

Multinomial distribution

Laura Sudupe

15/10/2020

El sistema de grupos sanguíneos ABO permite clasificar a las personas, según su grupo sanguíneo, en cuatro grupos, mutuamente excluyentes, que denominamos A, B, AB y O. En una población las frecuencias de estos grupos son 0.46 (A), 0.075 (B) , 0.035 (AB) y 0.43 (O).

Explica como puede utilizarse la distribución multinomial para modelizar la extracción de muestras de tamaño “n” de esta población y contar el número de individuos de cada grupo.

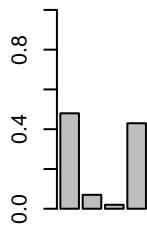
"Generamos valores aleatorios de una distribución multinomial. Realizamos 10 experimentos, en cada experimento tenemos n=100 muestras. Las probabilidades son 0.46 (A), 0.075 (B), 0.035 (AB) y 0.43 (O).

```
#install.packages("combinat")
#library(combinat)
blood_groups <- rmultinom(10, 100, prob = c(0.46,0.075,0.035,0.43))

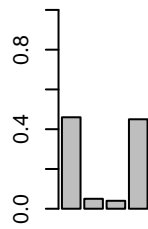
df <- data.frame(blood_groups/100)

par(mfrow=c(2,5))
labels <- c("A", "B", "AB", "O")

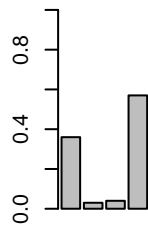
for(i in 1:10) {
  barplot(df[,i], ylim = c(0,1), xlab = "A B AB O")
}
```



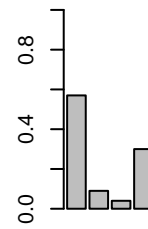
A B AB O



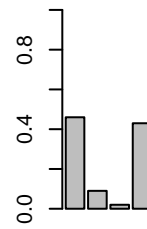
A B AB O



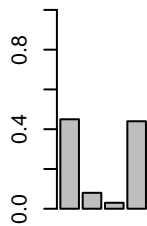
A B AB O



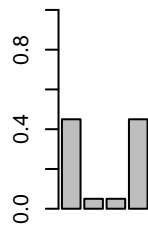
A B AB O



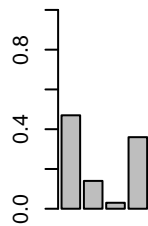
A B AB O



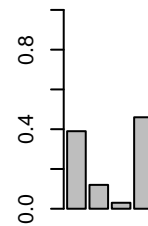
A B AB O



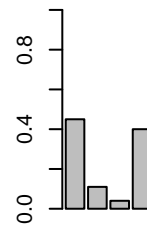
A B AB O



A B AB O



A B AB O



A B AB O

" Supóngase que se analiza la sangre de 8 individuos. ¿Cuántos individuos esperamos encontrar de cada grupo? En la misma muestra del caso anterior.

#Grupo A
0.46*8

[1] 3.68

#Grupo B
0.075*8

[1] 0.6

#Grupo AB
0.035*8

[1] 0.28

#Grupo O
0.43*8

[1] 3.44

Espereamos encontrar entre 3 y 4 individuos del grupo A, entre 0 y 1 individuos del grupo B, entre 0 y 1 individuos del grupo AB y entre 3 y 4 individuos del grupo 0.

¿Cual sería la probabilidad de obtener dos individuos de cada grupo?

```
dmultinom(x=c(2,2,2,2), prob=c(0.46, 0.075, 0.035, 0.43))
```

```
## [1] 0.0006793784
```

La probabilidad de encontrar dos individuos de cada grupo es 0.068%