

L'FME al YoMO 2017. ¿Se cumplen los cánones de belleza?

Pedro Delicado, Lourdes Rodero

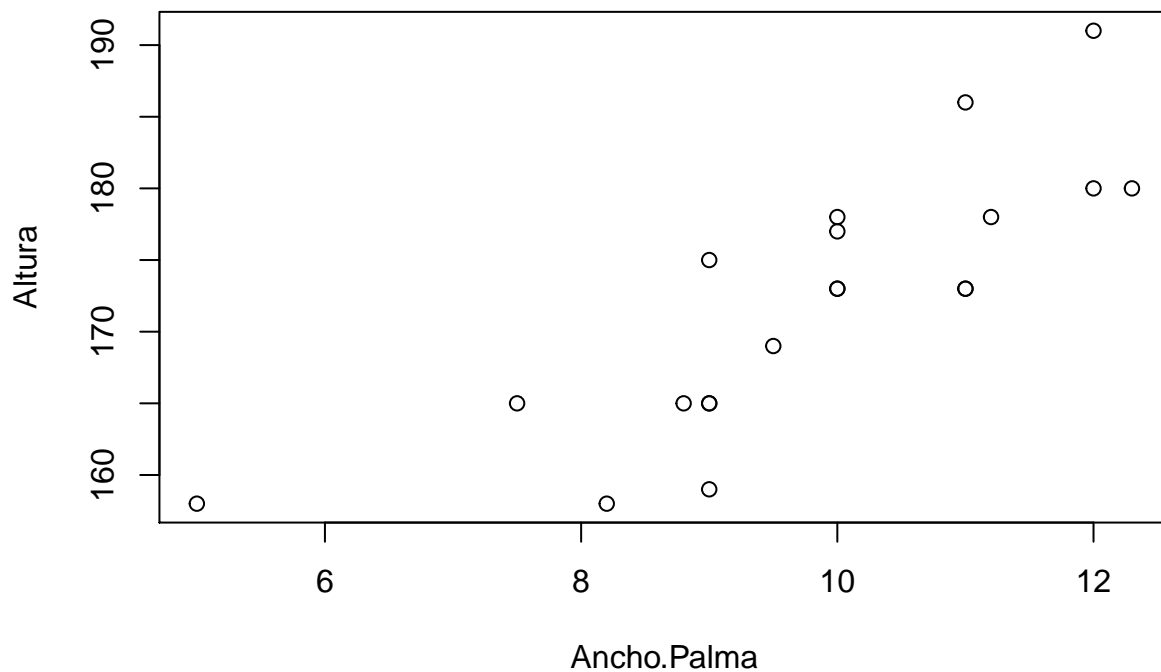
1 de marzo de 2017

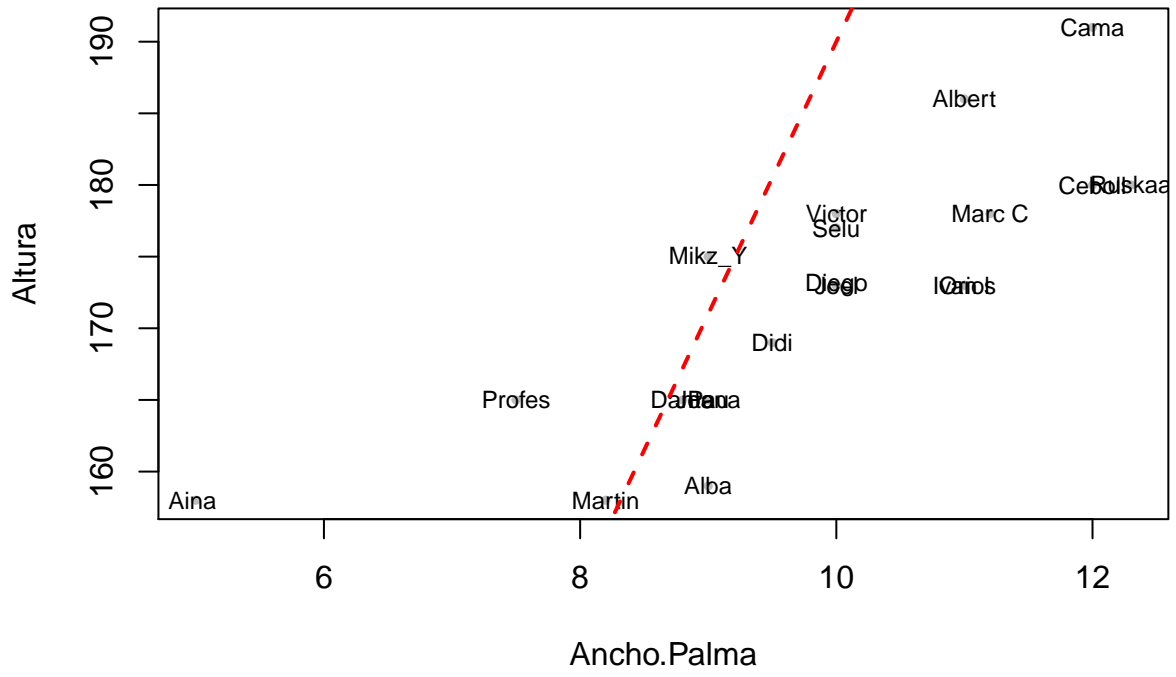
Comprobación de los cánones de belleza

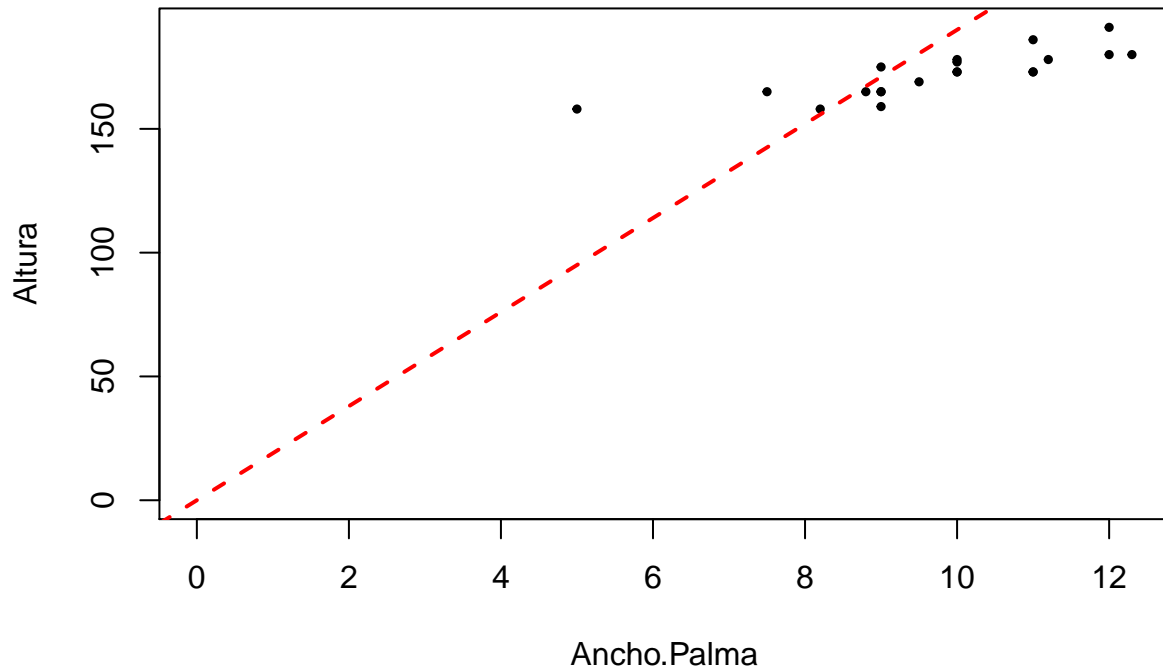
Canon Egipcio. Altura, Palma de la mano

Canon de proporcionalidad:

$$\text{Altura} = 19 \times \text{Ancho.Palma}$$





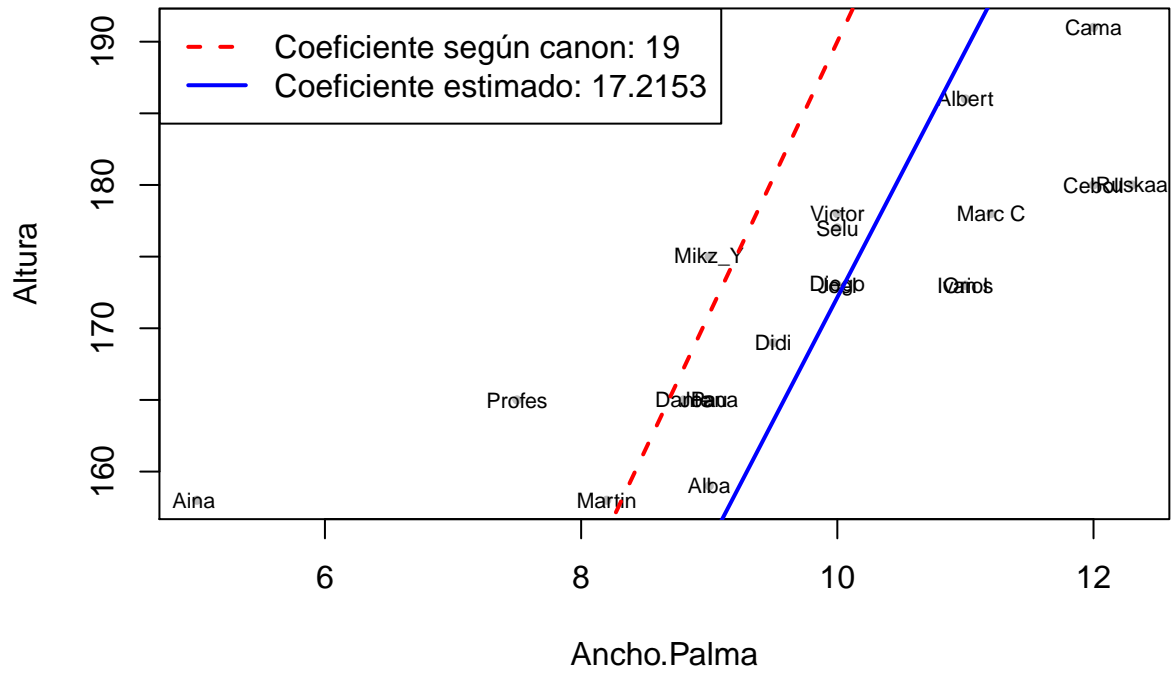


Modelo estadístico de regresión. Los datos siguen la ecuación

$$\text{Altura} = \beta \times \text{Ancho.Palma} + \text{Error.Aleatorio}$$

donde β es una parámetro desconocido que hay que estimar, usualmente mediante *mínimos cuadrados*.

```
##
## Call:
## lm(formula = Altura ~ -1 + Ancho.Palma, data = YoMO)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -31.748 -15.005   4.454  10.923  71.923
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## Ancho.Palma  17.2153     0.5264   32.7 <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 23.35 on 19 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9825, Adjusted R-squared:  0.9816
## F-statistic: 1070 on 1 and 19 DF,  p-value: < 2.2e-16
```



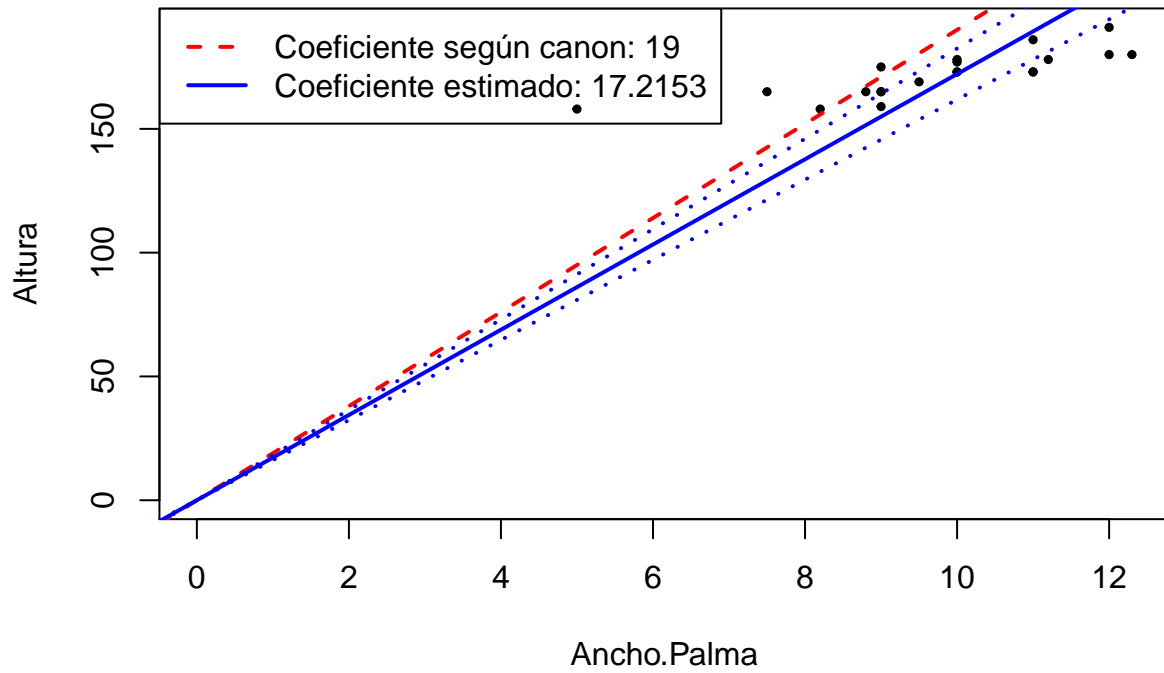
Estimación del coeficiente β en el modelo de regresión:

$$\hat{\beta} = 17.2153$$

Intervalo de confianza para β :

$$(17.2153 \pm 1.96 \times 0.5264) = (16.1836, 18.2471)$$

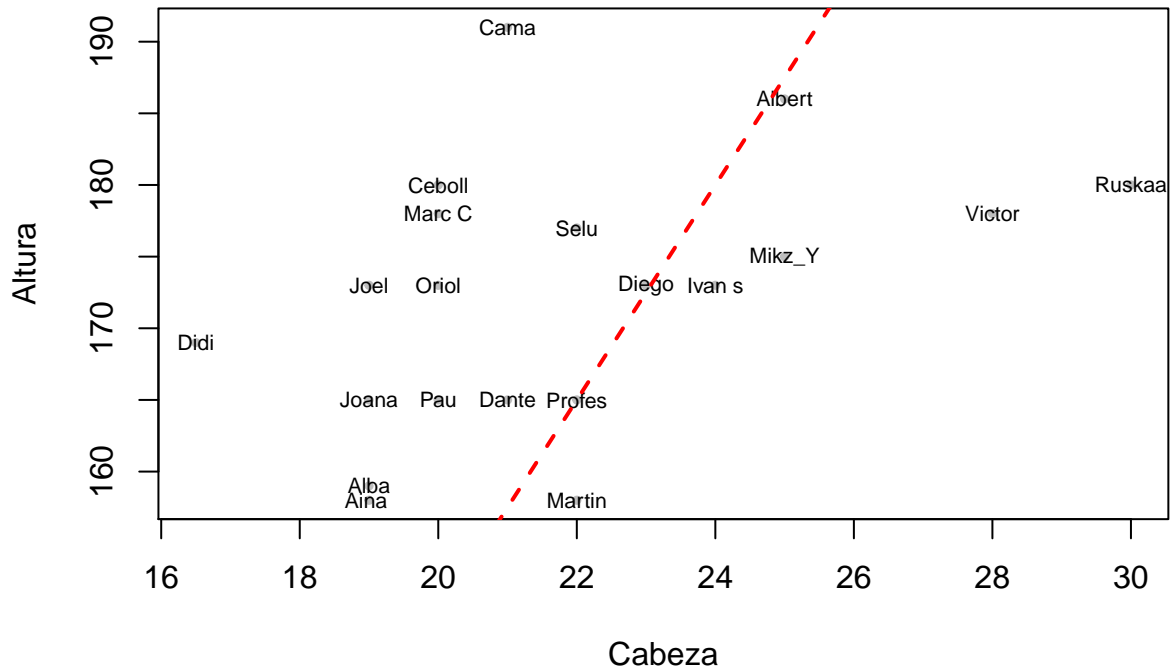
Este intervalo de confianza NO contiene el valor del coeficiente, 19, postulado por el canon de proporcionalidad.



Cánones de Policleto y Lísipo. Altura, Cabeza

Canon de proporcionalidad:

$$\text{Altura} = 7.5 \times \text{Cabeza}$$

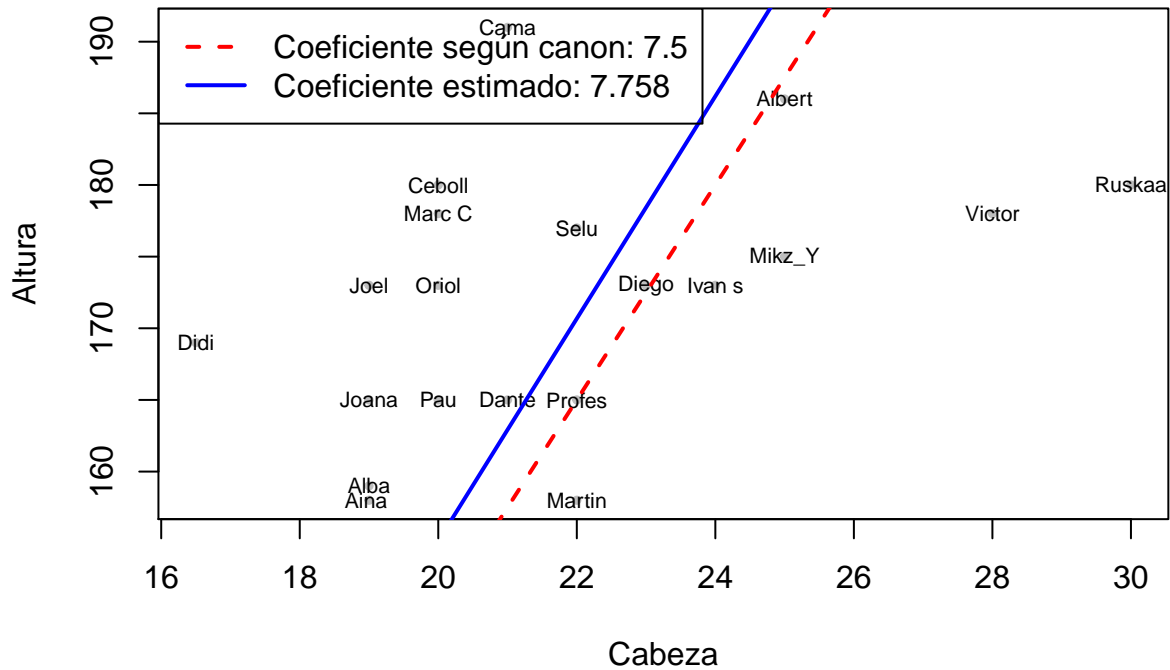


Modelo estadístico de regresión. Los datos siguen la ecuación

$$\text{Altura} = \beta \times \text{Cabeza} + \text{Error.Aleatorio}$$

donde β es una parámetro desconocido que hay que estimar, usualmente mediante *mínimos cuadrados*.

```
##
## Call:
## lm(formula = Altura ~ Cabeza, data = YoMO)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -52.741  -9.132   8.081  19.089  40.992
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## Cabeza      7.7580     0.2379   32.61  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 23.42 on 19 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9824, Adjusted R-squared:  0.9815
## F-statistic: 1064 on 1 and 19 DF,  p-value: < 2.2e-16
```



Estimación del coeficiente β en el modelo de regresión:

$$\hat{\beta} = 7.758$$

Intervalo de confianza para β :

$$(7.758 \pm 1.96 \times 0.2379) = (7.2918, 8.2243)$$

Este intervalo de confianza SÍ contiene el valor del coeficiente, 7.5, postulado por el canon de proporcionalidad.

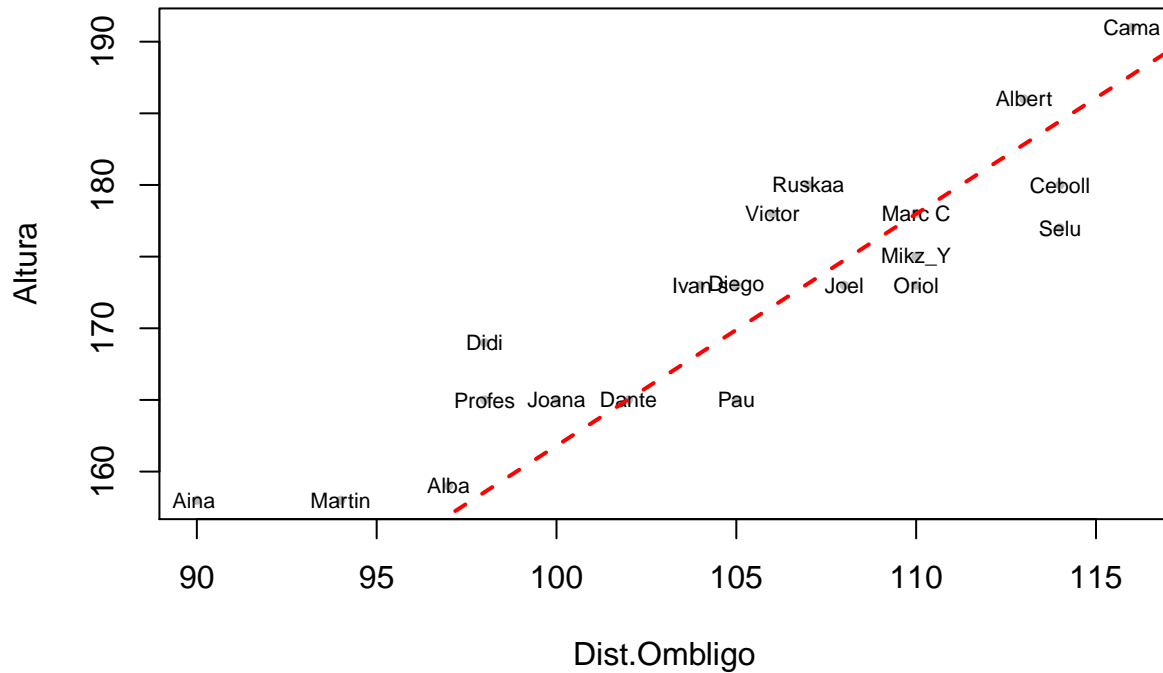
Cánones de Leonardo da Vinci (I). Altura, Distancia del ombligo al suelo

Proporción áurea:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,61803398874988\dots$$

Canon de proporcionalidad:

$$\text{Altura} = \varphi \times \text{Dist.Ombligo}$$

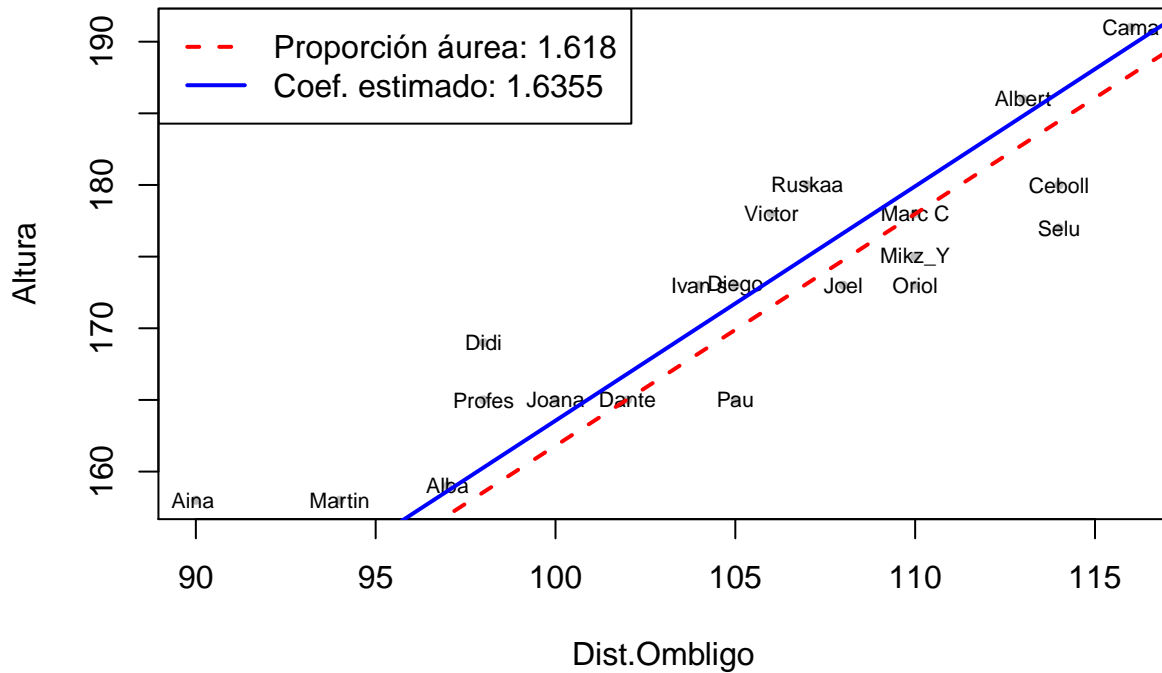


Modelo estadístico de regresión. Los datos siguen la ecuación

$$\text{Altura} = \beta \times \text{Dist.Ombligo} + \text{Error.Aleatorio}$$

donde β es un parámetro desconocido que hay que estimar, usualmente mediante *mínimos cuadrados*.

```
##
## Call:
## lm(formula = Altura ~ -1 + Dist.Ombligo, data = YoMO)
##
## Residuals:
##   Min     1Q  Median     3Q    Max
## -9.453 -3.957  1.225  4.352 10.801
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## Dist.Ombligo  1.63555    0.01156   141.5  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.444 on 19 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9991, Adjusted R-squared:  0.999
## F-statistic: 2.001e+04 on 1 and 19 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Estimación del coeficiente β en el modelo de regresión:

$$\hat{\beta} = 1.6355$$

Intervalo de confianza para β :

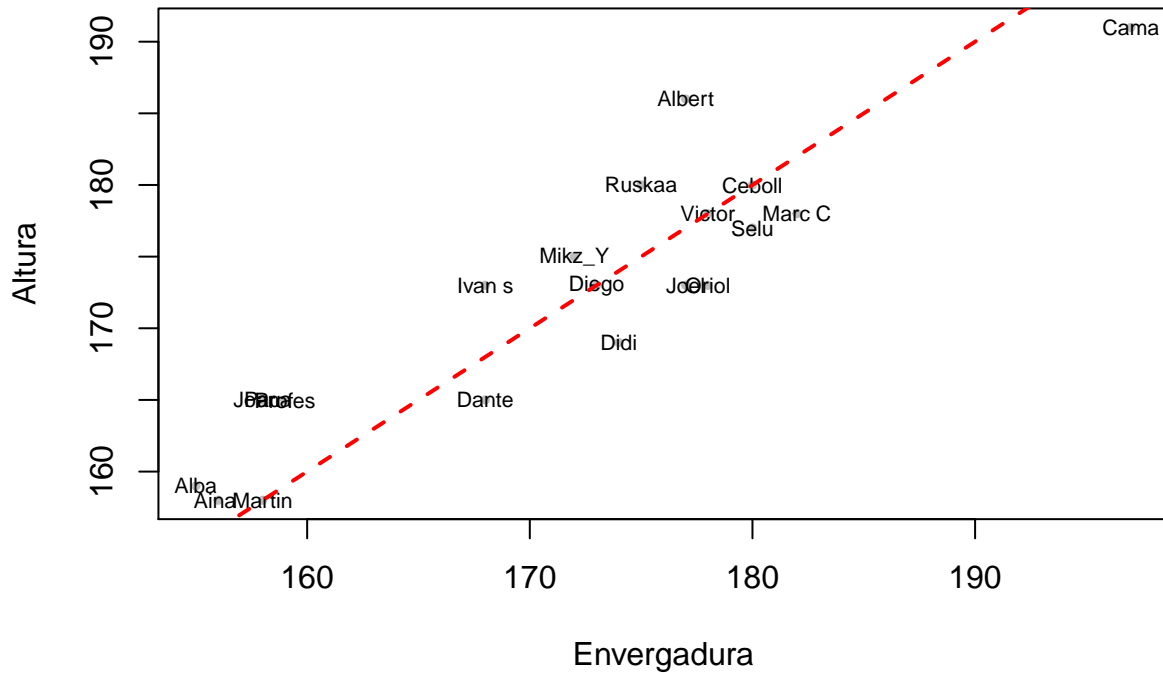
$$(1.6355 \pm 1.96 \times 0.0116) = (1.6129, 1.6582)$$

Este intervalo de confianza SÍ contiene el valor de la proporción áurea $\varphi \approx 1,6180$.

Cánones de Leonardo da Vinci (II). Altura, Envergadura

Canon de proporcionalidad:

$$\text{Altura} = \text{Envergadura}$$

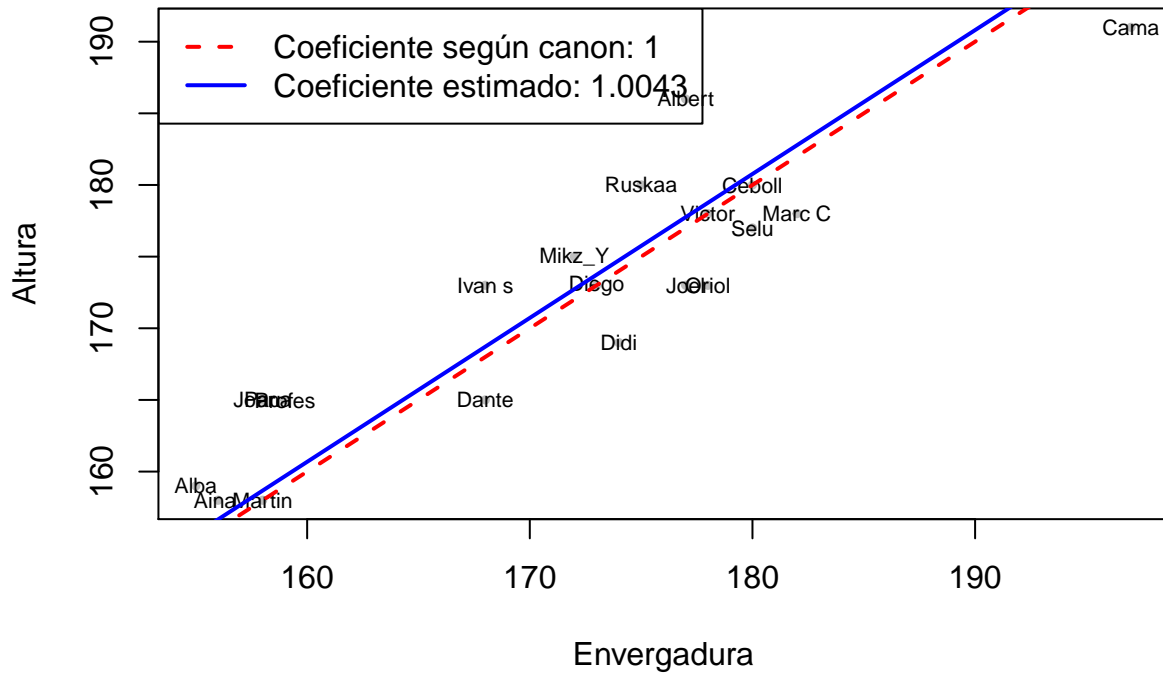


Modelo estadístico de regresión. Los datos siguen la ecuación

$$\text{Altura} = \beta \times \text{Envergadura} + \text{Error.Aleatorio}$$

donde β es una parámetro desconocido que hay que estimar, usualmente mediante *mínimos cuadrados*.

```
##
## Call:
## lm(formula = Altura ~ -1 + Envergadura, data = YoMO)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -6.8374 -4.0119 -0.7035  4.2636  8.2476
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## Envergadura 1.004251    0.006126   163.9  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.698 on 19 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9993, Adjusted R-squared:  0.9993
## F-statistic: 2.687e+04 on 1 and 19 DF, p-value: < 2.2e-16
```



Estimación del coeficiente β en el modelo de regresión:

$$\hat{\beta} = 1.0043$$

Intervalo de confianza para β :

$$(1.0043 \pm 1.96 \times 0.0061) = (0.9922, 1.0163)$$

Este intervalo de confianza SÍ contiene el valor del coeficiente, 1, postulado por el canon de proporcionalidad.

Análisis Multivariante de los datos

Todos los gráficos 2D posibles

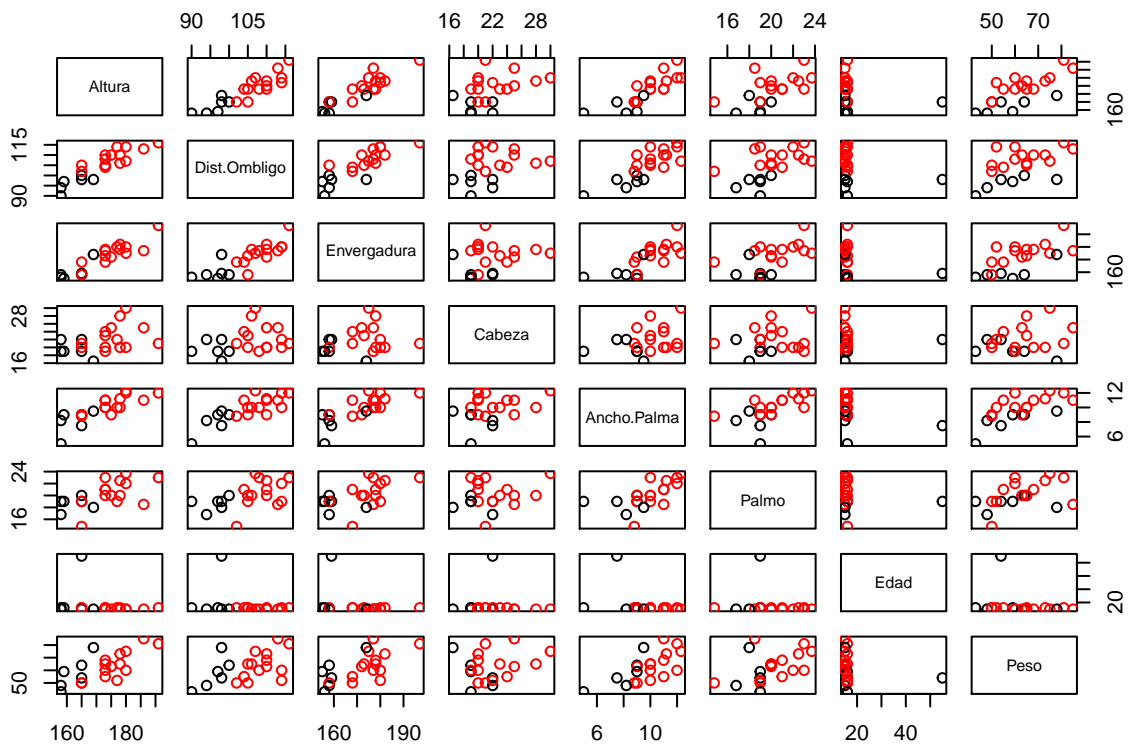
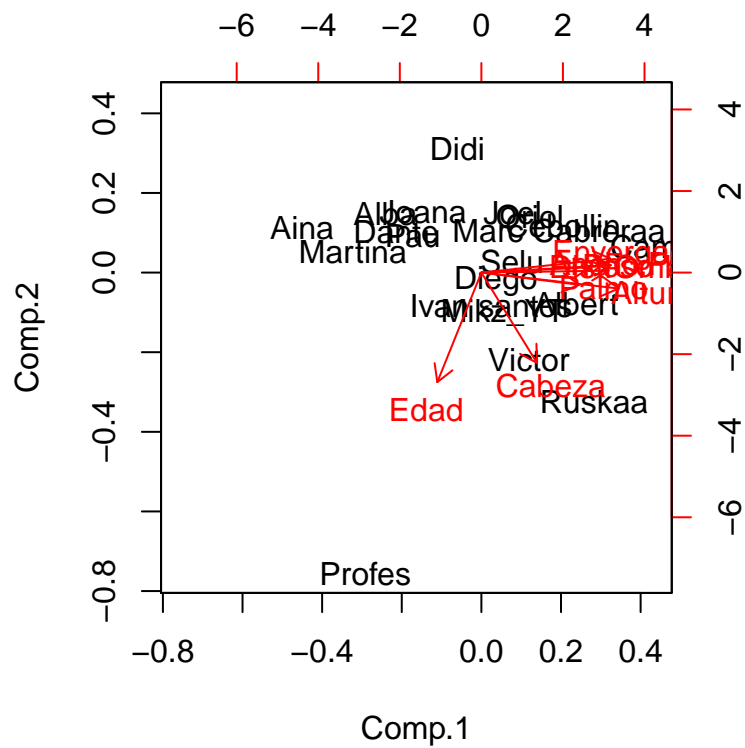


Imagen 3D de algunos datos

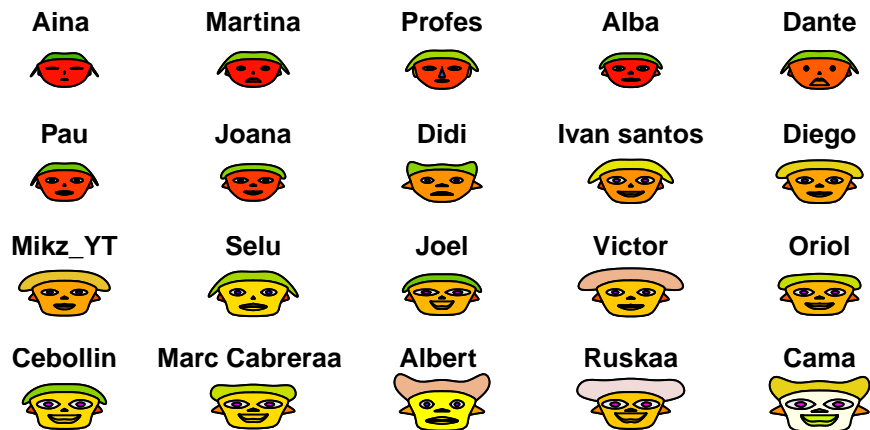
Altura, Envergadura, Dist. Ombligo

Cabeza, Ancho. Palma, Palmo

La mejor foto 2D de los datos 8D: Componentes principales

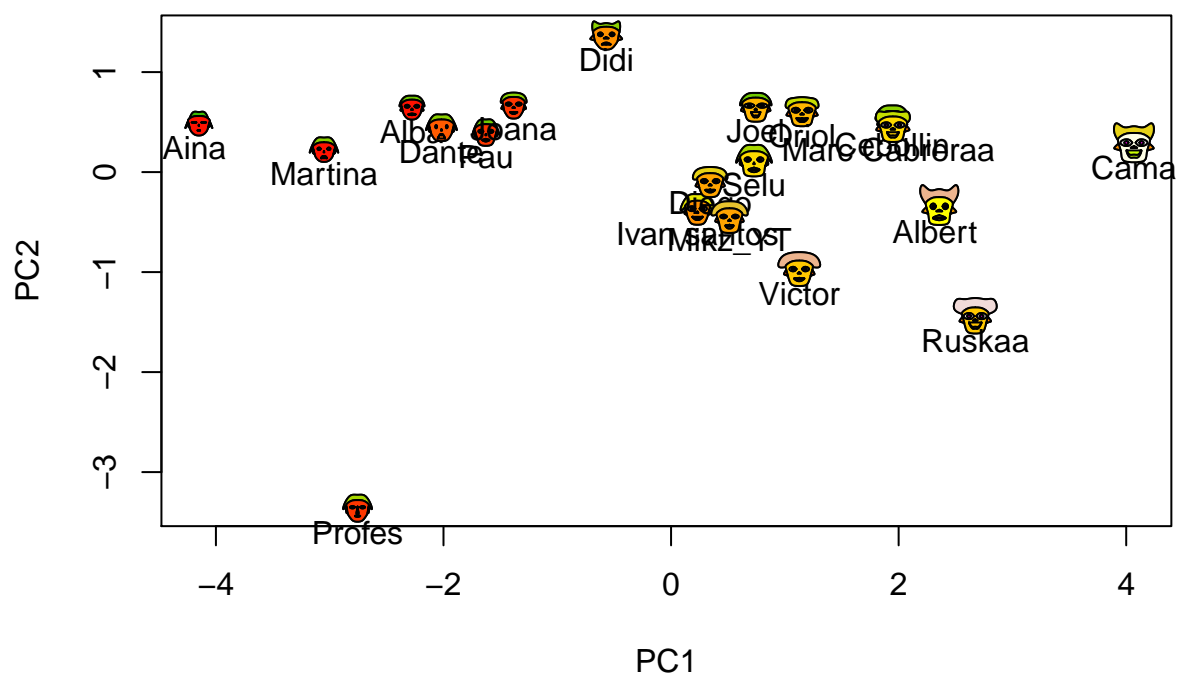


Gráficos alternativos: Las caras de Chernoff



```
## effect of variables:
## modified item      Var
## "height of face   " "Altura"
## "width of face    " "Envergadura"
## "structure of face" "Dist.Ombligo"
## "height of mouth  " "Dist.Ombligo.1"
## "width of mouth   " "Ancho.Palma"
## "smiling          " "Palmo"
## "height of eyes   " "Ancho.Palma.1"
## "width of eyes    " "Palmo.1"
## "height of hair   " "Cabeza"
## "width of hair    " "Cabeza.1"
## "style of hair    " "Peso"
## "height of nose   " "Edad"
## "width of nose    " "Peso.1"
## "width of ear     " "Peso.2"
## "height of ear    " "Edad.1"
```

Las mejores caras de los cánones de belleza



Las mejores caras de los cánones de belleza

