219 //$$

b) Piden: $Y \geq 1$

Y: # de Teléfonos con B

$(Y = 1) \cup (Y = 2) \cup (Y = 3) \cup (Y = 4)$

$$\frac{C_1^2 \cdot C_3^{38} + C_2^2 \cdot C_2^{38}}{C_4^{40}} = 0,1923 //$$

c) Piden: $Y = 1 \cup X = 0$

$(1B \text{ y } 3 \text{ restante}) \cup (0P \text{ y } 4 \text{ restante})$

$$\frac{C_1^2 \cdot C_3^{38} + C_0^3 \cdot C_4^{37}}{C_4^{40}}$$

$$= 0,9073 - \text{la intersección}$$

↓
1B y 3N

$$\frac{C_1^2 \cdot C_3^{35}}{C_4^{40}} = 0,1432$$

$$\Rightarrow 0,7641 //$$