# 11. Lineal con Interacion

Adrian Pineda Sanchez

2024-09-03

## La recta de mejor ajuste (Primera entrega)

```
data = read.csv("Estatura_Peso.csv")

dataM = subset(data, data$Sexo=="M")
dataH = subset(data, data$Sexo == "H")
data1 = data.frame(dataH$Estatura, dataH$Peso, dataM$Estatura, dataM$Peso)
```

### 1. Obtén la matriz de correlación de los datos que se te proporcionan. Interpreta.

```
# 1. Obtener la matriz de correlación de los datos
cor_matrix <- cor(data1)
print(cor_matrix)

##                 dataH.Estatura  dataH.Peso dataM.Estatura dataM.Peso
## dataH.Estatura   1.0000000000 0.846834792   0.0005540612 0.04724872
## dataH.Peso       0.8468347920 1.000000000   0.0035132246 0.02154907
## dataM.Estatura   0.0005540612 0.003513225   1.0000000000 0.52449621
## dataM.Peso       0.0472487231 0.021549075   0.5244962115 1.00000000
```

### 2. Obtén medidas (media, desviación estándar, etc) que te ayuden a analizar los datos.

```
# Calcular las estadísticas descriptivas para hombres
medidas_hombres <- data.frame(
  Minimo = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, min),
  Q1 = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, quantile, 0.25),
  Mediana = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, median),
  Media = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, mean),
  Q3 = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, quantile, 0.75),
  Maximo = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, max),
  Desv_Est = apply(data1[, c("dataH.Estatura", "dataH.Peso")], 2, sd)
)

# Calcular las estadísticas descriptivas para mujeres
medidas_mujeres <- data.frame(
  Minimo = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, min),
  Q1 = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, quantile, 0.25),
  Mediana = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, median),
  Media = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, mean),
  Q3 = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, quantile, 0.75),
```

```r
  Maximo = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, max),
  Desv_Est = apply(data1[, c("dataM.Estatura", "dataM.Peso")], 2, sd)
)

# Imprimir resultados
print(medidas_hombres)
```

```
##                Minimo      Q1 Mediana     Media      Q3 Maximo   Desv_Est
## dataH.Estatura   1.48  1.6100   1.650  1.653727  1.7000   1.80 0.06173088
## dataH.Peso      56.43 68.2575  72.975 72.857682 77.5225  90.49 6.90035408
```

```r
print(medidas_mujeres)
```

```
##                Minimo     Q1 Mediana     Media     Q3 Maximo   Desv_Est
## dataM.Estatura   1.44  1.540   1.570  1.572955  1.610   1.74 0.05036758
## dataM.Peso      37.39 49.355  54.485 55.083409 59.795  80.87 7.79278074
```

## 3. Encuentra la ecuación de regresión de mejor ajuste:

```r
# Regresión para hombres
modelo_hombres <- lm(dataH.Peso ~ dataH.Estatura, data = data1)
modelo_hombres
```

```
## 
## Call:
## lm(formula = dataH.Peso ~ dataH.Estatura, data = data1)
## 
## Coefficients:
##    (Intercept)  dataH.Estatura  
##         -83.68           94.66
```

```r
summary(modelo_hombres)
```

```
## 
## Call:
## lm(formula = dataH.Peso ~ dataH.Estatura, data = data1)
## 
## Residuals:
##     Min      1Q  Median      3Q     Max 
## -8.3881 -2.6073 -0.0665  2.4421 11.1883 
## 
## Coefficients:
##                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
## (Intercept)     -83.685      6.663  -12.56   <2e-16 ***
## dataH.Estatura   94.660      4.027   23.51   <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
## 
## Residual standard error: 3.678 on 218 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7171, Adjusted R-squared:  0.7158 
## F-statistic: 552.7 on 1 and 218 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```r
# Regresión para mujeres
modelo_mujeres <- lm(dataM.Peso ~ dataM.Estatura, data = data1)
modelo_mujeres
```

```
##
## Call:
## lm(formula = dataM.Peso ~ dataM.Estatura, data = data1)
##
## Coefficients:
##    (Intercept)  dataM.Estatura
##         -72.56           81.15
```

```r
summary(modelo_mujeres)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = dataM.Peso ~ dataM.Estatura, data = data1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -21.3256  -4.1942   0.4004   4.2724  17.9114
##
## Coefficients:
##                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)     -72.560     14.041  -5.168 5.34e-07 ***
## dataM.Estatura   81.149      8.922   9.096  < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.65 on 218 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2751, Adjusted R-squared:  0.2718
## F-statistic: 82.73 on 1 and 218 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```r
# Regresión lineal considerando la estatura y el sexo
modelo_ambos <- lm(Peso ~ Estatura * Sexo, data = data)
modelo_ambos
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Peso ~ Estatura * Sexo, data = data)
##
## Coefficients:
##    (Intercept)       Estatura          SexoM  Estatura:SexoM
##         -83.68          94.66          11.12          -13.51
```

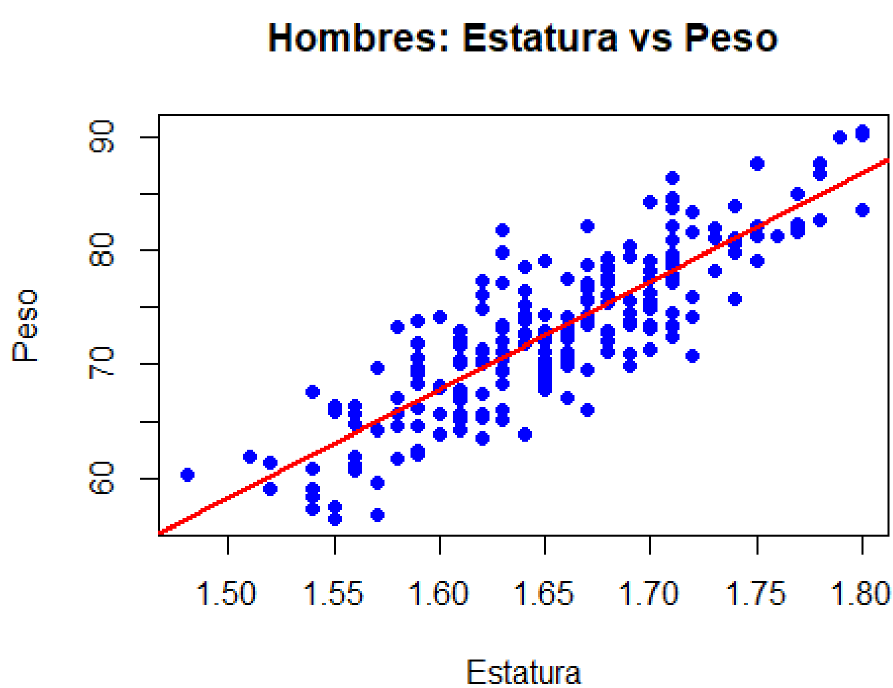
```r
summary(modelo_ambos)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Peso ~ Estatura * Sexo, data = data)
##
```

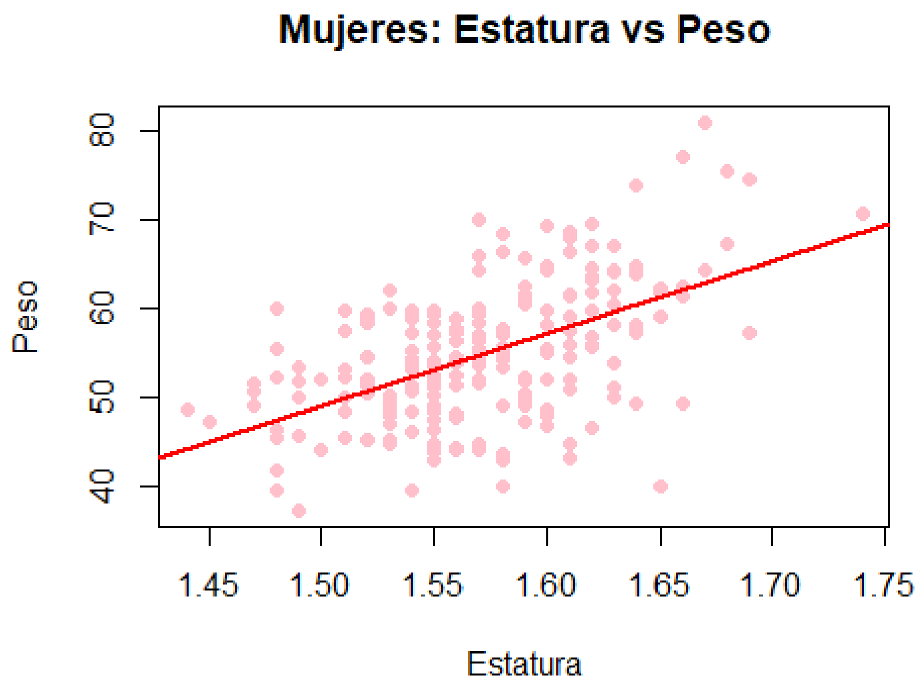
```
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -21.3256  -3.1107   0.0204   3.2691  17.9114
##
## Coefficients:
##                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)     -83.685      9.735  -8.597   <2e-16 ***
## Estatura         94.660      5.882  16.092   <2e-16 ***
## SexoM            11.124     14.950   0.744    0.457
## Estatura:SexoM  -13.511      9.305  -1.452    0.147
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.374 on 436 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7847, Adjusted R-squared:  0.7832
## F-statistic: 529.7 on 3 and 436 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

### 3.1 Realiza la regresión entre las variables involucradas

```
# Gráfico para hombres
plot(data1$dataH.Estatura, data1$dataH.Peso, main = "Hombres: Estatura vs
Peso", xlab = "Estatura", ylab = "Peso", pch = 19, col = "blue")
abline(modelo_hombres, col = "red", lwd = 2)
```




```
# Gráfico para mujeres
plot(data1$dataM.Estatura, data1$dataM.Peso, main = "Mujeres: Estatura vs
Peso", xlab = "Estatura", ylab = "Peso", pch = 19, col = "pink")
abline(modelo_mujeres, col = "red", lwd = 2)
```

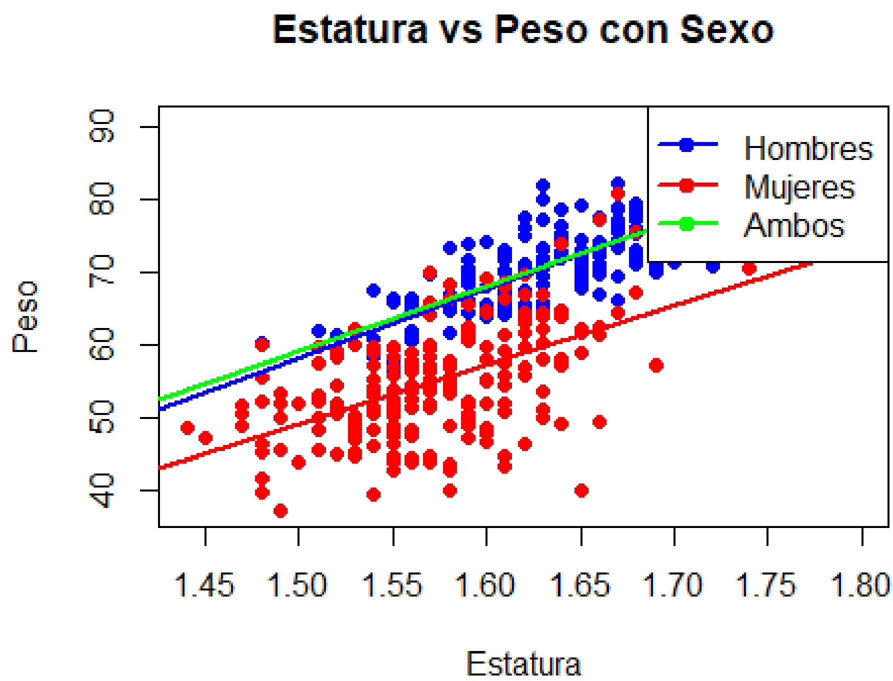



```r
# Gráfico de estatura vs peso con distinción por sexo
plot(data$Estatura, data$Peso, col = ifelse(data$Sexo == "H", "blue", "red"),
pch = 19,
     xlab = "Estatura", ylab = "Peso", main = "Estatura vs Peso con Sexo",
     xlim = c(min(data$Estatura), max(data$Estatura)),
     ylim = c(min(data$Peso), max(data$Peso)))

# Añadir líneas de regresión por sexo
abline(lm(Peso ~ Estatura, data = subset(data, Sexo == "H")), col = "blue",
lwd = 2)
abline(lm(Peso ~ Estatura, data = subset(data, Sexo == "M")), col = "red",
lwd = 2)
abline(lm(Peso ~ Estatura + Sexo, data = data), col = "green", lwd = 2)

## Warning in abline(lm(Peso ~ Estatura + Sexo, data = data), col = "green",
:
## only using the first two of 3 regression coefficients

# Añadir Leyenda
legend("topright", legend = c("Hombres", "Mujeres","Ambos"), col = c("blue",
"red","green"), lwd = 2, pch = 19)
```




```r
# Coeficientes del modelo para hombres
coef_hombres <- summary(modelo_hombres)$coefficients
print(coef_hombres)

##                  Estimate Std. Error   t value     Pr(>|t|)
## (Intercept)     -83.68454   6.663457 -12.55873 1.410453e-27
## dataH.Estatura   94.66024   4.026565  23.50893 1.063532e-61

# Coeficientes del modelo para mujeres
coef_mujeres <- summary(modelo_mujeres)$coefficients
print(coef_mujeres)

##                  Estimate Std. Error   t value     Pr(>|t|)
## (Intercept)     -72.56045  14.040773 -5.167839 5.342762e-07
## dataM.Estatura   81.14911   8.921817  9.095581 5.997517e-17

cat("\n")

# Interpretación de β0 y β1 para hombres
cat("Para hombres, β0:", coef_hombres[1, 1], "y β1:", coef_hombres[2, 1],
"\n")

## Para hombres, β0: -83.68454 y β1: 94.66024

cat("Interpretación: Para hombres, cuando la estatura es 0 (lo cual es
teórico), el peso promedio sería", coef_hombres[1, 1], "kg. Por cada metro
adicional de estatura, el peso promedio aumenta en", coef_hombres[2, 1],
"kg.\n")
```

```
## Interpretación: Para hombres, cuando la estatura es 0 (lo cual es teórico), el peso promedio sería -83.68454 kg. Por cada metro adicional de estatura, el peso promedio aumenta en 94.66024 kg.
```

```r
cat("\n")

# Interpretación de β0 y β1 para mujeres
cat("Para mujeres, β0:", coef_mujeres[1, 1], "y β1:", coef_mujeres[2, 1], "\n")
```

```
## Para mujeres, β0: -72.56045 y β1: 81.14911
```

```r
cat("Interpretación: Para mujeres, cuando la estatura es 0 (lo cual es teórico), el peso promedio sería", coef_mujeres[1, 1], "kg. Por cada metro adicional de estatura, el peso promedio aumenta en", coef_mujeres[2, 1], "kg.\n")
```

```
## Interpretación: Para mujeres, cuando la estatura es 0 (lo cual es teórico), el peso promedio sería -72.56045 kg. Por cada metro adicional de estatura, el peso promedio aumenta en 81.14911 kg.
```

## 3.2 Verifica el modelo:

- $H_0: \beta_1 = 0$
- $H_1: \beta_1 \neq 0$

### Hombres

```r
# Resumen del modelo para hombres
summary(modelo_hombres)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = dataH.Peso ~ dataH.Estatura, data = data1)
##
## Residuals:
##     Min      1Q  Median      3Q     Max
## -8.3881 -2.6073 -0.0665  2.4421 11.1883
##
## Coefficients:
##                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)     -83.685      6.663  -12.56   <2e-16 ***
## dataH.Estatura   94.660      4.027   23.51   <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 3.678 on 218 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7171, Adjusted R-squared:  0.7158
## F-statistic: 552.7 on 1 and 218 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

### 3.2.1 Verifica la significancia del modelo con un alfa de 0.03.

*Valor p: < 2.2e-16* Conclusión: Dado que el valor p es mucho menor que 0.03, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el modelo es altamente significativo. Esto significa que la estatura tiene un efecto significativo sobre el peso en hombres.

### 3.2.2 Verifica la significancia de β̂i con un alfa de 0.03.

$\beta_0$ (Intercepto) Valor p para $B_0$: < 2e-16 Conclusión: El valor p para es mucho menor que 0.03, por lo que rechazamos la hipótesis nula. Esto significa que el intercepto es significativamente diferente de cero. En términos prácticos, aunque representa el peso teórico cuando la estatura es cero (lo cual no es realista), su significancia indica que es un componente importante del modelo.

$B_1$ (Pendiente) Valor p para $B_1$ < 2e-16 Conclusión: Similar a $B_0$, el valor p también es mucho menor que 0.03, lo que nos permite rechazar la hipótesis nula. Esto confirma que existe una relación significativa entre la estatura y el peso en hombres, y por cada metro adicional en la estatura, el peso promedio aumenta en aproximadamente 94.66 kg.

### 3.2.3 Verifica el porcentaje de variación explicada por el modelo

*R^2:0.7171* Interpretación: El modelo explica aproximadamente el 71.71% de la variabilidad en el peso de los hombres a partir de la estatura. Esto indica un ajuste bastante bueno, sugiriendo que la estatura es un buen predictor del peso en este grupo.

### Mujeres

```
# Resumen del modelo para mujeres
summary(modelo_mujeres)

##
## Call:
## lm(formula = dataM.Peso ~ dataM.Estatura, data = data1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -21.3256  -4.1942   0.4004   4.2724  17.9114
##
## Coefficients:
##                 Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)      -72.560     14.041  -5.168 5.34e-07 ***
## dataM.Estatura    81.149      8.922   9.096  < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.65 on 218 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2751, Adjusted R-squared:  0.2718
## F-statistic: 82.73 on 1 and 218 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

### 3.2.1 Verifica la significancia del modelo con un alfa de 0.03.

Valor p: < 2.2e-16 Conclusión: Dado que el valor p es mucho menor que 0.03, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el modelo es significativo. Esto significa que la estatura tiene un efecto significativo sobre el peso en mujeres.

### 3.2.2 Verifica la significancia de β̂i con un alfa de 0.03.

$\beta_0$ (Intercepto) Valor p para $\beta_0$: 5.34e-07 Conclusión: El valor p para $\beta_0$es menor que 0.03, por lo que rechazamos la hipótesis nula. Esto significa que el intercepto es significativamente diferente de cero. Como mencionamos antes, aunque $\beta_0$ representa el peso teórico cuando la estatura es cero, lo cual no es realista, es un componente importante del modelo.

$\beta_1$(Pendiente) Valor p para $\beta_1$: < 2e-16 Conclusión: El valor p para $\beta_1$ también es mucho menor que 0.03, lo que nos permite rechazar la hipótesis nula. Esto confirma que existe una relación significativa entre la estatura y el peso en mujeres, y por cada metro adicional en la estatura, el peso promedio aumenta en aproximadamente 81.15 kg.

### 3.2.3 Verifica el porcentaje de variación explicada por el modelo

El modelo explica aproximadamente el 27.51% de la variabilidad en el peso de las mujeres a partir de la estatura. Esto indica que, aunque la estatura es un predictor significativo del peso, no explica tanto la variabilidad en el peso de las mujeres como lo hizo en el caso de los hombres.

### Ambos con interaccion

```r
# Resumen del modelo para ambos sexos
summary(modelo_ambos)

## 
## Call:
## lm(formula = Peso ~ Estatura * Sexo, data = data)
## 
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max 
## -21.3256  -3.1107   0.0204   3.2691  17.9114 
## 
## Coefficients:
##                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
## (Intercept)     -83.685      9.735  -8.597   <2e-16 ***
## Estatura         94.660      5.882  16.092   <2e-16 ***
## SexoM            11.124     14.950   0.744    0.457    
## Estatura:SexoM  -13.511      9.305  -1.452    0.147    
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
## 
## Residual standard error: 5.374 on 436 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7847, Adjusted R-squared:  0.7832 
## F-statistic: 529.7 on 3 and 436 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

### 3.2.1 Verifica la significancia del modelo con un alfa de 0.03.

Valor p: < 2.2e-16 Conclusión: Dado que el valor p es mucho menor que 0.03, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el modelo es significativo. Esto significa que tanto la estatura como el sexo tienen un efecto significativo sobre el peso.

### 3.2.2 Verifica la significancia de β̂i con un alfa de 0.03.

$\beta_0$(Intercepto) Valor p: < 2.2e-16 Conclusión: Dado que el valor p es mucho menor que 0.03, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el modelo El valor p para $\beta_0$ es mucho menor que 0.03, lo que nos permite concluir que el intercepto es significativamente diferente de cero. Este coeficiente representa el peso promedio cuando la estatura es cero y el sexo está codificado como la categoría de referencia.es significativo. Esto significa que la estatura, el sexo, y la interacción entre ambos tienen un efecto significativo sobre el peso.

$\beta_1$(Estatura) Valor p para $\beta_1$: < 2e-16 Conclusión: El valor p para $\beta_1$ es también mucho menor que 0.03, lo que indica que existe una relación significativa entre la estatura y el peso. Por cada metro adicional de estatura, el peso promedio aumenta en aproximadamente 94.66 kg.

$B_2$ (SexoM) Valor p para $B_2$: 0.457 Conclusión: El valor p para $B_2$ es mayor que 0.03, lo que indica que, al incluir la interacción entre estatura y sexo en el modelo, el efecto directo del sexo no es significativo. Es decir, el simple hecho de ser hombre o mujer no tiene un impacto significativo sobre el peso sin considerar la interacción con la estatura.

$B_3$ (Interaccion Sexo y Estatura)

Valor p para $B_3$: 0.147 Conclusión: El valor p para $B_3$ es mayor que 0.03, lo que indica que la interacción entre estatura y sexo no es significativa al nivel de 0.03, aunque podría considerarse marginalmente significativo en otros contextos.

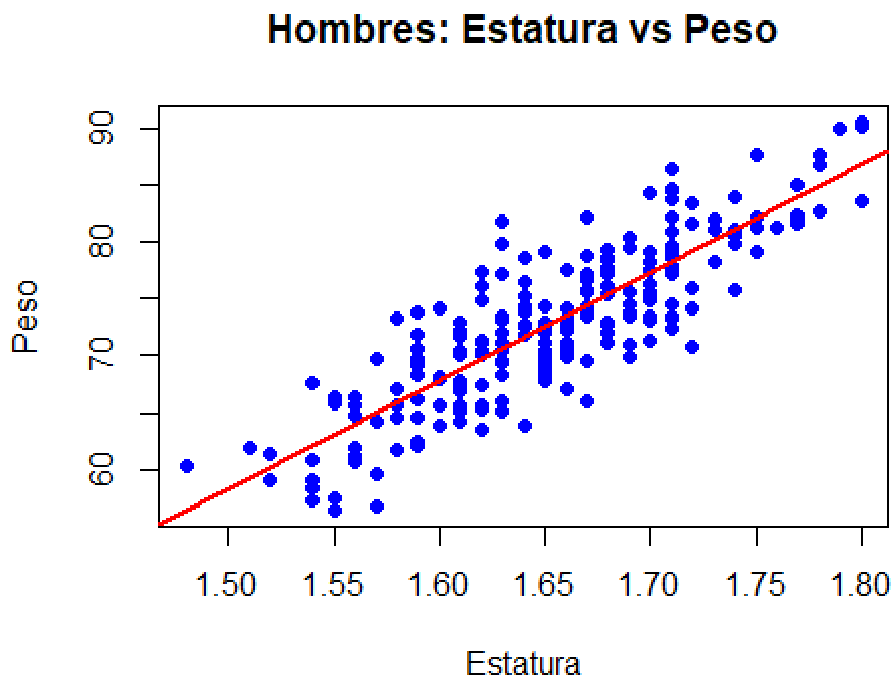
### 3.2.3 Verifica el porcentaje de variación explicada por el modelo

R^2 : 0.7832

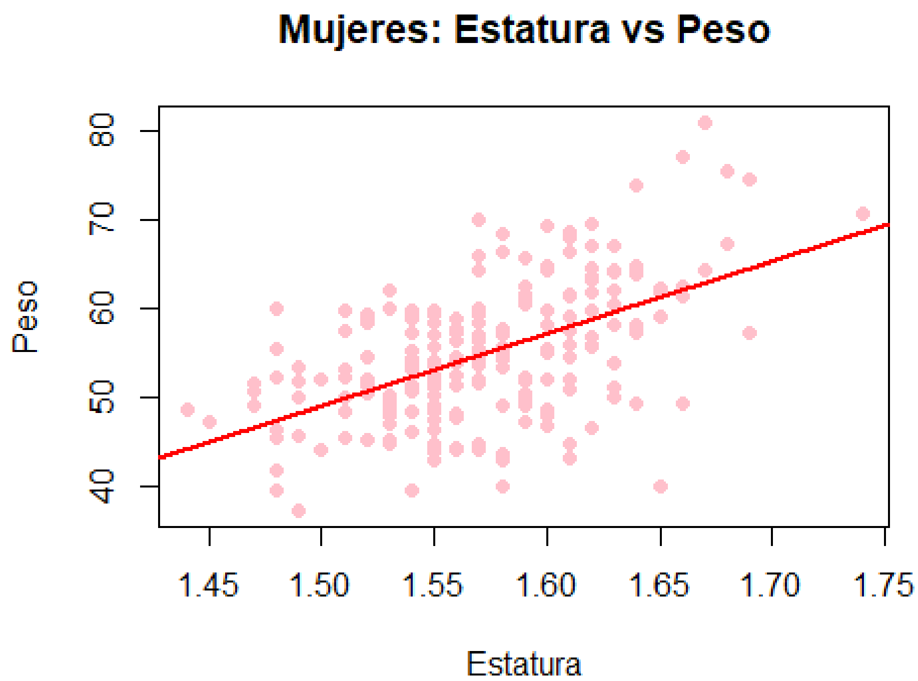
Interpretación: El modelo explica aproximadamente el 78.32% de la variabilidad en el peso considerando la estatura, el sexo y su interacción. Esto es ligeramente superior al modelo sin la interacción (78.32%), indicando que la inclusión de la interacción no mejora significativamente el ajuste del modelo. La variación explicada es aún alta, lo que sugiere que estos factores son buenos predictores del peso.

## 4. Dibuja el diagrama de dispersión de los datos y la recta de mejor ajuste.

```r
# Gráfico para hombres
plot(data1$dataH.Estatura, data1$dataH.Peso, main = "Hombres: Estatura vs Peso", xlab = "Estatura", ylab = "Peso", pch = 19, col = "blue")
abline(modelo_hombres, col = "red", lwd = 2)
```




```
# Gráfico para mujeres
plot(data1$dataM.Estatura, data1$dataM.Peso, main = "Mujeres: Estatura vs
Peso", xlab = "Estatura", ylab = "Peso", pch = 19, col = "pink")
abline(modelo_mujeres, col = "red", lwd = 2)
```

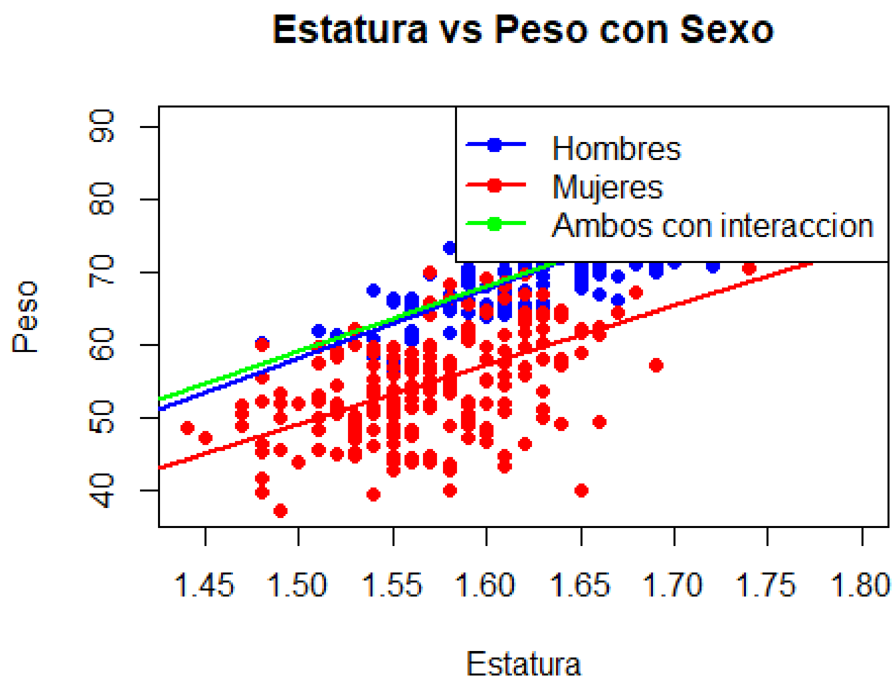



```
# Gráfico de estatura vs peso con distinción por sexo
plot(data$Estatura, data$Peso, col = ifelse(data$Sexo == "H", "blue", "red"),
pch = 19,
     xlab = "Estatura", ylab = "Peso", main = "Estatura vs Peso con Sexo",
     xlim = c(min(data$Estatura), max(data$Estatura)),
     ylim = c(min(data$Peso), max(data$Peso)))

# Añadir líneas de regresión por sexo
abline(lm(Peso ~ Estatura, data = subset(data, Sexo == "H")), col = "blue",
lwd = 2)
abline(lm(Peso ~ Estatura, data = subset(data, Sexo == "M")), col = "red",
lwd = 2)
abline(lm(Peso ~ Estatura + Sexo, data = data), col = "green", lwd = 2)

## Warning in abline(lm(Peso ~ Estatura + Sexo, data = data), col = "green",
:
## only using the first two of 3 regression coefficients

# Añadir Leyenda
legend("topright", legend = c("Hombres", "Mujeres","Ambos con interaccion"),
col = c("blue", "red","green"), lwd = 2, pch = 19)
```




## 5. Interpreta en el contexto del problema cada uno de los análisis que hiciste.

Relación entre Estatura y Peso por Sexo:

Hombres (línea azul): Los hombres tienden a tener un peso más alto que las mujeres para una misma estatura. Esto se refleja en el gráfico, donde la línea azul (hombres) se encuentra por encima de la línea roja (mujeres) para casi todas las alturas.

Mujeres (línea roja): Las mujeres, en promedio, pesan menos que los hombres para una misma estatura, lo cual es coherente con los coeficientes de los modelos sin interacción, donde el coeficiente de sexo indicaba que las mujeres pesan menos en promedio que los hombres cuando se controla por estatura.

*Modelo Combinado (Línea Verde): La línea verde en este gráfico representa el modelo con interacción entre estatura y sexo. Esta línea intenta capturar cómo la relación entre estatura y peso varía dependiendo del sexo. Observación: En este caso, la línea verde parece estar más cercana a la línea azul (hombres), lo que podría indicar que, en promedio, la interacción no produce un cambio radical en la pendiente, pero se inclina más hacia la relación peso-estatura de los hombres.

## 6. Interpreta en el contexto del problema:

### 6.1 ¿Qué información proporciona β̂0 sobre la relación entre la estatura y el peso de hombres y mujeres? Interpreta y compara entre este modelo con los 3 modelos anteriores.

$B_0$ (el intercepto) representa el peso estimado cuando la estatura es cero. Aunque este valor no tiene un significado práctico directo (porque la estatura nunca es cero), es crucial para definir la línea de regresión que describe cómo el peso cambia con la estatura. En términos de interpretación, $B_0$ ayuda a situar la recta de mejor ajuste en el gráfico.

Modelo 1: Estatura + Sexo (Ambos Sin Interacción) $B_0$ (Intercepto): Interpretación: El intercepto en este modelo representa el peso promedio cuando la estatura es cero y el sexo está codificado como la categoría de referencia (en este caso, mujeres si SexoM=0). Aunque la estatura de cero no tiene sentido físico, este valor es un punto de referencia matemático para el modelo. Comparación: El intercepto es más alto en valor absoluto en comparación con los otros dos modelos, lo que podría deberse a que este modelo captura un efecto promedio que incluye tanto hombres como mujeres.

Modelo 2: Estatura (Solo Mujeres) $B_0$ (Intercepto): −72.560 Interpretación: Este intercepto representa el peso promedio cuando la estatura es cero para mujeres. Similar al modelo anterior, este valor es solo un punto de referencia matemático, ya que una estatura de cero no es realista. Comparación: Este valor es muy similar al intercepto del modelo combinado, lo que sugiere que el promedio de mujeres tiene un peso inicial similar al promedio combinado de ambos géneros cuando se controla solo por la estatura. Modelo 3: Estatura (Solo Hombres)

Modelo 3: Estatura (Solo Hombres) (Intercepto): −83.685 Interpretación: Este intercepto representa el peso promedio cuando la estatura es cero para hombres. Nuevamente, una estatura de cero no es realista, pero sirve como un punto de referencia dentro del modelo. Comparación: Este intercepto es más negativo que en los otros dos modelos, lo que podría reflejar que los hombres, en promedio, tienen un peso inicial más bajo cuando se controla solo por la estatura, aunque este valor no tiene una interpretación directa debido a la imposibilidad de una estatura de cero.

### 6.2 ¿Cómo interpretas β̂1 en la relación entre la estatura y el peso de hombres y mujeres? Interpreta y compara entre este modelo con los 3 modelos anteriores.

Modelo 1: Estatura + Sexo (Ambos Sin Interacción)

$B_1$ (Estatura): 89.2604 Interpretación: Cada metro adicional de estatura se asocia con un incremento de aproximadamente 89.26 kg en el peso, independientemente del sexo. Comparación: Este coeficiente está entre los valores observados en los modelos de hombres y mujeres, lo que sugiere que el modelo combinado capta un efecto medio de la estatura en ambos géneros.

$B_2$(SexoM): −10.5645 Interpretación: Este coeficiente indica que, manteniendo la estatura constante, los hombres pesan en promedio 10.56 kg menos que las mujeres en este modelo combinado. Comparación: Este coeficiente sugiere que cuando no se considera la interacción, los hombres tienen un peso promedio menor que las mujeres a igual estatura, lo que puede ser una simplificación o un reflejo de los datos específicos.

Modelo 2: Estatura (Solo Mujeres)

$B_1$(Estatura): 81.149

Interpretación: En mujeres, cada metro adicional de estatura se asocia con un incremento de aproximadamente 81.15 kg en el peso. Comparación: Este valor es más bajo que el coeficiente de estatura en el modelo combinado, lo que podría sugerir que el peso de las mujeres aumenta menos con la estatura en comparación con los hombres.

Modelo 3: Estatura (Solo Hombres)

$B_1$(Estatura): 94.660 Interpretación: En hombres, cada metro adicional de estatura se asocia con un incremento de aproximadamente 94.66 kg en el peso. Comparación: Este coeficiente es más alto que en los modelos de solo mujeres y del modelo combinado, lo que sugiere que el peso de los hombres aumenta más con la estatura que en las mujeres.

## 6.3 Indica cuál(es) de los modelos probados para la relación entre peso y estatura entre hombres y mujeres consideras que es más apropiado y explica por qué.

Significancia del Sexo: En el modelo sin interacción, el sexo era un predictor significativo del peso, lo que sugería que, en promedio, existía una diferencia de peso entre hombres y mujeres. Sin embargo, en este modelo con interacción, el coeficiente de sexo por sí solo ya no es significativo, lo que implica que la diferencia en el peso entre hombres y mujeres depende en parte de la estatura.

Relevancia de la Interacción: Aunque el coeficiente de interacción no es significativo al nivel de 0.03, podría haber una pequeña variación en cómo la estatura afecta el peso según el sexo, aunque esta variación no es lo suficientemente fuerte como para ser concluyente en este análisis.

Ajuste del Modelo: La inclusión de la interacción mejora ligeramente el R^2, pero no de manera significativa. Esto sugiere que, aunque la interacción podría ser relevante, no añade un valor explicativo considerable al modelo en este caso específico.

El modelo sin interacción ofrece una interpretación más clara y directa de cómo la estatura y el sexo afectan el peso ademas de que posiblemente el R^2 0.7832 se infla en el modelo con interaccion por el motivo de la cantidad de variables, pero deja al sexo e interaccion de sexo-estatura como una variable no significativa, por lo tanto aunque en el modelo sin interaccion tiene un R^2 de 0.7827 es mejor por la mejor explicacion del modelo a traves de la significancia de las variables, mientras que el modelo con interacción añade complejidad al explorar posibles diferencias en la relación entre estatura y peso según el sexo, aunque en este caso, dicha interacción no resultó significativa.