

# Ejercicio introductorio

## Recordemos el ejercicio 1 de la práctica 1

Se arroja dos veces un dado equilibrado, registrándose los resultados obtenidos.

A: la suma de los dos números obtenidos es por lo menos 5

B: el valor obtenido en el primer tiro es superior al obtenido en el segundo

C: el valor obtenido en el primer tiro es un 4

Simular 1000 veces en R el experimento de tirar dos veces un dado equilibrado y estimar las probabilidades de A, B y C.

El archivo “pa.txt” contiene las estimaciones de  $P(A)$  hechas por ustedes el 21 de abril (excluyendo los resultados incorrectos).

Cada una de esas estimaciones es una realización de la variable aleatoria

$$\hat{p}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad \text{donde } X_i = \begin{cases} 1 & \text{si en la tirada } i \text{ la suma de los resultados es por lo menos 5} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

para  $n = 1000$ .

1) ¿Cuánto vale  $E(\hat{p}_n)$ ? ¿y  $V(\hat{p}_n)$ ?

$$E(\hat{p}_n) = 5/6$$

$$V(\hat{p}_n) = \frac{1}{n^2} V(\sum_{i=1}^n X_i) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n V(X_i) = \frac{1}{n^2} n V(X_1) = \frac{5/61/6}{1000}$$

2) ¿Si no pudiera calcular  $E(\hat{p}_n)$  y  $V(\hat{p}_n)$  exactamente, cómo las estimaría utilizando las realizaciones en “pa.txt”? Compare con los resultados obtenidos en 1)

```
#setwd("Dropbox/probac")
pa <- scan("pa.txt")
media_estimada <- mean(pa)
varianza_estimada <- mean(pa^2)-mean(pa)^2
media_estimada
```

```
## [1] 0.8348163
```

```
varianza_estimada
```

```
## [1] 0.0001820662
```

```
5/6
```

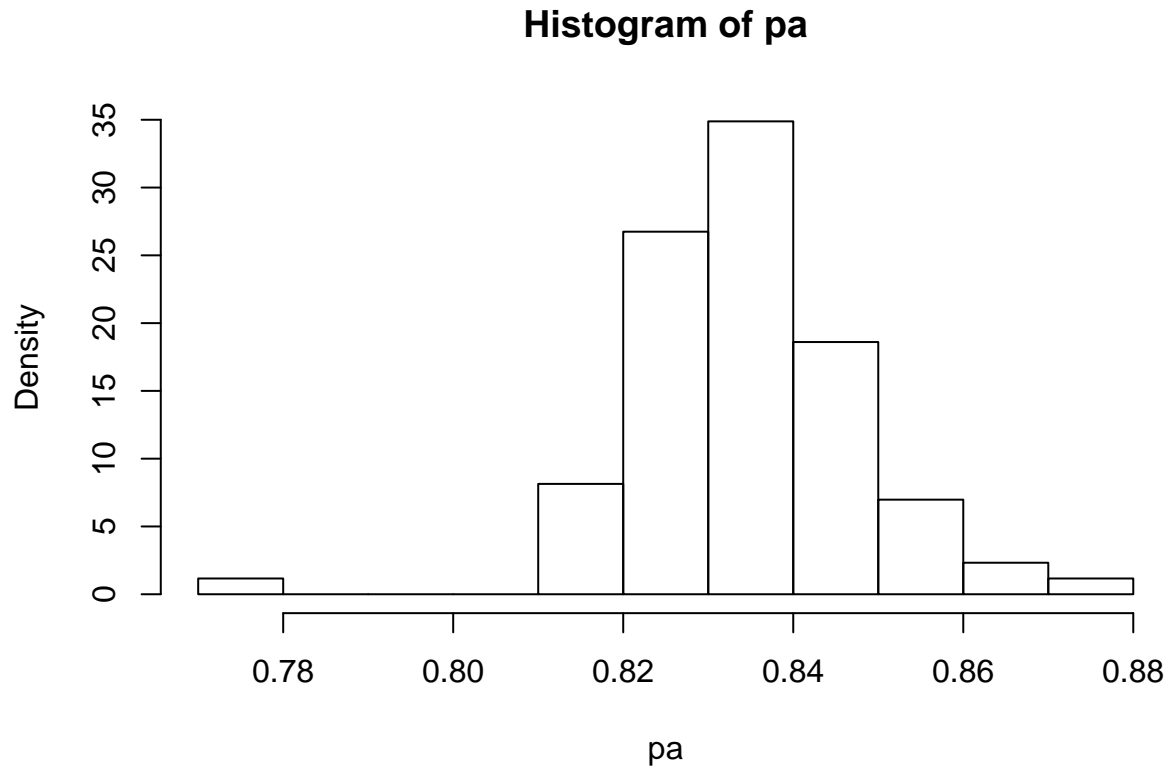
```
## [1] 0.8333333
```

```
5/6*1/6/1000
```

```
## [1] 0.0001388889
```

3) Hacer un histograma de las realizaciones de  $\hat{p}_n$  que se encuentran en “pa.txt”. ¿Qué observa?

```
hist(pa, freq=FALSE)
```



- 4) Los archivos “pb.txt” y “pc.txt” contienen las estimaciones de  $P(A)$  y  $P(B)$  respectivamente, hechas por ustedes el 21 de abril. Repetir los ítems 1), 2) y 3) para  $P(B)$  y  $P(C)$ .
- 5) Superponer a cada uno de los histogramas realizados, el gráfico de la densidad normal que, según el TCL, aproxima a la densidad de  $\hat{p}_n$ . ¿Qué observa?