

EJERCICIO 1 - ANÁLISIS DE DATOS MULTINIVEL

RAMÓN JARA LÓPEZ

RESPUESTAS GUÍA DE EJERCICIOS 1 - ANÁLISIS DE DATOS MULTINIVEL

Respuesta ejercicio 1

El modelo teórico lo podríamos representar de la siguiente manera:

$$\text{ConfianzaPolítica}_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \epsilon_{ij}$$

Table 1: Resumen modelo pregunta 1

Predictors	Estimates	p
(Intercept)	-0.013	0.877
Random Effects		
2	1.12	
00 country	0.14	
ICC	0.11	
N country	19	
Observations	18012	
Marginal R2 / Conditional R2	0.000 / 0.109	

El intercepto nos indica el nivel promedio de confianza política en los países, siempre y cuando los demás factores permanezcan constantes. Los valores que indica el modelo, permite decir que en promedio la confianza política no se desvía de manera significativa del cero. Finalmente, esta estimación no es estadísticamente significativa, debido a su alto valor p.

Con respecto a σ^2 , podemos decir que la mayoría de la variabilidad en la confianza política podría deberse a diferencias individuales dentro los países, más que entre los países.

Acerca de la varianza del efecto aleatorio a nivel del segundo nivel de agrupación (país) podemos decir que, a pesar de no ser alto, igual muestra la existencia de diferencia en el nivel de confianza política entre países.

Finalmente, el coeficiente de correlación intraclass (ICC de aquí en adelante) nos indica que el 10% de la variabilidad total en la confianza política se debe a diferencia entre los países. Es decir, el país tiene un efecto en la confianza política de los individuos.

Para responder a la pregunta de si se justifica el uso de un modelo multinivel, podríamos responder de manera afirmativa. La variable de confianza política no solo varía entre los individuos, sino que entre países. El ICC nos indicaría que hay un 10% de variabilidad que se explica entre los países, no es una cifra baja, por lo que justificaría el uso de esta herramienta. Finalmente, a pesar de que la varianza en los países no es en extremo alta, un 0.11 sí justifica el poder ver las diferencias a nivel país.

Respuesta ejercicio 2

Los modelos teóricos los podríamos expresar de la siguiente manera:

Modelo 1:

$$\text{trustgov}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{female}_{ij} + \beta_2 \cdot \text{age}_{ij} + \beta_3 \cdot \text{educ}_{ij} + \beta_4 \cdot \text{employed}_{ij} + \beta_5 \cdot \text{married}_{ij} + \beta_6 \cdot \text{race}_{ij} + \beta_7 \cdot \text{left}_{ij} + u_{0j} + \epsilon_{ij}$$

Modelo 2:

$$\text{trustgov}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{female}_{ij} + \beta_2 \cdot \text{age}_{ij} + \beta_3 \cdot \text{educ}_{ij} + \beta_4 \cdot \text{employed}_{ij} + \beta_5 \cdot \text{married}_{ij} + \beta_6 \cdot \text{race}_{ij} + \beta_7 \cdot \text{left}_{ij} + u_{0j} + u_{1j} \cdot \text{left}_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Modelo 3:

$$\text{trustgov}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{female}_{ij} + \beta_2 \cdot \text{age}_{ij} + \beta_3 \cdot \text{educ}_{ij} + \beta_4 \cdot \text{employed}_{ij} + \beta_5 \cdot \text{married}_{ij} + \beta_6 \cdot \text{race}_{ij} + \beta_7 \cdot \text{left}_{ij} + \beta_8 \cdot \text{leftpres}_{ij} + \beta_9 \cdot (\text{left} \times \text{leftpres})_{ij} + u_{0j} + u_{1j} \cdot \text{left}_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Table 2: Resumen modelos pregunta 2

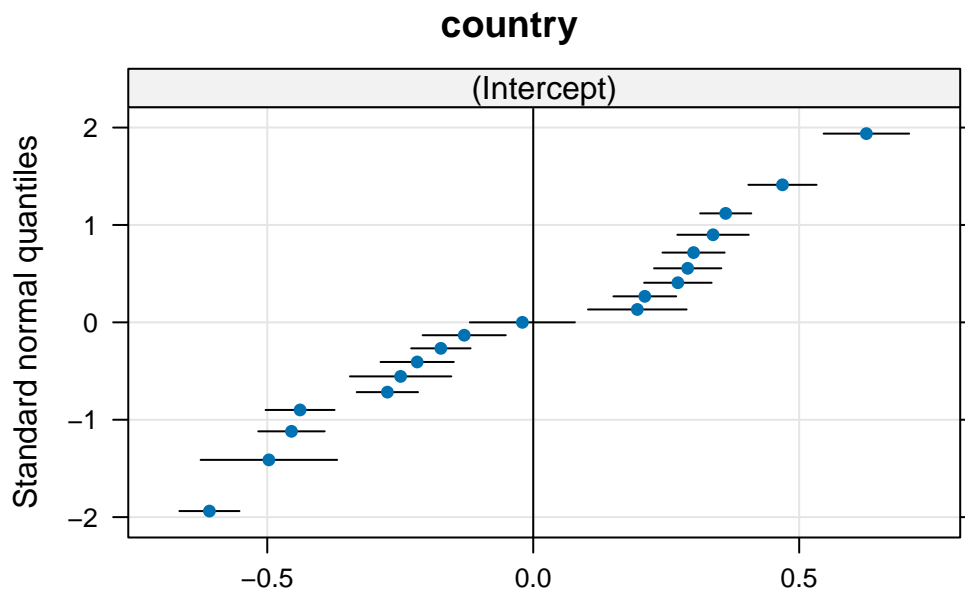
Predictors	Estimates	p	Estimates	p	Estimates	p
(Intercept)	0.430	<0.001	0.340	0.005	0.455	0.001
female [1]	-0.025	0.133	-0.032	0.057	-0.032	0.058
age	0.000	0.948	-0.001	0.854	-0.001	0.852
educ	-0.007	<0.001	-0.006	0.004	-0.006	0.003
employed	-0.058	0.001	-0.061	<0.001	-0.062	<0.001
married	0.050	0.002	0.051	0.002	0.050	0.002
race	-0.012	0.568	-0.016	0.434	-0.016	0.430
left	-0.068	<0.001	-0.053	<0.001	-0.072	<0.001

Predictors	Estimates	p	Estimates	p	Estimates	p
leftpres			-0.423	0.089		
left × leftpres					0.071	0.015
2	1.09		1.07		1.07	
00	0.14		0.24 country		0.22 country	
	country					
11			0.00		0.00	
			country.left		country.left	
01			-0.68 country		-0.60 country	
ICC	0.11		0.12		0.13	
N	19 country		19 country		19 country	
Observations	18012		18012		18012	
Marginal R2 /	0.023 /		0.015 / 0.137		0.021 / 0.144	
Conditional R2	0.132					
Random Effects						

El efecto de ser casado indica que estar casado implica un aumento de 0.05 en la confianza política, manteniendo todas las variables constantes, este resultado es estadísticamente significativo con un valor p menor que 0.05.

Por otro lado, la variable left presenta un coeficiente negativo de 0.068, esto implica que por cada punto que el encuestado se identifique hacia la izquierda su confianza en las insituciones políticas disminuya en 0.068, manteniendo constantes todas las variables. El valor p es muy bajo, por lo que es estadísticamente significativo.

El efecto marginal de este modelo es de 0.023, por lo que el 2.3% de la variabilidad en la confianza política se puede explicar por las variables fijas del modelo. El R condicional es de 13,2% de la variabilidad se explica cuando se tienen en cuenta los efectos aleatorios.



El gráfico que vemos a continuación nos muestra los interceptos aleatorios asociados a la variable país (country) en el modelo. Estos interceptos muestran como varía el índice de confianza política (trustgov) en función del país, permitiendo capturar las diferencias entre los países que no se pueden explicar por las variables individuales.

Podemos mencionar varias conclusiones, en primer lugar, hay diferencias en los interceptos de los países. Algunos tienen interceptos negativos tienen una confianza política menor en comparación al promedio. Los que tienen interceptos positivos muestran una mayor confianza política.

Los intervalos de confianza por lo general no incluyen el cero. Esto implica que las diferencias en los interceptos son estadísticamente significativas.

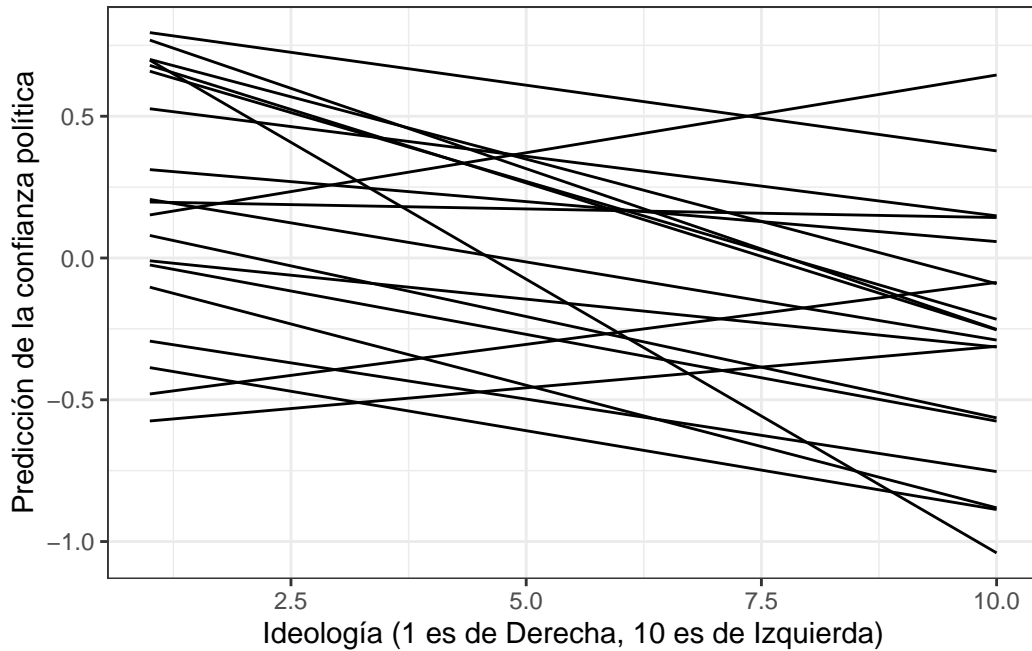
Finalmente habría que mencionar que hay unos países con interceptos muy hacia la izquierda y otros muy hacia la derecha.

[1] 0

[1] 1

[1] 1

[1] 0



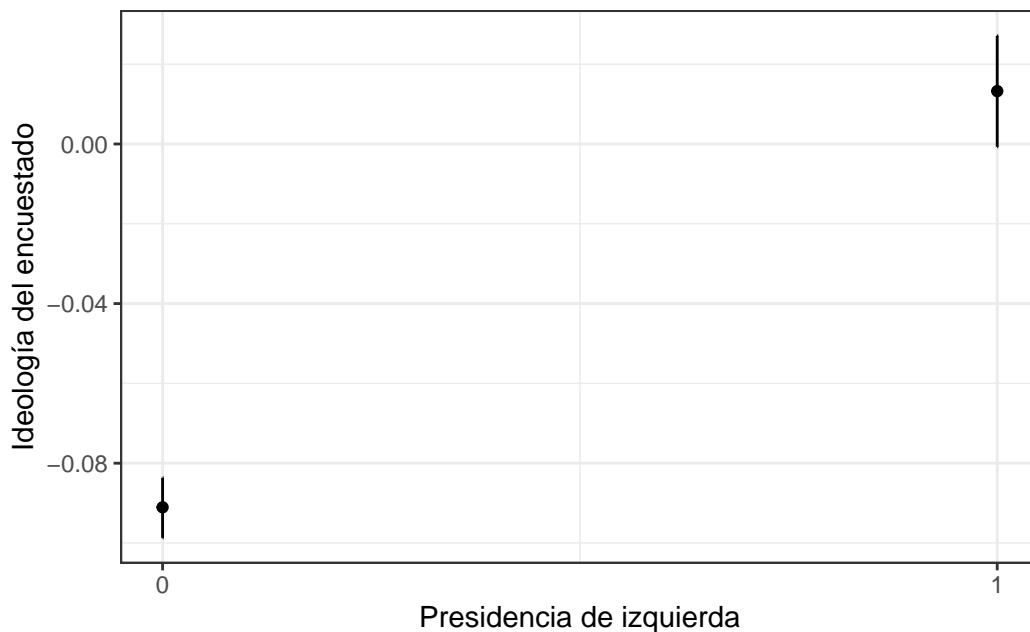
A partir de este gráfico podemos mencionar que se observan las pendientes aleatorias correspondientes al efecto de la ideología con la predicción en la confianza política. La pendiente de cada línea representa la relación entre la identificación ideológica y la predicción de la confianza política, manteniendo las demás variables constante.

Las pendientes varían entre los diferentes países. Los que muestran pendiente negativa indica que a medida que una persona es más de izquierda tiende a confiar menos. Con las pendientes más planas o positivas indicaría que la ideología tiene un efecto menor o opuesto a la confianza.

La mayoría de las líneas parecieran tener una pendiente negativa, con lo que concuerda con el coeficiente observado. Finalmente, la variación en la pendiente sugeriría que el efecto de la ideología política no es uniforme entre los países.

La varianza explicada a nivel 1 indica que solo un 0.54% de la varianza en la confianza política dentro de los países en comparación con el modelo nulo. A pesar de que hayan añadido predictores individuales, el modelo no logra capturar bien la variabilidad política dentro de los países.

La varianza explicada a nivel 2 indica que el modelo solo explicaría alrededor del 2.45% de la varianza en la confianza política entre los países, a diferencia del modelo nulo. Este porcentaje bajo podría indicar que el modelo no captura, en su totalidad las diferencias entre los países.



El presente gráfico nos muestra los efectos marginales de la interacción entre ideología y presidencia de izquierda en relación a la confianza en el gobierno. En el eje X tenemos la variable presidencia de izquierda, es decir, tiene o no tiene. En el eje Y se muestra el efecto marginal de la ideología sobre la confianza. Estos representan como cambia la confianza en el gobierno en función de la interacción entre la ideología del encuestado y la presidencia del país.

Para los países sin presidente de izquierda el efecto de la ideología del encuestado sobre la confianza en el gobierno parece ser negativo, pero cerca del cero. Cuando los países si presentan un presidente de izquierda, el efecto de la ideología es positivo.

La interacción sugeriría que en países con presidentes de izquierda, las personas de izquierda tienden a tener mayor confianza en el gobierno, a diferencia de países con gobiernos de otro espectro político. A pesar de que los efectos no son grandes, el cambio en el signo indicaría un cambio correspondiente al contexto político del país.

Respuesta ejercicio 3

Table 3: Resumen comparación modelo 1 y 4

Predictors	Estimates	p	Estimates	p
(Intercept)	0.43	<0.001	0.43	<0.001
female [1]	-0.03	0.133	-0.03	0.133
age	0.00	0.948	0.00	0.948

Predictors	Estimates	p	Estimates	p
educ	-0.01	<0.001	-0.01	<0.001
employed	-0.06	0.001	-0.06	0.001
married	0.05	0.002	0.05	0.002
race	-0.01	0.568	-0.01	0.568
left	-0.07	<0.001	-0.07	<0.001
Random Effects				
2	1.09		1.09	
00	0.14 country		0.14 country	
			0.00 age	
ICC	0.11			
N	19 country		19 country	
			6 age	
Observations	18012		18012	
Marginal R2 / Conditional R2	0.023 / 0.132		0.026 / NA	
AIC	52879.323		52881.323	

Hipótesis nula (H_0): La inclusión de la pendiente aleatoria de edad entre países no mejora el ajuste del modelo.

Hipótesis alternativa (H_1): La inclusión de la pendiente aleatoria de edad entre países mejora significativamente el ajuste del modelo.

El valor de la prueba de X^2 es de 75.9 con dos grados de libertad, por lo que podemos hablar de una mejora significativa del ajuste en el modelo 4, a diferencia del primero. El valor p indica lo mismo.

El AIC y el BIC son otras informaciones relevantes, en ambos casos el modelo 4 presenta un valor menor.

Respuesta ejercicio 4

Table 4: Comparación de modelos 4 y 5

Predictors	Estimates	p	Estimates	p
(Intercept)	0.43	<0.001	0.26	0.568
female [1]	-0.03	0.133	-0.03	0.133
age	0.00	0.948	0.00	0.951
educ	-0.01	<0.001	-0.01	<0.001
employed	-0.06	0.001	-0.06	0.001
married	0.05	0.002	0.05	0.002

Predictors	Estimates	p	Estimates	p
race	-0.01	0.568	-0.01	0.564
left	-0.07	<0.001	-0.07	<0.001
FLP			0.30	0.715
Random Effects				
2	1.09		1.09	
00	0.14 country		0.14 country	
0.00 age	0.00 age		0.00 age	
N	19 country		19 country	
6 age	6 age		6 age	
Observations	18012		18012	
Marginal R2 / Conditional R2	0.026 / NA		0.026 / NA	
AIC	52881.323		52881.740	

Hipótesis nula (H_0): La participación femenina en la fuerza laboral no tendría un efecto significativo sobre la confianza política.

Hipótesis alternativa (H_1): La participación laboral femenina tendría un efecto significativo sobre la confianza política.

El valor de X^2 , es de 0.398, por lo que no podríamos indicar que hay una diferencia estadísticamente significativas. Por lo que se rechaza la hipótesis alternativa. La participación femenina en la fuerza laboral no tiene un efecto significativo en la confianza política.

Respuesta ejercicio 5

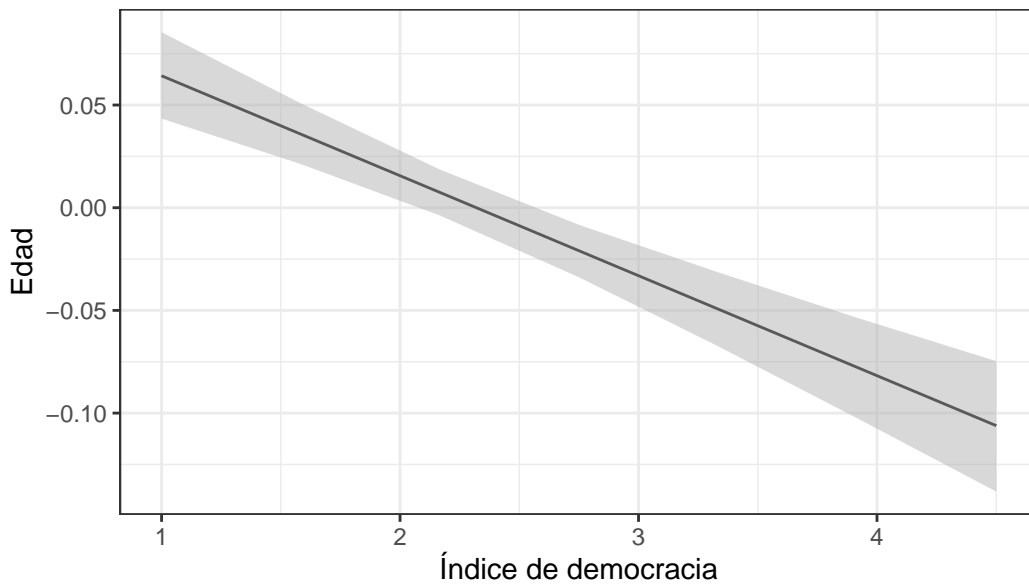
Table 5: Model 6 Summary

Predictors	Estimates	p
(Intercept)	0.57	0.025
female [1]	-0.02	0.226
age	0.11	<0.001
fhouse	-0.05	0.584
educ	-0.01	<0.001
employed	-0.05	0.009
married	0.05	0.001
race	-0.02	0.358
left	-0.07	<0.001
age × fhouse	-0.05	<0.001
Random Effects		
2	1.09	

Predictors	Estimates	p
00 country	0.12	
00 age	0.00	
N country	19	
N age	6	
Observations	18012	
Marginal R2 / Conditional R2	0.046 / NA	
AIC	52844.058	

El intercepto del modelo presenta un valor de 0.571, que representa la confianza política predicha para un individuo cuando todas las demás variables están controladas. Este valor positivo indicaría que hay un nivel básico de confianza política en las instituciones.

Efecto edad y confianza política moderado por el Índice de D



En este gráfico el eje X representa el índice de democracia, a mayor valor significa menos democracia. Mientras que el eje Y representa el efecto de la edad sobre la confianza en el gobierno. La línea del gráfico muestra la variación en el efecto de la edad sobre la confianza política a medida que el índice de democracia cambia.

La línea presenta una pendiente negativa, esto significa que a medida que el índice de democracia aumenta (a menor democracia) el efecto de la edad sobre la confianza en el gobierno tiende a disminuir. En países más democráticos la edad tendría un efecto más positivo en la confianza en el gobierno. Mientras que en países menos democráticos la edad tendría un efecto negativo sobre la confianza en el gobierno.

En resumen, en países con más democracia las personas de mayor edad tienden a tener mayor confianza en el gobierno. En países con menos democracia, las personas mayores tienden a confiar menos en el gobierno. Esto nos podría sugerir que el contexto democrático del país influye en cómo la edad afecta la confianza del sistema político.

Anexo código

```
rm(list=ls())
library(sjPlot)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(lme4)
library(performance)
library(interactionTest)
library(tidyr)
library(texreg)
library(margins)
library(effects)
library(lattice)
library(MuMIn)
library(knitr)
library(ggeffects)
library(interplot)
load ("C:/Users/Dell/Desktop/TODO/SOCIOLOGÍA/2DO_SEMESTRE_MAGÍSTER/ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTES")
##Corrección de casos NA
morgan2013_filtrada <- morgan2013 %>% drop_na(country, trustgov, female, age, educ, employe)

head(morgan2013_filtrada)
summary(morgan2013_filtrada)
str(morgan2013_filtrada)

modelo_0 <- lmer(trustgov ~ 1 + (1 | country), data = morgan2013_filtrada)

summary(modelo_0)

screenreg(modelo_0)

# Modelo con intercepto aleatorio
```

```

modelo_1 <- lmer(trustgov ~ female + age + educ + employed + married + race + left + (1 |

# Resumen del modelo
summary(modelo_1)

# Modelo con efectos aleatorios para ideología
modelo_2 <- lmer(trustgov ~ female + age + educ + employed + married + race + left + (1 +

# Resumen del modelo
summary(modelo_2)

modelo_3 <- lmer(trustgov ~ female + age + educ + employed + married + race + left * leftp

# Resumen del modelo
summary(modelo_3)

library(knitr)
kable(
  data.frame(
    Predictors = c("(Intercept)", "female [1]", "age", "educ", "employed", "married", "rac
    `Modelo 1` = c("0.430", "-0.025", "0.000", "-0.007", "-0.058", "0.050", "-0.012", "-0.
    `p1` = c("<0.001", "0.133", "0.948", "<0.001", "0.001", "0.002", "0.568", "<0.001", ""
    `Modelo 2` = c("0.340", "-0.032", "-0.001", "-0.006", "-0.061", "0.051", "-0.016", "-0.
    `p2` = c("0.005", "0.057", "0.854", "0.004", "<0.001", "0.002", "0.434", "<0.001", "0.
    `Modelo 3` = c("0.455", "-0.032", "-0.001", "-0.006", "-0.062", "0.050", "-0.016", "-0.
    `p3` = c("0.001", "0.058", "0.852", "0.003", "<0.001", "0.002", "0.430", "<0.001", "",
  ),
  caption = "Resumen modelos pregunta 2",
  align = c("l", "c", "c", "c", "c", "c", "c"),
  col.names = c("Predictors", "Estimates", "p", "Estimates", "p", "Estimates", "p")
)

#Grafico interceptos aleatorios
ranef(modelo_1)

qqmath(ranef(modelo_1, condVar = TRUE))$country

##Valores predichos
left_values <- seq(1, 10, length.out = 10)

```

```

# Encontrar modas y medias del resto de variables.

as.numeric(names(which.max(table(morgan2013_filtrada$female)))) # 0
as.numeric(names(which.max(table(morgan2013_filtrada$employed)))) # 1
as.numeric(names(which.max(table(morgan2013_filtrada$married)))) # 1
as.numeric(names(which.max(table(morgan2013_filtrada$race)))) # 0

# Generar las predicciones del modelo con efectos aleatorios para cada país
trustgov <- as.data.frame(sapply(left_values, function(x)
  fixef(modelo_2)["(Intercept)"] +
  fixef(modelo_2)["female1"] * 0 +
  fixef(modelo_2)["age"] * mean(morgan2013_filtrada$age, na.rm = T) +
  fixef(modelo_2)["educ"] * mean(morgan2013_filtrada$educ, na.rm = T) +
  fixef(modelo_2)["employed"] * 1 +
  fixef(modelo_2)["married"] * 1 +
  fixef(modelo_2)["race"] * 1 +
  fixef(modelo_2)["left"] * x +
  ranef(modelo_2)$country[,1] +
  ranef(modelo_2)$country[,2] * x
))

# Añadir la columna con los nombres de los países
trustgov$country <- rownames(ranef(modelo_2)$country)

# Reestructurar los datos a formato largo
trustgov_long <- reshape(trustgov,
  direction = "long",
  v.names = "pred",
  varying = list(names(trustgov)[1:length(left_values)]),
  timevar = "left")

# Crear el gráfico

ggplot(trustgov_long, aes(left, pred, group=country)) +
  geom_line() +
  labs(y = "Predicción de la confianza política",
    x = "Ideología (1 es de Derecha, 10 es de Izquierda)") +
  theme_bw()

# Calculo de la varianza explicada por el modelo 1 (que es el segundo modelo)

# Calculo de la varianza del modelo nulo

```

```

varianzas_m0 = as.data.frame((VarCorr(modelo_0)))
varianzas_m0

var_btw_m0<- varianzas_m0$vcov[1]
var_wth_m0<- varianzas_m0$vcov[2]

# Calculo de la varianza del modelo 1 (que es el segundo modelo)

VarCorr(modelo_1)

varianzas_m1 = as.data.frame(VarCorr(modelo_1))
varianzas_m1

var_btw_m1 <- varianzas_m1$vcov[1];var_btw_m1

var_wth_m1 <- varianzas_m1$vcov[2];var_wth_m1

# Varianza explicada al nivel 1

r2_n1 <- (var_btw_m0 - var_btw_m1)/var_btw_m0
r2_n1

# Varianza explicada al nivel 2

r2_n2 <- (var_wth_m0 - var_wth_m1)/var_wth_m0
r2_n2
r2_n1

# como referencia el tercer modelo, obtenga los efectos marginales de ideología moderado p

# Ajustar el tercer modelo con la interacción entre ideología y presidencia de izquierda
modelo_3 <- lmer(trustgov ~ left * leftpres + female + age + educ + employed + married + r

ranef(modelo_3)
# Obtener los efectos marginales
efectos_marginales <- allEffects(modelo_3)

# Mostrar los efectos marginales
print(efectos_marginales)

theme_set(theme_bw())

```

```

interplot(modelo_3, var1 = "left", var2 = "leftpres") +
  xlab("Presidencia de izquierda") +
  ylab("Ideología del encuestado")

# Ajustar el modelo 4 con efectos aleatorios para la variable edad
modelo_4 <- lmer(trustgov ~ female + age + educ + employed + married + race + left + (age

# Comparar el modelo 1 y el modelo 4
anova(modelo_1, modelo_4)

# Ajustar el nuevo modelo (Modelo 5) con FLP como efecto fijo
modelo_5 <- lmer(trustgov ~ female + age + educ + employed + married + race + left + FLP +

summary(modelo_5)

anova(modelo_4, modelo_5)

kable(
  data.frame(
    Predictors = c("(Intercept)", "female [1]", "age", "educ", "employed", "married", "rac
    `Modelo 4` = c("0.43", "-0.03", "0.00", "-0.01", "-0.06", "0.05", "-0.01", "-0.07", ""
    `p4` = c("<0.001", "0.133", "0.948", "<0.001", "0.001", "0.002", "0.568", "<0.001", ""
    `Modelo 5` = c("0.26", "-0.03", "0.00", "-0.01", "-0.06", "0.05", "-0.01", "-0.07", "0
    `p5` = c("0.568", "0.133", "0.951", "<0.001", "0.001", "0.002", "0.564", "<0.001", "0.
  ),
  caption = "Comparación de modelos 4 y 5",
  align = c("l", "c", "c", "c", "c"),
  col.names = c("Predictors", "Estimates", "p", "Estimates", "p")
)

# Ajustar el modelo con la interacción entre edad y el Índice de Democracia
modelo_6 <- lmer(trustgov ~ female + age * fhouse + educ + employed + married + race + lef

# Obtener el resumen del modelo
summary(modelo_6)

# Calcular efectos marginales
predicciones <- ggpredict(modelo_6, terms = c("age", "fhouse"))

```

[illegible]