

HTA Prevalencia y Factores de Riesgo

Notebook

samadariaga@uc.cl

11-12-2021

La Hipertensión Arterial (HTA) es el diagnóstico sostenido de PA mayor a 140/80 mmHg. Mantener este diagnóstico genera daño en los tejidos de los órganos y acelera el tránsito de coágulos y grasa acumulada.

Las enfermedades, hábitos y condiciones que causan HTA, sin confundir con las consecuencias de la HTA, se consideran como **Factores de Riesgo** (FR) porque sientan un ambiente propicio para la aparición de HTA.

Más rigurosamente, se ha demostrado que la HTA es causada por múltiples enfermedades, condiciones etiológicas, hábitos y condiciones. Al mismo, tiempo la HTA genera muchas de estas enfermedades, y con el tiempo, complicaciones cardiovasculares, renales y afecciones a la vista debido a este daño en los tejidos y alteración en las arterias referido anteriormente. *Es una lástima*, porque la hipertensión es completamente tratable, con muy buenos resultados, si se detecta a tiempo. Lamentablemente, la HTA es asintomática; el paciente tendría que tener la presión muy alta para presentar síntomas tales como dolor de cabeza, sangrado de nariz, mareo, entre otros; síntomas que, si aparecen, el paciente debe acudir con urgencia a un centro médico.

Son **FR**:

- **Envejecer.** Con la edad se presentan múltiples afecciones en nuestro organismo. Además, la insulina endurece nuestras arterias haciendonos más sencibles a la presión alta sistólica.
- **Ser de sexo masculino.** Por temas hormonales, los hombres sufren de una presión más alta, y tanto de forma independiente como asociado a lo anterior, mayor propensión a accidentes caridovascuales. se ha demostrado que las hormonas femeninas tienen un efecto regulador de la presión, es por esto que, tras la menopausia, las mujeres se hacen más propensas a accidentes cardiovasculares y afecciones a la salud.
- **Tener diabetes.** La resistencia a la insulina está inequívocamente relacionado a la presión dentro de las arterias, muchas afecciones están relacionadas con la hipertensión debido a su relación con la insulina.
- **Fumar.** Fumar genera mayor propensión de accidentes cardiovasculares, y a su vez, la estimulación del sistema nervioso simpático podría generar un aumento en la presión.
- **IMC > 25 kg/m2.** El aumento del peso se correlaciona con el aumento de la presión, sin embargo, esto parece estar de la mano con la resistencia a la insulina. También, el peso podría explicar parte del aumento de la presión en jóvenes.
- **Hipercolesterolemia.** El colesterol alto en presencia de HTA es una combinación peligrosa, puesto a que genraría, sin embaqrgo, nuevamente, parece haber
- **Depresión.** Factores emocionales podrían estar relacionados a la hipertensión. El estrés se ha demostrado como una factor de riesgo recurrente. Por lo demás, la depresión no solo genera una actitud pasiva de desatender su salud, sino una actitud activa de exposición al riesgo, en especial en cuanto a consumo de sustancias, alcohol y tabaco. Queda pendiente si existen factores etiológicos, hormonales y fisiológicos que fomenten la HTA en personas con diagnóstico de depresión.

Preámbulo

Existen numerosas funciones para cargar varios paquetes, intalarlos y cargarlos en caso de que sea necesario una u otra opción. En este código, hemos utilizado la función `ipak` divulgado por el doctor en psicología Pablo Vallejo Medina (2020), cuya autoría se remonta al foro *stack overflow*.

```
ipak <- function(pkg){
  new.pkg <- pkg[!(pkg %in% installed.packages()[, "Package"])]
  if (length(new.pkg))
    install.packages(new.pkg, dependencies = TRUE)
  sapply(pkg, require, character.only = TRUE)
}

# Uso
packages <- c("tidyverse", "vtable", "tableone",
              "epitools", "finalfit")
ipak(packages)
```

Fuente Secundaria

Video de Pablo Vallejo Medina (2020). Consultado el 8 de diciembre del 2021. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=UjQz9SxG9rk&t=18s>

Fuente Original

once, L., Rinker, T., Rinker, T., & O'Brien, J. (2011). [StackOverflow] Load multiple packages at once. Consultado el 8 de diciembre del 2021, recuperado: <https://stackoverflow.com/questions/8175912/load-multiple-packages-at-once>

Intervalos de confianza

Usamos funciones de intervalos de confianza (95%) para calcularlos en el caso de cada variable.

```
icp = function(x, prop){
  require(dplyr)
  x = x %>% na.omit %>% as.numeric
  p = prop
  z = 1.96
  s = p*(1-p)
  s = s**2
  n = length(x)
  ic = round((p + c(-z, z)*s/n**.5)*100,2)
  return(
    print(paste0(" [IC95%", ic[1], "%-", ic[2], "%] "))
  )
}

ic = function(x, rounded = 3){
  require(dplyr)
  x = x %>% na.omit %>% as.numeric
  mu = mean(x)
  z = 1.96
  s = sd(x)
  n = length(x)
  ic = round((mu + c(-z, z)*s/n**.5), rounded)
  return(
```

```

    paste0("[IC95% ", ic[1], "-", ic[2], "]")
  )
}

```

A continuación, se presentarán tabulaciones, visualizaciones y principales resultados.

Código I: Importación de la BBDD

```

data = rio::import("Base Salud 2017.xlsx")
data[data == -8888] = NA
data[data == -9999] = NA
data[data == -5555] = NA
data[data$Diabetes == 3,]$Diabetes = NA
data[data$Presión_alta == 4,]$Presión_alta = NA

```

Código II: Preparación de la BBDD

```

data = data %>%
  mutate(Zona = case_when(Region < 5~1,
                           Region <7~3,
                           Region <8~2,
                           Region <11~3,
                           Region >=11~4),
         Zona = factor(Zona, levels = c(1,2,3,4),
                        labels = c("Norte", "Metropolitana",
                                   "Centro-Sur", "Sur")),
         Metropolitana = ifelse(Zona == "Metropolitana", 1,0),
         Metropolitana = factor(Zona, levels = c(0,1)),
         Edad_cat = case_when(Edad<25~1,
                              Edad<45~2,
                              Edad<65~3,
                              Edad>=65~4),
         Edad_cat = factor(Edad_cat, levels = c(1,2,3,4),
                           labels = c("15 a 24 años",
                                       "25 a 44 años",
                                       "45 a 64 años",
                                       "65 años o más")),
         Hombre = factor(2-Sexo, levels = c(0,1),
                          labels = c("Mujer", "Hombre")),
         Depresión = factor(Depresión-1, levels = c(1,0),
                             labels = c("No", "Sí")),
         Trabajo = factor(Trabajo-1, levels = c(1,0),
                           labels = c("No", "Sí")),
         Talla = Talla/100,
         IMC = Peso/Talla**2,
         IMC_Cat = case_when(IMC<18.5~1,
                              IMC<25~2,
                              IMC<30~3,
                              IMC>=30~4),
         IMC_Cat = factor(IMC_Cat, levels = c(1,2,3,4),
                           labels = c("Peso insuficiente",

```

```

                                "Normopeso",
                                "Sobrepeso",
                                "Obesidad")),
Hipercolesterolemia = ifelse(Colesterol_Total > 200,1,0),
Hipercolesterolemia = factor(Hipercolesterolemia, levels =c(0,1),
                              labels = c("No", "Sí")),
Fuma = ifelse(Fuma == 1 | Fuma == 2, 1,0),
Fuma = factor(Fuma, levels = c(0,1),
              labels = c("No", "Sí")),
Presión_alta = factor(Presión_alta, levels = c(1,2,3),
                      labels =c("Una vez",
                                "Más de una vez",
                                "Nunca")),
Sexo = factor(Sexo, levels = c(1,2),
              labels = c("Hombre", "Mujer")),
N = 1,
HTA = factor(ifelse(presión_PAD >80 | presión_PAS >140,1,0),
             levels = c(0,1), labels = c("No", "Sí")),
Diabetes = factor(2-Diabetes, levels = c(0,1),
                  labels = c("No", "Sí"))) %>%

select(N,
       HTA,
       Sexo,
       Edad_cat,
       IMC,
       Hipercolesterolemia,
       Hombre,
       Edad,
       IMC_Cat,
       Zona,
       Trabajo,
       presión_PAS,
       presión_PAD,
       Colesterol_Total,
       Diabetes,
       Fuma,
       Depresión,
       Presión_alta) %>%
rename("PA alta" = `Presión_alta`,
       PAS = presión_PAS,
       PAD = presión_PAD,
       "Categoría de edad" = Edad_cat,
       "Categoría de IMC" = IMC_Cat,
       "Colesterol total" = Colesterol_Total)

```

TABLA 1. Estadísticos Descriptivos de las Variables

```

set = data[, -c(1,3,4,5,19)]
tabla = tableone::CreateTableOne(vars = names(set), data = set)
p <- print(tabla, printToggle = FALSE, noSpaces = TRUE)
knitr::kable(p, booktabs = TRUE, format = "simple")

```

	Overall
n	6233
HTA = Sí (%)	2013 (36.5)
Hipercolesterolemia = Sí (%)	1096 (29.5)
Hombre = Hombre (%)	2315 (37.1)
Edad (mean (SD))	48.91 (19.32)
Categoría de IMC (%)	
Peso insuficiente	52 (0.9)
Normopeso	1288 (23.5)
Sobrepeso	2087 (38.1)
Obesidad	2056 (37.5)
Zona (%)	
Norte	1342 (21.5)
Metropolitana	912 (14.6)
Centro-Sur	2356 (37.8)
Sur	1623 (26.0)
Trabajo = Sí (%)	2303 (36.9)
PAS (mean (SD))	127.20 (21.63)
PAD (mean (SD))	74.59 (10.57)
Colesterol total (mean (SD))	181.43 (40.16)
Diabetes = Sí (%)	886 (14.3)
Fuma = Sí (%)	1760 (28.2)
Depresión = Sí (%)	1313 (21.2)
PA alta (%)	
Una vez	676 (11.1)
Más de una vez	1336 (22.0)
Nunca	4067 (66.9)

TABLA 2a. Presión Arterial

```
data[c("PAS", "PAD", "Sexo")] %>%
  tbl_summary(by = Sexo,
              percent = "row",
              missing = "no") %>%
  as_gt() %>%
  gt::as_latex() %>%
  cat
```

Characteristic	Hombre, N = 2,315 ¹	Mujer, N = 3,918 ¹
PAS	127 (117, 141)	120 (109, 136)
PAD	76 (69, 84)	72 (66, 79)

¹Median (IQR)

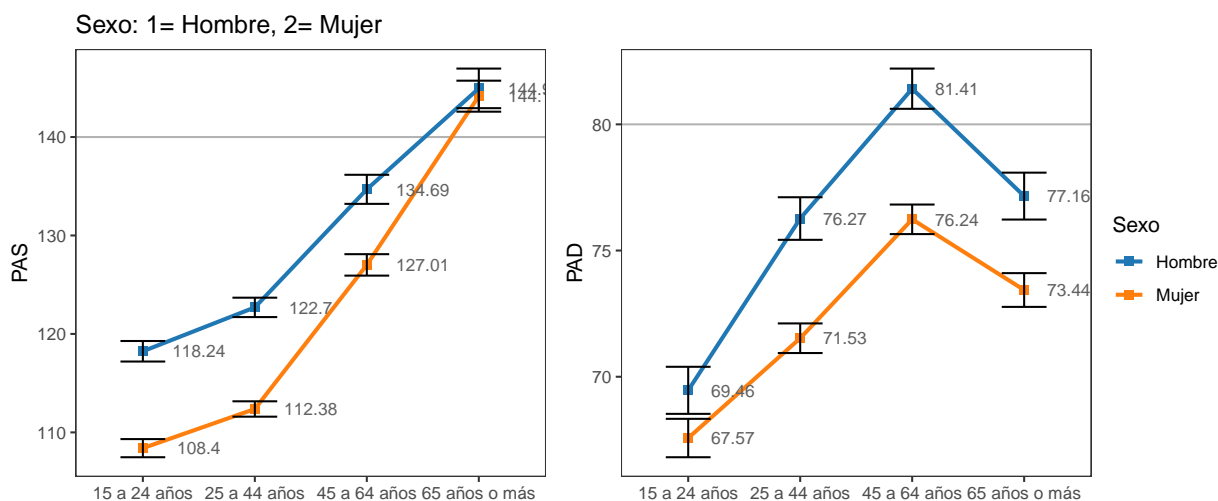


TABLA 2b. Presión Arterial y Grupo Etario

```
data[c("IMC", "PAS", "PAD", "Categoría de edad")] %>%
  tbl_summary(by = `Categoría de edad`,
              percent = "row",
              missing = "no") %>%
  as_gt() %>%
  gt::as_latex() %>%
  cat
```

Characteristic	15 a 24 años, N = 837 ¹	25 a 44 años, N = 1,815 ¹	45 a 64 años, N = 2,064 ¹	65 años o más, N = 1,517 ¹
IMC	25.0 (22.3, 29.2)	28.2 (25.2, 32.1)	29.2 (26.2, 32.9)	28.6 (25.1, 31.8)
PAS	112 (105, 120)	115 (107, 124)	127 (116, 140)	142 (128, 158)
PAD	68 (62, 74)	72 (66, 79)	77 (71, 85)	74 (68, 81)

¹Median (IQR)

Table 2c. Variables Antropométricas y Presión Arterial y Zona

```
data[c("IMC", "PAS", "PAD", "Zona")] %>%
  tibble %>%
  tbl_summary(by = Zona,
              percent = "row",
              missing = "no") %>%
  as_gt() %>%
  gt::as_latex() %>%
  cat
```

Characteristic	Norte, N = 1,342 ¹	Metropolitana, N = 912 ¹	Centro-Sur, N = 2,356 ¹	Sur, N = 1,623 ¹
IMC	27.5 (24.8, 31.4)	28.0 (25.0, 31.4)	28.3 (25.1, 31.8)	29.2 (25.4, 33.0)
PAS	120 (109, 133)	120 (109, 134)	124 (113, 141)	125 (114, 141)
PAD	73 (67, 80)	73 (66, 80)	74 (67, 81)	75 (68, 82)

¹Median (IQR)

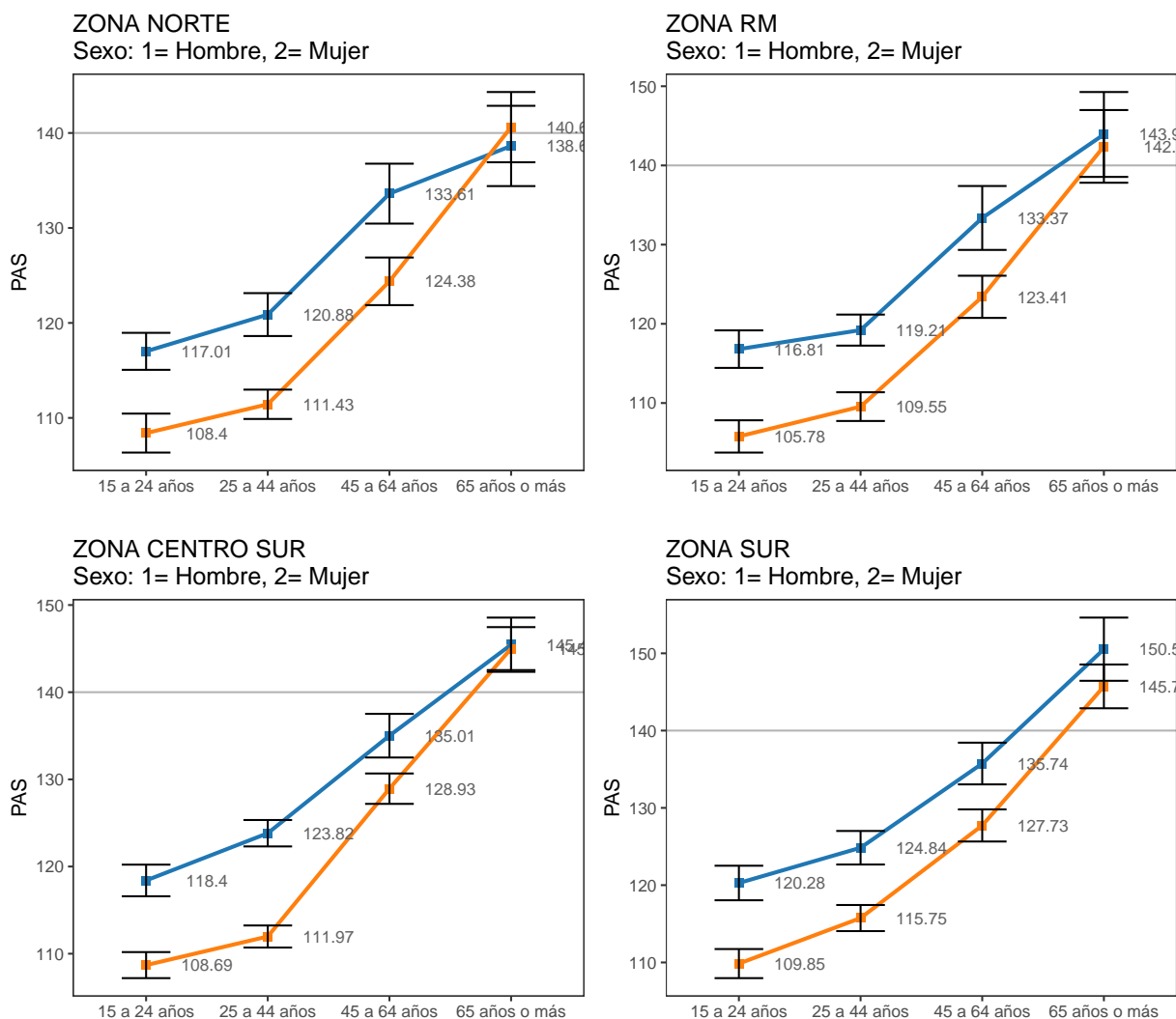


TABLA 3. Prevalencia Asociada a Clasificación Sociodemográfica

```
data[, -c(1,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18)] %>%
  select(HTA, Sexo, `Categoría de edad`, Zona, Trabajo) %>%
  tbl_summary(by = HTA, percent = "row") %>%
  add_p() %>%
  as_gt() %>%
  gt::as_latex() %>%
  cat
```

Characteristic	No, N = 3,503 ¹	Sí, N = 2,013 ¹	p-value ²
Sexo			<0.001
Hombre	1,111 (55%)	906 (45%)	
Mujer	2,392 (68%)	1,107 (32%)	
Categoría de edad			<0.001
15 a 24 años	668 (92%)	60 (8.2%)	
25 a 44 años	1,224 (78%)	347 (22%)	
45 a 64 años	1,047 (56%)	810 (44%)	

65 años o más	564 (41%)	796 (59%)	<0.001
Zona			
Norte	788 (69%)	353 (31%)	
Metropolitana	558 (67%)	273 (33%)	
Centro-Sur	1,287 (61%)	817 (39%)	0.006
Sur	870 (60%)	570 (40%)	
Trabajo			
No	2,166 (62%)	1,320 (38%)	
Sí	1,337 (66%)	693 (34%)	

¹n (%)

²Pearson's Chi-squared test

TABLA 4. Prevalencia Asociada a Patologías y Estilo de Vida

```
data %>%
  select(HTA, `Categoría de IMC`,
         Diabetes, Fuma, Hipercolesterolemia, Depresión) %>%
  tbl_summary(by = HTA, percent = "row",
              missing = "no") %>%
  add_p() %>%
  as_gt() %>%
  gt::as_latex() %>%
  cat
```

Characteristic	No, N = 3,503 ¹	Sí, N = 2,013 ¹	p-value ²
Categoría de IMC			<0.001
Peso insuficiente	38 (73%)	14 (27%)	
Normopeso	975 (76%)	312 (24%)	
Sobrepeso	1,334 (64%)	752 (36%)	
Obesidad	1,139 (55%)	915 (45%)	
Diabetes			<0.001
No	3,062 (66%)	1,588 (34%)	
Sí	409 (50%)	406 (50%)	
Fuma			<0.001
No	2,426 (61%)	1,530 (39%)	
Sí	1,077 (69%)	483 (31%)	
Hipercolesterolemia			<0.001
No	1,802 (69%)	808 (31%)	
Sí	564 (52%)	526 (48%)	
Depresión			0.068
No	2,683 (63%)	1,584 (37%)	
Sí	789 (66%)	411 (34%)	

¹n (%)

²Pearson's Chi-squared test

TABLA 5a. Odds Ratios no ajustados

```
tabla1 = oddsratio.wald(xtabs(~`Categoría de edad`+HTA, data = data))$measure
tabla2 = oddsratio.wald(xtabs(~`Categoría de IMC`+HTA, data = data))$measure
tabla3a = oddsratio.wald(xtabs(~Sexo+HTA, data = data))$measure
tabla3b = oddsratio.wald(xtabs(~Hombre+HTA, data = data))$measure
```



```

tabla4 = oddsratio.wald(xtabs(~Diabetes+HTA, data = data))$measure
tabla5 = oddsratio.wald(xtabs(~Fuma+HTA, data = data))$measure
tabla6 = oddsratio.wald(xtabs(~Hipercolesterolemia+HTA, data = data))$measure
tabla7 = oddsratio.wald(xtabs(~Depresión+HTA, data = data))$measure
tabla = rbind(tabla1, tabla2,
              tabla3a, tabla3b,
              tabla4, tabla5,
              tabla6, tabla7) %>% round(2)
p <- print(tabla, printToggle = FALSE, noSpaces = TRUE)

knitr::kable(p, booktabs = TRUE, format = "simple")

```

	estimate	lower	upper
15 a 24 años	1.00	NA	NA
25 a 44 años	3.16	2.36	4.22
45 a 64 años	8.61	6.51	11.39
65 años o más	15.71	11.81	20.90
Peso insuficiente	1.00	NA	NA
Normopeso	0.87	0.46	1.62
Sobrepeso	1.53	0.82	2.84
Obesidad	2.18	1.17	4.05
Hombre	1.00	NA	NA
Mujer	0.57	0.51	0.64
Mujer	1.00	NA	NA
Hombre	1.76	1.57	1.97
No	1.00	NA	NA
Sí	1.91	1.65	2.22
No	1.00	NA	NA
Sí	0.71	0.63	0.81
No	1.00	NA	NA
Sí	2.08	1.80	2.40
No	1.00	NA	NA
Sí	0.88	0.77	1.01

TABLA 5b. Valor-p

```

tabla1 = oddsratio.wald(xtabs(~`Categoría de edad`+HTA, data = data))$p.value
tabla2 = oddsratio.wald(xtabs(~`Categoría de IMC`+HTA, data = data))$p.value
tabla3a = oddsratio.wald(xtabs(~Sexo+HTA, data = data))$p.value
tabla3b = oddsratio.wald(xtabs(~Hombre+HTA, data = data))$p.value
tabla4 = oddsratio.wald(xtabs(~Diabetes+HTA, data = data))$p.value
tabla5 = oddsratio.wald(xtabs(~Fuma+HTA, data = data))$p.value
tabla6 = oddsratio.wald(xtabs(~Hipercolesterolemia+HTA, data = data))$p.value
tabla7 = oddsratio.wald(xtabs(~Depresión+HTA, data = data))$p.value
tabla = rbind(tabla1, tabla2,
              tabla3a, tabla3b,
              tabla4, tabla5,
              tabla6, tabla7) %>% round(2)
p <- print(tabla, printToggle = FALSE, noSpaces = TRUE)

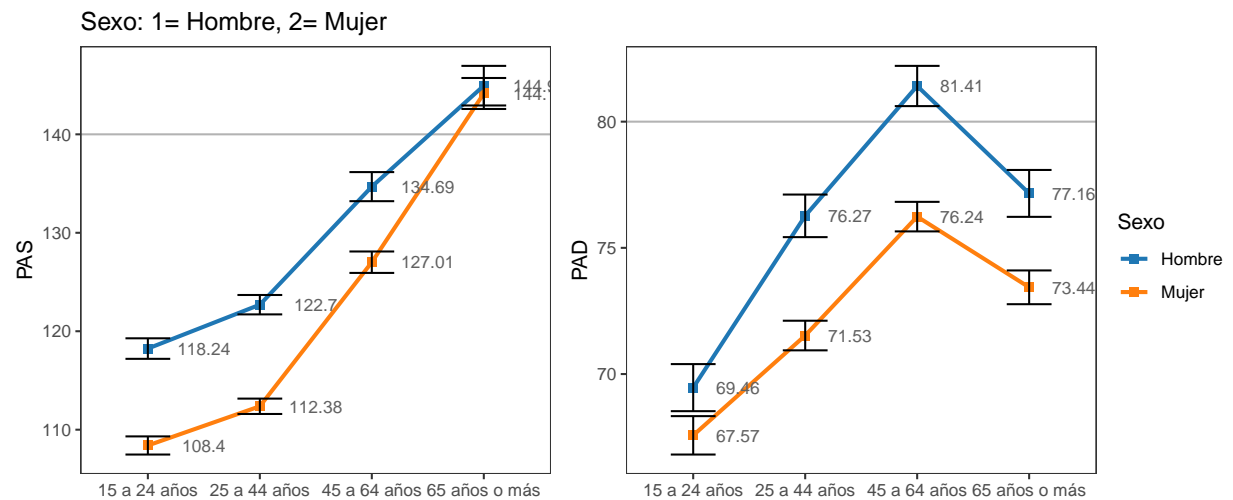
knitr::kable(p, booktabs = TRUE, format = "simple")

```

	midp.exact	fisher.exact	chi.square
15 a 24 años	NA	NA	NA
25 a 44 años	0.00	0.00	0.00
45 a 64 años	0.00	0.00	0.00
65 años o más	0.00	0.00	0.00
Peso insuficiente	NA	NA	NA
Normopeso	0.65	0.62	0.66
Sobrepeso	0.18	0.19	0.18
Obesidad	0.01	0.01	0.01
Hombre	NA	NA	NA
Mujer	0.00	0.00	0.00
Mujer	NA	NA	NA
Hombre	0.00	0.00	0.00
No	NA	NA	NA
Sí	0.00	0.00	0.00
No	NA	NA	NA
Sí	0.00	0.00	0.00
No	NA	NA	NA
Sí	0.00	0.00	0.00
No	NA	NA	NA
Sí	0.07	0.07	0.07

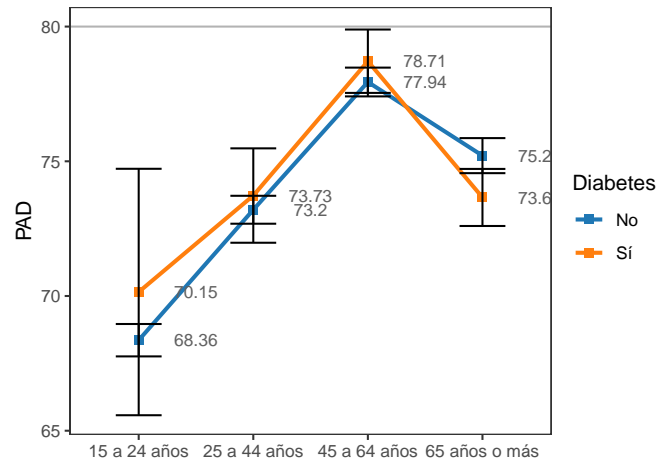
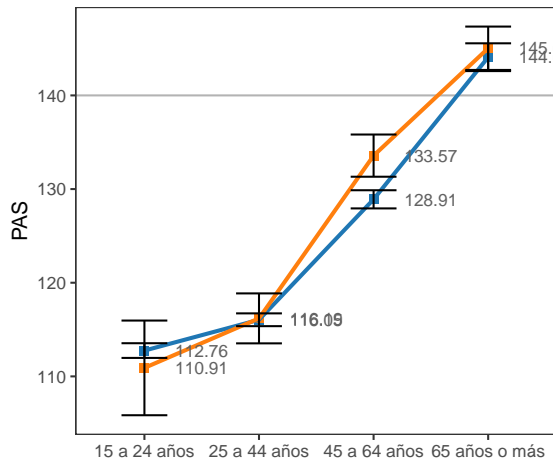
Comparaciones de Presión Arterial por Factores de Riesgo

Introducción del Hallazgo

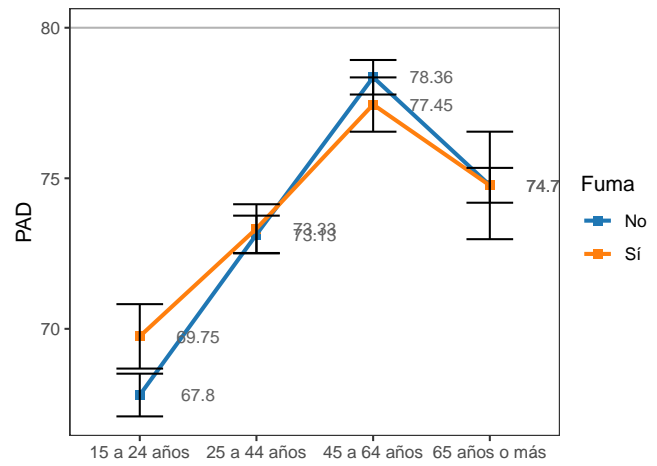
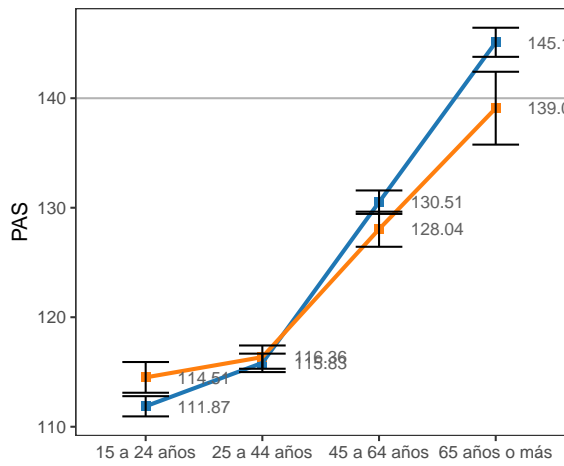


Comparación de Medias FR

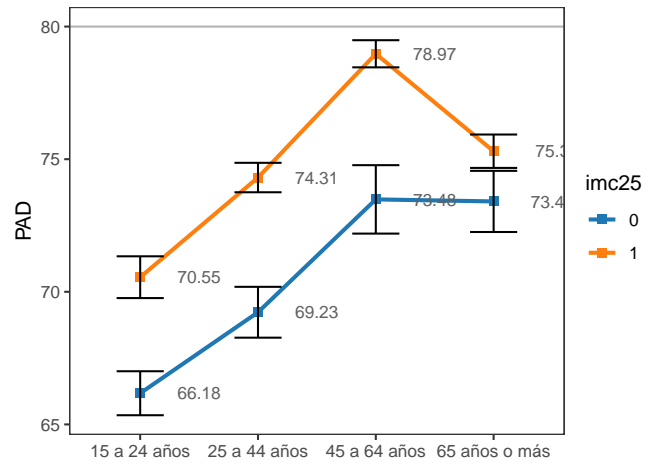
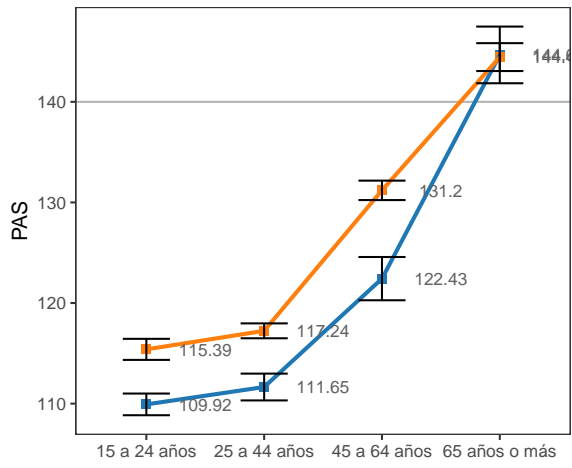
Diabetes



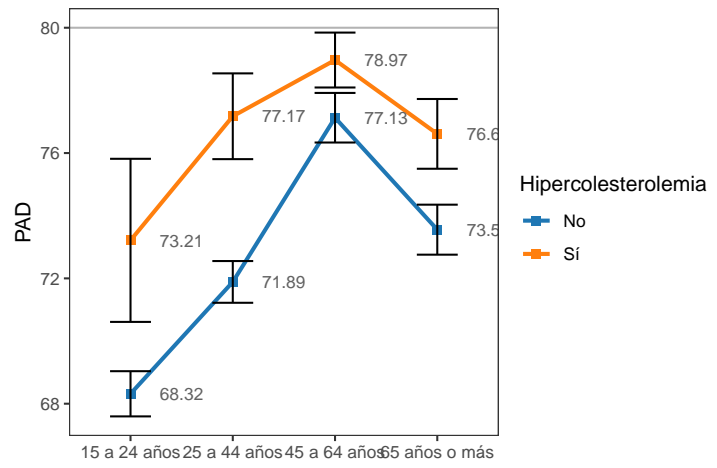
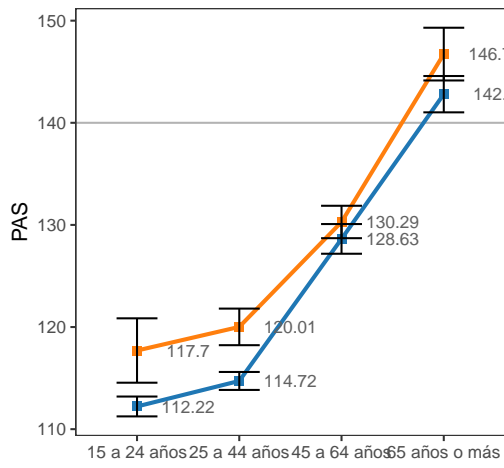
Fuma

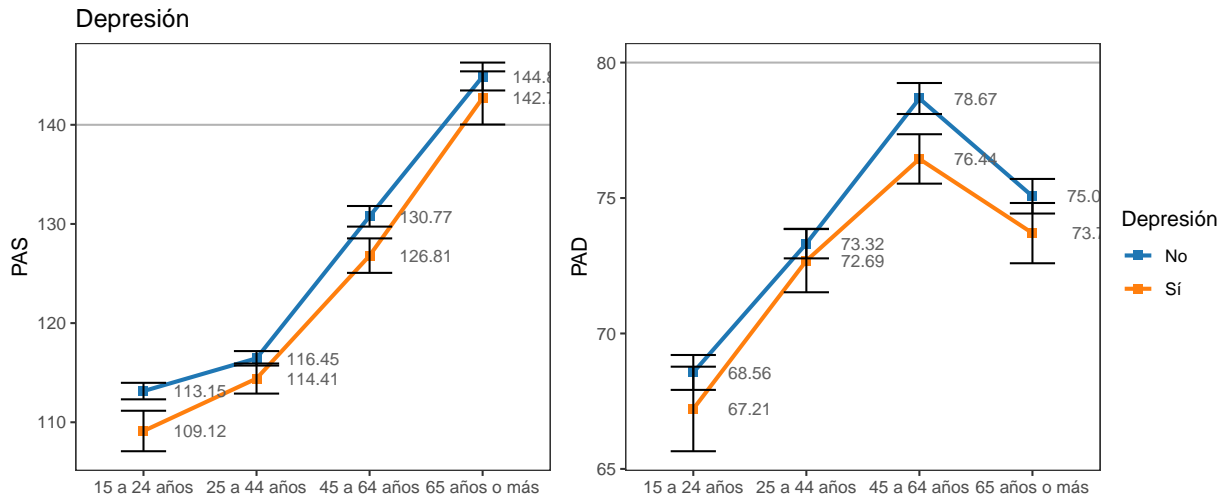


IMC > 25

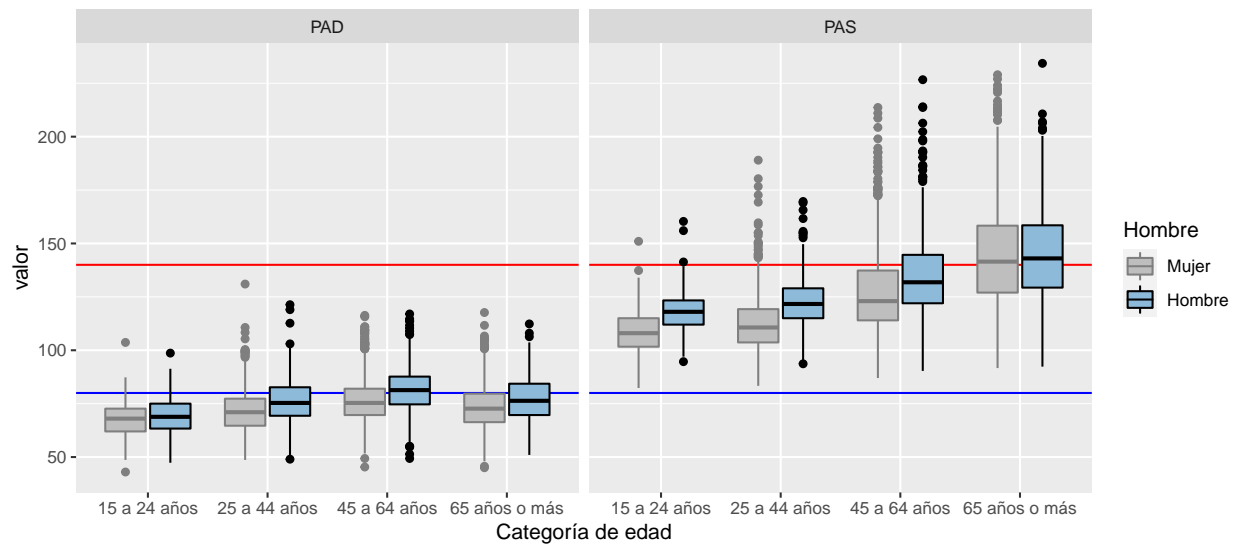


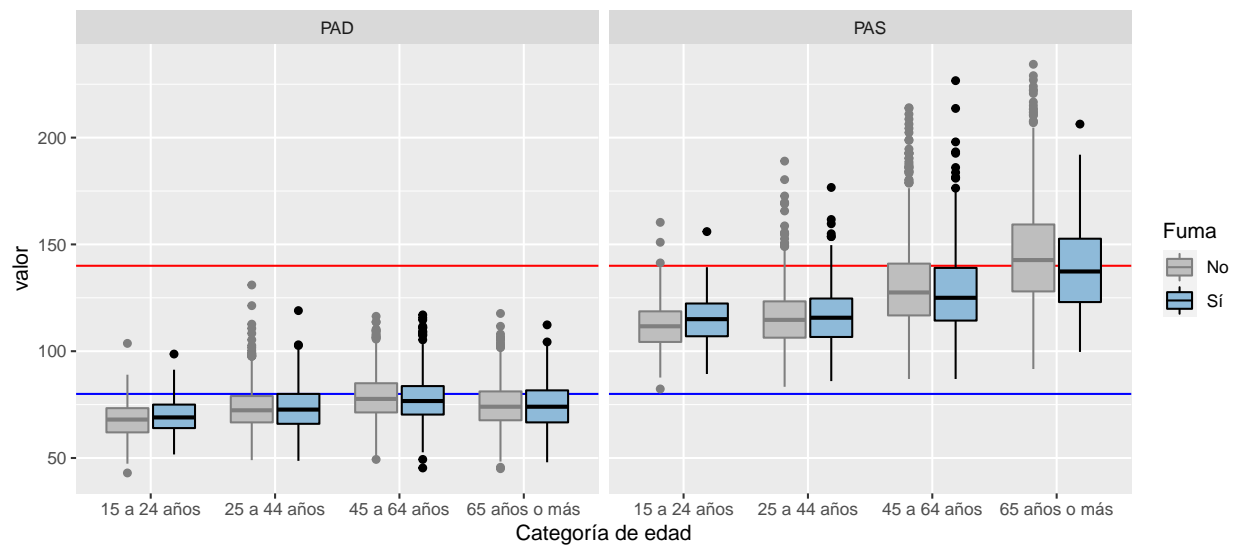
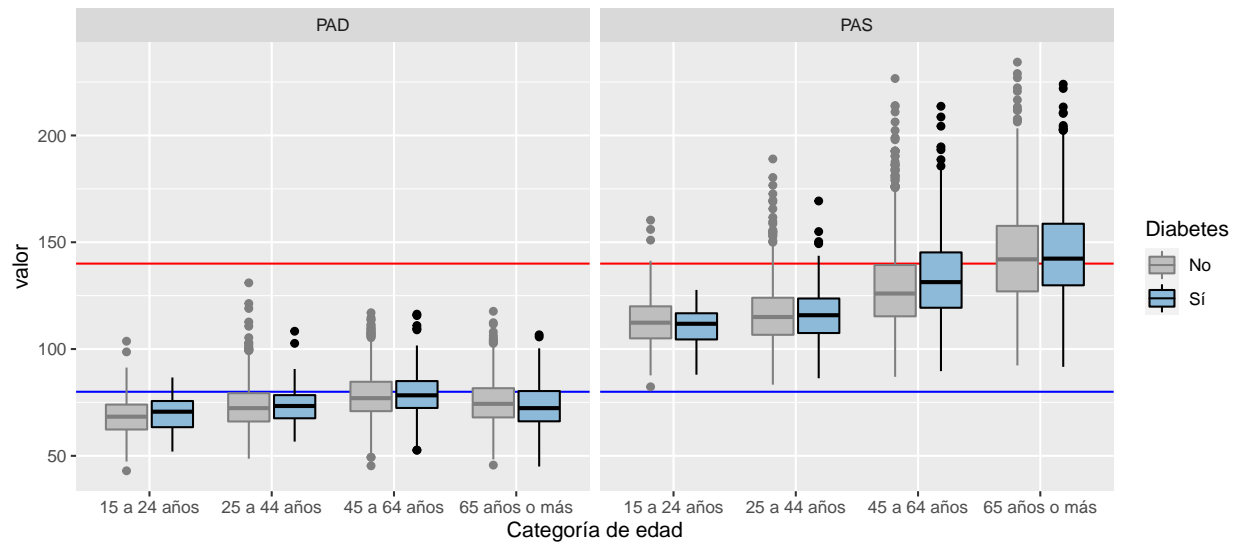
Colesterol Alto

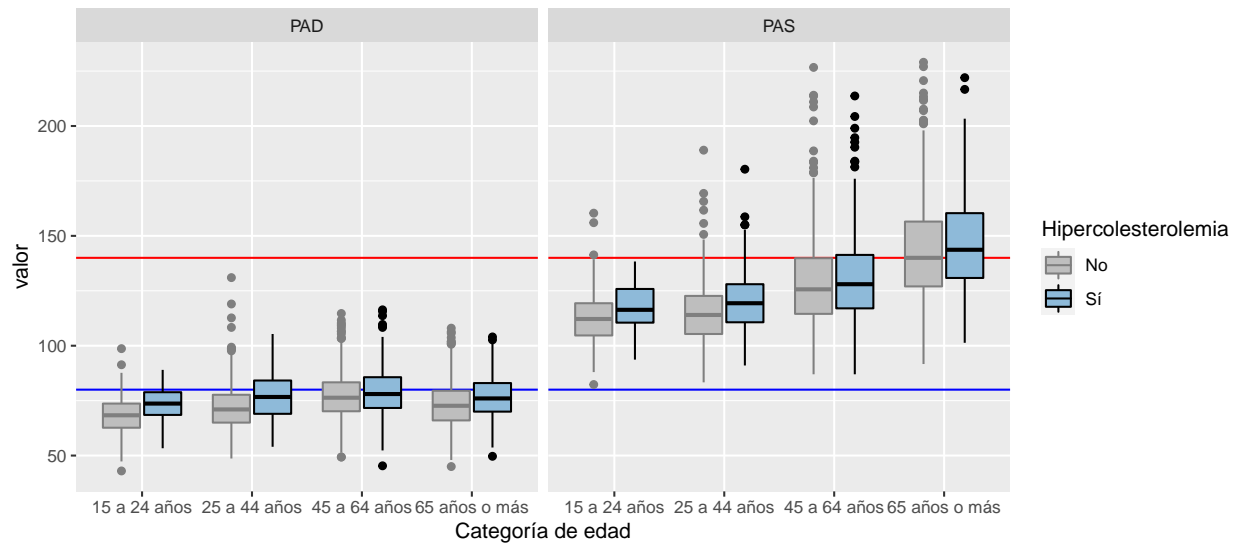
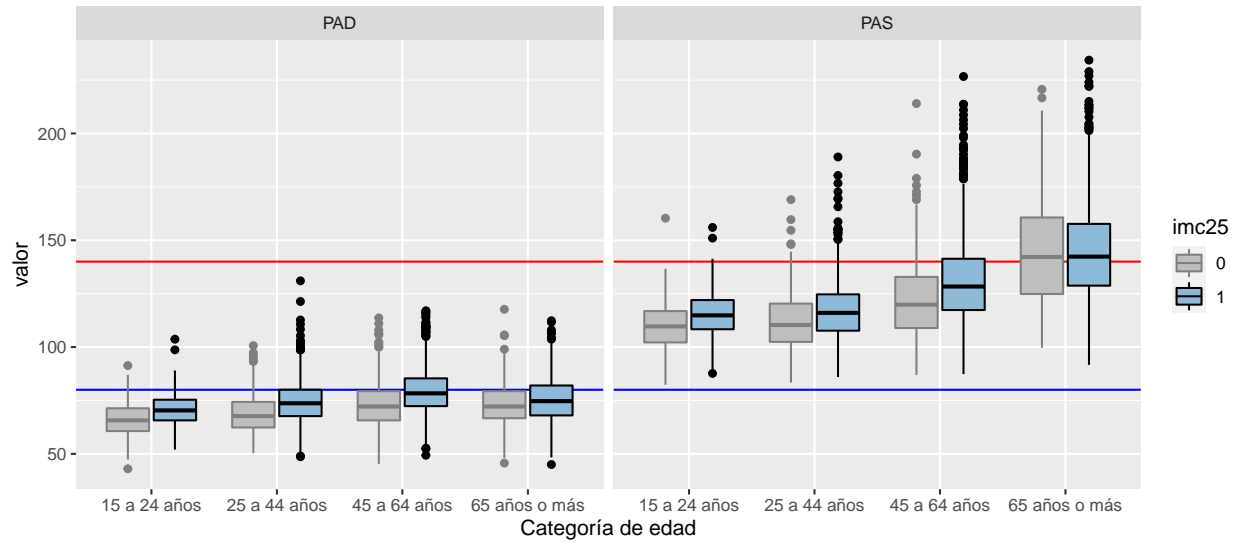


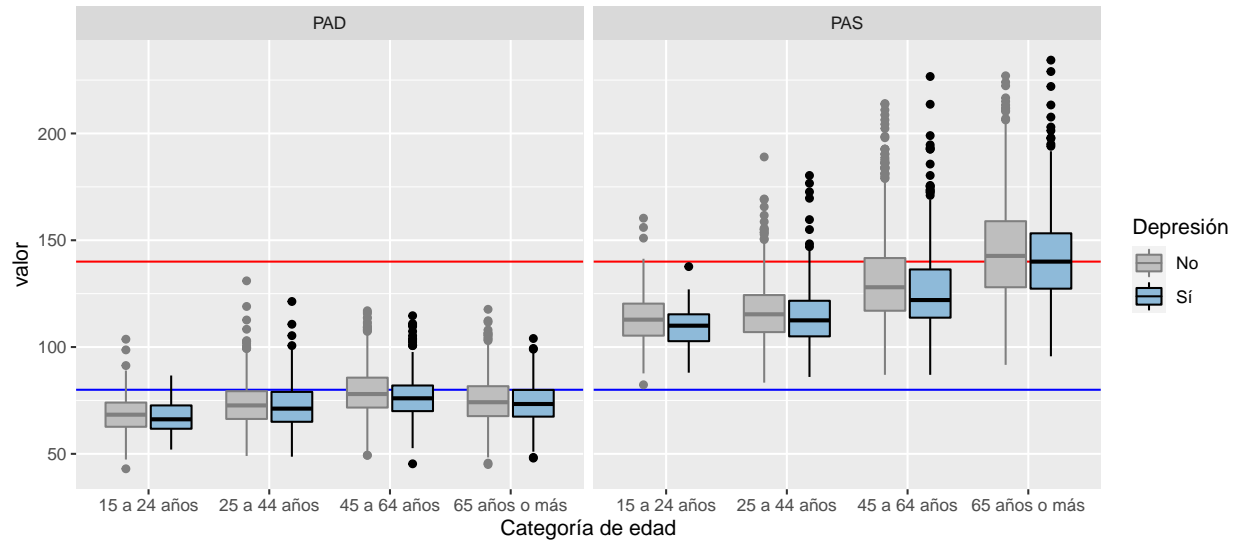


Boxplot de grupos de Presión Arterial









Regresión Logística

A oartir de los odds estudiados, se descartó la variable **Categoría de IMC**, el resto se mantuvo.

Se ajustaron los modelos:

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
(Intercept)	-2.41*** (0.13)	-2.93*** (0.18)	-0.42*** (0.04)	-2.88*** (0.18)
‘Categoría de edad’25 a 44 años	1.15*** (0.15)	1.19*** (0.19)		1.23*** (0.19)
‘Categoría de edad’45 a 64 años	2.15*** (0.14)	2.06*** (0.18)		2.08*** (0.18)
‘Categoría de edad’65 años o más	2.75*** (0.15)	2.68*** (0.19)		2.65*** (0.19)
HombreHombre		0.76*** (0.08)		0.79*** (0.08)
DiabetesSí		0.39*** (0.10)		0.38*** (0.10)
HipercolesterolemiaSí		0.56*** (0.08)		0.57*** (0.08)
FumaSí			-0.32*** (0.06)	-0.19* (0.09)
TrabajoSí			-0.12 (0.06)	-0.05 (0.09)
AIC	6471.07	4164.04	7212.28	4162.90
BIC	6497.53	4207.49	7232.13	4218.76
Log Likelihood	-3231.53	-2075.02	-3603.14	-2072.45
Deviance	6463.07	4150.04	7206.28	4144.90
Num. obs.	5516	3665	5516	3665

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Modelos de Regresión Logística