



CENTRO DE  
INVESTIGACIÓN EN  
COMPLEJIDAD SOCIAL



Universidad del Desarrollo  
Facultad de Gobierno

**DCCS**

DOCTORADO EN  
CIENCIAS DE LA  
COMPLEJIDAD SOCIAL

## Econometría Prueba 1

Amaru Simón Agüero Jiménez

2025-05-13

### Tabla de contenidos

1 Caso.	1
2 Proceso generador de datos.	2
3 Pregunta 1.	3
4 Pregunta 2.	6
5 Pregunta 3.	8
6 Pregunta 4.	8
7 Pregunta 5.	10
8 Pregunta 6.	12
9 Pregunta 7.	13
10 Repositorio GitHub y Referencias.	14

## 1 Caso.

Simular un proceso generador de datos para el tiempo que le toma a una persona, negociando sobre la venta de un artículo, llegar a un acuerdo. Nos interesa conocer los mecanismos psicológicos que operan detrás de las decisiones cooperativas de las personas frente a Conflictos de interés (juegos de suma cero). Interpretaremos el tiempo como una medida inversa de cooperación —i.e., ante mayor disposición de las personas para cooperar o compartir las ganancias de la negociación, menor debería ser el tiempo necesario para llegar a un acuerdo.

Creemos que las personas que perciban mayores niveles de Conflicto de intereses con su contraparte implementarán tácticas de negociación menos conciliadoras y tardarán más tiempo en llegar a un acuerdo. Esperamos, por lo tanto, una relación directa entre el Conflicto percibido y el tiempo para alcanzar un acuerdo en la negociación. Esperamos, que esta relación esté moderada por el rasgo de reciprocidad, donde personas con perfiles de cooperación no-condicionales tenderían a cooperar independientemente del Conflicto percibido.

Supondremos, para este ejercicio, que el tiempo necesario para ponerse de acuerdo (**en segundos**) es determinado **exclusivamente** por:

1. La percepción de Conflicto de interés (**en puntaje  $z$** ), de los participantes en la ronda de negociación, que medimos con la escala psicométrica Situational Interdependence Scale<sup>1</sup>.
2. El rasgo de reciprocidad (**dummy**), que medimos de la clasificación de los participantes como cooperadores condicionales/no-condicionales a partir de la técnica del Strategy Method (dCC)<sup>2</sup>.
3. El rasgo de pro-socialidad (**en puntaje  $z$** ), que medimos de la escala Social Value Orientation (SVO)<sup>3</sup>.

La **variable independiente de interés** principal es la **percepción de Conflicto de interés**.

## 2 Proceso generador de datos.

Simular un proceso de generación de datos según lo que se especifica a continuación. Asumir que el tiempo, la percepción de Conflicto de interés y la prosocialidad siguen distribuciones normales y que la reciprocidad sigue una distribución de Bernoulli. Utilizar los siguientes parámetros y semillas para generar los datos:

- muestra:  $n = 50$
- tiempo:  $\beta_0 = 350$ ,  $\beta_{Conflict} = 20$ ,  $\beta_{Conflict \times dCC} = 30$ ,  $\beta_{svo} = -25$
- error:  $E(u) = 0$ ,  $Var(u|x) = \sigma^2 = 80^2$ , **seed** = 6
- svo:  $\mu_{svo} = 0$ ,  $\sigma_{svo} = 1$ , **seed** = 5
- Conflicto:  $\mu_{Conflict} = 0 - 0.5 \times svo$ ,  $\sigma_{Conflict} = 1$ , **seed** = 2
- dcc:  $\mu_{dcc} = 0.7$ , **seed** = 45

### 3 Pregunta 1.

Describir el comportamiento de las variables de la muestra.

- (a) Tomar estadísticas descriptivas de las variables. Incluir, al menos, la media, moda, mediana y el rango intercuartílico, cuando corresponda.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables

Variable	Estadístico	Valor
Tiempo	Media	358.92
	Desviación Estándar	108.71
	Moda	368.77
	Mediana	359.47
	IQR	150.41
Conflicto	Media	0.04
	Desviación Estándar	1.15
	Moda	-0.48
	Mediana	0.09
	IQR	1.81
SVO	Media	0.06
	Desviación Estándar	1.07
	Moda	-0.84
	Mediana	-0.14
	IQR	1.66
DCC	Frecuencia de No Cooperador Condicional	9 (18%)
	Frecuencia de Cooperador Condicional	41 (82%)

(b) Tomar gráficos de densidad y boxplot para variables continuas y gráfico de barras para variable categórica.

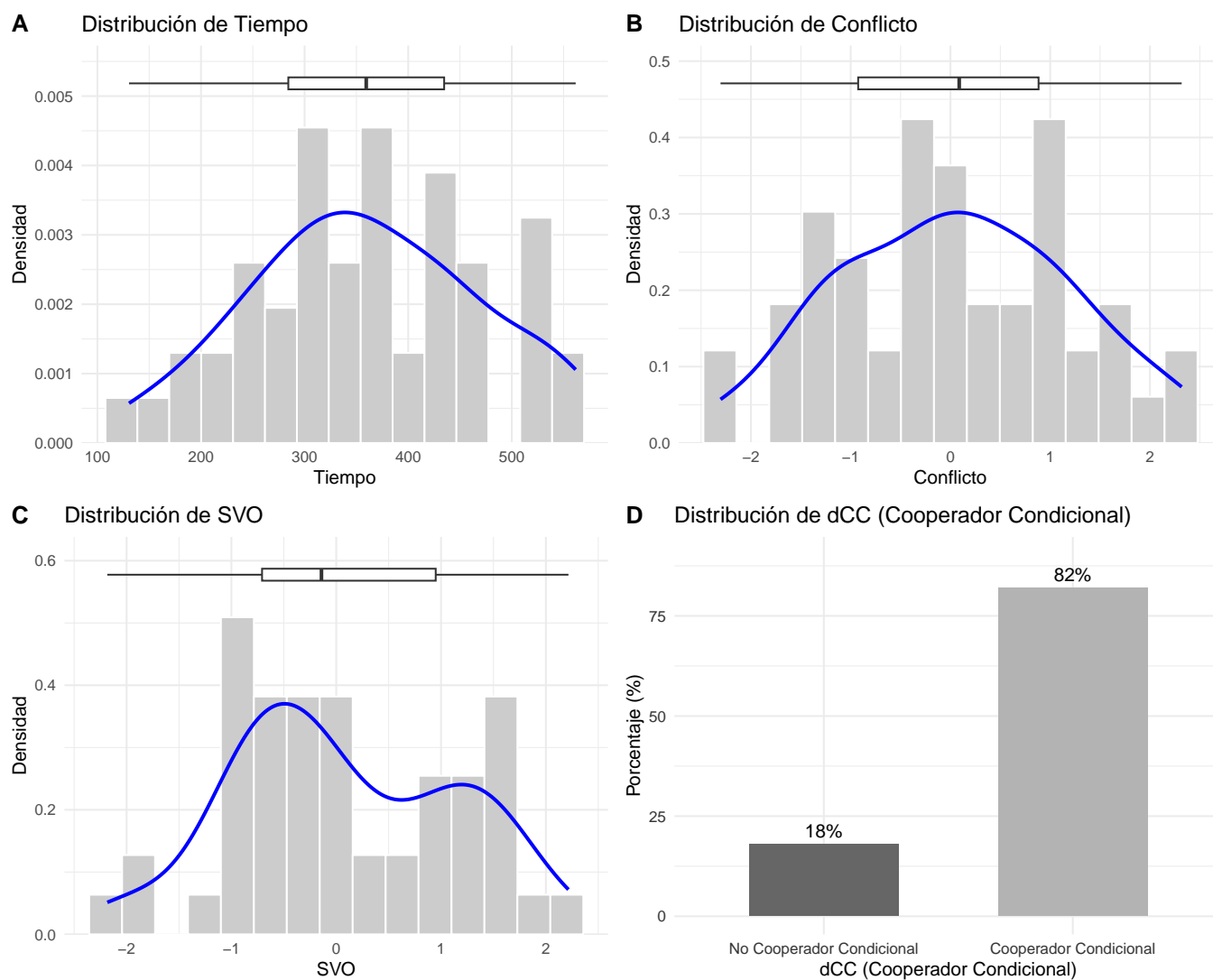
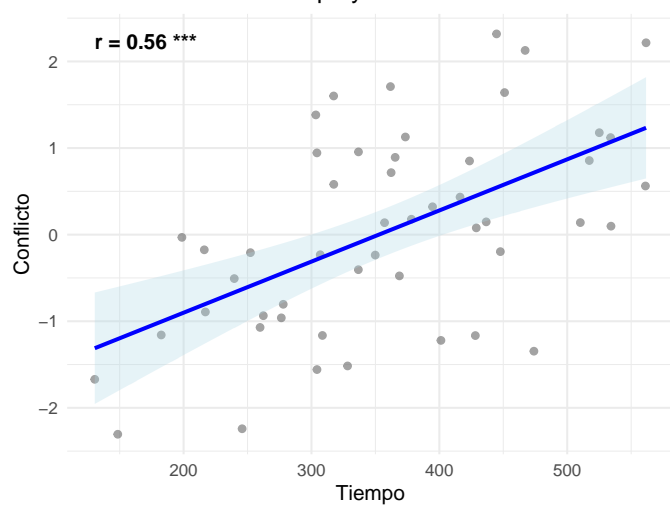
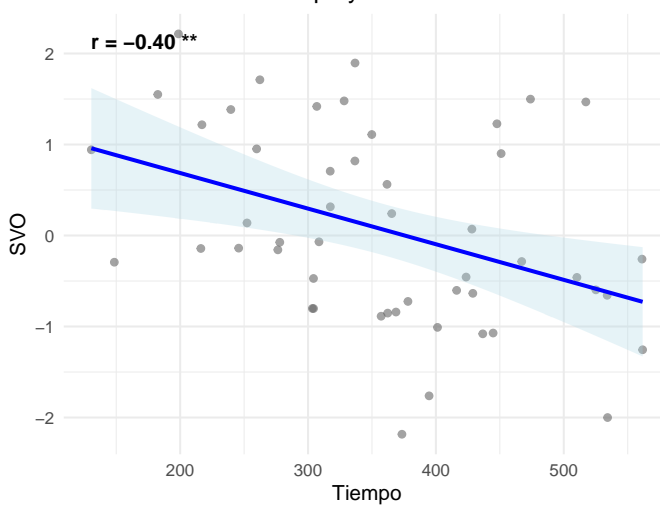


Figura 1: Distribución de las variables continuas y categórica

**A** Correlación entre Tiempo y Conflicto



**B** Correlación entre Tiempo y SVO



**C** Correlación entre Conflicto y SVO

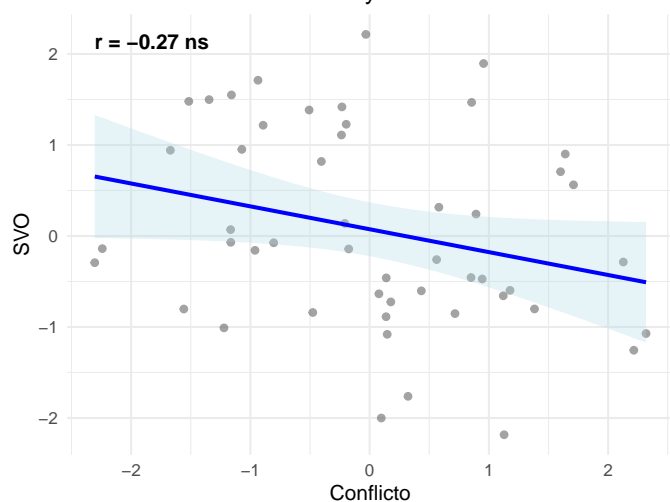


Figura 2: Correlación entre variables numéricas

## 4 Pregunta 2.

Ajustar los 6 Modelos lineales que se detallan a continuación, exportar tabla con `stargazer()` e interpretar coeficientes y resultados de cada Modelo. Comparar y explicar diferencias entre los Modelos.

- (a)  $tiempo \sim Conflicto$
- (b)  $tiempo \sim Conflicto + svo$
- (c)  $tiempo \sim Conflicto + dcc$
- (d)  $tiempo \sim Conflicto + dcc + svo$
- (e)  $tiempo \sim Conflicto + Conflicto \times dcc + dcc$
- (f)  $tiempo \sim Conflicto + Conflicto \times dcc + dcc + svo$

En base a lo anterior se formulan los siguiente Modelos

- *Modelo 1* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + u_i$
- *Modelo 2* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + \beta_{SVO} \times SVO_i + u_i$
- *Modelo 3* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + \beta_{dCC} \times dCC_i + u_i$
- *Modelo 4* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + \beta_{SVO} \times SVO_i + \beta_{dCC} \times dCC_i + u_i$
- *Modelo 5* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + \beta_{dCC} \times dCC_i + \beta_{Conflicto \times dCC} \times (Conflicto_i \times dCC_i) + u_i$
- *Modelo 6* :  $tiempo_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times Conflicto_i + \beta_{SVO} \times SVO_i + \beta_{dCC} \times dCC_i + \beta_{Conflicto \times dCC} \times (Conflicto_i \times dCC_i) + u_i$

Tabla 2: Resultados de los Modelos lineales ajustados

	Dependent variable:					
	Tiempo (segundos)					
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Conflicto	52.72*** (11.32)	45.90*** (11.30)	54.98*** (11.36)	48.16*** (11.32)	23.65 (29.91)	15.42 (28.86)
SVO		-27.13* (12.16)		-27.02* (12.05)		-27.35* (11.99)
dCC Si			-44.60 (33.68)	-44.12 (32.32)	-34.93 (34.65)	-34.03 (33.17)
Conflicto × dCC Si.					36.57 (32.32)	38.12 (30.94)
Constant	356.99*** (12.90)	359.00*** (12.43)	393.48*** (30.38)	395.09*** (29.17)	383.19*** (31.62)	384.38*** (30.28)
Observations	50	50	50	50	50	50
R <sup>2</sup>	0.31	0.38	0.34	0.40	0.35	0.42
Adjusted R <sup>2</sup>	0.30	0.35	0.31	0.36	0.31	0.37
Residual Std. Error	91.16 (df = 48)	87.60 (df = 47)	90.45 (df = 47)	86.81 (df = 46)	90.18 (df = 46)	86.32 (df = 45)
F Statistic	21.69*** (df = 1; 48)	14.23*** (df = 2; 47)	11.89*** (df = 2; 47)	10.28*** (df = 3; 46)	8.40*** (df = 3; 46)	8.18*** (df = 4; 45)

Note:

\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001

En la Tabla 2 se observan los resultados de los Modelos lineales con método de estimación Ordinary Least Squares (OLS), bajo el contraste de hipótesis en donde  $H_0 : \beta_i = 0$  y  $H_1 : \beta_i \neq 0$ . Todos los Modelos poseen un  $R^2$  estadísticamente distinto al Modelo nulo, indicando un aumento de la capacidad predictiva al ingresar las variables independientes.

En el **Modelo 1** el intercepto o  $\hat{\beta}_0$  es de 356.99 segundos y significativo ( $p<0.001$ ), representando el tiempo promedio estimado cuando el Conflicto está en su valor medio (0 en escala z). El coeficiente  $\hat{\beta}_{Conflicto}$  es positivo (52.72) y significativo ( $p<0.001$ ), lo que indica que existe un aumento de 52.72 segundos en el tiempo de negociación por cada desviación estándar que aumenta la percepción de Conflicto. De forma análoga, se espera una disminución

de 52.72 segundos si la percepción de Conflicto disminuye en una desviación estándar. Respecto a los estadísticos  $R^2 = 0.31$  y  $R^2_{ajustado} = 0.30$  muestran que el Conflicto por sí solo explica aproximadamente 31 % de la variabilidad del tiempo de negociación, un aporte considerable para un único predictor.

En el **Modelo 2** el intercepto o  $\hat{\beta}_0$  es 359.00 segundos y significativo ( $p < 0.001$ ), representando el tiempo promedio estimado cuando el Conflicto y SVO están en su valor medio (0 en escala z). El coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  se reduce a 45.90 ( $p < 0.001$ ), manteniendo su efecto positivo. El coeficiente de prosocialidad  $\hat{\beta}_{\text{SVO}}$  es  $-27.13$  y significativo ( $p < 0.05$ ), lo que implica se acorta el tiempo de negociación en 27.13 segundos por cada desviación estándar adicional en SVO, reflejando que individuos más prosociales cooperan más rápido. El ajuste mejora a  $R^2 = 0.38$  y  $R^2_{ajustado} = 0.35$ , indicando que SVO incrementa la varianza explicada en siete puntos porcentuales respecto al **Modelo 1**.

Al comparar  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  en ambos Modelos, con la correlación negativa observada en la Figura 2 y dada la siguiente relación en la Tabla 3.

Tabla 3: Dirección del sesgo en la estimación del coeficiente de SVO según la correlación con la variable Conflicto

	$\text{Corr}(x_{\text{Conflicto}}, x_{\text{SVO}}) > 0$	$\text{Corr}(x_{\text{Conflicto}}, x_{\text{SVO}}) < 0$
$\hat{\beta}_{\text{SVO}} > 0$	Positive bias	Negative bias
$\hat{\beta}_{\text{SVO}} < 0$	Negative bias	Positive bias

En el **Modelo 3** el intercepto,  $\hat{\beta}_0$  es de 393.48 segundos ( $p < 0.001$ ), representa el tiempo promedio de negociación estimado para un participante no condicional ( $dCC=0$ ) cuando la percepción de Conflicto se encuentra en su valor medio (0 en escala z). El  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  aumenta en comparación al **Modelo 2** (dado el sesgo positivo por omitir SVO) y mantiene su significancia estadística ( $p < 0.001$ ). Esto indica que el tiempo de negociación se incrementa en 54.98 segundos, cuando la percepción de Conflicto aumenta en una desviación estándar; de forma análoga, disminuye en la misma magnitud si la percepción de Conflicto cae una desviación estándar. En este Modelo también se observa una reducción de 44.60 segundos cuando hay reciprocidad pero como el  $\hat{\beta}_{dCC}$  es no significativo ( $p > 0.05$ ), este coeficiente tiene una probabilidad que su valor sea 0 o incluso positivo (dado su intervalo de confianza). Por último el Modelo explica un 34% de la variabilidad del tiempo ( $R^2 = 0.34$ ,  $R^2_{ajustado} = 0.31$ ), solo presenta una mejora modesta respecto al **Modelo 1**.

En el **Modelo 4** el intercepto  $\hat{\beta}_0$  es de 395.09 segundos ( $p < 0.001$ ) e indica el tiempo esperado para un participante no condicional ( $dCC = 0$ ), con valores medios de Conflicto y SVO (0 en escala z). El coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  se reduce nuevamente a 48.16 ( $p < 0.001$ ) (Por sesgo positivo de SVO sobre Conflicto). Esto indica el tiempo aumenta en 48.16 segundos por un aumento de una desviación estándar en Conflicto. Por otra parte, el coeficiente de prosocialidad  $\hat{\beta}_{\text{SVO}}$  es  $-27.02$  y significativo ( $p < 0.05$ ), reduciendo el tiempo de negociación en 27.02 segundos por cada desviación estándar adicional en orientación prosocial (SVO). Esto nuevamente refleja que los individuos más prosociales cooperan con mayor rapidez. El coeficiente asociado a la reciprocidad  $\hat{\beta}_{dCC}$  sigue siendo negativo ( $-44.12$  segundos) pero no significativo. Con  $R^2 = 0.40$  y  $R^2_{ajustado} = 0.36$ , este Modelo incrementa la varianza explicada hasta el 40%, subrayando la importancia conjunta del Conflicto y la prosocialidad.

En el **Modelo 5** se incorpora la interacción Conflicto  $\times$  dCC. El intercepto,  $\hat{\beta}_0 = 383.19$  segundos ( $p < 0.001$ ), corresponde al tiempo promedio para un participante no condicional cuando la percepción de Conflicto tiene promedio 0 (0 en escala z). El ingreso de la interacción provoca la pérdida de la significancia del coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$ , mantiene la no significancia del coeficiente  $\hat{\beta}_{dCC}$  y la interacción con el coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times dCC}$  también es no significativa. Respecto al ajuste global ( $R^2 = 0.35$ ,  $R^2_{ajustado} = 0.31$ ) permanece por debajo del obtenido cuando se incluye SVO (**Modelo 4**).

En el **Modelo 6**, que combina Conflicto, SVO, dCC y su interacción, el intercepto se estima en  $\hat{\beta}_0 = 384.38$  segundos ( $p < 0.001$ ) e indica el tiempo esperado para un participante no condicional con valores medios de Conflicto y SVO (0 en escala z) y dCC: No. Entre los participantes no condicionales, el Conflicto muestra un coeficiente de

15.42 segundos por desviación estándar, sin significancia estadística. La orientación prosocial mantiene un efecto negativo robusto: El tiempo de negociación se reduce en 27.35 segundos ( $p < 0.05$ ) por cada desviación estándar extra en SVO. Ni el coeficiente principal de reciprocidad  $\hat{\beta}_{dCC}$  (−34.03 segundos) ni el coeficiente de interacción  $\hat{\beta}_{Conflicto \times dCC}$  (38.12 segundos) resultan significativos. Pese a ello, el Modelo muestra el mayor ajuste global, explicando el 42 % de la variación observada ( $R^2 = 0.42$ ,  $R^2_{ajustado} = 0.37$ ); la ganancia respecto al **Modelo 4** es modesta y se atribuye principalmente a la mayor flexibilidad del Modelo más que a evidencia estadística de un efecto de moderación.

En conjunto, estos resultados reafirman el tiempo de negociación se incrementa con un aumento en la percepción de Conflicto y que la orientación prosocial lo reduce, mientras que los efectos vinculados a la reciprocidad y su interacción con el Conflicto no son significativos con la muestra actual.

## 5 Pregunta 3.

¿Cuál Modelo cree que especifica correctamente la hipótesis a probar y por qué?

La hipótesis planteada sostiene que **el tiempo de negociación es influido por la percepción de Conflicto** y que este **efecto se ve moderado por el tipo de cooperador** (dCC: cooperador condicional = 0, cooperador incondicional = 1).

Formalmente:  $H_0 : \beta_{Conflicto \times dCC} = 0$  frente a  $H_1 : \beta_{Conflicto \times dCC} \neq 0$ .

Para operacionalizarla, el Modelo que incluye todos los términos necesarios es el **Modelo 6**:  $\text{tiempo}_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times \text{Conflicto}_i + \beta_{SVO} \times \text{SVO}_i + \beta_{dCC} \times \text{dCC}_i + \beta_{Conflicto \times dCC} \times (\text{Conflicto}_i \times \text{dCC}_i) + u_i$ . Al estimar el **Modelo 6** ninguno de los coeficientes asociados a la moderación de conflicto es estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ). Esta pérdida de significancia en comparación a los **Modelos 1, 2, 3 y 4** se explica, en gran medida, por dos factores: la multicolinealidad inducida entre *Conflicto* y el término de interacción, que eleva los errores estándar de  $\beta_{Conflicto}$  y  $\beta_{Conflicto \times dCC}$ , y el tamaño muestral reducido ( $n = 50$ ), que limita la potencia para detectar efectos moderadores de magnitud moderada.

Aunque **Modelo 6** captura fielmente la hipótesis teórica, su leve ganancia de ajuste ( $\Delta R^2 = 0.01$ ) no compensa la mayor complejidad ni el aumento en la varianza de los estimadores. Por el contrario, el **Modelo 4**:  $\text{tiempo}_i = \beta_0 + \beta_{Conflicto} \times \text{Conflicto}_i + \beta_{SVO} \times \text{SVO}_i + \beta_{dCC} \times \text{dCC}_i + u_i$  presenta coeficientes  $\beta_{Conflicto}$ ,  $\beta_{SVO}$  y  $\beta_{dCC}$  significativos, evita la colinealidad excesiva, evita el sesgo positivo de variable omitida de SVO y conserva la parsimonia, ofreciendo una interpretación más estable y directa del efecto principal de Conflicto controlando por SVO y dCC.

## 6 Pregunta 4.

Repetir punto 2 volviendo a tomar una muestra de tiempo con  $\beta_{Conflicto \times dCC} = 10$ .

Tabla 4: Resultados de los Modelos lineales ajustados  $\beta_{Conflicto \times dCC} = 10$

	Dependent variable:					
	Tiempo (segundos)					
	Modelo 1.2	Modelo 2.2	Modelo 3.2	Modelo 4.2	Modelo 5.2	Modelo 6.2
Conflicto	35.86** (11.16)	29.00* (11.11)	37.85** (11.24)	30.99** (11.18)	23.65 (29.91)	15.42 (28.86)
SVO		−27.29* (11.96)		−27.19* (11.90)		−27.35* (11.99)
dCC Si			−39.31 (33.31)	−38.83 (31.91)	−34.93 (34.65)	−34.03 (33.17)
Conflicto × dCC Si					16.57 (32.32)	18.12 (30.94)
Constant	355.69*** (12.71)	357.71*** (12.22)	387.85*** (30.05)	389.47*** (28.80)	383.19*** (31.62)	384.38*** (30.28)
Observations	50	50	50	50	50	50
R <sup>2</sup>	0.18	0.26	0.20	0.28	0.21	0.29
Adjusted R <sup>2</sup>	0.16	0.23	0.17	0.24	0.15	0.22
Residual Std. Error	89.84 (df = 48)	86.14 (df = 47)	89.47 (df = 47)	85.71 (df = 46)	90.18 (df = 46)	86.32 (df = 45)
F Statistic	10.33** (df = 1; 48)	8.22*** (df = 2; 47)	5.90** (df = 2; 47)	6.03** (df = 3; 46)	3.96* (df = 3; 46)	4.54** (df = 4; 45)

Note:

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



En la Tabla 4 se observa los resultados de los Modelos lineales ajustados con el nuevo valor de  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$ . Todos los Modelos poseen un  $R^2$  estadísticamente distinto al Modelo nulo, indicando un aumento de la capacidad predictiva al ingresar las variables independientes, pero hay Modelos con coeficientes menos significativos como el **Modelo 5.2**.

Ahora en particular para el **Modelo 1.2**, se observa que tanto el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 355.69$ ) como el coeficiente para Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$ ) son significativos. Este Modelo, con un  $R^2 = 0.18$  y  $R^2_{\text{ajustado}} = 0.16$ , menor que el **Modelo 1** con un  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 30$ , (disminución del efecto de la interacción). Este Modelo también indica que hay un aumento de tiempo de negociación por un aumento en una desviación estándar de la percepción de Conflicto.

En el **Modelo 2.2**, los coeficientes para el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 357.71$ ), Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}} = 29.00^*$ ) y SVO ( $\hat{\beta}_{\text{SVO}} = -27.29$ ) son todos significativos. El Modelo presenta un  $R^2 = 0.26$  y un  $R^2_{\text{ajustado}} = 0.23$ , también menor que el **Modelo 2**. Estos resultados sugieren que mientras el Conflicto incrementa el tiempo de negociación, una mayor orientación al valor social (SVO o prosocialidad) lo disminuye de forma significativa, mejorando el ajuste general en comparación con el **Modelo 1.2**.

El **Modelo 3.2** muestra coeficientes significativos para el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 387.85$ ) y para Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}} = 37.85^*$ ). Sin embargo, el coeficiente para la variable dCC (ser cooperador condicional,  $\hat{\beta}_{\text{dCC}} = -38.83$ ) no resulta estadísticamente significativo. El Modelo tiene un  $R^2 = 0.20$  y un  $R^2_{\text{ajustado}} = 0.17$ , indicando que el tipo de cooperador dCC no tiene un impacto discernible en el tiempo de negociación en este Modelo.

Respecto al **Modelo 4.2**, este presenta coeficientes significativos para el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 389.47$ ), Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}} = 30.99$ ) y SVO ( $\hat{\beta}_{\text{SVO}} = -27.19$ ). Al igual que en el Modelo anterior, el coeficiente para dCC Si ( $\hat{\beta}_{\text{dCC}} = -39.31$ ) no es significativo. Con un  $R^2 = 0.28$  y un  $R^2_{\text{ajustado}} = 0.24$ , este Modelo ofrece un buen balance, mostrando que el Conflicto aumenta el tiempo y SVO lo disminuye, sin un efecto claro de dCC.

Para el **Modelo 5.2**, únicamente el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 383.19$ ) es significativo. Los coeficientes para Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}} = 23.65$ ), dCC Si ( $\hat{\beta}_{\text{dCC}} = -34.93$ ) y la interacción Conflicto x dCC Si ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 16.57$ ) no son estadísticamente significativos. El  $R^2 = 0.21$  y el  $R^2_{\text{ajustado}} = 0.15$  sugieren que la inclusión de la interacción, en estas condiciones, no mejora la comprensión del fenómeno y reduce el ajuste en comparación con Modelos más simples que incluyen SVO.

En el **Modelo 6.2**, los coeficientes significativos son el intercepto ( $\hat{\beta}_0 = 384.38$ ) y SVO ( $\hat{\beta}_{\text{SVO}} = -27.35$ ). Los términos para Conflicto ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}} = 15.42$ ), dCC Si ( $\hat{\beta}_{\text{dCC}} = -34.03$ ) y la interacción Conflicto x dCC Si ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 18.12$ ) no resultan significativos. Aunque este Modelo completo presenta el  $R^2$  más alto (0.29), su  $R^2_{\text{ajustado}}$  (0.22) es superado por el **Modelo 4.2**, indicando que la complejidad adicional no se justifica por la mejora en el ajuste.

La reducción del parámetro  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$  de un valor hipotético mayor (ej. 30, como en la primera parte del ejercicio del documento) a 10 en el proceso generador de datos, tiene implicaciones para la interpretación de los Modelos, especialmente considerando un tamaño muestral de  $n = 50$ . En ambas tablas SVO es significativo y refleja un sesgo positivo sobre Conflicto. Otro aspecto en la comparación es la significancia y magnitud del término de interacción ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$ ). En la Tabla 2, con  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 30$ , el Modelo 6, presentó un coeficiente estimado para la interacción  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$  de 38.12. Notablemente, a pesar de la considerable magnitud del efecto real simulado (30), este término no resultó estadísticamente significativo con  $n = 50$ . Se sugiere que esta falta de significancia podría atribuirse, en parte, a la multicolinealidad y al tamaño muestral reducido, que limita la potencia estadística. En la Tabla 4, con  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$ , en el Modelo 6.2 (equivalente al Modelo 6 del escenario anterior), el coeficiente estimado para la misma interacción fue  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 18.12$ , y este término tampoco resultó estadísticamente significativo. Al comparar ambos escenarios, se evidencia que la no significancia estadística del término de interacción es un resultado consistente para  $n = 50$ , lo que subraya la dificultad de detectar efectos de interacción con muestras pequeñas.

## 7 Pregunta 5.

Repetir la simulación incrementando el tamaño de la muestra a 300 observaciones, tanto para  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 30$  como para  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$  (en total en la prueba hay 4 escenarios, 2 tamaño de muestra \* 2  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$ ). Comparar con resultados anteriores y explicar posibles causas de las diferencias.

Tabla 5: Resultados de los Modelos lineales ajustados ( $n=300$ ,  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 30$ )

	Dependent variable: Tiempo (segundos)					
	Modelo 1.3	Modelo 2.3	Modelo 3.3	Modelo 4.3	Modelo 5.3	Modelo 6.3
Conflicto	52.21*** (4.08)	42.81*** (4.36)	52.18*** (4.09)	42.78*** (4.37)	31.14*** (6.96)	20.82*** (6.97)
SVO		-26.13*** (5.27)		-26.13*** (5.28)		-26.66*** (5.16)
dCC Si			-2.42 (10.87)	-2.44 (10.46)	-4.57 (10.66)	-4.66 (10.22)
Conflicto $\times$ dCC Si					31.47*** (8.51)	32.56*** (8.17)
Constant	343.91*** (4.84)	344.69*** (4.66)	345.67*** (9.27)	346.46*** (8.92)	347.61*** (9.09)	348.49*** (8.72)
Observations	300	300	300	300	300	300
R <sup>2</sup>	0.35	0.40	0.35	0.40	0.38	0.43
Adjusted R <sup>2</sup>	0.35	0.40	0.35	0.40	0.38	0.43
Residual Std. Error	83.73 (df = 298)	80.61 (df = 297)	83.87 (df = 297)	80.74 (df = 296)	82.13 (df = 296)	78.78 (df = 295)
F Statistic	163.54*** (df = 1; 298)	100.51*** (df = 2; 297)	81.53*** (df = 2; 297)	66.81*** (df = 3; 296)	61.23*** (df = 3; 296)	56.61*** (df = 4; 295)

Note:

\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001

Al contrastar los resultados de la Tabla 2 (Modelos con  $n = 50$ ) y la Tabla 5 (Modelos con  $n = 300$ ), ambas generadas con un parámetro de interacción  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 30$ , se aprecian cambios significativos atribuibles al aumento en el tamaño muestral. Una de las diferencias más importantes se manifiesta en el coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC} : \text{Si}}$  de interacción. Mientras que con  $n = 50$ , esta interacción no resultaba estadísticamente significativa en los Modelos más completos (por ejemplo, en el Modelo 6 de Tabla 2, el coeficiente  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC} : \text{Si}}$  era 38.12, no significativo), con  $n = 300$  (Tabla 5), este término se vuelve claramente significativo y su valor se aproxima más al parámetro real (por ejemplo, en el Modelo 6.3,  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC} : \text{Si}}$  es 32.56,  $p < 0.001$ ). Este cambio es crucial, pues con una muestra mayor, el Modelo adquiere la potencia necesaria para detectar el efecto de moderación que teóricamente se esperaba. De forma similar, el efecto principal de Conflicto en el Modelo completo (Modelo 6.3 de Tabla 5) ahora también alcanza significancia estadística ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  es 20.82,  $p < 0.01$ ), a diferencia de cuando  $n = 50$ , donde no era significativo en el mismo Modelo (Modelo 6 de Tabla 2,  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  era 15.42, no significativo). En contraste, la variable SVO mantiene su significancia estadística en ambos tamaños muestrales; su coeficiente estimado permanece relativamente estable (alrededor de -27 en los Modelos completos) y su nivel de significancia se robustece con  $n = 300$  (generalmente  $p < 0.001$ ). El efecto principal de  $\hat{\beta}_{\text{dCC} : \text{Si}}$  (ser cooperador condicional) sigue siendo no significativo incluso con  $n = 300$  en la mayoría de los Modelos (por ejemplo, en el Modelo 6.3 de Tabla 5,  $\hat{\beta}_{\text{dCC} : \text{Si}}$  es -4.66, no significativo), aunque el valor absoluto de su coeficiente disminuye considerablemente en comparación con las estimaciones obtenidas con  $n = 50$  (-34.03 en Modelo 6 de Tabla 2). El ajuste general de los Modelos, medido por el  $R^2_{\text{ajustado}}$ , también tiende a mejorar con la muestra mayor; por ejemplo, el Modelo 6.3 ( $n = 300$ ) alcanza un  $R^2_{\text{ajustado}}$  de 0.43, superior al 0.37 del Modelo 6 ( $n = 50$ ).

Tabla 6: Resultados de los Modelos lineales ajustados ( $n=300$ ,  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$ )

	Dependent variable: Tiempo (segundos)					
	Modelo 1.4	Modelo 2.4	Modelo 3.4	Modelo 4.4	Modelo 5.4	Modelo 6.4
Conflicto	38.85*** (4.00)	29.33*** (4.27)	38.81*** (4.01)	29.29*** (4.28)	31.14*** (6.96)	20.82*** (6.97)
SVO		-26.46*** (5.16)		-26.46*** (5.17)		-26.66*** (5.16)
dCC Si			-3.79 (10.66)	-3.81 (10.23)	-4.57 (10.66)	-4.66 (10.22)
Conflicto $\times$ dCC Si					11.47 (8.51)	12.56 (8.17)
Constant	344.15*** (4.74)	344.94*** (4.56)	346.90*** (9.09)	347.71*** (8.73)	347.61*** (9.09)	348.49*** (8.72)
Observations	300	300	300	300	300	300
R <sup>2</sup>	0.24	0.30	0.24	0.30	0.24	0.31
Adjusted R <sup>2</sup>	0.24	0.30	0.24	0.30	0.24	0.30
Residual Std. Error	82.13 (df = 298)	78.85 (df = 297)	82.25 (df = 297)	78.96 (df = 296)	82.13 (df = 296)	78.78 (df = 295)
F Statistic	94.12*** (df = 1; 298)	64.22*** (df = 2; 297)	46.99*** (df = 2; 297)	42.73*** (df = 3; 296)	32.02*** (df = 3; 296)	32.79*** (df = 4; 295)

Note:

\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001

Al comparar los resultados de la Tabla 4 (Modelos con  $n = 50$ ) y la Tabla 6 (Modelos con  $n = 300$ ), ambas

generadas con un parámetro de interacción más débil  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$ , también se observa el impacto del incremento en el tamaño muestral, aunque con matices respecto al escenario anterior. El término de interacción  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC:Si}}$ , que no era significativo con  $n = 50$  (por ejemplo, en el Modelo 6.2 de Tabla 4,  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC:Si}}$  era 18.12, no significativo), sigue sin ser estadísticamente significativo incluso con  $n = 300$  (por ejemplo, en el Modelo 6.4 de Tabla 6,  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto} \times \text{dCC:Si}}$  es 12.56, no significativo). Aunque el coeficiente estimado con  $n = 300$  se acerca al valor verdadero de 10 y su error estándar disminuye, la magnitud del efecto es tan pequeña que la muestra de 300 observaciones aún no proporciona suficiente potencia para detectarlo de manera concluyente como distinto de cero. No obstante, al igual que en el escenario con interacción fuerte, el efecto principal de Conflicto en el Modelo completo (Modelo 6.4 de Tabla 6) sí gana significancia estadística con  $n = 300$  ( $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  es 20.82,  $p < 0.01$ ), en contraste con  $n = 50$  (Modelo 6.2 de Tabla 4,  $\hat{\beta}_{\text{Conflicto}}$  era 15.42, no significativo). La variable SV0 continúa demostrando ser un predictor robusto y significativo en ambos tamaños de muestra, con coeficientes estables (alrededor de -27 en los Modelos completos) y una significancia que se consolida con  $n = 300$  (generalmente  $p < 0.001$ ). Similar al caso anterior, el efecto principal de dCC Si permanece no significativo con la muestra mayor, y su coeficiente también muestra una reducción considerable en magnitud (por ejemplo, en el Modelo 6.4 de Tabla 6,  $\hat{\beta}_{\text{dCC:Si}}$  es -4.66, no significativo, comparado con -34.03 en Modelo 6.2 de Tabla 4). El ajuste de los Modelos también mejora al aumentar el tamaño de la muestra; por ejemplo, el Modelo 6.4 ( $n = 300$ ) presenta un  $R^2_{\text{ajustado}}$  de 0.30, superior al 0.22 del Modelo 6.2 ( $n = 50$ ).

Las diferencias en los resultados entre las estimaciones con  $n = 50$  y  $n = 300$  se deben fundamentalmente al incremento de la potencia estadística y a la mayor precisión de las estimaciones que se obtiene con un tamaño muestral más grande. Al disponer de más observaciones, los errores estándar asociados a los coeficientes estimados tienden a ser menores. Esto implica que las estimaciones de los coeficientes son más precisas y se concentran más cercanamente alrededor de los verdaderos valores poblacionales de los parámetros. Como consecuencia, aquellos efectos que son realmente distintos de cero en la población, pero que no pudieron ser detectados como estadísticamente significativos con una muestra pequeña (debido a que sus errores estándar eran grandes en relación con la magnitud del coeficiente), pueden volverse estadísticamente significativos cuando la muestra es mayor. Este fenómeno explica por qué el término de interacción  $\text{Conflicto} \times \text{dCCSi}$  se vuelve significativo con  $n = 300$  cuando el  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$  subyacente es 30, y por qué el efecto principal de Conflicto gana significancia en los Modelos completos con  $n = 300$  en ambos escenarios de  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}}$ . No obstante, si el efecto verdadero en la población es muy pequeño (como parece ser la interacción cuando  $\beta_{\text{Conflicto} \times \text{dCC}} = 10$ ), incluso una muestra de  $n = 300$  podría no ser suficiente para que el efecto alcance significancia estadística, aunque la estimación del coeficiente se vuelva más precisa (es decir, el error estándar se reduce, pero el coeficiente sigue siendo pequeño en relación con este error). La consistencia en la significancia y el valor del coeficiente de SV0 a través de los diferentes tamaños muestrales y escenarios de interacción sugiere que su efecto es lo suficientemente robusto y de una magnitud tal que puede ser detectado incluso con muestras más pequeñas. La persistente no significancia del efecto principal de dCC Si en la mayoría de los Modelos, a pesar del cambio en la magnitud de su coeficiente estimado (que se acerca más a cero con  $n = 300$ ), sugiere que su impacto directo sobre el tiempo de negociación, una vez controlados otros factores, es probablemente nulo o muy cercano a cero en la población.

## 8 Pregunta 6.

Graficar la interacción entre Conflicto y reciprocidad para  $n = 300$  y  $\beta_{Conflicto \times dCC} = 30$  e interpretar gráfico.

Interacción entre Conflicto y Reciprocidad

$n = 300$ ,  $\beta(Conflicto \times dcc) = 30$

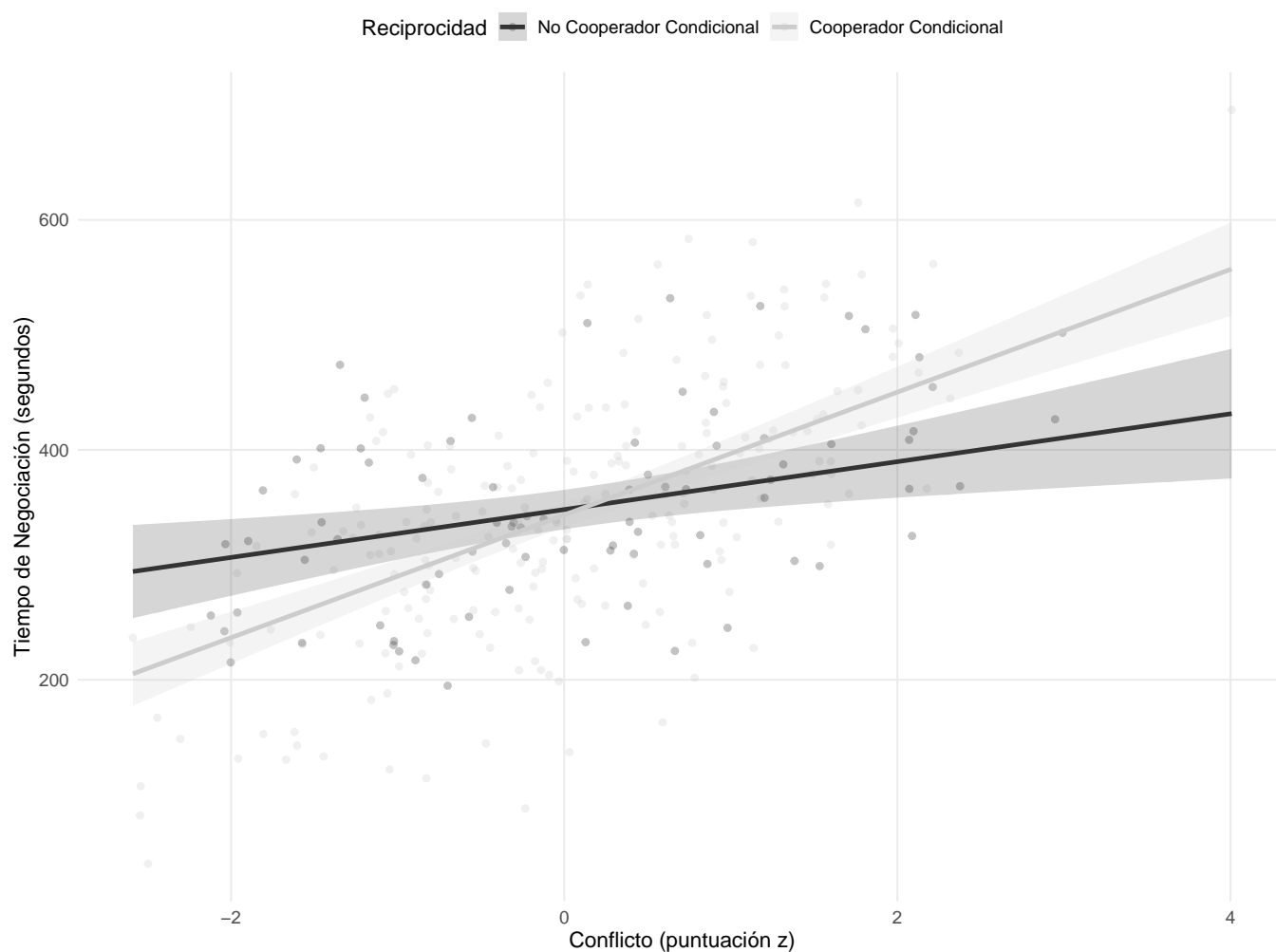


Figura 3: Interacción entre Conflicto y reciprocidad

## 9 Pregunta 7.

Discutir principales resultados y plantear conclusiones del ejercicio y los Modelos.

## 10 Repositorio GitHub y Referencias.

Este [repositorio](#) contiene el código fuente de este ejercicio, así como los datos utilizados para la simulación y análisis. De igual manera se puede acceder con el siguiente código QR.



El informe .pdf se encuentra en [esta dirección](#). De igual manera se puede acceder con el siguiente código QR.



1. Gerpott, F. H., Balliet, D., Columbus, S., Molho, C., & Vries, R. E. de. (2018). How do people think about interdependence? A multidimensional model of subjective outcome interdependence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 115(4), 716-742. <https://doi.org/10.1037/pspp0000166>
2. Fischbacher, U., Gächter, S., & Quercia, S. (2012). The behavioral validity of the strategy method in public good experiments. *Journal of Economic Psychology*, 33(4), 897-913. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2012.04.002>
3. Murphy, R. O., Ackermann, K. A., & Handgraaf, M. J. J. (2011). Measuring social value orientation. *Judgment and Decision Making*, 6(8), 771-781. <https://ssrn.com/abstract=1804189>