

Econometría Aplicada I

Tarea 2

Esteban Degetau

2023-10-19

1. Introducción

- (a) En la Tabla 1 se muestran estadísticas descriptivas básicas de todas las variables de la base de datos.
- (b) Como se puede ver en la Tabla 1, redefiní la variable `pdays` para tomar valores positivos solo cuando se efectuó una llamada. Toma `NA` cuando no se ha efectuado. Adicionalmente, agregué la variable `call` que indica si ya se realizó una llamada (uso `call` en la Tabla 6).
- (c) La Figura 1 muestra la correlación (no paramétrica) entre la edad de los usuarios y el balance de sus cuentas. Se observa una relación positiva entre ambas variables, lo que sugiere que los usuarios más viejos tienden a tener más dinero en sus cuentas. Es intuitivo pensarlo, porque los usuarios mas viejos han tenido más tiempo para ahorrar.

2. Préstamos hipotecarios

- (a) La Figura 2 muestra el balance por estatus de contratación de préstamo hipotecario. Adicionalmente, agregué un diagrama de caja y brazo para visualizar más fácilmente la diferencia de balances entre grupos.
- (b) La Tabla 2 muestra la relación lineal entre balance anual promedio y contratación de préstamo hipotecario. Encuentra que los usuarios con préstamos hipotecarios tienen un balance anual promedio 421 MXN menor que los usuarios sin préstamo hipotecario. El efecto es estadísticamente significativo al 1%. En las figuras del inciso anterior se puede confirmar que los usuarios con préstamo hipotecario tienden a tener balances más bajos que los usuarios sin ellos, a pesar de que la diferencia no es visiblemente ni económicamente muy grande.

Tabla 1: Usuarios - estadísticas descriptivas

Variable	Tipo	Media	Des. est.	Mínimo	Máximo
age	Continua	40.9	10.6	18	95
balance	Continua	1,362.3	3,044.8	-8,019	102,127
day	Continua	15.8	8.3	1	31
duration	Continua	258.2	257.5	0	4,918
campaign	Continua	2.8	3.1	1	63
pdays	Continua	224.6	115.3	1	871
previous	Continua	0.6	2.3	0	275
porc_contact	Continua	0.9	0.2	0	1
default	Categórica	0.0	0.1	0	1
housing	Categórica	0.6	0.5	0	1
loan	Categórica	0.2	0.4	0	1
termdeposit	Categórica	0.1	0.3	0	1
call	Categórica	0.2	0.4	0	1
married	Categórica	0.6	0.5	0	1
single	Categórica	0.3	0.5	0	1
divorced	Categórica	0.1	0.3	0	1
job_admin.	Categórica	0.1	0.3	0	1
job_blue-collar	Categórica	0.2	0.4	0	1
job_entrepreneur	Categórica	0.0	0.2	0	1
job_housemaid	Categórica	0.0	0.2	0	1
job_management	Categórica	0.2	0.4	0	1
job_retired	Categórica	0.1	0.2	0	1
job_self-employed	Categórica	0.0	0.2	0	1
job_services	Categórica	0.1	0.3	0	1
job_student	Categórica	0.0	0.1	0	1
job_technician	Categórica	0.2	0.4	0	1
job_unemployed	Categórica	0.0	0.2	0	1
job_unknown	Categórica	0.0	0.1	0	1
education_primary	Categórica	0.2	0.4	0	1
education_secondary	Categórica	0.5	0.5	0	1
education_tertiary	Categórica	0.3	0.5	0	1
education_unknown	Categórica	0.0	0.2	0	1
contact_cellular	Categórica	0.6	0.5	0	1
contact_telephone	Categórica	0.1	0.2	0	1
contact_unknown	Categórica	0.3	0.5	0	1
poutcome_failure	Categórica	0.1	0.3	0	1
poutcome_other	Categórica	0.0	0.2	0	1
poutcome_success	Categórica	0.0	0.2	0	1
poutcome_unknown	Categórica	0.8	0.4	0	1

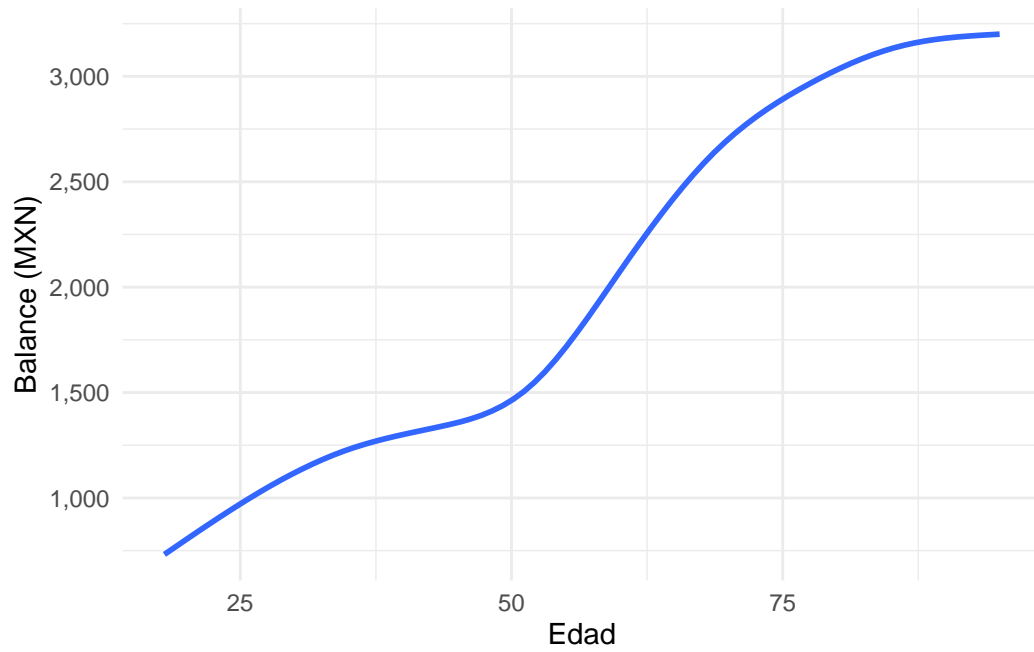
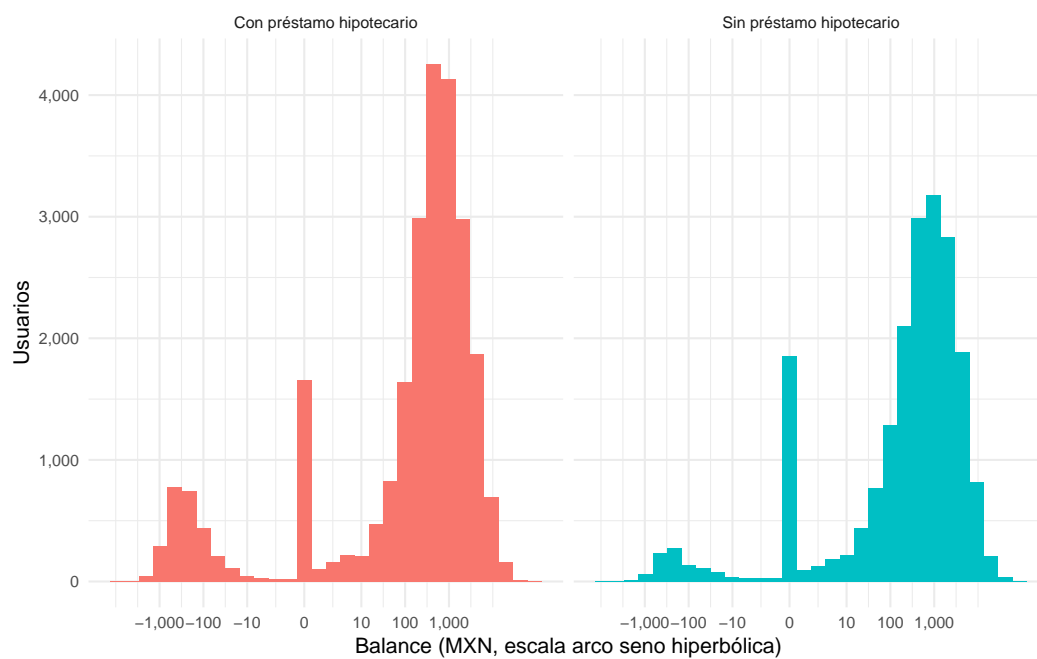


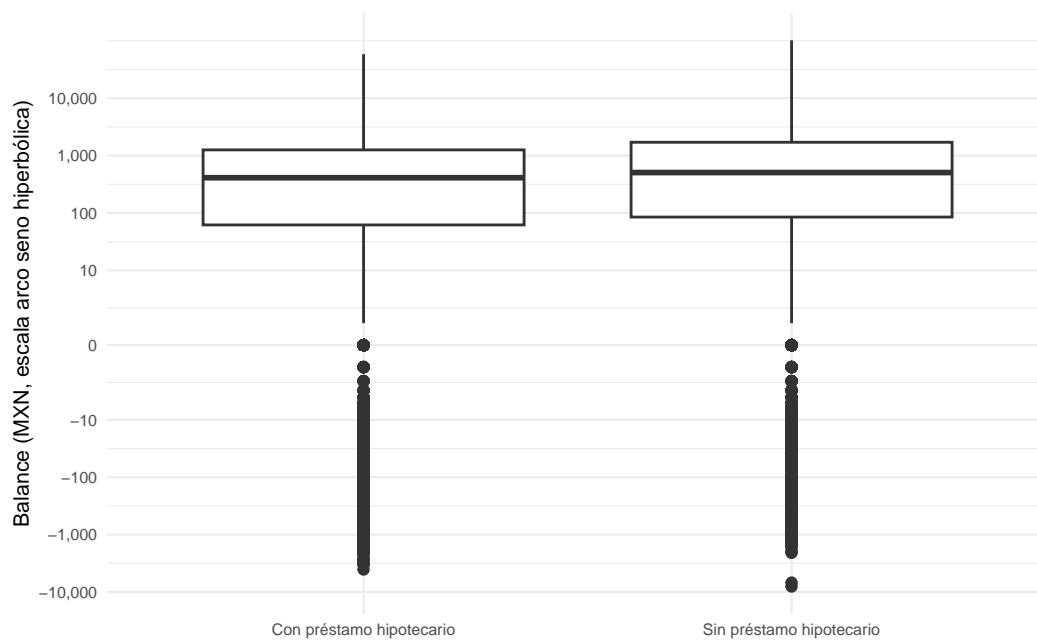
Figura 1: Balance promedio por edad

Tabla 2: Balance anual promedio por otorgamiento de préstamo hipotecario

Dependent Variable:	balance
Model:	(1)
<i>Variables</i>	
Constant	1,596.5*** (25.50)
housing	-421.4*** (29.93)
<i>Fit statistics</i>	
Observations	45,211
F-test	214.81
Dependent variable mean	1,362.3
<i>Heteroskedasticity-robust standard-errors in parentheses</i>	
<i>Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>	



(a) Histograma



(b) Boxplot

Figura 2: Balance por otorgamiento de préstamo hipotecario

- (c) Los histogramas de la Figura 2 muestran que la varianza del balance es distinta para cada estado de la contratación de préstamo hipotecario. En particular, las personas sin préstamo hipotecario tienen una concentración importante de balance al rededor de los 1,000 MXN, mientras que el balance de las usuarias sin préstamo hipotecario presenta mayor dispersión. Por lo tanto, el supuesto de homocedasticidad no se cumple y la estimación de la Tabla 2 usa errores estándar robustos.
- (d) Puesto que la variable independiente en la estimación de la Tabla 2 es binaria, el ejercicio representa una prueba de hipótesis de la diferencia de medias del balance promedio anual de la cuenta en cada caso de contratación de un préstamo hipotecario. En particular, el coeficiente estimado de -421.1 representa la diferencia de medias entre los usuarios con y sin préstamo hipotecario. Su error estándar (robusto) entre paréntesis 29.93 representa el denominador del estadístico t de dicha prueba de hipótesis. El estadístico t es igual a -14.07, y su valor p es menor a 0.01. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que la diferencia de medias es cero. En otras palabras, se rechaza la hipótesis nula de que el balance promedio anual de los usuarios con y sin préstamo hipotecario es el mismo.

3. Análisis

- (a) La Tabla 1 muestra que la usuaria promedio recibió 90% de sus llamadas durante la campaña, y solo 10% antes de la campaña.
- (b) La Tabla 3 muestra las estimaciones por MCO con observaciones homogéneas y errores robustos.
- (c) Notar que en la Tabla 3, porque las variables **balance** y **duration** tienen valores no positivos, usé la transformación de arco seno hiperbólico en lugar de la transformación logarítmica para tener un número de observaciones homogéneo y poder comparar a través de las columnas.¹
- (d) Interpretación (más específica posible) de los coeficientes en la Tabla 2.
- β_0 en la especificación (1) se refiere al balance promedio de las categorías omitidas de las variables categóricas cuando las variables continuas son cero, dado que la usuaria incumple (default). En este caso, se refiere al balance promedio de las usuarias sin préstamo hipotecario, sin préstamo personal, cuyo resultado de la campaña anterior fue fracaso, con edad 0, que recibieron 0 llamadas durante la campaña, y cuya última llamada duró 0 segundos. En específico, una usuaria con estas características tendría un balance de -143.1 MXN.

¹A pesar de las dificultades que Bellemare y Wichman (2020) señalan respecto de la transformación arco seno hiperbólica, la aproximación parece suficientemente buena para efectos de esta tarea.

Tabla 3: Estimaciones de MCO

Dep var:	balance			asinh(balance)	porc_contact
Model:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Variables</i>					
age	4.57 (3.82)	24.9*** (1.78)	24.9*** (1.76)	0.019*** (0.002)	-3.17×10^{-5} (3.75×10^{-5})
default				-6.83*** (0.182)	-0.001 (0.002)
housing	-118.5 (73.8)	-312.3*** (29.2)	-307.5*** (28.7)	-0.593*** (0.038)	
loan	-65.8 (83.4)	-638.0*** (28.1)	-656.8*** (27.5)	-1.40*** (0.061)	
campaign	7.64 (6.12)	-8.22 (5.22)	-10.2** (5.02)		
duration	-0.094 (0.101)		0.234*** (0.055)		-4.23×10^{-6} *** (1.32×10^{-6})
asinh(duration)		55.5*** (15.5)		0.117*** (0.020)	
poutcome: other	-5.22 (142.3)	30.2 (86.8)	23.1 (86.1)		0.004 (0.005)
poutcome: success	7.59 (160.4)	198.6* (102.3)	210.5** (102.2)		-0.034*** (0.005)
poutcome: unknown	-96.0 (108.9)	-173.3*** (41.8)	-190.6*** (41.5)		0.557*** (0.003)
Constant	-143.1 (210.6)	474.4*** (129.4)	733.5*** (84.5)	4.63*** (0.143)	0.445*** (0.003)
<i>Fit statistics</i>					
Observations	815	44,396	45,211	45,211	45,211
Adjusted R ²	-4.35×10^{-6}	0.019	0.020	0.077	0.885
F-test	1.00	110.5	117.6	751.0	58,036.2
Muestra:	default	no default	completa	completa	completa

Heteroskedasticity-robust standard-errors in parentheses

*Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

- **age** en la especificación (1) se refiere al cambio en el balance promedio anual por cada año de edad adicional de la usuaria, cuando las demás variables son constantes, dado que la usuaria hizo default. En específico, un año de edad adicional está asociado con un cambio de 4.6 MXN en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
- **housing** en la especificación (2) se refiere al cambio en el balance promedio anual asociado con la contratación de un préstamo hipotecario, cuando las demás variables son constantes, dado que la usuaria no hizo default. En específico, tener un préstamo hipotecario está asociado con un cambio de -312.3 MXN en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
- **asinh(duration)** en la especificación (2) se refiere al cambio en el balance promedio anual asociado a un cambio de 1% de la duración de la última llamada, cuando las demás variables son constantes, dado que la usuaria no hizo default. En específico, el aumento de 1% de la duración de la última llamada está asociado con un cambio de 55.51 MXN en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
- **poutcome** es una variable categórica con 4 categorías **success**, **failure**, **other** y **unknown**. En la especificación (3), se refiere al cambio en el balance promedio anual asociado con cada una de las categorías de la variable, cuando las demás son constantes, respecto de haber tenido un resultado de campaña anterior fallido (puesto que esa es la categoría omitida en la especificación).
 - En específico, haber tenido un resultado en la campaña anterior de *éxito* (**success**) está asociado con un aumento de 210.5 MXN en el balance promedio anual, todo lo demás constante, respecto de haber tenido un resultado fallido.
 - Haber tenido un resultado de la campaña anterior *desconocido* (**unknown**) está asociado con un decremento en la cuenta de 190.6 MXN, respecto de haber tenido un resultado fallido.
 - Finalmente, haber tenido un resultado de la campaña anterior *otro* (**other**) está asociado con un incremento de la cuenta de 23.1 MXN, respecto de haber tenido un resultado fallido.
- **campaign** en la especificación (3) se refiere al cambio en el balance promedio anual asociado con un incremento de una llamada durante la campaña, cuando las demás variables son constantes. En específico, un incremento de una llamada durante la campaña está asociado con un decremento de 10.18 MXN en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
- **age** en la especificación (4) se refiere al cambio porcentual promedio en el balance de la cuenta asociado con un año de edad adicional, cuando las demás variables son constantes. En específico, un año de edad adicional está asociado con un incremento de 1.9% en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
- **loan** en la especificación (4) se refiere al cambio porcentual promedio en el balance de la cuenta asociado con la contratación de un préstamo personal. En específico, contratar un préstamo personal está asociado con un decremento de 140% en el balance promedio anual, todo lo demás constante.

- $\text{asinh}(\text{duration})$ en la especificación (4) se refiere al cambio porcentual en el balance de la cuenta asociado a un incremento de 1% en la duración de la última llamada, cuando las demás variables son constantes. En específico, un incremento de 1% en la duración de la última llamada está asociado con un incremento de 11.7% en el balance promedio anual, todo lo demás constante.
 - **default** en la especificación (5) se refiere al cambio promedio del porcentaje de llamadas efectuadas durante campaña asociado con el incumplimiento de pago, cuando las demás variables son constantes. En específico, el incumplimiento de pago está asociado con un decremento de 0.1 punto porcentual de llamadas durante la campaña, todo lo demás constante.
 - **duration** en la especificación (5) se refiere al cambio promedio del porcentaje de llamadas efectuadas durante campaña asociado con el incremento de 1 segundo en la duración de la última llamada, cuando las demás variables son constantes. En específico, un incremento de 1 segundo en la duración de la última llamada está asociado con un decremento de 4×10^{-6} puntos porcentuales de llamadas durante la campaña, todo lo demás constante.
- (e) Sesgo por variable omitida. Nos preocupa que la exclusión de **housing** en la estimación de $\text{asinh}(\text{balance})$ en la especificación (4) de la Tabla 3 pueda sesgar el coeficiente para **age**. Sea el modelo completo

$$\text{asinh}(\text{balance}) = \beta_0 + \beta_1 \text{age} + \beta_2 \text{default} + \beta_3 \text{loan} + \beta_4 \text{asinh}(\text{duration}) + \beta_5 \text{housing} + u \quad (1)$$

Y sea el modelo corto

$$\text{asinh}(\text{balance}) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{age} + \alpha_2 \text{default} + \alpha_3 \text{loan} + \alpha_4 \text{asinh}(\text{duration}) + v \quad (2)$$

¿Qué relación guarda α_1 respecto de β_1 ? Sea la regresión auxiliar

$$\text{housing} = \gamma_0 + \gamma_1 \text{age} + \gamma_2 \text{default} + \gamma_3 \text{loan} + \gamma_4 \text{asinh}(\text{duration}) + w \quad (3)$$

Al sustituir el modelo residual 3 en el modelo corto 2 y reordenar, se obtiene el sesgo por variable omitida de **housing** en la estimación de $\text{asinh}(\text{balance})$ en la especificación 2:

$$\alpha_1 - \beta_1 = \beta_5 \gamma_1 \quad (4)$$

Es decir, el sentido del sesgo depende de los signos de β_5 y γ_1 . Si β_5 y γ_1 tienen el mismo signo, entonces $\alpha_1 - \beta_1$ es positivo, y la estimación de β_1 en la especificación 2 está sesgada hacia arriba. Si β_5 y γ_1 tienen signos opuestos, entonces $\alpha_1 - \beta_1$ es negativo, y la estimación de β_1 en la especificación 2 está sesgada hacia abajo. En la Tabla 4 se muestra que $\alpha_1 - \beta_1 = 0.005$, y que $\beta_5 \gamma_1 = 0.005$. Por lo tanto, no incluir la variable **housing** en la especificación (4) de la Tabla 3 sesgaría la estimación de **age** hacia arriba en una magnitud de 0.005. La ecuación 5 presenta la estimación de los coeficientes de la regresión auxiliar descrita en la ecuación 3.

Tabla 4: Sesgo por variable omitida de **housing**

Variable dependiente:	asinh(balance)		housing
Especificación:	Larga	Corta	Auxiliar
Model:	(1)	(2)	(3)
<i>Variables</i>			
age	0.019*** (0.002)	0.024*** (0.002)	-0.009*** (0.0002)
default	-6.83*** (0.182)	-6.81*** (0.184)	-0.046*** (0.018)
loan	-1.40*** (0.061)	-1.43*** (0.061)	0.053*** (0.006)
asinh(duration)	0.117*** (0.020)	0.117*** (0.020)	-0.0005 (0.002)
housing	-0.593*** (0.038)		
Constant	4.63*** (0.143)	4.09*** (0.140)	0.905*** (0.017)
<i>Fit statistics</i>			
Observations	45,211	45,211	45,211
Adjusted R ²	0.077	0.072	0.036
Dependent variable mean	5.40	5.40	0.556
<i>Heteroskedasticity-robust standard-errors in parentheses</i>			
<i>Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>			

$$\hat{\text{housing}} = 0.905 - 0.009(\text{age}) - 0.046(\text{default}_{\text{TRUE}}) + 0.053(\text{loan}_{\text{TRUE}}) + 0(\text{asinh}(\text{duration})) \quad (5)$$

- (f) La columna más adecuada depende de la pregunta de interés del cliente. Si al cliente le interesa una descripción del comportamiento del balance de las cuentas, la columna más adecuada es la (4) que describe los cambios porcentuales del balance de la cuenta ante cambios de edad, morosidad, contratación de préstamos personales e hipotecarios, y cambio porcentual de la duración de la llamada. Esta especificación de balance es la que mejor se ajusta a los datos, y la que tiene un estadístico F mayor. Señala que un aumento de un año de edad está asociado con un incremento de 1.9% en el balance de la cuenta, todo lo demás constante. A pesar de que este aumento es estadísticamente significativo, económicamente no es muy grande, puesto que el objetivo de inflación anual

es de $3 \pm 1\%$. Es decir, a esa velocidad de ahorro, las usuarias están pidiendo recursos en términos reales.

Sin embargo, si lo que le interesa al cliente es el porcentaje de llamadas recibidas durante la campaña, la columna más adecuada es la (5) que describe el cambio en el porcentaje de llamadas recibidas durante la campaña ante cambios en la edad, morosidad, duración de la última llamada, y resultado de la campaña anterior. Este modelo no encuentra evidencia de que las personas de mayor edad reciban más o menos llamadas durante la campaña.

4. Extensión del análisis

- (a) La Tabla 5 muestra transformaciones polinomiales de la variable **duration** en la especificación (3) de la Tabla 3. Encuentra que las transformaciones de segundo y tercer grado no brindan un mejor ajuste que el modelo de primer orden. Los coeficientes de las variables de segundo y tercer grado no son estadísticamente significativos, y la adición de éstas no brinda un mejor ajuste a los datos. Por lo tanto, la mejor especificación es la incluida en la columna (3) de la Tabla 3, sin coeficientes polinomiales adicionales para **duration**.

El término cuadrático de la especificación (2) en la Tabla 5 se interpreta como el cambio marginal en el balance de la cuenta asociado con un incremento de un segundo de la duración de la última llamada cuando la duración es cero, dejando las demás variables constantes. Es decir es el cambio marginal asociado con incrementar en un segundo la duración de la llamada, partiendo de cero segundos, todo lo demás constante.

El término cúbico en la especificación (3) en la Tabla 5 se interpreta como la curvatura del efecto marginal de incrementar la duración en un segundo partiendo desde cero segundos. Es decir, nos dice si el efecto marginal (del primer segundo) es cóncavo o convexo según su signo.

Como las transformaciones polinomiales de **duration** no son distinguibles del cero, podemos interpretar este resultado como que la duración de la última llamada tiene rendimientos marginales constantes en el balance.

- (b) La columna (1) de la Tabla 6 muestra la relación de las variables **default** y **married** con **porc_contact** con la siguiente interacción:

$$porc_contact_i = \beta_0 + \beta_1 married_i + \beta_2 default_i + \beta_3 married \times default_i + U_i \quad (6)$$

En particular, β_1 indica que las usuarias casadas y no morosas reciben 1.2 puntos porcentuales más llamadas durante la campaña, respecto de las usuarias no casadas y no morosas. La estimación para β_3 indica que las usuarias casadas y morosas recibieron 1.5 puntos porcentuales más llamadas durante la campaña, respecto de las usuarias solo casadas o solo morosas.

Tabla 5: Estimaciones de MCO con transformación polinomial de duration

Dependent Variable:	balance		
Model:	(1)	(2)	(3)
<i>Variables</i>			
duration	0.234*** (0.055)	0.338*** (0.105)	0.409** (0.177)
duration square		-7.86×10^{-5} (6.54×10^{-5})	-0.0002 (0.0002)
duration cube			2.52×10^{-8} (5.48×10^{-8})
Constant	733.5*** (84.5)	714.6*** (87.0)	705.3*** (89.7)
Controls	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	45,211	45,211	45,211
Adjusted R ²	0.020	0.020	0.020
F-test	117.6	104.7	94.2

Heteroskedasticity-robust standard-errors in parentheses

*Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Nota: Los controles incluidos son housing, loan, campaign, poutcome y age.

- (c) Para ver la relación de la interacción de la morosidad con otros estados civiles (soltero, divorciado²) propongo la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} \text{porc_contact}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{married}_i + \beta_2 \text{divorced}_i + \\ & \text{default}_i \times (\beta_3 + \beta_4 \text{married}_i + \beta_5 \text{divorced}_i) + U_i \end{aligned} \quad (7)$$

En donde β_0 representa el promedio de llamadas durante la campaña para las usuarias solteras no morosas y $\beta_0 + \beta_3$ para las solteras morosas. Entonces, los demás coeficientes miden cambios respecto de las usuarias solteras. En particular, en la columna (2) de la Tabla 6 vemos que las usuarias casadas tuvieron (no morosas) 1.5 puntos porcentuales más llamadas durante la campaña que las solteras (no morosas).

- (d) A partir de **pdays**, definí **call** como una dummy que indica si la usuaria ha recibido al menos una llamada durante la campaña. Como se puede ver en la Tabla 1, solo 20% de la muestra ha recibido una llamada.

Sugiero la siguiente especificación para incluir **pdays** en la especificación (7):

$$\begin{aligned} \text{porc_contact}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{married}_i + \beta_2 \text{divorced}_i + \\ & \text{default}_i \times (\beta_3 + \beta_4 \text{married}_i + \beta_5 \text{divorced}_i) + \\ & \beta_6 \text{call}_i + \beta_7 \text{pdays}_i \times \text{call}_i + U_i \end{aligned} \quad (8)$$

¡A través de la indicadora **call**, podemos incluir **pdays** incluso para las observaciones que aún no reciben una llamada! Entonces, β_6 captura el efecto de las usuarias que aún no reciben llamada, mientras que β_7 mide la correlación entre los días transcurridos desde la última llamada y el porcentaje de llamadas recibidas durante campaña, todo lo demás constante.

La columna (3) de la Tabla 6 muestra el coeficiente estimado de β_6 que indica que las usuarias que han recibido al menos una llamada durante la campaña recibieron 0.4 puntos porcentuales *menos* llamadas durante la campaña que las usuarias que aún no reciben llamada, *cuando no ha pasado un día desde la llamada*. Posteriormente, el coeficiente estimado de β_7 indica que por cada día que pasa desde la última llamada, el porcentaje de llamadas recibidas durante la campaña aumenta 5×10^{-6} puntos porcentuales, todo lo demás constante.

- (e) La columna (4) de la Tabla 6 muestra la relación de **married** y **balance** con **porc_contact** con la siguiente interacción:

$$\text{porc_contact}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{married}_i + \beta_2 \text{balance}_i + \beta_3 \text{married}_i \times \text{balance}_i + U_i \quad (9)$$

En donde el coeficiente β_3 indica el cambio en **porc_contact** asociado a un incremento de un peso en **balance** cuando la usuaria es casada. En particular, encontramos que este

²**Nota:** En los datos recabados por *MexBank*, la categoría **divoricado** dentro de la variable **marital** incluye tanto a divorciados como a viudos, por lo que no se puede separar el efecto para estos grupos.

Tabla 6: Determinantes de llamadas durante la campaña

Dependent Variable: Model:	(1)	(2)	porc_contact (3)	(4)
<i>Variables</i>				
married	0.012*** (0.002)	0.015*** (0.003)	0.002* (0.001)	0.012*** (0.002)
default	0.056*** (0.009)	0.062*** (0.012)	0.013** (0.005)	
default \times married	0.015 (0.011)	0.010 (0.013)	0.0002 (0.006)	
divorced		0.014*** (0.004)	0.005*** (0.002)	
default \times divorced		-0.017 (0.020)	0.001 (0.008)	
call			-0.004*** (7.98×10^{-5})	
call \times pdays			5.44×10^{-6} *** (2.63×10^{-7})	
balance				-2.05×10^{-6} *** (6.23×10^{-7})
balance \times married				-4.32×10^{-7} (7.95×10^{-7})
Constant	0.889*** (0.002)	0.885*** (0.002)	0.981*** (0.0010)	0.893*** (0.002)
<i>Fit statistics</i>				
Observations	45,211	45,211	45,211	45,211
Adjusted R ²	0.002	0.002	0.759	0.001
Dependent variable mean	0.897	0.897	0.897	0.897
F-test	30.3	20.7	20,340.3	23.4

Heteroskedasticity-robust standard-errors in parentheses

*Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

coeficiente no es estadísticamente significativo, lo que indica que las usuarias casadas no tienen una correlación entre su balance y el porcentaje de llamadas durante la campaña distinta de las no casadas.

- (f) ¿**balance** tiene una influencia significativa en **porc_contact** en la especificación (9)? Para responder esta pregunta, propongo la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0 : \begin{cases} \beta_2 = 0 \\ \beta_3 = 0 \end{cases} \quad H_1 : e.o.c.$$

La Tabla 7 muestra que en la especificación (9) podemos rechazar la hipótesis nula de que **balance** no tiene una influencia significativa en **porc_contact**.

Tabla 7: Prueba de hipótesis

	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
2	2	29.445	0

Referencias

Bellemare, Marc F., y Casey J. Wichman. 2020. «Elasticities and the Inverse Hyperbolic Sine Transformation». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 82 (1): 50-61. <https://doi.org/10.1111/obes.12325>.