

# Exercicis

PauM PauF

2023-10-16

## Contents

<b>1</b>	<b>Exercici 1</b>	<b>1</b>
1.1	Gràfic . . . . .	1
1.2	Tests d'hipòtesis sobre la diferència de mitjanes de pes . . . . .	6
1.3	Interval de confiança sobre la proporció . . . . .	8
1.4	Tests d'hipòtesis sobre la proporció . . . . .	8

## 1 Exercici 1

Un grup d'investigadors en ciències de l'esport vol saber els efectes d'un programa d'entrenament de tres mesos en el pes mig de dones entre 18 i 25 anys. Per evitar discrepàncies grans entre individus, només consideren dones amb alçades entre 155cm i 165cm. Els investigadors van pesar les participants abans i després del programa d'entrenament. Podeu trobar les dades a l'arxiu `entrenamentX.csv`, on  $X \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Els pesos estan en kg.

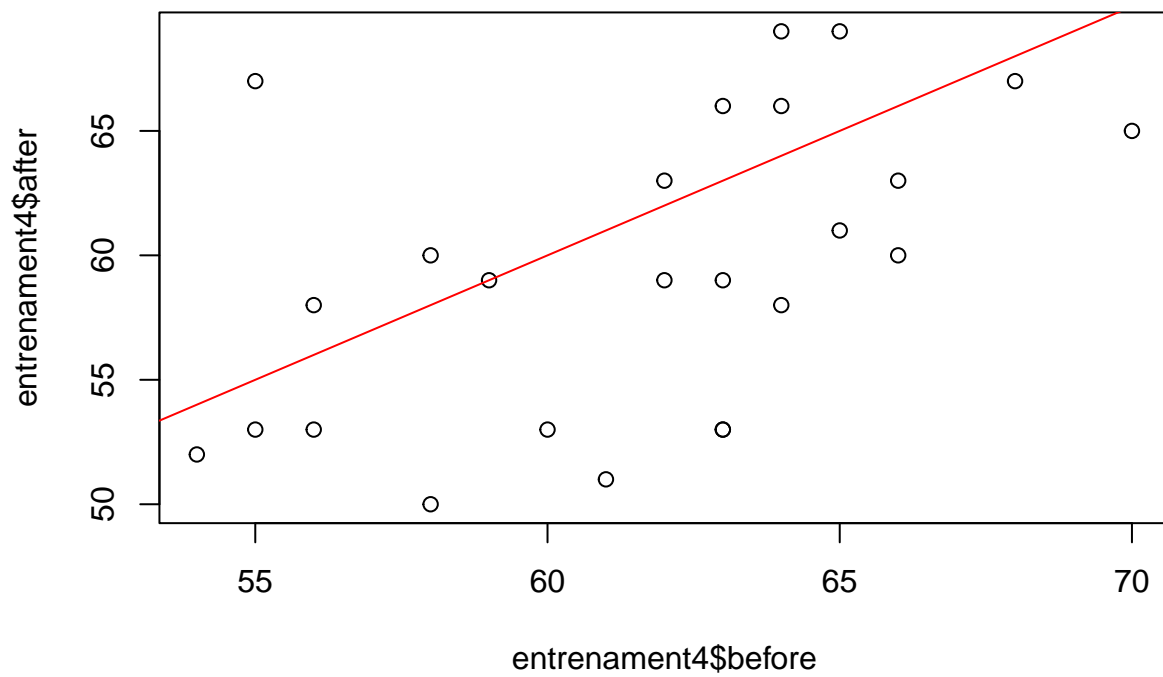
### 1.1 Gràfic

Feu un gràfic que resumeixi les dades i interpreteu-lo.

```
entrenament4 <- read_csv("C:/Users/pauma/OneDrive/Escritorio/UNI/2n/PIE2/PiE2Entr1/dades/entrenament4.csv")
col_types = cols(before = col_integer(), after = col_integer())

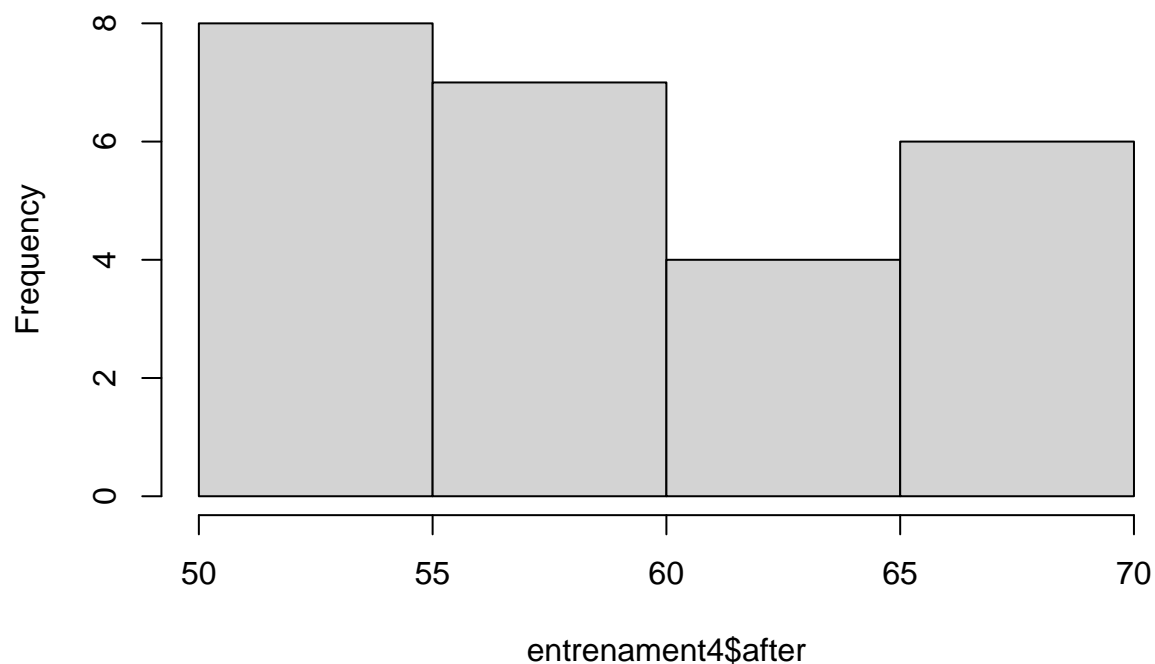
dif = entrenament4$after - entrenament4$before

plot(x = entrenament4$before, y = entrenament4$after)
abline(a = 0, b = 1, col = "red")
```



```
hist(entrenament4$after)
```

**Histogram of entrenament4\$after**



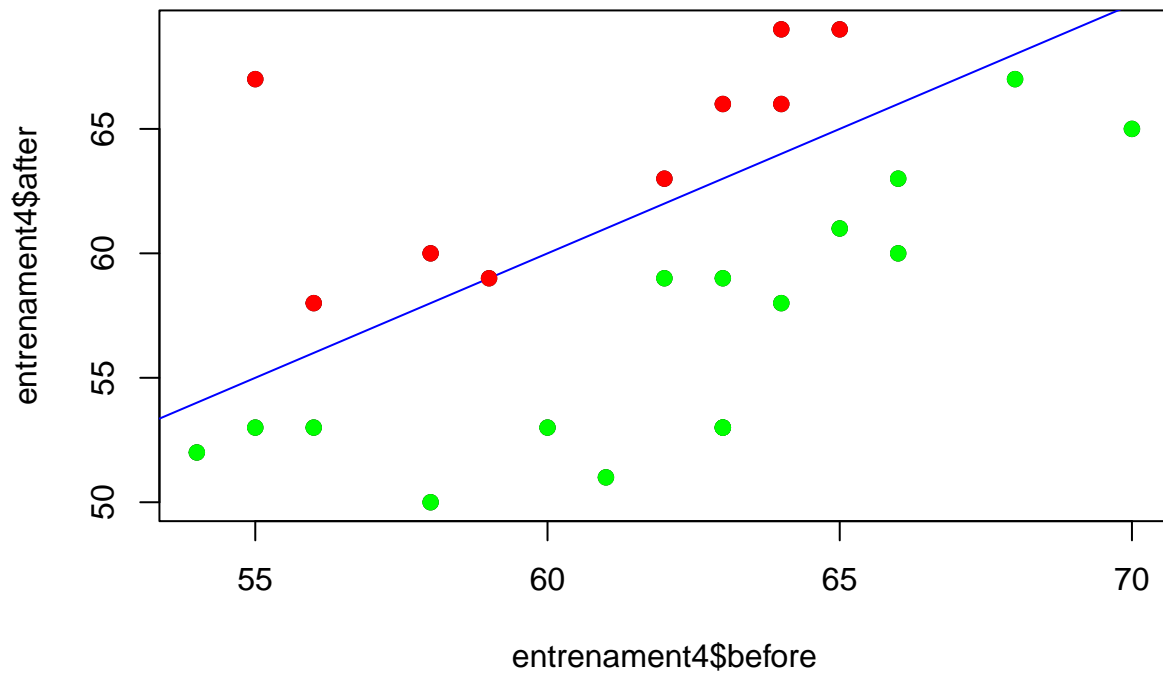
```
plot(x = entrenament4$before, y = entrenament4$after, main = "Scatter Plot")

# Add a red line y=x
abline(a = 0, b = 1, col = "blue")

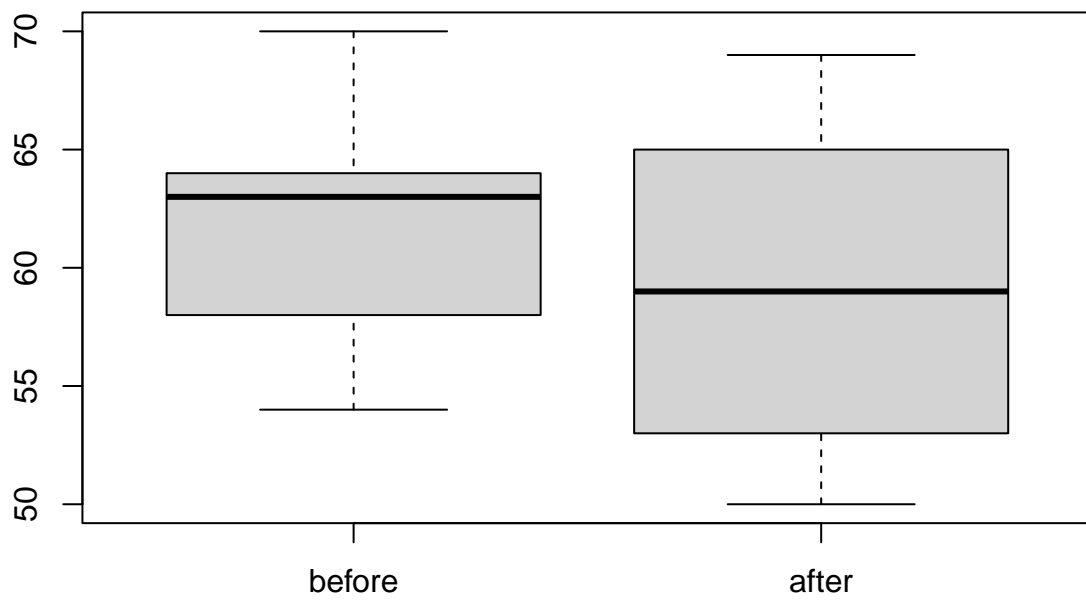
# Select and highlight points where entrenament4$before < entrenament4$after
points(x = entrenament4$before[entrenament4$before <= entrenament4$after],
       y = entrenament4$after[entrenament4$before <= entrenament4$after],
       col = "red", pch = 19)

points(x = entrenament4$before[entrenament4$before > entrenament4$after],
       y = entrenament4$after[entrenament4$before > entrenament4$after],
       col = "green", pch = 19)
```

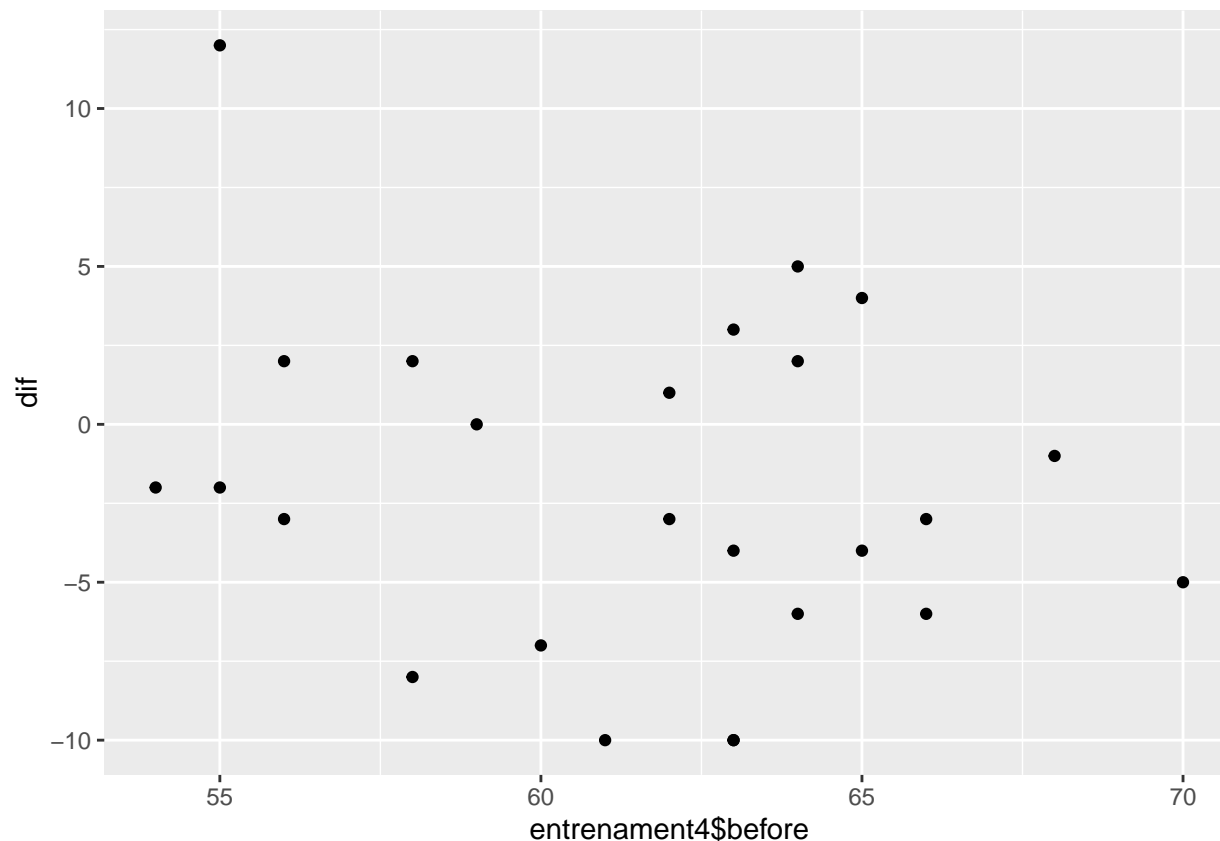
Scatter Plot



```
boxplot( entrenement4$before, entrenement4$after,  
         names=c("before", "after"))
```



```
ggplot( entrenament4, aes(x=entrenament4$before, y=dif) ) +  
  geom_point()
```



## 1.2 Tests d'hipòtesis sobre la diferència de mitjanes de pes

Hi ha evidències a nivell  $\alpha = 0.05$  que el pes esperat canvia després de la rutina d'entrenament? Si és així, hi ha evidència de pèrdua o guany de pes? Contesteu la pregunta fent servir i) valors crítics, ii) intervals de confiança i iii) p-valors.

Test sobre les diferències (bilateral):

$H_0$  : after = before

$H_1$  : after  $\neq$  before

```
dif = entrenament4$after - entrenament4$before
md = mean(dif)
n = length(dif)
Sd = sd(dif)
T = md / (Sd/sqrt(n))
```

*#Nivell de confiança del 95%*

```
alpha = 1-0.95
```

```
abs(T) > qt(alpha/2, n-1, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] FALSE
```

```
pvalue = pvalue = pt(abs(T), n-1, lower.tail=FALSE)*2
```

Segons la prova bilateral, no hi ha diferències significatives en relació al canvi de pes amb un nivell de confiança del 95% (valor  $p=0.0566807$ ).

Realitzem la prova unilateral per l'esquerra.

$H_0$  : after  $\geq$  before

$H_1$  : after  $<$  before

```
#prova unilateral per l'esquerra
T < qt(0.95, n-1, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] TRUE
```

```
pvalue = pt(T, n-1)

#Comprovació amb t.test
t.test(dif, alternative="less", conf.level=0.95)
```

```
##
## One Sample t-test
##
## data: dif
## t = -2.0023, df = 24, p-value = 0.02834
## alternative hypothesis: true mean is less than 0
## 95 percent confidence interval:
##      -Inf -0.3085106
## sample estimates:
## mean of x
##      -2.12
```

En canvi, quan testegem si es produeix una reducció de pes, s'observa una disminució significativa del pes després de l'entrenament amb un nivell de confiança del 95% (valor  $p=0.0283404$ ).

Calculem l'interval de confiança:

```
#interval de confiança-----
IC = c(md - qt(alpha/2, n-1, lower.tail = FALSE)*Sd/sqrt(n),
      md + qt(alpha/2, n-1, lower.tail = FALSE)*Sd/sqrt(n))
IC
```

```
## [1] -4.30526479 0.06526479
```

```
#Comprovació amb t.test
t.test(dif, alternative="two.sided", conf.level=0.95)
```

```
##
## One Sample t-test
##
## data: dif
## t = -2.0023, df = 24, p-value = 0.05668
```

```
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##  -4.30526479  0.06526479
## sample estimates:
## mean of x
##      -2.12
```

### 1.3 Interval de confiança sobre la proporció

Trobeu un interval de confiança al 95% per a la proporció poblacional de dones que perden pes amb la rutina d'entrenament. Comenteu els resultats i compareu-los amb els de l'apartat anterior.

```
perdut_pes = sum( entrenament4$after < entrenament4$before )
p = perdut_pes / n
#
IC = c(p - qt(1-alpha/2, n-1)*sqrt( p*(1-p)/n),
      p + qt(1-alpha/2, n-1)*sqrt( p*(1-p)/n))
IC
```

```
## [1] 0.4418657 0.8381343
```

### 1.4 Tests d'hipòtesis sobre la proporció

Hi ha evidències per a concloure (a nivell  $\alpha = 0.05$ ) que el percentatge de dones que perden pes amb el programa és més gran del 70%? Justifiqueu la resposta.

$$H_0 : p_{perdpes} \leq 0.70$$

$$H_1 : p_{perdpes} > 0.70$$

Realitzem un test unilateral per la dreta.

```
alfa=0.05
p0 = 0.7
z = (p-p0)/ sqrt( (p0*(1-p0)/n))
z.crit <- qnorm( alfa, lower.tail=TRUE)
pvalue = pnorm(z, lower.tail=FALSE)

resultats = c( z, z.crit, pvalue)
names(resultats) = c("zobs", "zcrit", "valorp")
resultats
```

```
##      zobs      zcrit      valorp
## -0.6546537 -1.6448536  0.7436546
```