PEC2

Paula Corbatón Álvarez

2022-03-19

PREGUNTA 1

Para este ejercicio se va a analizar la relación entre las observaciones de la variable sex y la variable electronic_equipment. Para ello se necesitara convertir la variable electronic_equipment a un tipo de variable cualitativa, con las siguientes categorías:
• grupo_1: observaciones entre el mínimo y el Q1 (incluido)
• grupo_2: observaciones entre Q1 y la mediana (incluida)
• grupo_3: observaciones entre la mediana y el Q3 (incluido)
• grupo_4: observaciones entre el Q3 y el máximo (incluido)
A esta variable la denominaremos no_electronic.

Una vez importados los datos:

```
attach(data_pec)
summary(electronic_equipment)
```

```
##    Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##    7.00   17.25   24.00   26.42   35.00   53.00
```

```
no_electronic<-cut(electronic_equipment, breaks = c(7, 17.25, 24, 35, 53), labels = c
("grupo_1", "grupo_2", "grupo_3", "grupo_4"), include.lowest = TRUE)
head(no_electronic, 10)
```

```
##  [1] grupo_2 grupo_1 grupo_2 grupo_1 grupo_4 grupo_1 grupo_4 grupo_2 grupo_3
## [10] grupo_2
## Levels: grupo_1 grupo_2 grupo_3 grupo_4
```

a) Construid una tabla de contingencia con las variables sex y la variable no_electronic.

```
sex_noelectronic.table <- table(sex, no_electronic)
sex_noelectronic.table
```

```
##          no_electronic
## sex       grupo_1 grupo_2 grupo_3 grupo_4
##   Females      16      11       4       0
##   Males         0       5      12      14
```

```
sex_noelectronic.tableM <- addmargins(sex_noelectronic.table)
sex_noelectronic.tableM
```

```
##          no_electronic
## sex       grupo_1 grupo_2 grupo_3 grupo_4 Sum
##   Females      16      11       4       0  31
##   Males         0       5      12      14  31
##   Sum          16      16      16      14  62
```

b) ¿Cuál es la probabilidad de que una observación sea “Females” y del “grupo_2”?

La probabilidad pedida vale:

$$P(Females \cap grupo2) = \frac{11}{62} = 0.1774$$

c) ¿Cuál es la probabilidad de que una observación que es del “grupo_3” sea “Males”?
La probabilidad pedida vale:

$$P(Males|grupo3) = \frac{12}{16} = 0.75$$

d) ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar 3 observaciones de manera aleatoria del grupo 2 sin reemplazamiento?
La probabilidad pedida vale:

$$P(grupo2, grupo2, grupo2) = \frac{16}{62} \cdot \frac{15}{61} \cdot \frac{14}{60} = 0.0148$$

e) Si se seleccionan al azar 6 observaciones con reemplazamiento, ¿cuál es la probabilidad de que al menos una sea del grupo_3?
La probabilidad pedida vale:

$$P(alMenosUnG3) = 1 - P(ningunG3) = 1 - \left(\frac{46}{62} \cdot \frac{46}{62} \cdot \frac{46}{62} \cdot \frac{46}{62} \cdot \frac{46}{62} \cdot \frac{46}{62}\right) = 0.8332$$

PREGUNTA 2
En el pueblo de UK, Llanfairpwllgwyngyll, se han comprado en total 30 componentes relacionados con la variable electronic_equipment, se sabe que la probabilidad de que cada componente falle es del 10%. Supongamos que los fallos en los componentes son independientes.

a) ¿Qué tipo de distribución sigue la variable aleatoria?
La variable aleatoria X “numero de componentes que fallan” sigue una distribución binomial, de parámetros n=30, p=0.1.
X~B(30,0.1)

b) ¿Cuál es la probabilidad de que no fallen los componentes?

```
dbinom(0, size=30, prob=0.1)
```

```
## [1] 0.04239116
```

c) ¿Cuál es la probabilidad de que al menos fallen 3 componentes?

```
pbinom(3, size=30, prob=0.1, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] 0.3525608
```

d) El alcalde de Llanfairpwllgwyngyll se quiere asegurar que hay suficientes componentes para reemplazar los que fallen. Si quiere asegurarse con al menos un 95% de probabilidad de tener suficientes, ¿cuál es el número mínimo de componentes para los que debe tener un recambio?

```
qbinom(0.95, size=30, prob=0.1)
```

```
## [1] 6
```

e) Si se seleccionan 25 componentes, calcular el número mediano de componentes que fallan.

$$media = n \cdot p = 25 \cdot 0.1 = 2.5$$

PREGUNTA 3

La empresa encargada de crear los artículos relacionados con la variable household_goods saben que la duración de estos artículos sigue una distribución exponencial con media de 6 años.

a) ¿Cuál es la varianza?
Primero calculamos el parámetro λ

$$E(X) = \frac{1}{\lambda} = 6; \lambda = \frac{1}{6}$$

Ahora sí, podemos calcular la varianza:

$$Var(X) = \frac{1}{\lambda^2} = 36$$

b) Suponiendo que los artículos tienen 2 años de garantía, ¿qué porcentaje de los mismos tendrán que usar la garantía?

```
pexp(2, rate=1/6, lower.tail = TRUE)
```

```
## [1] 0.2834687
```

c) ¿Cuál es la probabilidad de que un artículo dure más de cuatro años?

```
pexp(4, rate=1/6, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] 0.5134171
```

d) ¿Cuál es la probabilidad de que un artículo haya durado 5 años, dure 4 años más? ¿Qué se puede decir del resultado?

```
pexp(4, rate=1/6, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] 0.5134171
```

El resultado es lógico ya que la distribución exponencial no tiene memoria. Es decir, la probabilidad de un evento no depende de ensayos anteriores. Por lo tanto, la tasa de ocurrencia se mantiene constante.