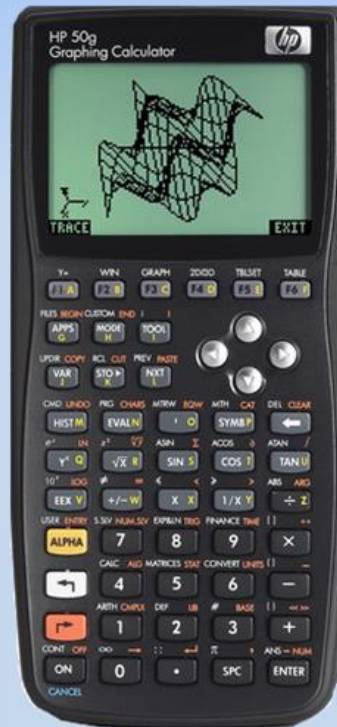


HP ÉS MÉS RÀPIDA QUE CASIO?



INTRODUCCIÓ



MATERIAL I MÈTODES

$$20 \times \sum_{i=1}^n, \quad 20 \times \int_a^b f(x) dx$$

Camtasia

Emulador HP



Camtasia

Emulador CASIO



ANÀLISI ESTADÍSTICA

- **Hipòtesis:** $H_0 : \mu_D = 0$, $H_1 : \mu_D < 0$ (unilateral)

- **Premisses:** Mostres aparellades, normalitat

- **Estadístic i distribució:**

| Estadístic | Distrib. sota H_0 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| $\hat{t} = \frac{\bar{D} - \mu_0}{S_D / \sqrt{n}}$ | $\hat{t} \rightarrow t_{n-1}$ |

- **Construcció de l'interval de confiança:**

$$IC(\mu_D, 0.95) = \bar{d} \pm t_{n-1, 1-\alpha/2} \sqrt{\frac{S_D^2}{n}}$$

- **Rebutjarem H_0 si:**

$$\rightarrow \hat{t} < -t_{n-1, 1-\alpha}$$

$$\rightarrow p\text{-valor} < \alpha = 0.05$$

PROVA D'HIPÒTESI I

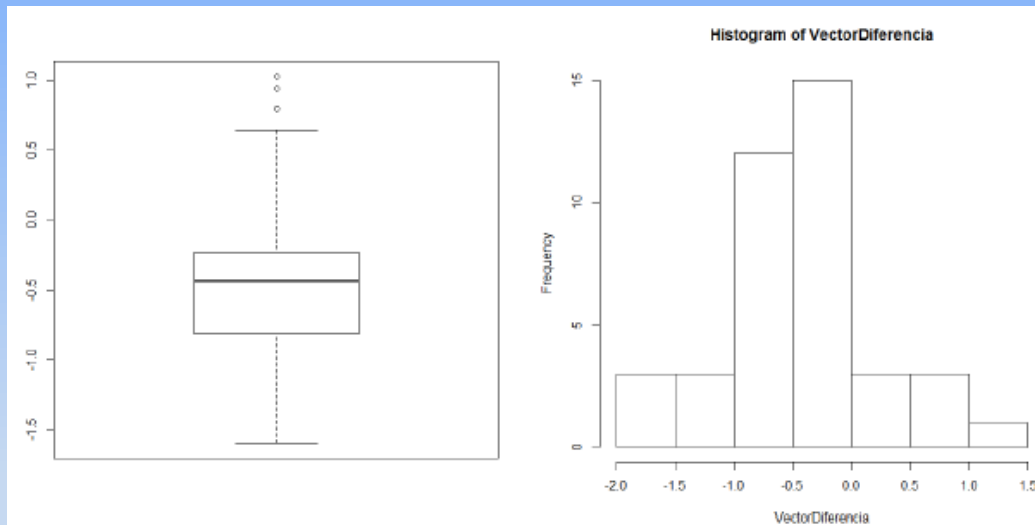


Figura 1: Boxplot i histograma de la variable VectorDiferencia

```
> summary(VectorDiferencia)
   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max. 
-1.6000 -0.8075 -0.4350 -0.4350 -0.2300  1.0300
```

Figura 2: Output del summary de la variable VectorDiferencia

PROVA D'HIPÒTESI I

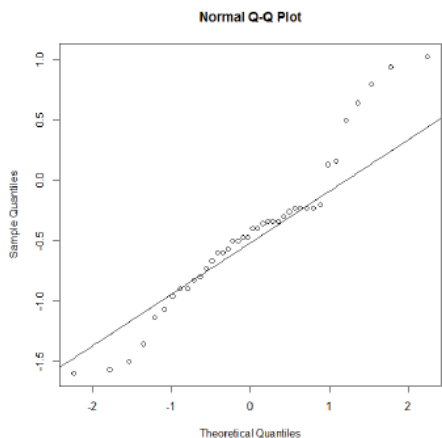


Figura 3: qqnorm de la variable VectorDiferencia

```
> t.test(HP, CASIO, alternative = "less", paired = TRUE)

Paired t-test

data:  HP and CASIO
t = -4.388, df = 39, p-value = 4.222e-05
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0
95 percent confidence interval:
 -0.6355189 -0.2344811
sample estimates:
mean of the differences
      -0.435
```

Figura 4: t.test de la variable VectorDiferencia amb $H_1: \mu_D < 0$

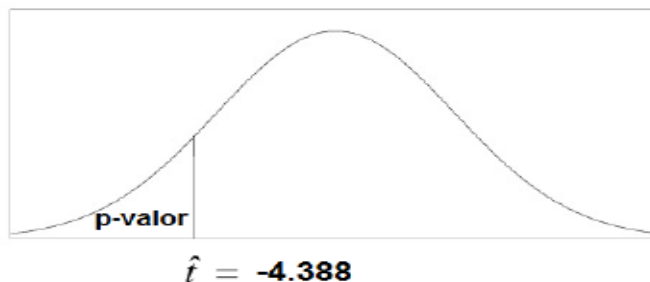


Figura 5: Representació gràfica del p-valor

PROVA D'HIPÒTESI II

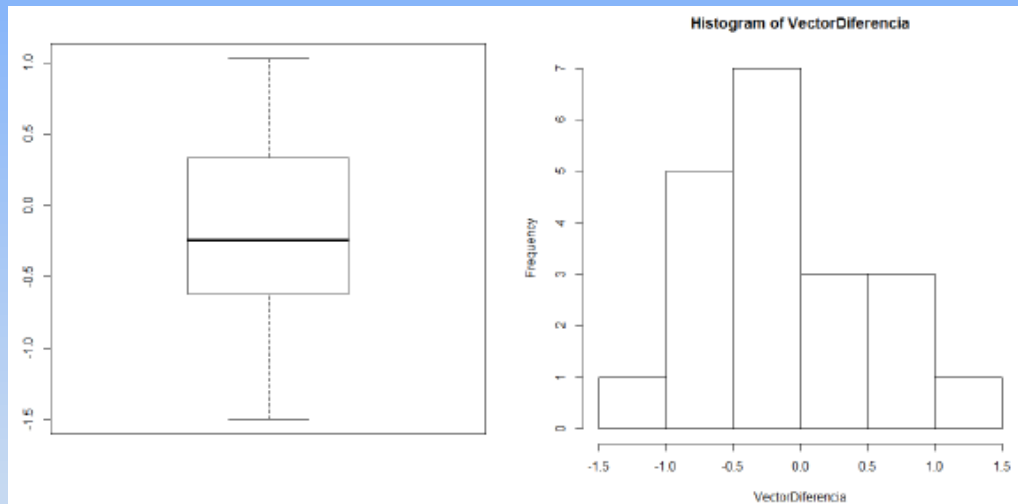


Figura 6: Boxplot i histograma de la variable VectorDiferencia

```
> summary(VectorDiferencia)
   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max. 
-1.5000 -0.5950 -0.2450 -0.1645  0.2450  1.0300
```

Figura 7: Output del summary de la variable VectorDiferencia

PROVA D'HIPÒTESI II

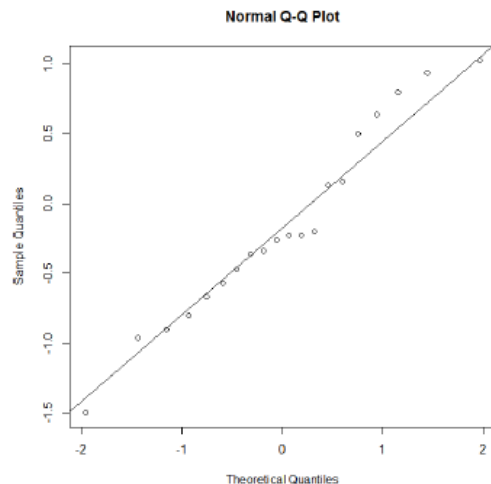


Figura 8: qqnorm de la variable VectorDiferencia

```
> t.test(HP, CASIO, alternative = "less", paired = TRUE)
```

Paired t-test

data: HP and CASIO

t = -1.0797, df = 19, p-value = 0.1469

alternative hypothesis: true difference in means is less than 0

95 percent confidence interval:

-0.4833776 0.1543776

sample estimates:

mean of the differences

-0.1645

Figura 9: t.test de la variable VectorDiferencia amb $H_1: \mu_D < 0$

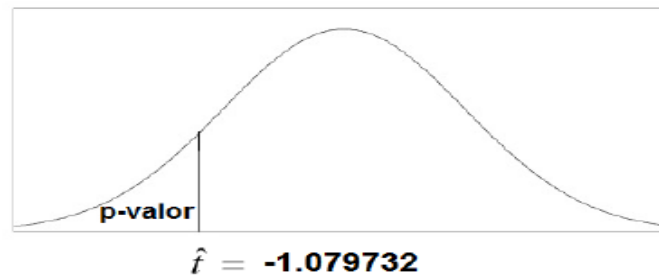


Figura 10: Representació gràfica del p-valor

PROVA D'HIPÒTESI II

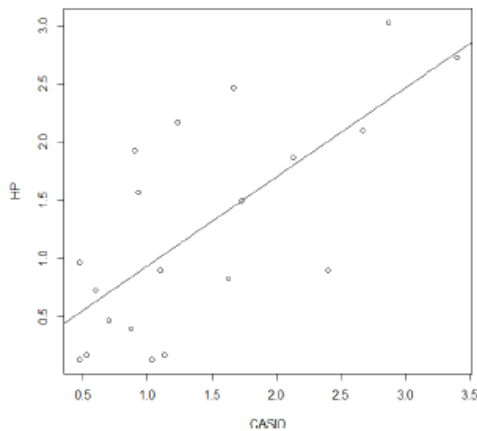


Figura 11: Recta de regressió

```
> summary(lm(HP ~ CASIO))

Call:
lm(formula = HP ~ CASIO)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.10618 -0.41266 -0.07638  0.49664  1.07174

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   0.1695     0.2930   0.578 0.570109
CASIO         0.7653     0.1771   4.320 0.000412 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

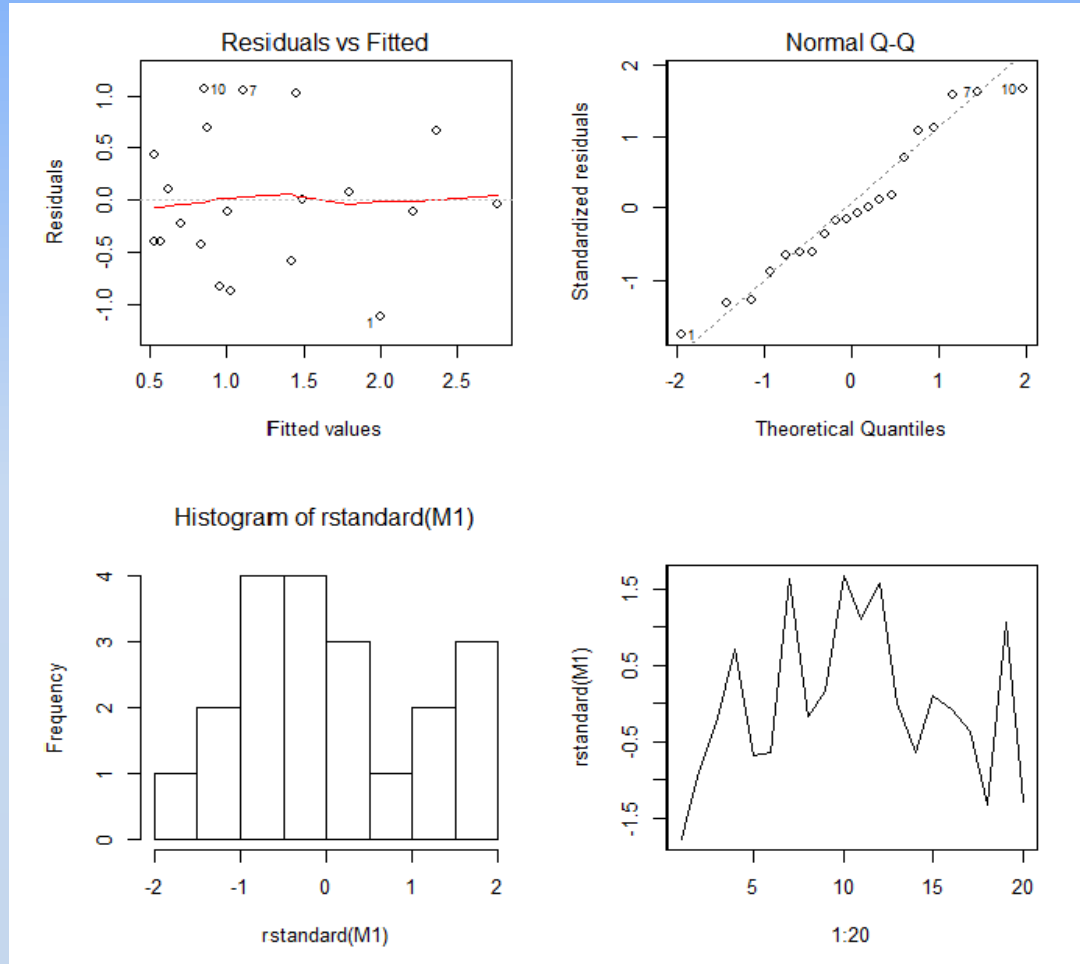
Residual standard error: 0.6682 on 18 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.509,    Adjusted R-squared:  0.4818
F-statistic: 18.66 on 1 and 18 DF,  p-value: 0.0004123
```

Figura 12: Output del summary aplicant el model de regressió lineal

$$\hat{t} = \frac{(b_1 - \beta_1)}{S_{b_1}} = 4.32 > t_{18, 0.975} = 2.100922$$

$$IC(95\%, \beta_1) = b_1 \pm t_{n-2, 0.975} \cdot S_{b_1} = [0.3932267138, 1.137373286]$$

PROVA D'HIPÒTESI II



DISCUSSIÓ

- **Conclusions**
- **Limitacions de l'estudi**
- **Treball futur**

AUTORS

Erick Aramayo Monrroy

Robert Almar Graupera

Daniel García Romero

