

Mayo 2023

FACTORES DETERMINANTES DE LAS DECISIONES DE EROGACION EN PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y CONDICIONES EN LA SALUD OCUPACIONAL EN EL SECTOR COMERCIO

Especificación,
estimación
y análisis de modelos
estadísticos y econométricos



Contenido

Introducción	3
Identificación de los determinantes de la decisión de inversión en prevención	6
Metodología, estructura de datos, variables y fuentes disponibles	7
Hipótesis analizadas	20
Variables utilizadas	24
Especificación del modelo	28
Resultados empíricos	31
Referencias bibliográficas	52

Introducción

El estudio empírico tiene como principal objetivo caracterizar el proceso de toma de decisiones de las empresas comerciales a la hora de asignar recursos monetarios a la prevención de los riesgos del trabajo en el sector comercial de la economía argentina.

La metodología de trabajo consiste en la aplicación de modelos estadísticos y econométricos sobre datos de encuestas dirigidas a las pequeñas y medianas empresas del sector comercial con el propósito de identificar:

- (1) los principales determinantes de la decisión de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo a partir de las variables clave que condicionan su desenvolvimiento y sobre las cuales los actores toman decisiones; y
- (2) los principales determinantes del número de accidentes laborales y enfermedades profesionales del sector.

La principal motivación del estudio reside en el hecho de que existe prácticamente muy poco trabajo empírico para Argentina debido a la carencia de la información estadística de naturaleza microeconómica necesaria para este tipo de estudios. La Superintendencia de Riesgos del Trabajo cuenta con antecedentes en la modelización de estas decisiones para el sector industria manufacturera.

Asimismo, motiva el presente estudio la necesidad de indagar sobre algunas desviaciones que se observan en el comportamiento de los actores respecto de las funciones y las responsabilidades que les fueron definidas en el marco normativo que regula al sistema.

El Sistema de Riesgos del Trabajo fue creado a través de la Ley N° 24.557 en 1996, como un subsistema de la seguridad social, para:

- (i) promover la prevención de los riesgos profesionales, como mecanismo para lograr ambientes laborales dignos y seguros para todos los trabajadores;
- (ii) brindar las reparaciones integrales y oportunas, incluidas la recalificación, rehabilitación y recolocación de los trabajadores damnificados por infortunios laborales; y
- (iii) garantizar la estabilidad de los costos que deben afrontar los empleadores.

La gestión administrativa del sistema descansa en organismos de naturaleza privada, siendo las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) las gestoras operativas del sistema, mientras que el Estado Nacional se concentra en la supervisión del marco regulatorio y en la preservación de la calidad, solvencia y equidad con que opera el sistema.

Asimismo, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) es el organismo de supervisión y control en materia de afiliaciones, prevención y reparación, mientras que la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN) ejerce el control sobre los aspectos financieros de las aseguradoras.

La salud y seguridad laboral de los trabajadores es responsabilidad primaria de los empleadores, sin perjuicio de ello, la prevención de los riesgos laborales es un deber y un compromiso de todos los actores involucrados en el Sistema de Riesgos del Trabajo, respecto a la adopción de medidas que tiendan a la disminución de los riesgos laborales.

El principio rector del sistema descansa en la responsabilidad social del riesgo emergente de las contingencias laborales, contrastando con el criterio de responsabilidad individual en el cual se asentaban los regímenes de compensación imperantes en el país con anterioridad a la LRT.

No obstante, se advierten comportamientos de los actores tendientes a maximizar sus beneficios independientemente de si el resultado final es óptimo o no para el Sistema de Riesgos del Trabajo. Particularmente, que este resultado final no sea óptimo está relacionado con la presencia de externalidades y fallas de mercado, como la no existencia de competencia perfecta o asimetrías en la información.

En este marco, y en pos de analizar la existencia de objetivos individuales que generen desvíos significativos respecto de los objetivos del sistema, resulta importante estudiar el proceso de toma de decisiones de la asignación de recursos en prevención de los riesgos del trabajo, así como identificar los principales factores determinantes de la siniestralidad.

El documento se encuentra organizado en cuatro secciones, entre las cuales se encuentra la sección introductoria presente.

La sección 2 presenta una descripción de la metodología y los modelos estadísticos y econométricos utilizados para identificar los factores determinantes de la decisión de asignar recursos monetarios para la prevención de riesgos del trabajo que realizan los comercios, estratificando el análisis para un subconjunto de sectores específicos seleccionados del sector comercio, a saber: comercios minoristas, comercios mayoristas, comercios mayoristas y minoristas, supermercados, entre otros.

A tal efecto se considera a las características individuales de los comercios, así como a los aspectos macroeconómicos asociados a la actividad comercial en la cual se desempeñan

esos comercios como los principales factores determinantes de la decisión de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo.

A partir del desarrollo de los modelos estadísticos y econométricos se cuantifica la importancia que tienen las características de los comercios y los factores macroeconómicos sobre la decisión de asignar recursos para la prevención a partir de la utilización de los datos de una encuesta desarrollada para tal fin.

La sección 3 presenta una descripción de la metodología y los modelos estadísticos y econométricos utilizados para identificar los determinantes del número de accidentes laborales y enfermedades profesionales para los mismos subsectores de las actividades comerciales considerados en la sección 2.

Finalmente, la sección 4 presenta las reflexiones finales y recomendaciones a partir de los resultados empíricos obtenidos en el estudio.

En síntesis, los objetivos principales del estudio empírico son los siguientes:

- Identificación, análisis y cuantificación del impacto que tienen las características microeconómicas de las firmas sobre la decisión de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo.
- Evaluación de impacto de las principales dificultades que enfrentan los comerciantes sobre la decisión de asignar recursos en materia de prevención de riesgos del trabajo.
- Identificación de los principales determinantes de los riesgos del trabajo asociados a la accidentabilidad y a las enfermedades.
- Análisis y cuantificación de los riesgos del trabajo y su vinculación con las actividades económicas comerciales.

Identificación de los determinantes de la decisión de inversión en prevención

Como se ha argumentado en publicaciones anteriores, la prevención de los riesgos del trabajo (en un sentido amplio) puede ser vista desde un punto de vista económico como un bien comercializado en un mercado, donde existe una oferta y una demanda cuya interacción determina niveles o cantidades de "equilibrio" de consumo (y gasto o inversión, dependiendo de cómo conceptualice a la prevención quien lo realiza).

En el marco del sistema de riesgos de trabajo, como subsistema de la seguridad social, el consumo de prevención implica un beneficio para todos los actores, independientemente de quien pague por ese consumo.

Esto implica la existencia de una externalidad positiva, es decir una situación en la que los costos o beneficios del consumo de algún bien o servicio no se reflejan en su precio de mercado (el consumo de un determinado bien afecta a otros sin que estos paguen por ellos o sin que exista una compensación para quien efectivamente paga).

La evidencia muestra que el "consumo de prevención" en Argentina es menor al que sería deseable, hecho plasmado, por ejemplo, en los niveles de inversión presentados en los balances de las empresas y las compañías aseguradoras.

En este marco, el objetivo del estudio consiste en desarrollar un modelo que permita caracterizar la estrategia de los comerciantes en materia de la toma de decisiones que realizan, respecto a realizar erogaciones en prevención y, en ese marco, identificar los determinantes o variables que pueden influir en la misma.

Preguntas que se desean responder:

- ¿Cuáles son los determinantes de las erogaciones en prevención y las variables que influyen en las decisiones de los comerciantes con respecto a estas decisiones?
- ¿Cómo afectan estas variables sobre la decisión del empresario con respecto a las erogaciones en prevención en situaciones específicas (aumento de probabilidad de inspección y multa, posibilidad de deducir las erogaciones de los impuestos, etc.)?

Metodología, estructura de datos, variables y fuentes disponibles

La metodología econométrica considerada para caracterizar el proceso de asignación de recursos a la prevención de los riesgos del trabajo consiste en la aplicación de modelos probabilísticos para variable respuesta cualitativa. En particular la métrica de la asignación de recursos para la prevención puede ser tipificada a partir de la aplicación de modelos para variable de respuesta binaria, multinomial y ordenada.

Una variable respuesta se denomina binaria en un contexto en el cual existen únicamente dos resultados posibles: se codifica el resultado negativo con un 0 (el evento de interés no ha ocurrido) y se codifica el resultado positivo con un 1 (el evento de interés ha ocurrido). En este caso en particular se codifica con un 1 aquellos comercios en las cuales se ha registrada asignación de recursos a la prevención de los riesgos del trabajo y con un 0 aquellos comercios en las cuales no se ha registrado erogación alguna de recursos a la prevención de los riesgos del trabajo. El evento de interés es, en este contexto, la asignación de recursos por parte del comercio para la prevención de los riesgos del trabajo.

Los modelos de regresión para variable respuesta binaria tienen como propósito identificar el efecto parcial que tiene cada una de las variables identificadas como explicativas sobre la probabilidad de ocurrencia del evento de interés. A tal efecto se hará uso del modelo de regresión binomial (MRB) basado en la distribución logística (Modelo LOGIT) y basado en la distribución normal (Modelo PROBIT). En adición a lo anterior, se considerará también el modelo lineal de probabilidad (MPL) estimado por mínimos cuadrados ordinarios para una primera aproximación cualitativa y cuantitativa para caracterizar el perfil del comercio.

Dada la característica no lineal del modelo de regresión binomial, el cambio marginal en la probabilidad con respecto a una variación en la variable explicativa depende del nivel de todas las variables explicativas.

Esta sección del documento tiene como propósito revisar la estructura de los modelos de probabilidad para variable respuesta binaria, multinomial y ordenada. Asimismo, se examinarán cuestiones relacionadas al contraste de hipótesis, bondad del ajuste, pronóstico y, finalmente, métodos de interpretación de resultados.

Modelo de Regresión Binomial

Existen tres formas o estrategias por la cual es posible derivar el modelo de regresión binomial para el problema propuesto, donde cada una de ellas conduce exactamente al mismo modelo matemático.

La primera estrategia hace referencia a la existencia de un modelo para una variable latente (inobservable) que representa la propensión de la firma para la asignación de recursos a la prevención. Este enfoque de la variable latente inobservable supone un vínculo estrecho de la misma con una variable respuesta observable de naturaleza binaria.

La segunda estrategia especifica un modelo de la probabilidad condicional, mientras que la tercera estrategia formula una estructura cuya respuesta binaria es el resultado de un proceso de optimización del comercio.

Modelo para Variable Latente

Sea Y^* una variable inobservable cuyo rango de variabilidad está definido en todos los reales y sea X un vector de variables explicativas observables tal que:

$$Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i$$

Donde i hace referencia a la unidad de análisis individual (comercio) y epsilon hace referencia al error estructural del modelo. Para una única variable explicativa se tiene la siguiente relación:

$$Y_i^* = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$$

Donde la ecuación anterior es equivalente a la que surge de un modelo de regresión lineal con la única diferencia que la variable respuesta en este caso es inobservable.

La relación existente entre la variable respuesta observada y la variable latente Y^* está dada por la siguiente ecuación:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Los casos positivos de Y^* están codificados como $Y=1$ y los casos negativos o nulos de Y^* están codificados como $Y=0$. En nuestro caso de estudio $Y=1$ corresponde a una situación en la cual se han realizado erogaciones en prevención, mientras que para $Y=0$ corresponde a una situación en la cual la firma no ha registrado asignación de recursos.

El vector X hace referencia al grupo de variables explicativas del problema consideradas en el análisis y agrupadas de la siguiente manera:

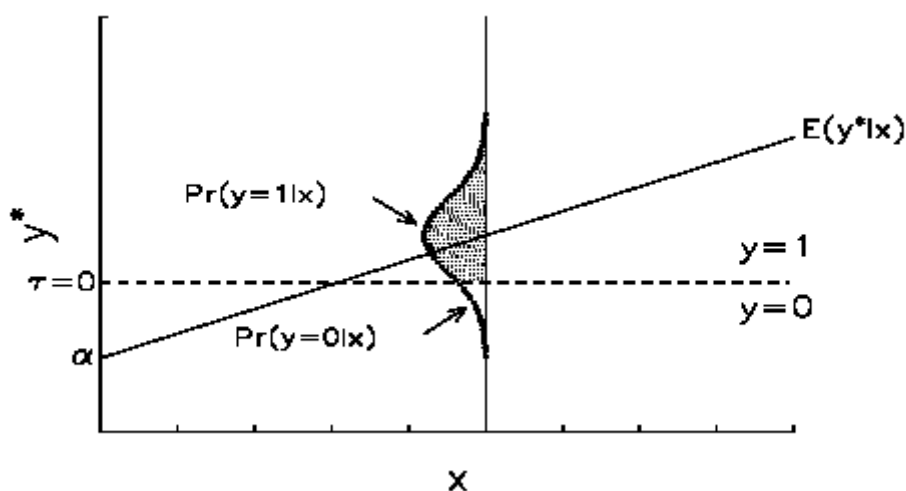
- (1) las características de las firmas tales como su tamaño, actividad económica y localización geográfica;
- (2) controles del Estado Nacional;
- (3) nivel de conocimiento de la legislación en materia de prevención y cumplimiento autopercebido de la misma;
- (4) los recursos preventivos disponibles;
- (5) las relaciones institucionales; y
- (6) los factores culturales del comercio.

El grado de asignación de recursos monetarios para la prevención de los riesgos es heterogéneo entre las firmas y, por consiguiente, es importante controlar por todos los aspectos observables relevantes de la decisión de inversión.

Sin embargo, se observa $Y=1$ para ambos tipos de comercios. La estrategia basada en la existencia de una variable latente Y^* reside en que la propensión a la asignación de recursos genera la respuesta observada. Esto significa que, aun cuando no sea posible observar la propensión a la asignación de recursos, en algún punto $\tau=0$, un cambio en Y^* trae aparejado una variación en la respuesta observada por el analista, esto es, la presencia de asignación de recursos a la prevención.

La Figura I muestra la estructura de un modelo de variable latente para respuesta binaria, donde existe un único factor de explicación de la relación.

FIGURA I



Esto significa que superado un determinado umbral τ , la respuesta observada es $Y=1$. Dado X , se tiene:

$$P(Y = 1/X) = P(Y^* > 0/X)$$

Donde el parámetro τ representa el nivel de propensión a la asignación de recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo del comercio a partir del cual la respuesta observada es $Y=1$.

Si se sustituye el modelo estructural y reordenando términos se tiene:

$$P(Y = 1/X) = P(\varepsilon > -[\alpha + \beta X]/X)$$

La ecuación resultante muestra que, dada las características contenidas X , la decisión de asignar recursos monetarios a la prevención de los riesgos del trabajo depende directamente de la distribución de los errores del modelo. Esto significa que la probabilidad de asignar recursos a la prevención, condicionada a las características individuales del comercio, depende directamente de la distribución de los factores inobservables que afecta de manera no sistemática a la respuesta del problema.

A tal efecto existen dos supuestos distributivos comúnmente utilizados en la literatura, a saber:

- (1) los factores inobservables están normalmente distribuidos con varianza igual a la unidad y, por tanto, la ecuación anterior da origen al Modelo PROBIT:

$$P(Y = 1/X) = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta X} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

- (2) o los factores inobservables están logísticamente distribuidos con varianza igual a $(\pi^2)/3$ y, por tanto, la ecuación anterior da origen al Modelo LOGIT:

$$P(Y = 1/X) = \frac{\exp(\alpha + \beta X)}{1 + \exp(\alpha + \beta X)}$$

No obstante, se tiene que la probabilidad de ocurrencia del evento de interés es para ambos modelos igual a la función de distribución acumulada del error estructural evaluada en cada punto del soporte de las características individuales del comercio. Es decir:

$$P(Y = 1/X) = F(X\beta)$$

Donde F representa la función de distribución acumulada, X representa el vector de variables explicativas y β representa el vector de parámetros que mide el efecto parcial que tiene cada factor de explicación sobre la probabilidad de asignar recursos a la prevención de riesgos. Si F es logística entonces se tiene el Modelo LOGIT y si F es normal entonces se tiene el Modelo PROBIT.

Modelo No Lineal de Probabilidad

Una estrategia alternativa a la existencia de una variable latente Y^* que permita formular un modelo de respuesta binaria consiste en especificar un modelo no lineal que vincule a las características observables del comercio a la probabilidad de ocurrencia del evento de interés para el analista. Por ejemplo, para el caso de un modelo lineal de probabilidad,

$$P(Y = 1/X) = X\beta + \varepsilon$$

los valores de pronóstico no necesariamente están comprendidos en el intervalo $[0,1]$ para todos los puntos del recorrido de las variables X . A tal efecto, se pueden restringir los valores de pronóstico al intervalo mencionado calculando los ratios odds, probabilidad de ocurrencia del evento, es decir:

$$\Phi(X) = \frac{P(Y = 1/X)}{P(Y = 0/X)} = \frac{P(Y = 1/X)}{1 - P(Y = 1/X)}$$

Donde la tasa Φ representa la probabilidad que el comercio asigne recursos para la prevención de los riesgos del trabajo ($Y=1$) en términos de la probabilidad que la firma no asigne recursos ($Y=0$).

$$P(Y = 1/X) = F(X\beta)$$

Donde nuevamente la decisión del comercio condicional en sus características X depende de la función de distribución acumulada F .

Interpretación del Modelo y Pronóstico

Dada la naturaleza no lineal del modelo binomial, existe una multiplicidad de procedimientos para interpretar la relación entre los factores de explicación y la probabilidad de asignación de recursos. A tal efecto se presenta a continuación una gran variedad de métodos para interpretar de manera simple los resultados empíricos.

Por lo general los coeficientes estimados del modelo de regresión binomial no ofrecen por si mismos información útil y directa sobre la relación entre las variables explicativas y la variable respuesta del problema.

La gran mayoría de los procedimientos que permiten interpretar la relación existente entre las variables de interés hacen uso de las probabilidades predichas por el modelo y funciones de esas probabilidades (tasas y diferencias).

La probabilidad de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo se calcula usando los coeficientes de cada uno de los modelos, a saber:

$$\text{LOGIT: } P(\widehat{Y=1}/X) = \Lambda(X\hat{\beta}) \quad \text{PROBIT: } P(\widehat{Y=1}/X) = \Phi(X\hat{\beta})$$

Donde Λ representa la función de distribución acumulada de la logística con varianza $\pi^2/3$ y Φ representa la función de distribución acumulada de la normal con varianza 1.

Si el conjunto de información X sobre el cual se condiciona la probabilidad de asignación de recursos a la prevención es el mismo, entonces los pronósticos del Modelo LOGIT no difieren de los pronósticos del Modelo PROBIT.

La capacidad de segmentación del modelo es evaluada a partir de medidas de bondad del ajuste que resultan de los pronósticos del modelo.

Dada la naturaleza no lineal del problema, los parámetros de interés que acompañan a cada uno de los factores de explicación del modelo no representan directamente el efecto directo que tiene cada variable explicativa sobre la probabilidad de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo.

El efecto marginal del k -ésimo regresor sobre la probabilidad está dada por la siguiente expresión:

$$MPE_{ik} = \frac{\partial P(Y_i = 1/X_i)}{\partial X_{ik}} = \frac{\partial F(X_i'\beta)}{\partial (X_i'\beta)} \frac{\partial X_i'\beta}{\partial X_{ik}} = f(X_i'\beta)\beta_k$$

Para todo $k = 1, \dots, K$.

Esto significa:

$$MPE_{ik}|_{\text{PROBIT}} = \varphi(X_i'\beta)\beta_k$$

$$MPE_{ik}|_{\text{LOGIT}} = \Lambda(X_i'\beta)[1 - \Lambda(X_i'\beta)]\beta_k$$

Existen tres aspectos importantes en la interpretación de los efectos marginales tanto para el Modelo LOGIT como así también para el Modelo PROBIT, a saber:

- El signo del efecto marginal es el signo del parámetro de interés.
- El efecto marginal es máximo cuando $X'\beta=0$.
- El efecto marginal varía entre comercios.

El segundo y el tercer punto surgen del hecho de que ambos modelos, la densidad alcanza un máximo en cero y el efecto marginal depende del vector de características observables.

En la práctica interesa determinar el efecto marginal esperado para el comercio "típico" o para el comercio "promedio". A tal efecto existen dos formas por las cuales es posible realizar el cálculo mencionado.

La primera de ellas se refiere al efecto marginal promedio sobre la probabilidad de asignar recursos monetarios para la prevención, esta es:

$$\widehat{AMPE}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f(X_i' \beta) \beta_k$$

Donde la fórmula de cálculo consiste en cuantificar el efecto marginal sobre la probabilidad para cada firma y luego se promedia sobre los efectos individuales calculados.

La segunda de ellas se refiere al efecto marginal para el valor esperado de los factores de explicación, es decir, $f(E(X)' \beta) \beta$, el cual puede ser estimado por: $f(E(X)' \beta) \beta$. Dado que $f(\cdot)$ es una función no lineal, entonces ambas fórmulas de cálculo son diferentes. No obstante, ellos puede que no existan diferencias desde el punto de vista empírico.

Hasta aquí la discusión se ha limitado para el caso de factores de explicación cuyo soporte es continuo. Si, por el contrario, los factores de explicación tienen soporte discreto, entonces el cálculo del efecto parcial utilizando una fórmula para el cambio infinitesimal en X resulta inapropiada.

El cambio discreto en la probabilidad de asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo asociado a un cambio en X en una magnitud ΔX (discreto o marginal) está definido de la siguiente manera:

$$\Delta P(Y = 1/X) = F(X_i' \beta + \Delta X_{ik} \beta_k) - F(X_i' \beta)$$

Se sigue que es posible calcular el efecto promedio que tiene cada variable explicativa sobre la probabilidad de asignación de recursos monetarios a la prevención de los riesgos del trabajo y, por otro lado, el efecto de cada variable explicativa sobre la probabilidad para los valores medios de X . Si la segunda medida es seleccionada, entonces a efectos de definir al comercio "típico" se puede posicionar al resto de las variables categóricas en la mediana o en la moda (en lugar de la media aritmética).

La estructura del Modelo LOGIT permite derivar una fórmula alternativa para medir el efecto que tienen las variables explicativas sobre la probabilidad de asignación de recursos.

La medición está basada en el cálculo del cociente $P[\text{Asigna}/X] / P[\text{No Asigna}/X]$, es decir:

$$\frac{P(Y_i = 1/X_i)}{P(Y_i = 0/X_i)} = \frac{P(Y_i = 1/X_i)}{1 - P(Y_i = 0/X_i)} = \exp(X_i' \beta)$$

A continuación, se consideran dos procedimientos por los cuales es posible analizar el efecto que tiene una variación de X sobre el cociente. Primero se considera el factor de cambio del cociente asociado a un incremento de X en una magnitud ΔX , esto es:

$$\frac{\exp(X_i' \beta + \Delta X_{ik} \beta_k)}{\exp(X_i' \beta)} = \exp(\Delta X_{ik} \beta_k)$$

Donde el factor de cambio se reduce a $\exp(\beta)$ si se considera un cambio unitario en X , es decir: $\Delta X=1$. El término $\exp(\beta)$ se denomina odds ratio probabilidad de ocurrencia del evento. Si una variable explicativa no tiene efecto sobre la probabilidad de asignación de recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo, entonces el cociente es igual a la unidad. Asimismo, un parámetro positivo (negativo) trae aparejado un valor del cociente superior (inferior) a la unidad.

Segundo se considera el cambio relativo en el cociente como resultado de una variación de X en una magnitud ΔX , esto es:

$$\frac{\exp(X_i' \beta + \Delta X_{ik} \beta_k) - \exp(X_i' \beta)}{\exp(X_i' \beta)} = \exp(\Delta X_{ik} \beta_k) - 1$$

La magnitud anterior se interpreta como el cambio porcentual del cociente. Un incremento en X trae aparejado un cambio porcentual en el cociente de $100 \times [\exp(\beta) - 1]$. Desde el punto de vista empírico, ambas medidas incorporan la misma información acerca del impacto de los factores de explicación sobre la variable respuesta del problema.

Modelo de Regresión Multinomial

Una variable respuesta nominal o multinomial hace referencia a una situación en la cual existen un conjunto finito de respuestas posibles (superior a dos). A tal efecto, el modelo de respuesta binaria para caracterizar la decisión de asignar recursos a la prevención, puede ser generalizado a una situación en la cual existen J categorías que la componen y sin un orden jerárquico preestablecido.

El siguiente modelo de decisión representa las estrategias o esfuerzos de asignación de recursos mediante una variable respuesta multinomial o categórica.

No obstante, puede darse el caso de que el enfoque adoptado considere a las estrategias o esfuerzos de asignación de recursos como una variable con características nominales aun cuando la misma se encuentre ordenada o parcialmente ordenada.

Si, por ejemplo, una estrategia de asignación de recursos particular invalida el concepto de orden jerárquico en la respuesta, entonces el modelo de respuesta ordinal para representar el proceso de toma de decisiones de las firmas es incorrecto.

A tal efecto, se considerará un enfoque alternativo a partir de un modelo de naturaleza no lineal para la variable respuesta multinomial que rechaza, por definición, el supuesto de equidistancia entre las estrategias o esfuerzos de asignación de recursos para la prevención de los riesgos.

En general, si el carácter potencialmente ordinal es fuente de preocupación para representar las decisiones sobre la asignación de recursos la potencial pérdida de eficiencia por el uso de modelos de respuesta multinomial es inferior al sesgo potencial derivado del hecho de utilizar un modelo de respuesta ordinal.

La presente sección del documento hace referencia a las características de los modelos de respuesta multinomial para representar la elección de las estrategias de asignación de recursos.

A tal efecto, el modelo logístico multinomial (MNL) es el procedimiento más utilizado para las variables de respuesta multinomial. En el marco de los modelos de respuesta nominal, el efecto de las variables explicativas tiende a diferir para cada respuesta posible, siendo este caso la estrategia de asignación de recursos para la prevención.

Asimismo, las características de las respuestas son utilizadas para pronosticar la estrategia adoptada por la firma en el marco de los modelos logísticos condicionales (CLM).

El mayor desafío del modelo logístico multinomial de estrategias de asignación de recursos para la prevención es que la estructura del mismo está compuesta por un sistema de ecuaciones y por una gran cantidad de parámetros, cuya interpretación de los resultados puede ser compleja.

Los esfuerzos o las estrategias de asignación de recursos por parte del comercio han sido representados a partir de una variable multinomial con cuatro clasificaciones: A. asignación de recursos monetarios inferior a los \$50.000, B. asignación de recursos monetarios entre \$50.000 y \$200.000, C. asignación de recursos monetarios entre \$200.000 y \$1.000.000 y D. asignación de recursos monetarios superior a \$1.000.000.

Dado que las estrategias de asignación de recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo están clasificadas en cuatro categorías, entonces el modelo de respuesta multinomial está representado a partir de un sistema de tres ecuaciones fijando como categoría base la clasificación A.

Los parámetros representan los efectos específicos que tienen las variables relevantes del problema sobre la probabilidad de transición de la estrategia base A, hacia la estrategia B, o la estrategia C.

$$\ln \left[\frac{P(Y_i = D/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = A/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right] = \beta_0 + \beta_{1,D/A}X_1 + \dots + \beta_{K,D/A}X_K$$

$$\ln \left[\frac{P(Y_i = C/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = A/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right] = \beta_0 + \beta_{1,C/A}X_1 + \dots + \beta_{K,C/A}X_K$$

$$\ln \left[\frac{P(Y_i = B/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = A/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right] = \beta_0 + \beta_{1,B/A}X_1 + \dots + \beta_{K,B/A}X_K$$

La regla para la formulación de modelos de elección discreta para variables multinomiales con J respuestas posibles reside en especificar sólo J-1 ecuaciones, donde las mismas identifican completamente el problema. La ecuación adicional introduce información redundante.

Esto significa que:

$$\ln \left[\frac{P(Y_i = D/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = A/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right] - \ln \left[\frac{P(Y_i = C/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = A/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right] = \ln \left[\frac{P(Y_i = D/X_1, X_2, \dots, X_K)}{P(Y_i = C/X_1, X_2, \dots, X_K)} \right]$$

Y, por consiguiente

$$\beta_{j,D/A} - \beta_{j,C/A} = \beta_{j,D/C} \quad \forall j = 1, \dots, K.$$

El efecto parcial de la variable j sobre la probabilidad de transición de la estrategia C hacia la estrategia D, se obtiene mediante el diferencial de coeficientes estructurales.

Desarrollo Formal del Modelo

La ventaja principal de representar el proceso de decisión de asignación de recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo de las firmas a partir de un modelo no lineal de probabilidad, reside en la mayor generalidad que aporta al problema. En este sentido la no linealidad permite identificar efectos parciales que dependen de las características individuales de las firmas como así también de la respuesta del problema (estrategia);

$$\ln\Omega_{m/w}(X) = \ln \frac{P(Y_i = m/X)}{P(Y_i = w/X)} = X\beta_{m/w} \quad \forall m = 1, \dots, J.$$

Siendo la interpretación del parámetro más fácil en el logaritmo.

La desventaja, por otro lado, reside principalmente en la complejidad a la hora de interpretar los efectos parciales de las variables de interés. Este "trade-off" entre generalidad empírica y complejidad es característico en los modelos no lineales de probabilidad, cuyo efecto está aún más amplificado por la naturaleza multinomial de la respuesta.

$$P(Y_i = m/X) = \frac{\exp(X\beta_{m/w})}{\sum_{j=1}^J \exp(X\beta_{j/w})}$$
$$P(Y_i = m/X) = \frac{\exp(X\beta_{m/1})}{\sum_{j=1}^J \exp(X\beta_{j/1})}$$
$$P(Y_i = m/X) = \frac{\exp(X\beta_{m/2})}{\sum_{j=1}^J \exp(X\beta_{j/2})}$$

En síntesis,

$$\ln\Omega_{D/A}(X_1, \dots, X_K) = \beta_0 + \beta_{1,D/A}X_1 + \dots + \beta_{K,D/A}X_K$$

$$\ln\Omega_{C/A}(X_1, \dots, X_K) = \beta_0 + \beta_{1,C/A}X_1 + \dots + \beta_{K,C/A}X_K$$

$$\ln\Omega_{B/A}(X_1, \dots, X_K) = \beta_0 + \beta_{1,B/A}X_1 + \dots + \beta_{K,B/A}X_K$$

Los pronósticos del modelo son:

$$\hat{P}(Y_i = m/X) = \frac{\exp(X\hat{\beta}_{m/w})}{\sum_{j=1}^J \exp(X\hat{\beta}_{j/w})}$$

El modelo de respuesta nominal no es más que una generalización del modelo de respuesta binaria. Si bien es cierto que es posible simplificar el análisis a partir de la definición de una variable respuesta binomial, la ganancia de utilizar un modelo

multinomial reside justamente, en el incremento de grados de libertad en el proceso de estimación. Por el contrario, el modelo binomial derivado de una distribución multinomial pierde información relevante del problema, esto es, información muestral y, asimismo, la posibilidad de identificar efectos cruzados de las variables relevantes del problema.

Modelo de Regresión Ordinal

Las categorías de una variable ordinal pueden ordenarse, sin embargo, la distancia entre una categoría y otra es desconocida. Por ejemplo, en la modelización de la decisión de asignación de recursos, las categorías están ordenadas jerárquicamente de acuerdo a la intensidad en dicha decisión: los montos están estratificados en ocho categorías consecutivas. El punto clave de las variables ordinales es que, a priori, no existe ningún supuesto tal que la distancia entre la clasificación más baja y la clasificación inmediatamente siguiente sea la misma que entre la clasificación más alta y la clasificación inmediatamente anterior.

Las variables ordinales están codificadas por números enteros consecutivos desde la unidad hasta el número total de categorías. De esta manera, comúnmente se utiliza en la práctica el modelo de regresión lineal para representar el comportamiento de las variables ordinales, como consecuencia del tipo de codificación que presentan las mismas. La estructura lineal del modelo será válida siempre y cuando la distancia entre las categorías sean las mismas.

Nótese que las variables ordinales violan los supuestos de la estructura lineal del modelo y, por consiguiente, puede llevar a resultados inconsistentes. El hecho de que no exista un supuesto acerca de la distancia entre cada una de las categorías de la variable ordinal hace que la estructura lineal no sea apropiada para representar este tipo de problemas. De hecho, el supuesto de que las categorías de la variable ordinal sean equidistantes resulta ser muy restrictivo e innecesario en este contexto. Nuevamente la no linealidad es la consecuencia natural de este tipo de problemas.

Al igual que en el modelo de regresión binario, el modelo de regresión ordinal es no lineal y la magnitud del cambio en la probabilidad de un determinado evento, como consecuencia de la variación de un regresor, depende del nivel del resto de las variables del modelo.

Estructura Básica del Modelo

El modelo de regresión ordinal se suele presentar en la práctica como un modelo de variable latente. De esta manera la forma estructural del modelo es la siguiente:

$$E[Y_i^*/X_i] = X_i\beta \implies Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i$$

La variable de interés (inobservable) se descompone en J categorías:

$$Y_i = m \text{ si } \tau_{m-1} \leq Y_i^* \leq \tau_m \text{ para } m = 1, \dots, J.$$

La probabilidad de ocurrencia de un resultado observable, para un valor dado de X , está dado por el área bajo la curva entre un par de puntos de corte (o umbral). Por ejemplo, la probabilidad de observar el resultado $Y=m$ para una determinada configuración del vector X , corresponde a la distribución de la región donde la variable latente cae entre dos puntos de corte. Es decir:

$$P(Y_i = m/X_i) = P(\tau_{m-1} \leq Y_i^* \leq \tau_m/X_i)$$

Los esfuerzos o las estrategias de asignación de recursos por parte de los comercios pueden ser ordenados jerárquicamente en escala ascendente, a saber: 0 = sin asignación de recursos alguna; 1 = asignación de recursos monetarios inferior a los \$10.000; 2 = asignación de recursos monetarios entre \$10.000 y \$50.000; 3 = asignación de recursos monetarios entre \$50.000 y \$100.000; 4 = asignación de recursos monetarios entre \$100.000 y \$200.000; y así sucesivamente hasta 8 = asignación de recursos monetario superior a los \$3.000.000. La variable latente puede ser caracterizada como la propensión por parte del comercio a asignar recursos monetarios para la prevención de los riesgos del trabajo.

La respuesta observada para cada categoría está sujeta a la variable latente mediante la métrica siguiente:

$$Y_i = \begin{cases} 1 \Rightarrow A & \text{si } \tau_0 = -\infty \leq Y_i^* < \tau_1 \\ 2 \Rightarrow B & \text{si } \tau_1 \leq Y_i^* < \tau_2 \\ 3 \Rightarrow C & \text{si } \tau_2 \leq Y_i^* < \tau_3 \\ 4 \Rightarrow D & \text{si } \tau_3 \leq Y_i^* < \tau_4 = \infty \end{cases}$$

Hipótesis analizadas

La unidad de análisis definida para la especificación y estimación del modelo de prevención de riesgos del trabajo es *el comercio*. Asimismo, la variable respuesta considerada en el análisis son: i) las respuestas *binaria* y *ordenada* descritas en la sección anterior; y ii) el conjunto de predictores de la relación formado por:

- (1) tamaño del comercio (pequeño, mediano y grande);
- (2) actividad económica (comercio minorista, comercio mayorista, comercio minorista y mayorista y supermercados);
- (3) la localización geográfica (NOA, NEA, CENTRO, PATAGONIA, GBA y CUYO);
- (4) un indicador binario que describe si el comercio fue inspeccionado por la SRT en los últimos dos años;
- (5) un indicador binario que describe si el comercio fue multado en los últimos dos años;
- (6) una variable cualitativa ordenada que describe el nivel de conocimiento de las normas y las leyes en materia de seguridad laboral;
- (7) un indicador binario que describe el cumplimiento de las normas laborales;
- (8) la existencia de un servicio de higiene laboral;
- (9) la existencia de un servicio de salud laboral;
- (10) la existencia de una brigada de emergencia;
- (11) la existencia de un Plan Anual de Capacitación (PAC);
- (12) la existencia de un protocolo formal para accidentes de trabajo;
- (13) la existencia de certificaciones;
- (14) un indicador que describe si el comercio es miembro de la cámara empresaria;
- (15) la presencia de delegación sindical;
- (16) el grado de afiliación sindical del comercio; y

(17) otras variables que describen los factores culturales del comercio sobre la innovación tecnológica y los potenciales impactos positivos del gasto en prevención sobre la productividad y la relación con los trabajadores.

Las hipótesis de trabajo que orientan el estudio de los determinantes de la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo son las siguientes:

Hipótesis 1: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la actividad comercial en la cual se desempeña el comercio"

Hipótesis 2: "existe una relación directa y positiva entre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo y el tamaño del comercio"

Hipótesis 3: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la localización geográfica del comercio"

Hipótesis 4: "las inspecciones realizadas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en los últimos dos años tuvieron un impacto positivo sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 5: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo entre comercios que fueron sancionadas o multadas en los últimos dos años"

Hipótesis 6: "el nivel de conocimiento del comercio sobre las normas y leyes en materia de seguridad laboral tiene impacto positivo sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 7: "existe una relación directa y positiva entre el cumplimiento de las normas laborales y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 8: "existe una relación directa y positiva entre la existencia de un servicio de higiene y seguridad laboral y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 9: "existe una relación directa y positiva entre la existencia de un servicio de salud laboral y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 10: "existe una relación directa y positiva entre la existencia de un servicio de Brigada de Emergencia y decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 11: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la existencia de un Plan Anual de Capacitación"

Hipótesis 12: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la existencia de un Protocolo Formal por Accidentes"

Hipótesis 13: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la existencia de certificaciones del comercio en materia de seguridad laboral"

Hipótesis 14: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la membresía a una cámara empresaria del comercio"

Hipótesis 15: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo a la presencia de una delegación sindical en el comercio"

Hipótesis 16: "existen diferencias sistemáticas en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo de acuerdo al grado de afiliación sindical existente en el comercio"

Hipótesis 17: "la opinión sobre el impacto positivo de la prevención sobre la productividad afecta positivamente la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 18: "la opinión sobre el impacto positivo de la prevención sobre la relación con los trabajadores afecta positivamente la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 19: "existe una relación directa y positiva entre el volumen de ventas al mercado interno y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 20: "existe una relación directa y positiva entre las expectativas de mayores ventas al mercado interno y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 21: "existe una relación directa y positiva entre las expectativas de incrementar la dotación del personal y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Hipótesis 22: "existe una relación directa y positiva entre las expectativas de inversión y la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo"

Variables utilizadas

A continuación, se definen los criterios utilizados para la elaboración de las variables utilizadas en la estimación de los modelos de prevención de los riesgos del trabajo:

Variable Dependiente

Decisión de Prevención de Riesgos del Trabajo

Un indicador cualitativo binario que describe si el comercio realizó pagos en los últimos doce meses para financiar mejoras en medidas preventivas, a saber: capacitación, mantenimiento preventivo relacionado a la seguridad, señalización, material de primeros auxilios, elementos de protección personal, entre otras.

Intensidad de Prevención de Riesgos del Trabajo

Un indicador cualitativo ordenado jerárquicamente que describe un monto estimativo de pagos realizados en los últimos doce meses para financiar mejoras en medidas preventivas, a saber: capacitación, mantenimiento preventivo relacionado a la seguridad comercial, señalización, material de primeros auxilios, elementos de protección personal, entre otras.

Variables Independientes

La incorporación de variables explicativas en la especificación del modelo para la prevención e intensidad de los riesgos del trabajo se realiza secuencialmente a partir de siete grandes bloques de variables para identificar el conjunto de factores relevantes.

- **Bloque 1 – Características del comercio**

El primer bloque de variables explicativas corresponde a las características del comercio cuya información puede ser obtenida a partir del sistema de registros administrativos o bien a partir de datos de encuestas.

Actividad Comercial

Se incluye como variable de control una descomposición de la variable actividad económica comercial en variables binarias para captar las diferencias sistemáticas existentes en la decisión de prevención de los riesgos del trabajo, así como la intensidad para las actividades comerciales mayoristas, minoristas y supermercados. Se define como categoría base a los comercios minoristas para la interpretación de los resultados empíricos.

Tamaño del comercio

Se incluye como variable de control una descomposición de la variable tamaño del comercio en variables binarias para captar las diferencias sistemáticas existentes en la decisión de prevención de los riesgos del trabajo, así como la intensidad para comercios pequeños, medianos y grandes. La definición del tamaño del comercio es en función de la cantidad de trabajadores y se define como categoría base a los comercios pequeños para la interpretación de los resultados.

Región

Se incluyen variables binarias como controles para captar las diferencias sistemáticas existentes en la prevención e intensidad de los riesgos del trabajo para cada región del país. Se considera las regiones del NEA, NOA, Cuyo, Patagónica, Centro y Gran Buenos Aires. Asimismo, se define como categoría base al GBA para la interpretación de los resultados empíricos.

- **Bloque 2 – Control del Estado Nacional**

Inspección de la SRT

Se incluye una variable binaria indicadora para estratificar al grupo de comercios inspeccionados en los últimos dos años o bien por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo o bien por la autoridad provincial de trabajo local sobre las condiciones de salud y seguridad. Esta variable de control permite evaluar el potencial impacto de la inspección sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo.

Multa

Se incluye una variable binaria indicadora para estratificar al grupo de comercios que recibieron multas en los últimos dos años, permitiendo evaluar el potencial impacto de las sanciones sobre la decisión de prevención de los riesgos del trabajo.

- **Bloque 3 – Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercebido**

Nivel de conocimiento

Se incluye como variable de control una descomposición de la variable nivel de conocimiento del comercio sobre las normas y leyes de salud, higiene y seguridad laboral en variables binarias para captar las diferencias sistemáticas existentes en la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo. Se define como categoría base a los comercios con conocimiento medio y bajo sobre las normas y leyes de salud para la interpretación de los resultados.

Cumplimiento autopercebido

Se incluye como variable de control una variable binaria sobre el nivel de cumplimiento autopercebido por el comercio sobre las normas de prevención de riesgos laborales. Se estratifica a los comercios en dos grandes grupos: aquellos comercios con cumplimiento por debajo de lo exigido y el resto de los comercios con cumplimiento por encima de lo exigido por la normativa vigente.

- **Bloque 4 – Recursos preventivos disponibles**

El cuarto bloque de variables explicativas tiene como propósito caracterizar la importancia de los recursos preventivos disponibles en el comercio sobre la prevención de los riesgos del trabajo.

Servicio de higiene y seguridad laboral

Se incluye como variable de control una variable binaria para segmentar a los comercios de acuerdo a la existencia de un departamento, área específica o persona encargada del servicio de higiene y seguridad. Esta variable de control permite evaluar la importancia que tiene el servicio de higiene y seguridad laboral sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo.

Servicio de salud laboral

Se incluye como variable de control una variable binaria para segmentar a los comercios de acuerdo a la existencia de un departamento área específica o persona encargada del servicio de salud laboral. Esta variable de control permite evaluar la importancia que tiene el servicio de salud laboral sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo.

Brigada de Emergencia

Se incluye como variable de control una variable binaria para segmentar a los comercios de acuerdo a la existencia de una brigada de emergencia. Asimismo, esta variable de control permite evaluar la importancia potencial de la existencia de la brigada de emergencia sobre la prevención de los riesgos del trabajo.

Plan Anual de Capacitación

Se incluye como variable de control una variable binaria para estratificar a los comercios que cuentan con un Plan Anual de Capacitación para la prevención de accidentes laborales o enfermedades profesionales. El coeficiente asociado a la variable mencionada puede interpretarse en términos de un parámetro de política y mide el impacto sobre la decisión de prevención de los riesgos del trabajo.

Protocolo formal por accidentes

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a la existencia de un procedimiento o protocolo formal en caso de ocurrencia de un accidente o enfermedad profesional. Esta variable de control permite evaluar la importancia que tiene la existencia de un protocolo formal por accidentes dentro del comercio sobre la prevención de los riesgos del trabajo.

Certificación

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a la existencia de certificaciones otorgadas por algún instituto u organismo acreditado sobre la calidad, los procesos, la gestión ambiental, los riesgos y seguridad u otras.

- **Bloque 5 – Relaciones institucionales**

El quinto bloque de variables explicativas hace referencia a las relaciones institucionales de la firma y su vinculación con la prevención de los riesgos del trabajo.

Miembro de Cámara Empresaria

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a si son o no, miembros de una cámara empresaria.

Presencia de Delegación Sindical

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a la presencia de una delegación sindical.

Grado de Afiliación Sindical

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo al grado de afiliación sindical.

- **Bloque 6 – Factores culturales del comercio**

El sexto bloque de variables explicativas hace referencia a los factores culturales del comercio en materia de prevención de los riesgos del trabajo y su vinculación con la productividad laboral, la relación con los trabajadores y las actividades de innovación tecnológica.

Impacto Positivo en Productividad

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a si considera que las erogaciones que realiza la empresa para la prevención de riesgos laborales impactan positivamente en la productividad.

Impacto Positivo en Relación con Trabajadores

Se incluye como variable de control una variable binaria que estratifica a los comercios de acuerdo a si considera que las erogaciones que realiza la empresa para la prevención de riesgos laborales impactan positivamente en la relación con los trabajadores

- **Bloque 7 – Mercado Interno y Expectativas**

El séptimo y último bloque de variables explicativas hacen referencia al potencial impacto que tuvieron las condiciones del mercado interno en el último año, así como las expectativas futuras de mercado sobre la prevención de los riesgos del trabajo.

Impacto Positivo en Ventas al mercado interno

Se incluye como variable de control una variable que describe el volumen facturado por parte del comercio expresado tanto en cantidades como en unidades monetarias.

Expectativas de ventas

Se incluye como variable de control una variable que refleje las expectativas del mercado en materia de ventas para el año próximo.

Expectativas de inversión y dotación de personal

Se incluye como variable de control una variable que refleje las expectativas del mercado en materia de inversión y dotación de personal para el año próximo.

Especificación del modelo

El sesgo por omisión de variables relevantes es el primer problema identificado por la literatura de modelos econométricos para datos de corte transversal (datos de encuesta). Las decisiones de prevención de los riesgos del trabajo es el resultado de procesos complejos que vinculan a los factores económicos, sociales y legales. En adición a lo anterior, las decisiones de los comercios pueden estar sujetas a la influencia de combinaciones diferentes de factores. Para explicar el comportamiento de las decisiones de la prevención de los riesgos del trabajo para un comercio específico, se puede enumerar una lista indefinida de factores.

Sin embargo, el objetivo de la modelización no es imitar la realidad, pero sí captar los principales determinantes que forman parte del proceso generador de la prevención de los riesgos del trabajo. Ignorar efectos específicos de las firmas o factores económicos, sociales y/o legales puede conducir a errores en el proceso de inferencia. Se presenta a continuación la especificación propuesta para los determinantes de la prevención e intensidad de los riesgos del trabajo.

Se procede de la siguiente manera:

La ecuación [1] incorpora únicamente a las características del comercio que pueden ser obtenidas mediante los sistemas de registros administrativos sin necesidad de realizar encuestas específicas.

Las ecuaciones [2] y [3] incorpora la importancia que tiene el Control del Estado Nacional sobre la prevención de los riesgos del trabajo y el Nivel de conocimiento y cumplimiento o autopercebido del comercio.

La ecuación [4] incluye los recursos preventivos disponibles del comercio y permite cuantificar su importancia sobre la decisión e intensidad de la prevención de los riesgos del trabajo.

Las ecuaciones [5] y [6] captan la importancia de las relaciones institucionales del comercio, así como los factores culturales sobre la prevención de los riesgos del trabajo.

Finalmente, la ecuación [7] capta la importancia que tuvieron las condiciones del mercado interno, así como las expectativas futuras sobre la prevención de los riesgos del trabajo. Los resultados de estimación se presentarán en la sección "Resultados Empíricos" que sigue.

Ecuación [1]:

$$Prevenición_i = \beta_0 + \beta_1 Actividad_i + \beta_2 Tama\tilde{n}o_i + \beta_3 Regi3n_i + \varepsilon_{1i}$$

Ecuación [2]:

$$Prevenición_i = \beta_0 + \beta_1 Actividad_i + \beta_2 Tama\tilde{n}o_i + \beta_3 Regi3n_i + \beta_4 Inspecci3n_i + \beta_5 Multa_i + \varepsilon_{2i}$$

Ecuación [3]:

$$Prevenición_i = \beta_0 + \beta_1 Actividad_i + \beta_2 Tama\tilde{n}o_i + \beta_3 Regi3n_i + \beta_4 Inspecci3n_i + \beta_5 Multa_i + \beta_6 Conocimiento_i + \beta_7 Cumplimiento_i + \varepsilon_{3i}$$

Ecuación [4]:

$$\begin{aligned}
\text{Prevención}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Actividad}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Región}_i + \beta_4 \text{Inspección}_i \\
& + \beta_5 \text{Multa}_i + \beta_6 \text{Conocimiento}_i + \beta_7 \text{Cumplimiento}_i + \beta_8 \text{Higiene}_i \\
& + \beta_9 \text{Salud}_i + \beta_{10} \text{Brigada}_i + \beta_{11} \text{PAC}_i + \beta_{12} \text{Protocolo}_i \\
& + \beta_{13} \text{Certificación}_i + \varepsilon_{4i}
\end{aligned}$$

Ecuación [5]:

$$\begin{aligned}
\text{Prevención}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Actividad}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Región}_i + \beta_4 \text{Inspección}_i \\
& + \beta_5 \text{Multa}_i + \beta_6 \text{Conocimiento}_i + \beta_7 \text{Cumplimiento}_i + \beta_8 \text{Higiene}_i \\
& + \beta_9 \text{Salud}_i + \beta_{10} \text{Brigada}_i + \beta_{11} \text{PAC}_i + \beta_{12} \text{Protocolo}_i \\
& + \beta_{13} \text{Certificación}_i + \beta_{14} \text{Miembro}_i + \beta_{15} \text{Delegado}_i \\
& + \beta_{16} \text{Sindicalización}_i + \varepsilon_{5i}
\end{aligned}$$

Ecuación [6]:

$$\begin{aligned}
\text{Prevención}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Actividad}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Región}_i + \beta_4 \text{Inspección}_i \\
& + \beta_5 \text{Multa}_i + \beta_6 \text{Conocimiento}_i + \beta_7 \text{Cumplimiento}_i + \beta_8 \text{Higiene}_i \\
& + \beta_9 \text{Salud}_i + \beta_{10} \text{Brigada}_i + \beta_{11} \text{PAC}_i + \beta_{12} \text{Protocolo}_i \\
& + \beta_{13} \text{Certificación}_i + \beta_{14} \text{Miembro}_i + \beta_{15} \text{Delegado}_i \\
& + \beta_{16} \text{Sindicalización}_i + \beta_{17} \text{Productividad}_i + \beta_{18} \text{Relación}_i + \varepsilon_{6i}
\end{aligned}$$

Ecuación [7]:

$$\begin{aligned}
\text{Prevención}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Actividad}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Región}_i + \beta_4 \text{Inspección}_i \\
& + \beta_5 \text{Multa}_i + \beta_6 \text{Conocimiento}_i + \beta_7 \text{Cumplimiento}_i + \beta_8 \text{Higiene}_i \\
& + \beta_9 \text{Salud}_i + \beta_{10} \text{Brigada}_i + \beta_{11} \text{PAC}_i + \beta_{12} \text{Protocolo}_i \\
& + \beta_{13} \text{Certificación}_i + \beta_{14} \text{Miembro}_i + \beta_{15} \text{Delegado}_i \\
& + \beta_{16} \text{Sindicalización}_i + \beta_{17} \text{Productividad}_i + \beta_{18} \text{Relación}_i + \beta_{19} \text{Ventas}_i \\
& + \beta_{20} \text{Dotación}_i + \beta_{21} \text{Expectativas}_i + \varepsilon_{7i}
\end{aligned}$$

Donde "i" hace referencia a la unidad de análisis individual y donde "Prevención" hace referencia a la variable respuesta binaria y a la variable respuesta ordenada jerárquicamente (esta última representa a la intensidad del gasto de prevención de los riesgos del trabajo).

La estimación de los coeficientes de los modelos estadísticos y econométricos propuestos en las especificaciones [1], [2], [3], [4], [5], [6] y [7], se realizará a partir de una encuesta estructurada a empresarios donde se evaluará la importancia de los aspectos relacionados a cada uno de los bloques de las características de la firma considerados por separado.

Resultados empíricos

Los resultados empíricos obtenidos son consistentes con las hipótesis analizadas. La prevención de los riesgos del trabajo se encuentra explicada principalmente por los recursos preventivos disponibles por parte de los comercios, los controles del Estado Nacional, las relaciones institucionales y algunos factores culturales asociados principalmente al impacto positivo que tiene la prevención sobre la productividad del trabajo.

Este conjunto de características de los comercios es relevante desde el punto de vista estadístico y desde el punto de vista empírico para todas las especificaciones consideradas. El análisis empírico se realizará específicamente sobre los resultados de estimación de la ecuación [7] debido a que incluye el conjunto completo de características de los comercios.

La Tabla 1 muestra los resultados empíricos de los modelos de regresión binomial estimados por mínimos cuadrados ordinarios, esto es, el modelo lineal de probabilidad. Todos los coeficientes del modelo re-escalados por 100 se interpretan como cambios porcentuales en la probabilidad de prevención de riesgos del trabajo con respecto a cambios unitarios en las características de la firma.

La ecuación [7] estimada en la Tabla 1, la Tabla 2 y la Tabla 3 muestran los siguientes resultados ordenados según su relevancia estadística y empírica, a saber:

- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 11% superior para aquellos comercios que fueron inspeccionadas por el Estado Nacional en los últimos dos años.
- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 10% superior para aquellos comercios que tienen un Plan Anual de Capacitación en materia de seguridad laboral.
- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 10% superior para aquellos comercios que son miembros de Cámaras Empresariales.
- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 10% superior para aquellos comercios certificados en materia de seguridad laboral.
- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 9% superior para aquellos comercios que consideran que la prevención trae aparejado una mejora en la productividad laboral.
- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente un 7% superior para aquellos comercios que tienen una Brigada de Emergencia.

- La probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo es aproximadamente entre un 4% y un 5% superior en aquellos comercios en las cuales existe un servicio de higiene y seguridad laboral y en los cuales existe un protocolo formal por accidentes.

Los resultados empíricos de las tablas muestran diferencias sistemáticas en la probabilidad de prevención de riesgos de acuerdo a la localización geográfica y el tamaño del comercio. No se registran diferencias sistemáticas en la probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo en aquellos comercios que tienen servicio de salud laboral y tampoco en aquellos comercios que consideran que la prevención tenga impacto positivo en la relación con los trabajadores. Tampoco el cumplimiento autopercibido de las normas laborales y los comercios con niveles de conocimiento heterogéneos sobre las normas y leyes de salud han sido factores relevantes en el análisis de los determinantes de la prevención de riesgos.

En síntesis, el perfil de los comercios con mayor probabilidad de prevención de los riesgos del trabajo consideran que la prevención de riesgos trae aparejado una mejora en la productividad laboral, son miembros de una cámara empresaria, están certificados en materia de seguridad laboral, tienen un servicio de higiene y seguridad laboral, tienen una brigada de emergencia, tienen protocolo formal por accidentes, tienen plan anual de capacitación y fueron inspeccionadas por el Estado Nacional en los últimos dos años.

La Tabla 4 muestra los coeficientes estimados del modelo de regresión para datos ordenados jerárquicamente para los determinantes de la intensidad en el gasto de prevención de los riesgos del trabajo. La ecuación [7] estimada en la Tabla 4 muestra resultados cualitativamente idénticos a los obtenidos en el modelo de regresión binomial y se ordenan según su relevancia estadística y empírica, a saber:

- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios que son miembros de Cámaras Empresarias.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios que consideran que la prevención tiene impacto positivo en la productividad laboral.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios que consideran que la prevención tiene impacto positivo en la relación con los trabajadores.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios que tienen un Plan Anual de Capacitación en materia de seguridad laboral.

- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente mayor para aquellos comercios certificados en materia de seguridad laboral.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior para los comercios con un conocimiento muy alto de las normas y leyes de salud.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios con un cumplimiento autopercebido de las normas laborales.
- La magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo es sistemáticamente superior en los comercios que fueron inspeccionadas por el Estado Nacional en los últimos dos años.

No se registran diferencias sistemáticas en la magnitud del gasto en prevención de los riesgos del trabajo en los comercios que tienen servicio de salud laboral y tampoco en los comercios que tienen servicio de seguridad e higiene, así como la existencia de un protocolo formal por accidentes en el comercio. Tampoco la presencia de delegación sindical ni el grado de afiliación sindical en los comercios tiene impacto en la magnitud del gasto en prevención de riesgos.

Tabla 1: Prevención de Riesgos del Trabajo. Resultados MCO

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados	0.0285	0.0007	-0.0083	-0.0492	-0.0495	-0.0876	-0.0895
Supermercados	-0.0039	-0.0274	-0.0328	-0.0471	-0.0455	-0.0810**	-0.0762*
Comercio mayorista	0.1554***	0.1529***	0.1454***	0.1070***	0.1070***	0.0902**	0.0936**
Comercio mayorista y minorista	0.1068***	0.1058***	0.1026***	0.0733**	0.0718**	0.0520*	0.0559*
Empresa Mediana	0.0669*	0.0523*	0.0510*	0.0244	0.0247	0.0190	0.0160
Empresa Grande	0.0348	0.0223	0.0220	0.0010	-0.0008	0.0284	0.0237
Región NOA	0.1118*	0.1013*	0.0997*	0.0968*	0.0963*	0.0810	0.0844
Región NEA	0.0988*	0.0921*	0.0932*	0.1074*	0.1060*	0.0711	0.0708
Región CENTRO	0.0245	0.0276	0.0289	0.0277	0.0254	0.0009	0.0005
Región CUYO	0.0696	0.0571	0.0542	0.0482	0.0494	0.0392	0.0370
Región PATAGÓNICA	0.1684***	0.1571***	0.1585***	0.1716***	0.1683***	0.1481***	0.1447***
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT		0.1105***	0.1072***	0.0793***	0.0775***	0.0744***	0.0724***
= 1 Multada		-0.0007	0.0023	-0.0163	-0.0141	-0.0102	-0.0121
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercebido</i>							
Conocimiento Muy Alto			0.0529	0.0548	0.0550	0.0510	0.0572
Conocimiento Alto			0.0194	0.0025	0.0024	-0.0012	-0.0007
Cumplimiento Normas laborales			0.0213	-0.0031	-0.0023	-0.0083	-0.0081
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				0.0878***	0.0856***	0.0757***	0.0733***
Salud Laboral				0.0416	0.0408	0.0356	0.0369
Brigada de Emergencia				-0.0487	-0.0486	-0.0523	-0.0602
Plan Anual de Capacitación				0.0594*	0.0586*	0.0444	0.0468
Protocolo Formal por Accidente				0.0645**	0.0637**	0.0502*	0.0509*

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Certificación				0.0532	0.0527	0.0571*	0.0579*
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.0203	0.0182	0.0184
Presencia de Delegación Sindical					0.0120	0.0177	0.0144
Grado de Afiliación Sindical					0.0035	0.0036	0.0032
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						0.0759**	0.0758**
Impacto + en Relación con Trabajadores						0.1015***	0.0996***
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.0378
Ventas + en volumen facturado							-0.0715*
Dotación + de RRHH							0.0113
Expectativas + Ventas año próximo							-0.0249
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							-0.0282
Expectativas + Inversión							0.0547
Constante	0.1914***	0.1537***	0.1318***	0.0939***	0.0696	0.0404	0.0486
N	2270	2270	2270	2270	2270	2270	2270
R-cuadrado	0.0309	0.0446	0.0466	0.0781	0.0787	0.1028	0.1057
R-cuadrado ajustado	0.0262	0.0391	0.0398	0.0691	0.0684	0.0920	0.0925

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 2: Prevención de Riesgos del Trabajo. Resultados PROBIT

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados	0.0926	0.0187	-0.0055	-0.1167	-0.1212	-0.2173	-0.2260
Supermercados	-0.0037	-0.0654	-0.0790	-0.1058	-0.1019	-0.2017*	-0.1894
Comercio mayorista	0.4426***	0.4477***	0.4274***	0.3326***	0.3333***	0.2866**	0.2995**
Comercio mayorista y minorista	0.3131***	0.3221***	0.3152***	0.2459**	0.2423**	0.1806*	0.1932*
Empresa Mediana	0.1921*	0.1550*	0.1510*	0.0765	0.0773	0.0624	0.0527
Empresa Grande	0.0947	0.0600	0.0581	-0.0046	-0.0098	0.0810	0.0666
Región NOA	0.3154*	0.2882*	0.2838*	0.2866*	0.2856*	0.2465	0.2571
Región NEA	0.2762*	0.2601	0.2641*	0.3166*	0.3120*	0.2139	0.2125
Región CENTRO	0.0752	0.0854	0.0894	0.0886	0.0808	0.0011	0.0002
Región CUYO	0.2041	0.1658	0.1574	0.1444	0.1479	0.1141	0.1105
Región PATAGÓNICA	0.4716***	0.4454***	0.4507***	0.5104***	0.5010***	0.4471***	0.4397**
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT		0.3313***	0.3223***	0.2488***	0.2450***	0.2437***	0.2378***
= 1 Multada		-0.0054	0.0020	-0.0474	-0.0409	-0.0297	-0.0392
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento</i>							
Conocimiento Muy Alto			0.1567	0.1716	0.1735	0.1644	0.1850
Conocimiento Alto			0.0573	0.0110	0.0109	-0.0002	0.0001
Cumplimiento Normas laborales			0.0692	-0.0016	0.0004	-0.0139	-0.0157
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				0.2622***	0.2556***	0.2306***	0.2242***
Salud Laboral				0.1142	0.1124	0.1034	0.1067
Brigada de Emergencia				-0.1581	-0.1586	-0.1703	-0.1953*
Plan Anual de Capacitación				0.1582	0.1543	0.1144	0.1234
Protocolo Formal por Accidente				0.2011**	0.1993**	0.1644**	0.1658**

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Certificación				0.1661*	0.1634	0.1822*	0.1847*
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.0557	0.0431	0.0440
Presencia de Delegación Sindical					0.0457	0.0619	0.0506
Grado de Afiliación Sindical					0.0108	0.0108	0.0094
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						0.2131**	0.2128**
Impacto + en Relación con Trabajadores						0.3096***	0.3082***
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.1142
Ventas + en volumen facturado							-0.2199*
Dotación + de RRHH							0.0357
Expectativas + Ventas año próximo							-0.0769
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							-0.0841
Expectativas + Inversión							0.1507
Constante	-0.8507***	-0.9822***	-1.0547***	-1.2051***	-1.2803***	-1.3881***	-1.3601***
N	2270	2270	2270	2270	2270	2270	2270
Pseudo R-cuadrado	0.0249	0.0368	0.0385	0.0650	0.0655	0.0855	0.0880

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 3: Prevención de Riesgos del Trabajo. Resultados PROBIT ORDENADO

VARIABLES EXPLICATIVAS	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Características del comercio							
Hipermercados	0.3876	0.3413	0.3312	0.2767	0.2912	0.2246	0.2363
Supermercados	0.3672***	0.3265***	0.3187***	0.3100***	0.3282***	0.2516*	0.2731**
Comercio mayorista	0.3248***	0.3271***	0.3154***	0.2350*	0.2342*	0.1934	0.1948
Comercio mayorista y minorista	0.2428**	0.2505**	0.2457**	0.1835*	0.1794*	0.1134	0.1182
Empresa Mediana	0.2338**	0.2054**	0.2027**	0.1409	0.1433	0.1051	0.0942
Empresa Grande	-0.2546**	-0.2803**	-0.2810**	-0.3372***	-	-0.2756**	-0.2581**
Región NOA	0.1640	0.1297	0.1262	0.1411	0.1409	0.0858	0.0816
Región NEA	0.3066*	0.2862*	0.2890*	0.3435*	0.3416*	0.1947	0.1801
Región CENTRO	0.0920	0.1007	0.1022	0.1106	0.1053	0.0056	0.0006
Región CUYO	0.2309	0.1945	0.1905	0.1900	0.1923	0.1638	0.1251
Región PATAGÓNICA	0.4801***	0.4535***	0.4574***	0.4860***	0.4755***	0.3907**	0.3845**
Control del Estado Nacional							
Inspección Realizada por SRT = 1 Multada		0.2260***	0.2227***	0.1743**	0.1705**	0.1784**	0.1826**
		0.2138	0.2136	0.1958	0.2028	0.2248	0.2113
Nivel de conocimiento y cumplimiento							
Conocimiento Muy Alto			0.0936	0.0366	0.0325	-0.0167	-0.0029
Conocimiento Alto			0.0272	-0.0165	-0.0190	-0.0542	-0.0602
Cumplimiento Normas laborales			0.0313	-0.0129	-0.0106	-0.0461	-0.0414
Recursos preventivos disponibles							
Higiene y Seguridad				0.1950**	0.1890**	0.1561*	0.1461*
Salud Laboral				-0.0023	-0.0056	-0.0357	-0.0252
Brigada de Emergencia				-0.0099	-0.0089	-0.0027	-0.0302
Plan Anual de Capacitación				0.2320**	0.2428**	0.1815	0.1867*
Protocolo Formal por Accidente				0.0846	0.0803	0.0246	0.0284
Certificación				0.0242	0.0389	0.0852	0.0860
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.0483	0.0317	0.0251

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Presencia de Delegación Sindical					0.0240	0.0099	-0.0197
Grado de Afiliación Sindical					0.0095	0.0100	0.0099
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						0.2476***	0.2430***
Impacto + en Relación con Trabajadores						0.4496***	0.4367***
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.1491
Ventas + en volumen facturado							-0.1399
Dotación + de RRHH							0.0353
Expectativas + Ventas año próximo							-0.0132
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							-0.0527
Expectativas + Inversión							0.1401
Cons: Menos de \$ 10.000	1.1170***	1.2108***	1.2450***	1.3217***	1.3891***	1.5538***	1.5871***
Cons: Entre \$ 10.000 y \$ 50.000	1.1863***	1.2808***	1.3150***	1.3930***	1.4604***	1.6293***	1.6627***
Cons: Entre \$ 50.000 y \$ 100.000	1.5468***	1.6441***	1.6787***	1.7620***	1.8299***	2.0119***	2.0462***
Cons: Entre \$ 100.000 y \$ 200.000	1.8054***	1.9038***	1.9383***	2.0243***	2.0926***	2.2793***	2.3144***
Cons: Entre \$ 200.000 y \$ 500.000	2.0425***	2.1411***	2.1753***	2.2621***	2.3303***	2.5196***	2.5555***
Cons: Entre \$ 500.000 y \$ 1.000.000	2.3331***	2.4314***	2.4654***	2.5513***	2.6193***	2.8064***	2.8430***
Cons: Más de \$ 1.000.000	2.6500***	2.7484***	2.7825***	2.8658***	2.9338***	3.1150***	3.1531***
N	2175	2175	2175	2175	2175	2175	2175
Pseudo R-cuadrado	0.0231	0.0274	0.0277	0.0359	0.0362	0.0604	0.0617

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 4: Número de Accidentes Laborales. Resultados POISSON

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados	0.9238***	0.9610***	0.9757***	1.0041***	1.0736***	1.1211***	1.1103***
Supermercados	1.1799***	1.2228***	1.1735***	1.2672***	1.3785***	1.4273***	1.4497***
Comercio mayorista	1.5240***	1.5339***	1.4154***	1.4951***	1.4991***	1.5157***	1.5037***
Comercio mayorista y minorista	0.2599*	0.2598*	0.2792*	0.3445**	0.2570*	0.2756*	0.2382*
Empresa Mediana	1.2018***	1.2219***	1.2217***	1.3785***	1.3454***	1.3511***	1.3980***
Empresa Grande	1.6882***	1.7148***	1.7422***	1.8452***	1.8412***	1.8204***	1.9445***
Región NOA	-0.0670	-0.0745	-0.0700	0.0229	0.1502	0.1310	0.1101
Región NEA	0.0438	0.0713	0.1308	0.0753	-0.2938	-0.1279	-0.0003
Región CENTRO	-0.0839	-0.0890	-0.0226	0.0249	0.0266	0.0411	0.0293
Región CUYO	0.0493	0.0475	0.0851	-0.0078	0.0677	0.0846	0.0576
Región PATAGÓNICA	-0.6766**	-0.6250**	-0.5920**	-0.4538*	-0.6370**	-0.6147**	-0.4447*
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT		-0.2021***	-0.2574***	-0.1956***	-0.1868***	-0.2174***	-
= 1 Multada		0.0450	-0.1057	0.0166	-0.0234	-0.0888	0.2565***
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento</i>							
Conocimiento Muy Alto			0.6281***	1.1903***	1.2234***	1.2586***	1.3092***
Conocimiento Alto			-0.1706**	0.0110	0.0242	0.0307	0.0550
Cumplimiento Normas laborales			0.2544***	0.3442***	0.3410***	0.3622***	0.3528***
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				0.1289**	0.1099*	0.1289**	0.1282**
Salud Laboral				-0.2468***	-0.2349***	-0.2600***	-
Brigada de Emergencia				-0.7113***	-0.7207***	-0.7067***	0.2393***
Plan Anual de Capacitación				-0.4762***	-0.5275***	-0.5017***	-
							0.4823***

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Protocolo Formal por Accidente				-0.3343***	-0.2885***	-0.2532***	-
Certificación				0.3219***	0.0464	0.0260	0.2546***
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.0809	-0.0873	-0.1151*
Presencia de Delegación Sindical					0.9910***	0.9941***	0.9770***
Grado de Afiliación Sindical					0.1354***	0.1377***	0.1365***
Factores culturales							
Impacto + en Productividad							0.1730***
Impacto + en Relación con Trabajadores							-
							0.3356***
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.2219**
Ventas + en volumen facturado							-
Dotación + de RRHH							0.3005***
Expectativas + Ventas año próximo							0.1066
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							-0.0693
Expectativas + Inversión							0.5661***
Constante	-1.5237***	-1.4575***	-1.6703***	-1.7708***	-2.6156***	-2.6220***	-
							2.7326***
N	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413
Pseudo R-cuadrado	0.1753	0.1776	0.1996	0.2244	0.2492	0.2544	0.2608

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 5: Número de Accidentes Laborales. Resultados BINOMIAL NEGATIVA

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Características del comercio							
Hipermercados	0.9614**	0.9605**	0.9586**	0.9325**	1.0209***	1.0370***	1.0810***
Supermercados	1.1399***	1.1370***	1.1251***	1.1563***	1.2836***	1.2845***	1.3544***
Comercio mayorista	1.1631***	1.1704***	0.9301***	0.9219***	0.9860***	0.9846***	1.0018***
Comercio mayorista y minorista	0.3770*	0.3774*	0.4050*	0.3821*	0.4720*	0.4387*	0.4589*
Empresa Mediana	1.2714***	1.2699***	1.2644***	1.2337***	1.0897***	1.0888***	1.0991***
Empresa Grande	1.5749***	1.5658***	1.5105***	1.5383***	1.4785***	1.4764***	1.5091***
Región NOA	-0.1228	-0.1317	-0.0703	0.0235	0.1554	0.0981	0.0283
Región NEA	0.1318	0.1332	0.1736	0.0970	0.0513	0.0537	0.0104
Región CENTRO	0.1011	0.0996	0.1240	0.1356	0.1468	0.1291	0.1487
Región CUYO	-0.0163	-0.0238	0.0655	0.0379	0.1816	0.1972	0.1592
Región PATAGÓNICA	-0.5976	-0.6297*	-0.5613	-0.5743	-0.4213	-0.4292	-0.3477
Control del Estado Nacional							
Inspección Realizada por SRT = 1 Multada		0.0016 0.1667	0.0290 0.1153	-0.0022 0.2595	-0.0731 0.3485	-0.0913 0.3343	-0.1245 0.3001
Nivel de conocimiento y cumplimiento							
Conocimiento Muy Alto			0.4351**	0.4032*	0.4897**	0.5098**	0.6246***
Conocimiento Alto			-0.1996	-0.2176	-0.0993	-0.0827	-0.0342
Cumplimiento Normas laborales			0.2253	0.2877*	0.2189	0.2257	0.1904
Recursos preventivos disponibles							
Higiene y Seguridad				0.4197***	0.4090***	0.4037***	0.4104***
Salud Laboral				-0.1506	-0.1080	-0.1306	-0.1571
Brigada de Emergencia				-0.0545	-0.1040	-0.1005	-0.2444
Plan Anual de Capacitación				-0.0648	-0.2181	-0.2404	-0.2275
Protocolo Formal por Accidente				-0.2979**	-0.2207*	-0.2210*	-0.2051
Certificación				0.1372	-0.1081	-0.0950	-0.0910
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.0428	0.0275	-0.0013
Presencia de Delegación Sindical					0.9182***	0.8866***	0.8419***

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Grado de Afiliación Sindical					0.0627*	0.0590*	0.0512*
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						0.2377*	0.1843
Impacto + en Relación con Trabajadores						-0.1421	-0.1564
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.3738*
Ventas + en volumen facturado							-0.3613*
Dotación + de RRHH							0.0434
Expectativas + Ventas año próximo							0.0252
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							0.2933
Expectativas + Inversión							-0.0016
Constante	-1.4984***	-1.4992***	-1.6809***	-1.7310***	-2.1678***	-2.1564***	-2.2028***
Prueba de Sobredispersión	0.6797***	0.6805***	0.6438***	0.6176***	0.5463***	0.5350***	0.5128***
N	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413
Pseudo R-cuadrado	0.0797	0.0797	0.0837	0.0894	0.0983	0.0996	0.1023

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 6: Número de Enfermedades Profesionales. Resultados POISSON

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados							
Supermercados	-0.1991	0.0189	0.5565**	0.6002**	0.6480**	1.2070***	1.8191***
Comercio mayorista	1.8358***	1.8497***	1.5022***	1.2940***	1.3956***	1.5394***	1.3739***
Comercio mayorista y minorista	-0.3922**	-0.3288*	-0.0772	-0.0792	-0.4157**	-0.4782**	-0.7020***
Empresa Mediana	1.3283***	1.4418***	1.3648***	2.2123***	2.4001***	1.9827***	2.4411***
Empresa Grande	2.8274***	2.9374***	3.1390***	3.4579***	3.6322***	3.8086***	3.2500***
Región NOA	-0.7820**	-0.9108***	0.1192	0.1391	0.3566	0.6768*	0.9975***
Región NEA	0.6166*	0.6071*	0.9437***	-0.3508	-0.0562	0.8097**	1.5868***
Región CENTRO	0.5813***	0.5712***	1.1288***	1.4867***	1.6589***	1.2795***	1.1579***
Región CUYO	0.0116	0.0881	0.1402	0.7526***	0.7813***	1.0225***	0.2368
Región PATAGÓNICA	1.0223***	1.2566***	1.3837***	1.2977***	0.9975***	0.5849***	1.3835***
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT		-0.4845***	-0.8051***	-0.3271***	-0.0371	-0.2404*	-0.5359***
= 1 Multada		-0.8122*	-1.5735***	-1.0010**	-0.4767	-1.4225**	-1.9541***
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercebido</i>							
Conocimiento Muy Alto			2.1638***	2.6796***	3.0050***	3.0775***	3.6361***
Conocimiento Alto			-0.8552***	-0.3655*	-0.4939***	-0.2344	0.1839
Cumplimiento Normas laborales			0.5140***	1.1802***	0.6522***	0.4317***	0.4536***
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				-0.6387***	-0.5468***	-0.6204***	-0.4884***
Salud Laboral				0.1333	0.1688	0.3067*	0.2708*
Brigada de Emergencia				1.4146***	1.2455***	0.4110*	-0.3410
Plan Anual de Capacitación				-0.7445***	-1.6533***	-1.9389***	-1.4076***
Protocolo Formal por Accidente				-2.1083***	-1.7076***	-1.4803***	-1.2777***
Certificación				-0.1701	-0.7340***	-0.8132***	-0.6683***
<i>Relaciones institucionales</i>							
Miembro de Cámara Empresaria					0.7867***	0.6724***	0.4321***
Presencia de Delegación Sindical					2.5084***	2.5236***	2.0691***
Grado de Afiliación Sindical					0.3811***	0.3196***	0.3064***
<i>Factores culturales</i>							

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Impacto + en Productividad						1.8309***	0.7701***
Impacto + en Relación con Trabajadores						-0.6674***	0.2075
<i>Ventas, dotación de RRHH e Inversión</i>							
Ventas + en unidades monetarias							0.6177***
Ventas + en volumen facturado							-3.0181***
Dotación + de RRHH							0.3659*
Expectativas + Ventas año próximo							-0.9294***
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							1.7700***
Expectativas + Inversión							-0.6735**
Constante	-2.1044***	-2.0050***	-2.8716***	-3.1878***	-6.1345***	-5.7948***	-5.4252***
N	817	817	817	817	817	817	817
Pseudo R-cuadrado	0.2404	0.2485	0.3938	0.5319	0.6159	0.6366	0.6797

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 7: Número de Enfermedades Profesionales. Resultados BINOMIAL NEGATIVA

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados							
Supermercados	0.3137	0.1838	0.2199	0.3200	1.9151**	1.9547**	2.3191***
Comercio mayorista	1.2585**	1.4799***	0.6659	0.9719*	1.3035***	1.3964***	1.5516***
Comercio mayorista y minorista	0.1157	0.1940	0.3430	0.5076	1.1240**	1.0501**	1.3067***
Empresa Mediana	1.7768***	1.6868***	1.3099***	1.3573**	0.6042	0.4024	0.4170
Empresa Grande	2.2338***	2.1687***	1.7019***	1.2345**	1.0694**	1.1033**	0.6734
Región NOA	0.2844	0.3224	0.3530	0.3075	0.5261	0.7401	0.7682
Región NEA	0.7546	0.6947	0.7983	0.1266	0.5188	0.4478	0.1805
Región CENTRO	0.5967	0.6616	0.8105*	0.9711*	0.6291	0.3925	0.3195
Región CUYO	-0.2777	-0.0770	-0.6989	-0.6162	0.2940	0.2546	0.5102
Región PATAGÓNICA	0.4127	0.3696	0.3632	0.3138	0.7468	0.4249	0.4547
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT		0.4194	0.7418*	0.8402**	0.4373	0.4763	0.3114
= 1 Multada		-0.1182	-0.4152	0.1127	-0.8028	-0.5231	-0.8312
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercebido</i>							
Conocimiento Muy Alto			1.7806**	1.9648***	2.2369***	2.2094***	2.2938***
Conocimiento Alto			-0.4508	-0.1693	-0.2064	-0.0551	0.0226
Cumplimiento Normas laborales			-0.2544	-0.3498	-0.4245	-0.4923	-0.3629
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				0.2793	0.1094	0.1386	0.0275
Salud Laboral				-0.2546	-0.0497	-0.0525	-0.1335
Brigada de Emergencia				0.9438	-0.3182	-0.4977	-0.6110
Plan Anual de Capacitación				-0.4675	-0.7673	-1.0154*	-0.8754*
Protocolo Formal por Accidente				-0.9721***	-0.5010	-0.4896	-0.3839
Certificación				0.5466	0.1796	0.1811	0.3131
<i>Relaciones institucionales</i>							

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Miembro de Cámara Empresaria					0.9978**	0.8425**	0.6650*
Presencia de Delegación Sindical					2.9362***	2.7491***	2.7559***
Grado de Afiliación Sindical					0.3065***	0.2923***	0.2829***
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						1.1415**	1.2261**
Impacto + en Relación con Trabajadores						-0.5562	-0.6610
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.3577
Ventas + en volumen facturado							-1.1653*
Dotación + de RRHH							-0.6399
Expectativas + Ventas año próximo							-0.4983
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							0.6893
Expectativas + Inversión							-0.1166
Constante	-1.8015***	-2.0379***	-1.8462***	-1.6757***	-4.2834***	-4.2038***	-3.9636***
Prueba de Sobredispersión	2.3444***	2.3350***	2.2541***	2.1569***	1.8145***	1.7721***	1.7027***
N	817	817	817	817	817	817	817
Pseudo R-cuadrado	0.0603	0.0618	0.0717	0.0855	0.1341	0.1395	0.1505

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 8: Número Total de Accidentes y Enfermedades. Resultados POISSON

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados							
Supermercados	0.4222***	0.6461***	1.1083***	0.9221***	1.3711***	1.8239***	2.5290***
Comercio mayorista	1.8728***	1.9273***	1.4917***	1.2007***	1.2161***	1.3229***	1.2552***
Comercio mayorista y minorista	-0.3251**	-0.2661*	0.2406*	0.2076	0.0336	-0.1358	-0.2469
Empresa Mediana	1.7525***	1.8731***	1.7876***	2.7386***	2.7629***	2.4748***	3.1580***
Empresa Grande	3.1294***	3.2571***	3.4748***	4.0502***	4.2320***	4.7839***	4.4193***
Región NOA	-0.6842***	-0.8729***	0.0024	0.3617	0.8917***	1.4891***	1.4628***
Región NEA	0.8528***	0.9544***	1.4720***	1.9851***	2.5185***	1.9533***	2.5525***
Región CENTRO	0.3810**	0.3692**	0.9585***	1.4649***	1.8957***	1.3206***	1.4187***
Región CUYO	-0.0016	0.0887	0.1406	0.7579***	0.9036***	0.7415***	0.3943
Región PATAGÓNICA	0.6186***	0.8703***	0.8674***	0.9806***	0.4971**	0.0559	1.2212***
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT = 1 Multada		-0.5925***	-0.9760***	-0.2645***	-0.1609	-0.2835**	-0.6404***
		-0.3522	-1.1588***	-0.6814**	-0.9118**	-2.4064***	-2.1770***
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercibido</i>							
Conocimiento Muy Alto			2.2183***	2.7021***	3.0615***	3.1019***	3.7032***
Conocimiento Alto			-0.6656***	-0.2244*	-0.6078***	-0.4319***	0.1850
Cumplimiento Normas laborales			0.7327***	1.4035***	0.8198***	0.6242***	0.5290***
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				-0.1716	-0.2486*	-0.2517*	-0.1965
Salud Laboral				-0.3003**	-0.1162	-0.1643	-0.0720
Brigada de Emergencia				1.4433***	1.2408***	0.4995**	-0.5940**
Plan Anual de Capacitación				-0.8232***	-1.0673***	-1.4388***	-1.0243***
Protocolo Formal por Accidente				-2.0624***	-1.7353***	-1.5275***	-1.1931***

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Certificación				-0.2592*	-0.6710***	-0.5595***	-0.0578
Relaciones institucionales							
Miembro de Cámara Empresaria					0.5448***	0.2868**	-0.0833
Presencia de Delegación Sindical					2.6827***	2.6137***	1.7535***
Grado de Afiliación Sindical					0.3869***	0.3123***	0.2758***
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						1.9792***	0.8929***
Impacto + en Relación con Trabajadores						-0.2545	0.2234
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.6379***
Ventas + en volumen facturado							-3.5942***
Dotación + de RRHH							1.2686***
Expectativas + Ventas año próximo							-0.7421***
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							1.6569***
Expectativas + Inversión							-0.0298
Constante	-1.8589***	-1.7550***	-2.8190***	-3.4017***	-6.2653***	-6.1599***	-5.8507***
N	738	738	738	738	738	738	738
Pseudo R-cuadrado	0.2784	0.2894	0.4380	0.5712	0.6662	0.6920	0.7365

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 9: Número Total de Accidentes y Enfermedades. Resultados BINOMIAL NEGATIVA

Variables Explicativas	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
<i>Características del comercio</i>							
Hipermercados							
Supermercados	0.5374	0.5181	0.7312	0.7999	1.6383**	1.5539**	1.5343**
Comercio mayorista	1.0455**	1.1355**	0.4097	0.5759	1.0319**	1.0498**	1.0816**
Comercio mayorista y minorista	-0.0206	-0.0083	0.1414	0.4861	0.7737*	0.6006	0.6299
Empresa Mediana	2.1900***	2.1413***	2.0491***	1.5529***	0.9133**	0.8442**	0.9292**
Empresa Grande	2.6287***	2.5842***	2.3335***	1.8927***	1.6565***	1.9218***	1.9519***
Región NOA	-0.0286	0.0073	0.1212	-0.0757	0.6242	0.5315	0.5219
Región NEA	0.8180	0.7545	0.7406	0.1522	0.5017	0.2373	0.3047
Región CENTRO	0.4277	0.4652	0.5818	0.6751	0.8570*	0.4828	0.4884
Región CUYO	-0.4959	-0.4477	-0.6402	-0.8049	-0.1007	-0.0952	0.0470
Región PATAGÓNICA	0.0298	0.0087	-0.0748	-0.2442	0.4091	-0.0424	0.0130
<i>Control del Estado Nacional</i>							
Inspección Realizada por SRT = 1 Multada		0.1668	0.4037	0.3445	0.0569	0.0257	-0.0079
		-0.1048	-0.3692	0.3271	-11.203	-0.9043	-0.7180
<i>Nivel de conocimiento y cumplimiento autopercebido</i>							
Conocimiento Muy Alto			1.5435**	1.6438***	1.9606***	1.7495***	1.8021***
Conocimiento Alto			-0.1871	-0.1716	-0.0128	-0.1087	-0.0105
Cumplimiento Normas laborales			-0.2796	-0.1440	-0.3460	-0.3109	-0.3647
<i>Recursos preventivos disponibles</i>							
Higiene y Seguridad				1.0245***	0.7350*	0.7324**	0.7614**
Salud Laboral				-0.2415	-0.1577	-0.1904	-0.2174
Brigada de Emergencia				1.2855*	-0.4566	-0.7041	-0.9344
Plan Anual de Capacitación				-0.3954	-0.2185	-0.4907	-0.3918
Protocolo Formal por Accidente				-0.8146**	-0.6117*	-0.5796*	-0.4844
Certificación				-0.1409	-0.0382	-0.0959	-0.0508
<i>Relaciones institucionales</i>							

VARIABLES EXPLICATIVAS	Eq.1	Eq.2	Eq.3	Eq.4	Eq.5	Eq.6	Eq.7
Miembro de Cámara Empresaria					0.4427	0.2116	0.0991
Presencia de Delegación Sindical					2.8531***	2.6158***	2.5114***
Grado de Afiliación Sindical					0.0679	0.0702	0.0617
Factores culturales							
Impacto + en Productividad						1.0954**	1.0746**
Impacto + en Relación con Trabajadores						-0.0608	-0.1659
Ventas, dotación de RRHH e Inversión							
Ventas + en unidades monetarias							0.3295
Ventas + en volumen facturado							-0.6671
Dotación + de RRHH							-0.4046
Expectativas + Ventas año próximo							0.0768
Expectativas + Dotación RRHH año próximo							0.6521
Expectativas + Inversión							-0.2162
Constante	-1.4556***	-1.5334***	-1.4695***	-1.4055***	-2.2185***	-2.3309***	-2.3169***
Prueba de Sobredispersión	2.0250***	2.0220***	1.9550***	1.8553***	1.6379***	1.5648***	1.5289***
N	738	738	738	738	738	738	738
Pseudo R-cuadrado	0.0771	0.0773	0.0856	0.0989	0.1241	0.1327	0.1365

Nota: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Referencias bibliográficas

[1] Angrist, J. y Pischke, J. (2009); **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton University Press.

[2] Cameron, C. y Trivedi, P. (2005); **Microeconometrics: Methods and Applications**. Cambridge University Press.

[3] Cameron, C. y Trivedi, P. (2009); **Microeconometrics Using STATA**. STATA Press.

[4] Gouriéroux, C. y Jasiak, J. (2007); **The Econometrics of Individual Risk: Credit, Insurance and Marketing**. Princeton University Press.

[5] Pearl, J. (2009); **Causality, Models, Reasoning, and Inference**. Cambridge University Press.

[6] Wooldridge, J.M. (2005); **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. MIT Press.