

Lección 3: Probabilidad

Bioestadística con R

Ejercicios

Ejercicio 1: En Estados Unidos, cerca del 44% de la población tiene sangre de tipo A. Considera que se toma una muestra de 4 personas y que Y representa el número de personas con sangre tipo A. Encuentra:

- $P(Y = 0)$
- $P(Y = 1)$
- $P(Y = 2)$
- $P(0 \leq Y \leq 2)$
- $P(0 < Y \leq 2)$

Ejercicio 2: Los pesos del cerebro de una población se distribuye de manera normal, con una media de 1,400 g y una desviación estándar de 100 g. Con base en esto, calcular qué porcentajes de los cerebros:

- Pesa 1,500 g o menos.
- Pesa entre 1,325 y 1,500 g.
- Pesa 1,325 g o más.
- Pesa 1,475 g o más.
- Pesa entre 1,475 g y 1,600 g.
- Pesa entre 1,200 y 1,325 g.

Soluciones

Ejercicio 1: En este caso, lo primero que queremos es calcular la probabilidad de que ninguna muestra de sangre sea de tipo A. Para esto utilizamos la función `dbinom()` que nos da un valor exacto de nuestra distribución binomial:

```
dbinom(0, 4, 0.44)
```

```
## [1] 0.09834496
```

Por esto, sabemos que es muy poco probable que no obtengamos ningún tipo de sangre A, ya que $P(Y = 0) = 0.0983$. Para los siguientes dos puntos debemos de repetir el mismo proceso:

```
dbinom(1, 4, 0.44)
```

```
## [1] 0.3090842
```

Por lo que obtener una muestra con tipo de sangre tipo A es $P(Y = 1) = 0.3091$.

```
dbinom(2, 4, 0.44)
```

```
## [1] 0.3642778
```

Esto quiere decir que $P(Y = 2) = 0.3643$. Para los últimos dos puntos debemos utilizar otra función. Primero queremos saber la probabilidad de que obtengamos 0, 1 o 2 personas positivas para tipo de sangre A ($P(0 \leq Y \leq 2)$), por lo que en realidad queremos saber la probabilidad acumulada desde 0 hasta 2:

```
pbinom(2, 4, 0.44)
```

```
## [1] 0.7717069
```

Por ende, $P(0 \leq Y \leq 2) = 0.7717$. Para el último caso, queremos saber la probabilidad de que las muestras sean mayores a 0 e iguales o menores a 2, es decir, queremos conocer la probabilidad acumulada de 1 y 2:

```
pbinom(2, 4, 0.44) - dbinom(0, 4, 0.44)
```

```
## [1] 0.6733619
```

Ejercicio 2: En este caso, para el primer punto necesitamos utilizar la función `pnorm()`:

```
pnorm(1500, 1400, 100, lower.tail = T)
```

```
## [1] 0.8413447
```

Así vemos que la probabilidad acumulada es de 0.84. Para el punto 2, necesitamos encontrar la probabilidad entre dos puntos:

```
pnorm(1500, 1400, 100, lower.tail = T) - pnorm(1325, 1400, 100, lower.tail = T)
```

```
## [1] 0.6147174
```

Para el caso de 1,325 g y 1,425 g o más, simplemente cambiamos el argumento `lower.tail` a `FALSE` o `F`:

```
pnorm(1325, 1400, 100, lower.tail = F)
```

```
## [1] 0.7733726
```

```
pnorm(1475, 1400, 100, lower.tail = F)
```

```
## [1] 0.2266274
```

Y para los últimos dos puntos, es bastante similar al punto 2:

```
pnorm(1600, 1400, 100, lower.tail = T) - pnorm(1475, 1400, 100, lower.tail = T)
```

```
## [1] 0.2038772
```

```
pnorm(1325, 1400, 100, lower.tail = T) - pnorm(1200, 1400, 100, lower.tail = T)
```

```
## [1] 0.2038772
```