

proba11(segunda parte) fer

Fernanda Pérez

2024-09-03

Retoma el notebook en el que realizaste el análisis de regresión que encontraste 'La recta de mejor ajuste'

```
M = read.csv("D:/Downloads/Estatura-peso_HyM.csv")  
print(M)
```

##	Estatura	Peso	Sexo
## 1	1.61	72.21	H
## 2	1.61	65.71	H
## 3	1.70	75.08	H
## 4	1.65	68.55	H
## 5	1.72	70.77	H
## 6	1.63	77.18	H
## 7	1.76	81.21	H
## 8	1.67	75.71	H
## 9	1.67	76.57	H
## 10	1.65	68.78	H
## 11	1.63	65.13	H
## 12	1.70	77.53	H
## 13	1.69	70.91	H
## 14	1.59	71.77	H
## 15	1.71	80.98	H
## 16	1.66	74.11	H
## 17	1.65	72.45	H
## 18	1.59	64.60	H
## 19	1.59	62.08	H
## 20	1.67	66.01	H
## 21	1.71	83.67	H
## 22	1.68	76.17	H
## 23	1.59	69.66	H
## 24	1.70	73.40	H
## 25	1.68	72.91	H
## 26	1.61	67.22	H
## 27	1.70	74.79	H
## 28	1.70	79.19	H
## 29	1.63	69.44	H
## 30	1.72	83.29	H
## 31	1.62	71.23	H
## 32	1.69	75.60	H
## 33	1.58	66.97	H
## 34	1.68	77.18	H
## 35	1.62	70.26	H

## 36	1.65	79.13	H
## 37	1.58	65.61	H
## 38	1.68	78.34	H
## 39	1.64	74.04	H
## 40	1.74	79.77	H
## 41	1.63	81.80	H
## 42	1.60	65.65	H
## 43	1.61	72.97	H
## 44	1.65	72.51	H
## 45	1.69	79.56	H
## 46	1.67	73.36	H
## 47	1.61	65.14	H
## 48	1.56	61.87	H
## 49	1.63	73.37	H
## 50	1.59	68.26	H
## 51	1.58	73.23	H
## 52	1.66	70.13	H
## 53	1.55	56.43	H
## 54	1.71	72.46	H
## 55	1.65	69.52	H
## 56	1.65	68.04	H
## 57	1.71	73.39	H
## 58	1.80	90.05	H
## 59	1.59	73.83	H
## 60	1.56	60.66	H
## 61	1.56	64.74	H
## 62	1.71	86.37	H
## 63	1.77	84.91	H
## 64	1.72	81.56	H
## 65	1.68	77.36	H
## 66	1.64	78.54	H
## 67	1.71	77.18	H
## 68	1.71	84.70	H
## 69	1.55	57.51	H
## 70	1.71	82.13	H
## 71	1.63	65.95	H
## 72	1.66	71.20	H
## 73	1.63	68.25	H
## 74	1.74	75.72	H
## 75	1.54	67.57	H
## 76	1.66	74.14	H
## 77	1.68	72.67	H
## 78	1.71	79.57	H
## 79	1.70	73.05	H
## 80	1.59	70.52	H
## 81	1.56	61.16	H
## 82	1.64	71.88	H
## 83	1.75	81.26	H
## 84	1.77	82.24	H
## 85	1.70	76.33	H

## 86	1.60	74.07	H
## 87	1.54	57.36	H
## 88	1.68	75.33	H
## 89	1.59	69.12	H
## 90	1.65	69.00	H
## 91	1.70	71.26	H
## 92	1.63	73.02	H
## 93	1.71	77.38	H
## 94	1.71	73.24	H
## 95	1.61	70.22	H
## 96	1.69	80.33	H
## 97	1.72	75.93	H
## 98	1.62	67.40	H
## 99	1.73	81.90	H
## 100	1.64	72.76	H
## 101	1.67	77.14	H
## 102	1.71	78.51	H
## 103	1.65	69.92	H
## 104	1.67	73.90	H
## 105	1.62	65.22	H
## 106	1.64	75.17	H
## 107	1.74	83.95	H
## 108	1.59	62.42	H
## 109	1.77	82.05	H
## 110	1.57	64.17	H
## 111	1.65	72.02	H
## 112	1.62	74.86	H
## 113	1.68	77.62	H
## 114	1.66	69.83	H
## 115	1.61	67.76	H
## 116	1.68	71.05	H
## 117	1.70	77.52	H
## 118	1.71	84.47	H
## 119	1.60	63.87	H
## 120	1.69	73.77	H
## 121	1.65	70.20	H
## 122	1.62	76.16	H
## 123	1.61	70.00	H
## 124	1.66	72.28	H
## 125	1.71	74.50	H
## 126	1.62	71.11	H
## 127	1.62	77.41	H
## 128	1.68	77.41	H
## 129	1.56	65.61	H
## 130	1.55	65.78	H
## 131	1.62	65.66	H
## 132	1.67	78.72	H
## 133	1.58	65.59	H
## 134	1.70	75.49	H
## 135	1.55	66.33	H

## 136	1.57	56.69	H
## 137	1.63	69.50	H
## 138	1.66	73.21	H
## 139	1.75	79.06	H
## 140	1.73	81.14	H
## 141	1.52	59.07	H
## 142	1.78	82.66	H
## 143	1.71	77.84	H
## 144	1.74	80.47	H
## 145	1.70	84.18	H
## 146	1.78	86.74	H
## 147	1.64	72.82	H
## 148	1.69	73.53	H
## 149	1.69	69.95	H
## 150	1.64	63.81	H
## 151	1.67	74.32	H
## 152	1.54	60.85	H
## 153	1.67	82.10	H
## 154	1.57	69.74	H
## 155	1.62	63.58	H
## 156	1.59	62.15	H
## 157	1.69	74.48	H
## 158	1.68	78.51	H
## 159	1.65	74.34	H
## 160	1.70	78.27	H
## 161	1.71	79.17	H
## 162	1.65	71.21	H
## 163	1.62	70.16	H
## 164	1.63	72.02	H
## 165	1.64	74.41	H
## 166	1.63	73.11	H
## 167	1.66	67.01	H
## 168	1.62	70.38	H
## 169	1.68	79.32	H
## 170	1.68	72.02	H
## 171	1.66	77.57	H
## 172	1.61	70.35	H
## 173	1.48	60.35	H
## 174	1.65	72.98	H
## 175	1.77	81.69	H
## 176	1.66	70.08	H
## 177	1.60	67.94	H
## 178	1.67	75.72	H
## 179	1.61	64.22	H
## 180	1.66	71.06	H
## 181	1.60	68.15	H
## 182	1.67	75.62	H
## 183	1.74	80.75	H
## 184	1.67	69.56	H
## 185	1.65	79.16	H

## 186	1.54	58.36	H
## 187	1.63	73.29	H
## 188	1.63	79.85	H
## 189	1.65	67.79	H
## 190	1.61	71.75	H
## 191	1.64	76.40	H
## 192	1.63	70.42	H
## 193	1.67	73.55	H
## 194	1.73	78.27	H
## 195	1.80	83.60	H
## 196	1.80	90.49	H
## 197	1.74	81.06	H
## 198	1.61	67.56	H
## 199	1.67	78.69	H
## 200	1.51	61.90	H
## 201	1.57	59.58	H
## 202	1.63	71.16	H
## 203	1.66	72.77	H
## 204	1.72	74.07	H
## 205	1.69	74.43	H
## 206	1.58	61.79	H
## 207	1.52	61.38	H
## 208	1.78	87.55	H
## 209	1.75	87.66	H
## 210	1.56	66.29	H
## 211	1.64	72.55	H
## 212	1.66	70.59	H
## 213	1.61	66.86	H
## 214	1.59	66.13	H
## 215	1.79	90.02	H
## 216	1.54	59.06	H
## 217	1.75	82.11	H
## 218	1.64	73.79	H
## 219	1.58	64.66	H
## 220	1.65	70.50	H
## 221	1.53	50.07	M
## 222	1.60	59.78	M
## 223	1.54	50.66	M
## 224	1.58	56.96	M
## 225	1.61	51.03	M
## 226	1.57	64.27	M
## 227	1.61	68.62	M
## 228	1.52	54.53	M
## 229	1.62	66.96	M
## 230	1.63	66.94	M
## 231	1.55	59.84	M
## 232	1.60	55.46	M
## 233	1.51	57.54	M
## 234	1.59	50.05	M
## 235	1.53	50.25	M

## 236	1.67	64.36	M
## 237	1.56	53.79	M
## 238	1.65	59.07	M
## 239	1.52	45.19	M
## 240	1.61	61.36	M
## 241	1.65	62.32	M
## 242	1.61	44.74	M
## 243	1.57	54.06	M
## 244	1.63	64.00	M
## 245	1.69	74.50	M
## 246	1.54	55.31	M
## 247	1.59	49.31	M
## 248	1.53	49.86	M
## 249	1.54	51.47	M
## 250	1.57	69.89	M
## 251	1.55	55.81	M
## 252	1.52	59.31	M
## 253	1.61	43.31	M
## 254	1.56	47.79	M
## 255	1.58	54.92	M
## 256	1.61	55.84	M
## 257	1.56	44.44	M
## 258	1.59	52.35	M
## 259	1.55	51.77	M
## 260	1.56	51.36	M
## 261	1.57	44.07	M
## 262	1.62	55.77	M
## 263	1.63	60.38	M
## 264	1.57	55.42	M
## 265	1.54	59.78	M
## 266	1.57	56.32	M
## 267	1.64	49.37	M
## 268	1.56	47.73	M
## 269	1.55	58.44	M
## 270	1.57	44.90	M
## 271	1.48	45.47	M
## 272	1.62	69.63	M
## 273	1.53	62.16	M
## 274	1.56	54.30	M
## 275	1.57	53.92	M
## 276	1.64	57.27	M
## 277	1.55	47.50	M
## 278	1.55	47.54	M
## 279	1.66	62.52	M
## 280	1.53	60.01	M
## 281	1.68	67.30	M
## 282	1.45	47.39	M
## 283	1.61	61.55	M
## 284	1.61	52.00	M
## 285	1.62	56.90	M

## 286	1.55	59.40	M
## 287	1.54	53.67	M
## 288	1.58	57.70	M
## 289	1.48	52.28	M
## 290	1.74	70.63	M
## 291	1.62	63.08	M
## 292	1.60	55.28	M
## 293	1.64	58.22	M
## 294	1.62	59.86	M
## 295	1.61	54.48	M
## 296	1.47	49.03	M
## 297	1.63	62.14	M
## 298	1.60	64.37	M
## 299	1.52	58.38	M
## 300	1.53	44.87	M
## 301	1.65	61.80	M
## 302	1.57	60.08	M
## 303	1.53	49.15	M
## 304	1.57	53.70	M
## 305	1.52	51.33	M
## 306	1.64	57.98	M
## 307	1.63	53.79	M
## 308	1.54	48.45	M
## 309	1.54	59.78	M
## 310	1.58	43.67	M
## 311	1.47	51.63	M
## 312	1.59	50.59	M
## 313	1.58	57.65	M
## 314	1.63	58.09	M
## 315	1.62	61.73	M
## 316	1.60	58.12	M
## 317	1.55	44.47	M
## 318	1.60	55.09	M
## 319	1.59	47.43	M
## 320	1.49	45.65	M
## 321	1.58	55.63	M
## 322	1.54	54.25	M
## 323	1.59	61.71	M
## 324	1.56	52.57	M
## 325	1.52	59.21	M
## 326	1.56	57.24	M
## 327	1.66	77.07	M
## 328	1.51	45.62	M
## 329	1.48	60.04	M
## 330	1.61	67.96	M
## 331	1.63	51.18	M
## 332	1.49	37.39	M
## 333	1.50	44.09	M
## 334	1.62	63.59	M
## 335	1.55	44.76	M

## 336	1.51	53.22	M
## 337	1.58	55.18	M
## 338	1.55	53.75	M
## 339	1.55	52.40	M
## 340	1.57	52.12	M
## 341	1.58	68.31	M
## 342	1.51	50.06	M
## 343	1.55	49.08	M
## 344	1.47	50.69	M
## 345	1.54	58.85	M
## 346	1.58	53.36	M
## 347	1.49	50.16	M
## 348	1.61	68.73	M
## 349	1.56	57.84	M
## 350	1.52	52.01	M
## 351	1.64	64.62	M
## 352	1.64	64.74	M
## 353	1.56	54.49	M
## 354	1.57	58.34	M
## 355	1.58	68.31	M
## 356	1.53	48.57	M
## 357	1.56	48.29	M
## 358	1.55	57.06	M
## 359	1.59	62.60	M
## 360	1.44	48.79	M
## 361	1.53	45.25	M
## 362	1.60	64.35	M
## 363	1.62	56.02	M
## 364	1.58	49.08	M
## 365	1.61	66.38	M
## 366	1.53	47.90	M
## 367	1.55	50.33	M
## 368	1.55	54.06	M
## 369	1.56	54.46	M
## 370	1.58	54.32	M
## 371	1.55	42.95	M
## 372	1.49	51.95	M
## 373	1.64	73.85	M
## 374	1.60	46.85	M
## 375	1.60	52.14	M
## 376	1.59	60.57	M
## 377	1.48	41.82	M
## 378	1.63	63.98	M
## 379	1.54	57.28	M
## 380	1.55	43.92	M
## 381	1.62	46.59	M
## 382	1.65	40.01	M
## 383	1.60	64.88	M
## 384	1.48	46.36	M
## 385	1.62	64.46	M

## 386	1.51	48.44	M
## 387	1.48	39.73	M
## 388	1.54	46.27	M
## 389	1.49	53.41	M
## 390	1.58	42.95	M
## 391	1.57	54.75	M
## 392	1.57	55.41	M
## 393	1.58	57.38	M
## 394	1.58	43.60	M
## 395	1.62	63.67	M
## 396	1.61	57.63	M
## 397	1.63	49.99	M
## 398	1.54	53.56	M
## 399	1.59	49.10	M
## 400	1.50	52.11	M
## 401	1.59	65.62	M
## 402	1.48	55.53	M
## 403	1.55	44.04	M
## 404	1.56	44.07	M
## 405	1.56	57.69	M
## 406	1.54	53.21	M
## 407	1.52	50.56	M
## 408	1.60	48.68	M
## 409	1.56	58.85	M
## 410	1.51	52.42	M
## 411	1.55	51.13	M
## 412	1.60	69.30	M
## 413	1.55	52.48	M
## 414	1.54	39.54	M
## 415	1.63	64.34	M
## 416	1.55	46.38	M
## 417	1.55	48.45	M
## 418	1.60	47.98	M
## 419	1.53	47.10	M
## 420	1.66	61.30	M
## 421	1.57	51.59	M
## 422	1.66	49.41	M
## 423	1.68	75.52	M
## 424	1.51	59.77	M
## 425	1.64	57.19	M
## 426	1.54	59.13	M
## 427	1.55	51.13	M
## 428	1.57	44.37	M
## 429	1.59	51.87	M
## 430	1.58	40.15	M
## 431	1.69	57.37	M
## 432	1.57	57.14	M
## 433	1.59	61.06	M
## 434	1.57	59.44	M
## 435	1.64	63.81	M

```
## 436      1.58 66.39      M
## 437      1.57 65.89      M
## 438      1.56 56.48      M
## 439      1.61 59.16      M
## 440      1.67 80.87      M
```

Propón un nuevo modelo. Esta vez toma en cuenta la interacción de la Estatura con el Sexo y realiza los mismos pasos que hiciste con los modelos anteriores:

Obtén el modelo e interpreta las variables Dummy

```
Modelo = lm(Peso~Estatura*Sexo, M)
Modelo
```

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

$\text{Peso} = -74.75 + 89.26 * \text{Estatura} - 10.56\text{SexoM}$

Mujeres: $Y = -73.75 - 10.56 + 89.26 * \text{Estatura}$

Hombres: $Y = -73.75 + 89.26 * \text{Estatura}$

Intercepto (-74.75): Es el peso estimado cuando la estatura es 0 y el sexo es "Mujer" (SexoM = 0). Forma parte del cálculo para la predicción del peso.

Estatura (89.26): Nos indica que por cada metro adicional de estatura, podemos esperar que el peso aumente en 89.26 kg, sin importar el sexo.

SexoM (-10.56): Con este coeficiente vemos la diferencia en el peso promedio entre hombres y mujeres, manteniendo la estatura constante. En particular, vemos que el peso de los hombres es, en promedio, 10.56 kg menos que el de las mujeres para la misma estatura.

Significancia del modelo:

Valida la significancia del modelo con un alfa de 0.03 (incluye las hipótesis que pruebas)

```
modelo <- lm(Peso ~ Estatura * Sexo, data = M)
summary(modelo)

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

```
## 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
```

H0: Hipótesis Nula : El modelo no es significativo, o sea, todos los coeficientes del modelo (excepto el intercepto) son iguales a cero.

H1: El modelo es significativo , o sea, en el modelo al menos un coeficiente del modelo (sin contar el intercepto) es diferente a 0.

Validar la significancia de β_i con un alfa de 0.03 (incluye las hipótesis que pruebas)

```
summary(modelo)$coefficients[2, 4] < 0.03
```

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

H1: No hay una relación significativa entre la estatura y el peso en el modelo. ($B_1 = 0$)

H0: Si hay una relación significativa entre la estatura y el peso en el modelo. ($B_1 \neq 0$)

Al obtener un TRUE , significa que el valor p asociado al coeficiente de la estatura B_1 es menor que 0.3. O sea rechazamos H0 y concluimos que es significativamente diferente a 0.

valor de significancia del t-value

```
nModelo = length(Modelo)
abs(qt(0.03/2 , (nModelo-2)))
```

```
## [1] 2.490664
```

El resultado que obtuvimos nos indica que el valor crítico de t es 2.490664, o sea que cualquier t-value mayor que este en tu modelo sugiere que el coeficiente correspondiente es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 97%.

Indica cuál es el porcentaje de variación explicada por el modelo.

```
summary(modelo)$r.squared
```

```
## [1] 0.7847011
```

Al tener un R^2 de 0.7847 nos dice que aproximadamente el 78.47% de la variación en el peso se puede explicar por el modelo que incluye las variables estatura, sexo, y su interacción. Y el porcentaje restante de la variabilidad se le atribuye a factores que no se incluyen en el modelo.

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

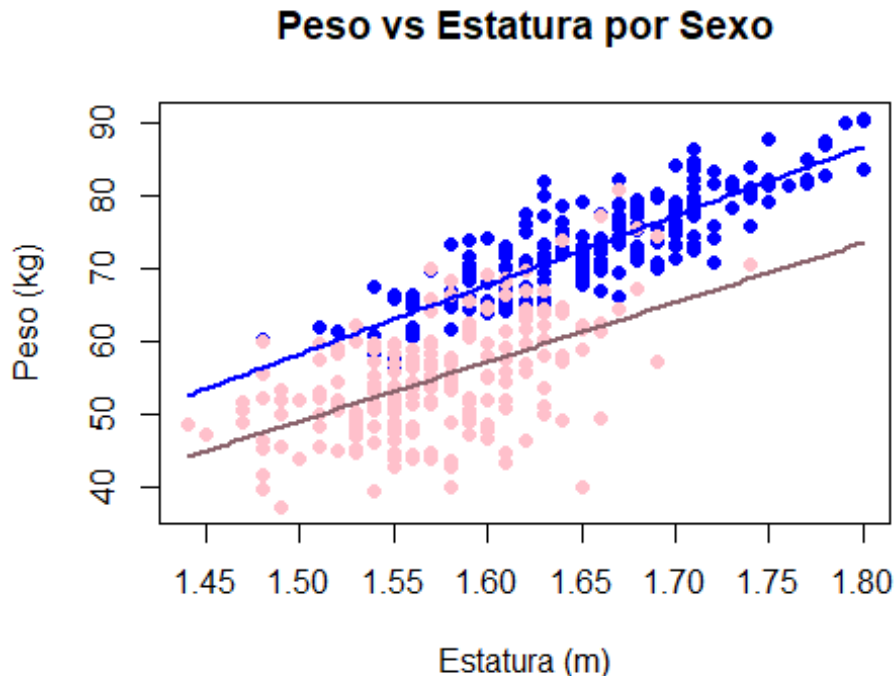
```
newdata <- data.frame(Estatura = seq(min(M$Estatura), max(M$Estatura),
length.out = 100),
                      Sexo = "H")

newdata$Peso_H <- predict(modelo, newdata)

newdata$Sexo <- "M"
newdata$Peso_M <- predict(modelo, newdata)

plot(M$Estatura, M$Peso, col = ifelse(M$Sexo == "H", "blue", "pink"), pch
= 19,
     main = "Peso vs Estatura por Sexo", xlab = "Estatura (m)", ylab =
"Peso (kg)")

lines(newdata$Estatura, newdata$Peso_H, col = "blue", lwd = 2)
lines(newdata$Estatura, newdata$Peso_M, col = "pink4", lwd = 2)
```



Observamos que la pendiente de la recta para los hombres es más pronunciada que la de las mujeres, lo cual indica que el peso de los hombres aumenta con mayor rapidez con la estatura en comparación con las mujeres.

Vemos que cuando ambos tienen la misma estatura, la recta azul está por arriba de la rosa, lo que nos indica que los hombres pesan más que las mujeres de la misma estatura.

El diagrama nos confirma que existe una interacción significativa entre estatura y sexo en la predicción del peso.

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

Abajo de cada análisis se incluye la interpretación.

Interpreta en el contexto del problema:

¿Qué información proporciona β_0 sobre la relación entre la estatura y el peso de hombres y mujeres? Interpreta y compara entre los 3 modelos que encontraste.

En este modelo mi B^0 es de -83.685, lo que representa el punto donde la línea de regresión cruza el eje vertical cuando la estatura es cero. Forma parte del cálculo para la predicción del peso.

En los modelos anteriores el B^0 tampoco tenía un significado útil en el mundo real sin embargo era de apoyo.

En todos los casos, los anteriores y este el B^0 no se puede interpretar en el mundo real, sin embargo es útil obtenerlo para entender el ajuste del modelo.

¿Cómo interpretas β_i en la relación entre la estatura y el peso de hombres y mujeres? Interpreta y compara entre los 3 modelos que encontraste.

La relación entre la estatura y el peso de hombres y mujeres se interpreta como el reflejo de cuánto se espera que cambie el peso por cada metro adicional de estatura, tomando en cuenta las diferencias entre hombres y mujeres. Dado que los modelos anteriores son un poco más sencillos y simples son más fáciles de interpretar por lo cual podrían ser más adecuados.

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.

Ya que en el modelo actual la interacción entre la estatura y sexo no es significativa, uno de los modelos anteriores que si trate el sexo como una variable categórica sin interacción podría ser más adecuado, dado que podríamos tener una interpretación más sencilla y clara entre la relación que hay entre peso y estatura.