

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO SOBRE LA PROBABILIDAD DE PÉRDIDA DE NEGOCIOS POR BAJA DEMANDA ANTE LA CRISIS SANITARIA DE COVID-19 EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CÉSAR DAVID LEÓN VALENCIA

cesar.leon02@epn.edu.ec

DIRECTORA: GRACE CAROLINA GUEVARA ROSERO, PhD.

carolina.guevara@epn.edu.ec

CODIRECTORA: ANDREA GABRIELA BONILLA BOLAÑOS, PhD.

andrea.bonilla@epn.edu.ec

Quito, marzo, 2022

Declaración

Yo, César David León Valencia, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

César David León Valencia

Certificación

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por César David León Valencia bajo mi supervisión.

Dra. Grace Carolina Guevara Rosero
Directora

Dra. Andrea Gabriela Bonilla Bolaños
Codirectora

Agradecimientos

Gracias a toda mi familia materna, especialmente a mi madre, abuelito e Ivito por ser mi broquel, mi mástil y mi atlas.

Agradezco a mis amigos, por compartir tanto, por ser mis incondicionales.

Mi profundo agradecimiento a la Dra. Carolina Guevara y a la Dra. Andrea Bonilla, por su vital y valiosa guía, por su tiempo e interés en mí y en este trabajo.

A mis mentores a durante toda la carrera, por sus valiosas lecciones, muchas gracias.

Dedicatoria

A quienes han sufrido la crisis, a quienes han perdido a los suyos, sus trabajos, sus negocios o sus vidas por la pandemia.

Índice General

Índice de Figuras	8
Índice de Tablas.....	9
Resumen	10
Abstract.....	11
Capítulo 1.....	12
Introducción.....	12
Capítulo 2	16
Marco conceptual, revisión teórica y evidencia empírica	16
2.1 Marco conceptual	16
Pérdida o cierre de negocios	16
Bancarización	18
Nivel de desarrollo	18
Medidas adoptadas por los Gobiernos.....	19
2.2 Revisión teórica	21
2.3 Evidencia empírica.....	23
Capítulo 3	28
Datos y Metodología	28
3.1 Datos.....	28
3.2 Metodología	30
3.3 Descripción de las Variables	32
Variable dependiente.....	32
Variables explicativas.....	33
Sexo (<i>mujer</i>)	33
Edad (<i>edad</i>).....	34
Educación (<i>educ</i>)	35
Estado Civil (<i>ecivil</i>).....	36
Seguros de salud (<i>segurosalud</i>).....	37
Ingresos (<i>ing</i>).....	39
Bancarización del individuo (<i>banco</i>).....	39
Receptor de préstamos (<i>recibe_prest</i>)	40
Menos ingresos por arriendo (<i>ing_arriendo</i>)	41
Sector Económico (<i>sector</i>)	42
Nivel de desarrollo del país (<i>niveld</i>)	43

Beneficiario de programas anteriores (<i>beneficiario0</i>)	43
Beneficiario de programas creados (<i>beneficiario1</i>).....	44
Gastos de emergencia (<i>g_emergencia</i>)	45
Actividades de empleado (<i>empleado</i>)	45
3.4 Especificación del modelo.....	46
3.5 Ajuste	49
Porcentaje de aciertos estimados y matriz de confusión.....	49
Curva ROC.....	50
Capítulo 4	51
Resultados.....	51
Estimación de Coeficientes y Efectos Marginales.....	51
Interpretación de las estimaciones.....	54
Capítulo 5	62
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	64
Referencias.....	67
Anexos	70
Anexo 1. Matrices de confusión y punto de corte	70
Anexo 2. Curvas ROC.....	76
Anexo 3. Validación.....	78

Índice de Figuras

Figura 1.	Cierre de negocio por baja demanda respecto al país.....	33
Figura 2.	Cierre de negocio por baja demanda respecto al sexo.....	34
Figura 3.	Cierre de negocio por baja demanda respecto la edad.....	35
Figura 4.	Cierre de negocios por baja demanda respecto a la educación.....	36
Figura 5.	Cierre de negocio respecto al estado civil.....	37
Figura 6.	Cierre de negocio con respecto a tener seguro de salud público	38
Figura 7.	Cierre de negocio respecto a tener seguro de salud privado	38
Figura 8.	Cierre de negocio respecto a intervalos de ingreso por SM.....	39
Figura 9.	Cierre de negocio respecto a bancarización personal.....	40
Figura 10.	Cierre de negocio respecto a recibir préstamos.....	41
Figura 11.	Cierre de negocio respecto a ingresos por arriendo.....	41
Figura 12.	Cierre de negocio respecto al sector de principal ingreso	42
Figura 13.	Cierre de negocio respecto al nivel de desarrollo del país	43
Figura 14.	Cierre de negocio respecto a recibir beneficios (antes).....	44
Figura 15.	Cierre de negocio con respecto a recibir beneficios (nuevos).....	44
Figura 16.	Cierre de negocio respecto a gasto de emergencia.....	45
Figura 17.	Cierre de negocio respecto a actividad de empleado	46
Figura 18.	Relación cuadrática edad vs. Prob. de cierre	55
Figura 19.	A: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte	70
Figura 20.	B: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte.....	71
Figura 21.	C: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte	71
Figura 22.	A: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff.....	72
Figura 23.	B: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff.....	72
Figura 24.	C: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff.....	73
Figura 25.	A: Curva ROC y recta equidistribución.....	77
Figura 26.	B: Curva ROC y recta equidistribución	77
Figura 27.	C: Curva ROC y recta equidistribución.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1.	Medidas adoptadas por los países de la región	19
Tabla 2.	Resumen y resultados esperados de las variables explicativas	48
Tabla 3.	Efectos marginales de la estimación.....	52
Tabla 4.	Interpretación efectos marginales de ingresos	57
Tabla 5.	A: Maximización de indicadores para elección de cutoff.....	73
Tabla 6.	B: Maximización de indicadores para elección de cutoff	74
Tabla 7.	C: Maximización de indicadores para elección de cutoff.....	74
Tabla 8.	A: Matriz de confusión y métricas	74
Tabla 9.	B: Matriz de confusión y métricas	75
Tabla 10.	C: Matriz de confusión y métricas.....	76
Tabla 11.	Matriz V de Cramer.....	79
Tabla 12.	Test de normalidad para los residuos	80

Resumen

En el contexto actual de crisis por la pandemia de COVID-19, la presente investigación estudia la probabilidad de cierre de los negocios por baja demanda en Latinoamérica y el Caribe. Para el efecto, haciendo uso de un modelo probit, se estima la influencia de algunas variables individuales seleccionadas en la probabilidad de cierre de un negocio en la región. El estudio presenta evidencia empírica de que variables demográficas como la edad, educación y sexo de quien cuenta con un negocio, influyen en la probabilidad de cierre de este. Además, se concluye que contar con seguro de salud disminuye significativamente la probabilidad de cierre. Los resultados sugieren que recibir ingresos de los sectores del comercio, servicios, manufacturas y agro presentan una mayor probabilidad de cierre que el sector extracción y energía, el público u otros sectores no convencionales. Finalmente, se muestra que el nivel de desarrollo del país y los beneficios sociales implementados influyen en la probabilidad de cierre del negocio. Como complemento, el estudio incluye un breve análisis de las políticas más frecuentemente implementadas por los países considerados.

Palabras clave: Cierre de negocios, COVID-19, modelo probit, Latinoamérica y el Caribe.

Abstract

In the context of the current crisis owing to the COVID-19 pandemic, this investigation studies the probability of business closure due to low demand in Latin America and the Caribbean. For this purpose, a probit model is used to estimate the influence of some selected individual variables on the probability of business closure in the region. The study presents empirical evidence that demographic variables such as age, education and gender of the owner, influence the probability of closure. Furthermore, it is concluded that having health insurance, significantly reduces the probability of closure. The results suggest that receiving income from the commerce, services, manufacturing and agriculture sectors have a greater probability of closure than the extraction and energy, the public or other unconventional sectors. Finally, it is shown that the development level of the country and the social benefits implemented, influence the probability of business closure. As a complement, the study includes a brief analysis of the policies most frequently implemented by the countries considered.

Keywords: Business closure, COVID-19, probit model, Latin America and the Caribbean.

Capítulo I

Introducción

La crisis por pandemia de COVID-19, más allá de ser esencialmente sanitaria, es una crisis múltiple; entre otras, se ha establecido como una crisis económica mundial. En efecto, esta crisis ha afectado particularmente a la región de Latinoamérica y el Caribe que, en los períodos recientes, ya mostraba signos de vulnerabilidad económica (CEPAL, 2020b). Ecuador y Brasil fueron los primeros países en confirmar un caso de COVID-19 en la región y los últimos en reportar su primer contagio fueron los caribeños (Callejas et al., 2020). Para los meses de marzo y abril de 2020, todos los países de la región presentaban casos confirmados del virus y se pusieron en marcha diferentes medidas que buscaban minimizar el impacto de los contagios en todos los niveles.

En esencia, los negocios de la región han sido afectados por medidas de contención como cuarentenas, cierres, limitación de aforos, entre otras. Estas medidas desfavorecen a la oferta, mediante afectaciones a la cadena de suministro, y a la demanda, por medio de la caída del consumo de los hogares que, a su vez, es consecuencia del desempleo, la baja de ingresos y las expectativas de ahorro frente a la crisis, entre otras variables (Wyplosz, 2020).

Cabe recalcar que, en base a la compilación realizada por el PNUD (2020) sobre políticas adoptadas durante la crisis en Latinoamérica y el Caribe, las medidas adoptadas eran similares entre países, pero los mecanismos operativos y de planificación se mostraron heterogéneos, no existió una integración regional para controlar el flujo de contagios y los gobiernos intentaron adaptar el espíritu de restricciones similares a sus diferentes contextos. Además, la composición del

empleo en la región fomenta a que las medidas tomadas ante la crisis comprometan significativamente al sector informal, al autoempleo y a las micro, pequeñas y medianas empresas. También, existen actividades informales que no pueden migrar sus modelos de gestión y operación a medios alternativos que no sean presenciales (CEPAL, 2020c).

El presente documento se enfoca en el estudio de la probabilidad de pérdida o cierre de negocios debido a la baja demanda, misma que se atribuye a la emergencia sanitaria por pandemia mundial. Se busca encontrar qué variables pueden influir significativamente en este cierre desde un enfoque individual, centrado en las personas que cuentan con un negocio en Latinoamérica y el Caribe, se procura generar conclusiones que aporten insumos a los agentes económicos de la región para tomar decisiones o realizar cambios en sus políticas.

Al inicio de este estudio, las estadísticas de los países de la región indicaron una situación poco alentadora para los negocios y las empresas. Las estimaciones de la CEPAL (2020a) mostraban que cerrarán el 19% de empresas formales, que el 63% de las microempresas y el 42% de las PYMES se encuentran en los sectores más afectados y corren riesgo de cierre. Hasta la primera semana de junio de 2020, el 96% de los negocios colombianos han tenido bajas en sus ventas, el 44% de las empresas definen su estado financiero como crítico, el 59% de los negocios uruguayos de comercio y servicios dirigieron a sus empleados al seguro de desempleo y el 50% de las empresas en Centroamérica estiman entre cuatro y nueve meses como el tiempo necesario para recuperar los niveles de ventas de antes de la crisis. Es posible escribir páginas enteras con estadísticas similares de países de la región (CEPAL, 2020c).

En la Encuesta Coronavirus - BID/Cornell, utilizada en este trabajo, se observa que el 41,11% de los encuestados propietarios de su negocio cerraron por

falta de demanda. Bolivia fue el país con la mayor proporción de encuestados que aseguraron haber cerrado sus negocios por baja demanda con un 53,44%, seguido de Ecuador con un 51% y de Colombia, El Salvador y Panamá con alrededor del 47%.

Se ha mencionado que la crisis económica por COVID-19 tendrá efectos graves en la oferta y demanda a nivel agregado y sectorial, cuya intensidad dependerá de las condiciones particulares de cada país, la duración de la pandemia, la reacción del comercio internacional y las medidas adoptadas para frenar los contagios (CEPAL, 2020a). Por consiguiente, la crisis sanitaria por COVID-19 reúne una serie de circunstancias que han constituido un reto histórico para los gobiernos centrales y autónomos de los diferentes países de América Latina y el Caribe, así como para las micro, pequeñas, medianas empresas y comerciantes informales. Al ser un evento sin precedentes, los beneficios de las investigaciones pioneras quedan patentes.

Esta investigación será útil para que los gobiernos centrales consideren nuevas dimensiones en sus análisis de reactivación económica; diferenciar los resultados obtenidos para los sectores económicos que se muestran más sensibles a la crisis y necesiten medidas prioritarias. Además, los resultados permitirán a los gestores de negocios en Latinoamérica y el Caribe soportar los futuros cambios en sus decisiones de gestión con evidencia estadística, ya que la información que se pudiere conseguir para guiar a los negocios durante y después de la crisis puede ser muy heterogénea entre regiones, continentes y países.

Los resultados darán luz alrededor de los determinantes de la probabilidad de cierre de los negocios de la región por falta de demanda, considerando los atributos de quienes cuentan con negocios y su entorno. Como se mencionó anteriormente, los altos niveles de informalidad en la región no permiten modelar la probabilidad de cierre de todos los negocios con variables financieras tradicionales. Por

tanto, utilizar un enfoque personal, concentrado en los gestores de los negocios, es una alternativa para esclarecer el problema de cierre de negocios.

Estudiar la probabilidad de pérdida de negocios por baja demanda ante la crisis sanitaria del COVID-19 en Latinoamérica es el objetivo principal de este documento. Para el efecto, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- Determinar las variables que influyen en la probabilidad de cierre de los negocios por baja demanda en la región en tiempos de COVID-19.
- Medir la probabilidad de cierre por sectores económicos.
- Describir las medidas aplicadas para afrontar la pandemia y las medidas de recuperación económica para cada país.
- Presentar recomendaciones sobre alternativas de recuperación económica en base a los resultados.

A continuación, en el Capítulo 2 se describe algunos conceptos importantes para este estudio; se presenta también una compilación de medidas adoptadas por los Gobiernos, una revisión teórica y una exploración de la evidencia empírica relacionada. En el Capítulo 3 se detallan las características de los datos, se describen las variables utilizadas y se incluye una exposición de la metodología. Los resultados son presentados en el Capítulo 4, que incorpora la estimación e interpretación de los efectos marginales obtenidos. Finalmente, en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones de este estudio.

Capítulo 2

Marco conceptual, revisión teórica y evidencia empírica

2.1 Marco conceptual

Para esbozar los efectos esperados de las variables en la probabilidad de cierre, es necesario definir, con base en una revisión de la literatura, algunos conceptos incluidos en este trabajo.

Pérdida o cierre de negocios

Cuando se abarcan las temáticas alrededor del cierre o la pérdida de un negocio, es intuitivo pensar que existe una sola definición asociada al fracaso del mismo. Sin embargo, es posible profundizar en la definición del cierre de un negocio más allá de la semántica de la palabra. Para Bôrger et al. (2009), la definición de cierre y fracaso de un negocio más utilizada por estadistas que han abordado la temática es la correspondiente a la bancarrota, siendo esta una definición jurídica vinculada a la situación financiera de la empresa. Sin embargo, todos los negocios que no tengan una gestión financiera cabal podrían estar excluidos de esta definición.

Uno de los inconvenientes más relevantes para el estudio del cierre o pérdida de negocios radica en la variedad de definiciones para abordar la temática. La necesidad de encontrar una medida adecuada para el cierre de negocios, que incluya a pequeños negocios sin información financiera para su análisis, es descrita en el estudio de Watson & Everett (1993), quienes también proponen definiciones

alternativas basadas en la literatura para abordar la temática con diferentes enfoques.

Se puede definir la pérdida de un negocio como la *discontinuidad por un factor particular*, que implica que el gestor del negocio puede cerrar total o temporalmente por la mala situación del mismo o para buscar opciones más rentables, siendo esta una definición muy amplia para abarcar la mayoría de casos, considerando inclusive, esos negocios que han sido vendidos y no cerrados. El gestor del negocio puede considerar que verse en la situación de venderlo, es similar al cierre o fracaso del mismo.

Otra posible definición es la llamada *definición de Dun y Bradstreet*, que es muy cercana a la definición de bancarrota antes mencionada. La *definición de Ulmer y Nielsen* se refiere a los negocios que están dispuestos a venderse o liquidarse de forma planificada para prevenir pérdidas y la *definición de Cochran* sugiere que el fracaso debe estar íntimamente asociado con la incapacidad de hacer una buena gestión, es decir, un negocio que no genere la rentabilidad esperada puede ser un fracaso; por tanto, se distingue entre cierre y fracaso del negocio (Watson & Everett, 1993).

En un sentido similar, Headd (2003) también diferencia entre el cierre de un negocio y su fracaso, sin embargo, menciona que la diferencia radica en que el cierre no implica necesariamente fracaso. En su estudio, las diferentes fuentes de datos sugieren que alrededor de un tercio de las empresas tienen éxito a su cierre, es decir, cerraron sin pérdidas. Así, el presente estudio se acerca a la definición de *discontinuidad por un factor particular* del negocio que plantean Watson & Everett (1993), para el caso, por baja demanda.

Bancarización

En este estudio, se considera a la bancarización como el hecho de que el gestor del negocio tenga una cuenta bancaria, lo que no implica que el negocio esté bancarizado. Ya que muchos negocios pequeños e informales, muy probablemente no están bancarizados, resulta interesante mantener el enfoque en los casos en los que el dueño está o no bancarizado. En América Latina, existe una problemática alrededor de la bancarización y es posible identificar diferentes categorías de obstáculos que dificultan su accesibilidad en la región. Por ejemplo, los obstáculos que agrupan a los determinantes asociados con la naturaleza social y económica que ralentizan la demanda de la población hacia los servicios financieros; los problemas de institucionalidad y desconfianza en el sistema financiero y el Estado; además de la gestión ineficiente de las entidades financieras junto con el exceso de burocracia y barreras regulatorias (FELABAN, 2007).

Nivel de desarrollo

El estudio utiliza como medida del nivel de desarrollo de cada país al Índice de Desarrollo Humano (IDH), que considera los ingresos, la esperanza de vida y el nivel educativo. En la región, la mayoría de países tienen un IDH superior a la media; sin embargo, Martín & Yépez (2013) concluyen que, hasta finales del siglo XX, existió una disminución en las disparidades del IDH, mientras que, en los años posteriores, se observa que todos los países de la región han convergido a distintos estados estacionarios. Esto permite que, en el presente estudio, consideramos tres categorías diferenciadas a través de los distintos valores en el IDH: *medio, bajo y muy bajo*.

Medidas adoptadas por los Gobiernos

Como se mencionó anteriormente, las políticas adoptadas por las diferentes entidades gubernamentales en la región se mostraron heterogéneas. Aunque no existió una integración regional para afrontar la crisis, las medidas empleadas giraron alrededor de los mismos pilares. De manera general, las diferentes entidades gubernamentales realizaron sus propios estudios y estimaciones de impacto para generar y decidir sobre nuevas políticas.

Para cumplir con el objetivo sobre describir las medidas aplicadas para afrontar la pandemia y las medidas de recuperación económica, la Tabla 1 muestra un resumen de los impactos proyectados con la decisión de recuperación económica adoptada por el gobierno de cada país considerado en este estudio, de acuerdo a información disponible.

Tabla 1. Medidas adoptadas por los países de la región

País	Medidas adoptadas
Chile	<p>Tras proyección de una contracción del 4.5% del PIB por el Banco Central:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plan de Clase media asignó 626 USD a más de un millón de personas.• Proyecto de Ingresos Familiares de Emergencia aumentó la protección contra el desempleo y la salud con un presupuesto de 12 000 millones USD.
Colombia	<p>Tras proyección de 4.9% de contracción del PIB por el Banco Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plan de reactivación económica post-COVID para la creación de empleos y comercio electrónico.• Aceleración de devoluciones de impuestos, periodos de gracia en pagos, de préstamos e hipotecas para pequeñas y medianas empresas.• Líneas de crédito especiales para los sectores agricultura, turismo y aviación.
Costa Rica	<p>Tras proyección de una contracción del 5% en el PIB por el Banco Central:</p> <ul style="list-style-type: none">• Recorte del gasto público en 1% del PIB.• Plan para atraer inversión privada y paquete económico de 1 500 millones USD para préstamos a las pequeñas y medianas empresas.

	<ul style="list-style-type: none"> Otorgar 390 millones USD para 375 000 familias durante tres meses.
República Dominicana	<p>Tras proyección de una contracción del 8.5% del PIB por el Banco Central:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asignación de 1.8 millones USD para el sector agrícola. Destinar 1 500 millones USD al sector financiero y 622 millones USD en créditos para industria de exportación.
Ecuador	<p>Tras proyección de una contracción entre el 7.3% y el 9.6% del PIB por el Banco Central:</p> <ul style="list-style-type: none"> Con el fin de redistribuir 280 millones USD a 125 000, se adelantó el pago del impuesto a la renta para 1 200 empresas que generaron utilidades en 2020. Recortó 4 000 millones USD del presupuesto nacional mediante recorte de servidores públicos y fusión de entidades públicas. La Ley Humanitaria promovió, mediante la precarización laboral, la supervivencia de empresas. Imposición del 5% a las empresas con ingresos declarados superiores a 1 millón USD en 2018.
El Salvador	<p>Tras proyección de una contracción del 9.1% del PIB por el Banco Central de Reserva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plan de Recuperación Económica de 1 000 millones USD para préstamos a pequeñas empresas y financiamiento a negocios del sector informal. Recepción de préstamo de 389 millones USD del FMI.
Guatemala	<p>Tras proyección de una contracción del 3% del PIB por el Banco Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ley de Estado de Calamidad con disposición de 30 millones USD para la prevención y contención del COVID-19. Recepción de préstamo de 594 millones USD del FMI.
México	<p>Tras proyección de una contracción del 8.8% al 10.5% del PIB por el Banco Central:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Programa Microcréditos de México desembolsó 4 millones de USD para 1.5 millones de créditos. Otorgamiento de microcréditos por un total de 13 000 millones USD a propietarios de viviendas, empleados formales, informales y PYMES. Plan económico con recortes al sector público, 25% de reducción de salarios y disminución del tamaño del gobierno.
Panamá	<p>Tras proyección de una contracción del 2% del PIB por el Banco Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Períodos de gracia para el pago de impuesto a la renta.

Perú	<p>Tras proyección de una contracción del 12% del PIB por el Banco Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del 50% sobre el límite máximo de préstamos a empresas. • Emisión de 8 900 millones USD en bonos para impulsar el crédito de 350 000 empresas.
Uruguay	<p>Tras proyección de una contracción del 3.7% del PIB por el Banco Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de estímulos de inversión para exenciones fiscales a grandes inversiones. • Emisión de créditos por 50 millones USD a empresas.

Fuente: Compilación PNUD y OECD
Elaborado por el autor

2.2 Revisión teórica

Ya que la decisión de cierre de un negocio es, en general, tomada por su gestor o dueño, parte del presente estudio se soporta en la Teoría del Comportamiento Planificado, propuesta por Ajzen (1991). Esta teoría defiende que, para obtener predictores del comportamiento final del individuo, es necesario identificar la intención conductual; a una mayor intención, habrá mayor probabilidad de que cierta conducta, como el cierre de un negocio, se lleve a cabo. Se plantea además que la intención conductual de los individuos se define por variables que pertenecen a tres tipos de creencias: las creencias de comportamiento de naturaleza personal (actitud), las creencias normativas (norma subjetiva) y las creencias de control (control de comportamiento percibido).

Concretamente, las variables correspondientes a la actitud son las que permiten saber si la valoración del individuo hacia la conducta es positiva o negativa; la norma subjetiva se refiere a las expectativas sobre la conducta que tienen terceros y grupos sociales que le importan al individuo; y el control de comportamiento percibido recoge la presencia de variables que pueden favorecer o complicar el desempeño del comportamiento, es decir, las percepciones del individuo sobre la

presencia o falta de recursos que la persona estima necesitar para llevar a cabo su comportamiento (Ajzen, 1991).

De modo que, en este estudio se utilizarán variables relacionadas, primordialmente, con las intenciones de control de comportamiento percibido. Dichas variables, para el presente caso, tener seguro de salud, el nivel de ingresos, haber solicitado préstamos, recibir beneficios sociales y tener recursos para gastos imprevistos pueden considerarse como variables de control de comportamiento percibido, ya que las variaciones de ingresos, liquidez y compartir el riesgo asociado a la salud mediante un seguro, usualmente se entienden como factores que tienen una relación proporcional a la percepción del control del individuo sobre sus intenciones de comportamiento. La edad y la educación pueden cambiar la manera de evaluar la decisión de cierre como positiva o negativa y pueden considerarse dentro de los factores de actitud hacia el comportamiento en cuestión. La teoría de Ajzen (1991) es utilizada en este estudio como una base teórica complementaria que permite ampliar las posibilidades sobre el conjunto de variables explicativas en el estudio del cierre de negocios.

Para determinar las variables que influyen en la probabilidad de cierre de los negocios, la mayoría de los estudios utilizan variables propias del mismo. Sepúlveda & Reina (2016) analizan los factores determinantes en la sostenibilidad de los emprendimientos para la subregión del Bajo Cauca en Colombia, mediante un modelo de duración de Kaplan-Meier, mostrando que la oferta de productos, el endeudamiento, la reinversión, la ubicación, el sector económico y otras variables de la empresa pueden ser determinantes del cierre o sostenibilidad de los emprendimientos. En la misma línea, Bermudez & Bravo (2019) estiman los factores que afectan a la probabilidad de cierre empresarial para Ecuador mediante varios modelos de respuesta binaria. Concluyen que disminuir las cuentas por cobrar,

incrementar el apalancamiento, invertir en activo fijo neto y la rentabilidad son factores que disminuyen la probabilidad de cierre de las empresas.

Los estudios anteriormente mencionados no consideran un contexto de crisis para realizar sus estimaciones, al considerar dicho contexto, las variables individuales de los propietarios pueden ser determinantes al momento de decidir sobre el cierre del negocio, principalmente, en microempresas y negocios informales. Wasileski et al. (2011) estudiaron el impacto de los desastres ocasionados por el terremoto de Loma Prieta y el huracán Andrew en Estados Unidos en el cierre y reubicación de empresas concluyendo que las características comerciales, los problemas que enfrentan los empleados, el transporte, los daños físicos de infraestructura y la interrupción o falta de planes de ayuda, determinan las decisiones de los propietarios de cerrar o trasladar sus negocios.

2.3 Evidencia empírica

La influencia de la pandemia en la probabilidad de cierre de negocios es un hecho. Bachman (2020) advirtió que la pandemia afectaría a la economía global a través del impacto directo en la producción y la interrupción de la cadena de suministro, es decir, un impacto inicial a la oferta. Por otro lado, Bartik et al. (2020) estudiaron el impacto del COVID-19 en las expectativas y resultados de 5800 pequeñas empresas miembros de la red Alignable, realizando una encuesta en la que el 43% de la muestra había cerrado su negocio debido al distanciamiento social, medida de gran importancia contra el virus. Los negocios encuestados que habían cerrado de forma temporal indicaron que las razones principales de cierre fueron la reducción en la demanda y las preocupaciones sobre la salud de los empleados,

manifestando también que las interrupciones en la cadena de suministro fueron un factor menor.

Para los objetivos de este trabajo, es preciso explorar los estudios que abordan el impacto del distanciamiento social en el cambio de comportamiento en el consumo, los ingresos y el ahorro de los hogares, variables íntimamente relacionadas con el choque en la demanda de los diferentes negocios en la región. Para el efecto, Martin et al. (2020) plantean un modelo microeconómico para estudiar las mencionadas variables en dos períodos: uno durante la crisis y otro de recuperación, donde se considera que el ahorro y el consumo vuelven a sus niveles previos a la pandemia. Además, se estima el decremento en el consumo de los hogares, el agotamiento de los ahorros y el tiempo de recuperación.

Los autores concluyeron que, sin ninguna protección social, en una simulación de tres meses y con medidas restrictivas, la tasa de pobreza aumentaría alrededor de 9%; se esperaría que el ahorro y el consumo disminuyan significativamente y que el período de recuperación sea de prácticamente un año. También se resalta enfáticamente que las medidas de protección social, como el seguro de desempleo, disminuyen la amplitud y duración de la crisis. Por extensión, los beneficios del gobierno enfocados en las familias tendrían el potencial de influir significativamente en la probabilidad de cierre de los negocios mediante un impulso a la demanda.

Respecto a las variables demográficas que puede influir en la probabilidad de cierre, en el estudio de Ortiz (2013) se utilizan características individuales del propietario del negocio para analizar el fracaso de las microempresas. Los resultados de su estudio empírico muestran que las variables demográficas utilizadas: género, edad y educación, están vinculadas significativamente a las causas del fracaso de las microempresas.

En cuanto a la variable edad, existe evidencia de que, a mayor edad, hay más probabilidades de quedar rezagado ante evoluciones tecnológicas o de mercado (Lévesque & Minniti, 2006). Por otro lado, se puede pensar que la relación entre la edad y el fracaso de los negocios tiene una forma cuadrática, ya que las oportunidades de reiniciar otra actividad se mantienen solamente hasta cierta edad (Montes Rojas & Siga, 2009).

En torno al género y nivel de educación, el estudio empírico de Ortiz (2013) concluye que las propietarias de género femenino y los propietarios con menos formación tienen una mayor propensión a fracasar en el desarrollo de su microempresa. Es apropiado precisar que las propietarias tienen un radio mayor de creación y no sólo de cierre de negocios; además, dentro de las motivaciones de cierre aducen factores no vinculados al rendimiento del negocio, como actividades relacionadas a su entorno familiar o doméstico, el uso del tiempo personal y la migración (Ortiz, 2013). En el mismo sentido, las empresas propiedad de mujeres tienen menos éxito que las empresas de hombres porque tienen menos capital inicial y humano; también, existe evidencia que las mujeres propietarias trabajan menos horas y tienen diferentes preferencias para los objetivos de sus negocios (Fairlie & Robb, 2009).

Para analizar la relación entre el nivel educativo y el cierre de negocios es posible apoyarse en la Teoría del Capital Humano. El capital humano general y específico incentiva el crecimiento de los negocios de distintas formas, particularmente, el capital humano general de los propietarios de negocios se relaciona positivamente con el crecimiento después de los primeros cinco años y, tanto el capital humano general como el específico se relaciona negativamente con el fracaso después de doce años según la evidencia empírica de Rauch & Rijdsdijk (2013).

Tener un seguro de salud, sea este público o privado, influye directamente en la calidad de vida y la gestión de los gastos sanitarios del propietario de un negocio. La mala salud y su deterioro a lo largo del tiempo tienen una relación directa y significativa con el cierre de una empresa (Chao et al., 2007).

La relación entre el estado civil y el cierre de un negocio no está determinada por estudios previos y no existe evidencia clara de su relación. Sin embargo, Winter et al. (2004) señalan que los negocios familiares podrían estar directamente relacionados con el éxito de una empresa, siempre que el propietario ejerza una participación continua y dé una valoración adecuada a la definición de éxito de su empresa.

Alrededor de la bancarización del propietario, la literatura no presenta una relación clara, sin embargo, la formalización y bancarización del negocio permiten tener metas de desempeño y rentabilidad que podrían asociarse negativamente con el cierre de un negocio (Muñoz & López, 2018). Hasta cierto punto, puede considerarse que la mencionada relación se extiende a la idea de que un individuo bancarizado tiene metas más claras sobre sus finanzas y sus negocios que alguien no bancarizado.

Para profundizar en la relación entre el cierre de los negocios y los préstamos, resulta interesante diferenciar entre las fuentes del préstamo que recibe el propietario y el grado desarrollo del negocio en el momento que recibe el préstamo. Existe evidencia de una correlación negativa entre tener un préstamo bancario y la supervivencia de una empresa previamente creada y con cierto desarrollo, mientras que, si ese préstamo bancario se realizó al nacimiento de la empresa, la relación cambia de sentido (Åstebro & Bernhardt, 2003). En el mismo estudio, se muestra evidencia de una correlación positiva con la supervivencia de una empresa con préstamos de fuentes no bancarias.

Respecto al nivel de desarrollo del país en el que se encuentra el propietario del negocio, la relación es intuitivamente negativa con respecto al cierre del negocio. Sin embargo, existe evidencia que respalda la hipótesis de una tasa dinámica empresarial en forma de “U” (Wennekers et al., 2005). Esto implica que la cantidad de emprendimientos que nacen, y de negocios que cierran, es alta en los países ya desarrollados y de desarrollo bajo, pero es menor en los países en vías de desarrollo con métricas medias. Las interpretaciones que se realicen a los resultados sobre esta relación deben ser cuidadosas, ya que las medidas de dinámica empresarial pueden ser mal entendidas si no se considera la duración de los emprendimientos de cada país o región. Para el caso de Latinoamérica y el Caribe, la región se caracteriza por tener un alto número de empresas per cápita, pero éstas suelen ser poco innovadoras y generar menos empleo en referencia a otras regiones con desarrollo similar. Además, existe un alto porcentaje de empresas que no sobreviven en el largo plazo relacionadas con el gran tamaño de los sectores informales (Lederman et al., 2014).

En el marco de la emergencia sanitaria, las estimaciones de la CEPAL (2020a) predicen que el impacto de la crisis por COVID-19 será sumamente mayor para las microempresas y las pymes. Se estima también que cerrarían más de 2,7 millones de empresas formales en la región, con 8.5 millones de empleos estimados perdidos. Si se observan las estimaciones en nivel, 2.65 de los 2.7 millones de empresas que podrían cerrar son microempresas. Además, se señala que los sectores más afectados de la región, en general, son los servicios, el comercio, el turismo y, en menor medida, la construcción y la agroindustria.

Capítulo 3

Datos y Metodología

3.1 Datos

Para llevar a cabo el presente estudio, se ha utilizado la base de datos de corte transversal elaborada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Cornell University, obtenida del cuestionario “Encuesta Coronavirus – BID/Cornell”. La encuesta recoge información de 17 países de América Latina y el Caribe. Se realizó vía online para: Uruguay, Barbados, las Bahamas, Trinidad y Tobago, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, México, Perú, Panamá, República Dominicana y Surinam. La muestra consta de 230.540 observaciones para los países mencionados, ocho de Sudamérica, cuatro Norte y Centroamericanos y cinco del Caribe.

La encuesta fue estandarizada para presentar un mismo diseño de cuestionario a los encuestados de los diferentes países. Así, variables como el ingreso fueron medidas utilizando como unidad el salario mínimo del país correspondiente. Además, se unificaron los resultados obtenidos en una misma base de datos. En cuanto a la cobertura geográfica, se puede considerar que la muestra logra una amplia cobertura, ya que se tienen observaciones en el 92 % de las regiones subnacionales y en el 61% de las localidades de cada país (Bottan et al., 2020).

El cuestionario se desagrega en seis categorías: la situación financiera, inscripción en programas sociales, hambre, escasez de bienes claves, resultados del mercado laboral, y la aprobación de las diferentes políticas para frenar la

propagación del COVID-19. La variable dependiente se construye a partir de una variable dicotómica ubicada en la sección de impactos en el mercado laboral. En esta sección, se incluye información sobre el cierre de empresas propias y pérdida de puestos de trabajo en el hogar. Se pregunta al encuestado si durante las últimas semanas cerró su negocio por baja demanda, diferenciando del cierre ocasionado por órdenes de autoridades o policías.

Ciertamente, es importante señalar que llevar a cabo una recolección de datos sustentada en técnicas de muestreo mediante la modalidad en línea es un reto y conlleva ciertas limitaciones a tomar en cuenta. La más evidente es que no es posible capturar información sobre personas que carecen de acceso a contenido de internet, sea por su ubicación geográfica o por falta de recursos. Para otras limitaciones, como los cuestionarios inacabados, respuestas fuera de los países objetivo o posibles encuestas repetidas, los autores de la encuesta construyeron la base restringiendo la muestra a las encuestas completadas (aproximadamente el 59% del total), eliminaron las entradas de direcciones IP fuera de frontera del país del que el encuestado dijo provenir (menos del 1%) y se excluyeron las encuestas que la plataforma Qualtrics marcó como probables encuestas repetidas (menos del 2,3% de encuestas completadas).

Por otro lado, los autores agregaron ponderadores para corregir los posibles sesgos y lograr mayor representatividad. También se incluyeron ponderadores que corrigen el tamaño de la muestra entre países de mayor o menor población. De forma resumida, se recolectaron las bases de datos representativas más recientes de todos los países participantes y, utilizando variables demográficas y poco sensibles al tiempo, se modeló la probabilidad predicha de estar en una encuesta representativa. Esto permite que los resultados del presente estudio puedan considerarse representativos para la región.

3.2 Metodología

El evento que se desea estudiar tiene un resultado binario, si el individuo cierra su negocio por baja demanda se asigna el valor de uno; si el individuo no lo ha hecho se asigna cero. Naturalmente, los encuestados que no aplican por no haber tenido negocio no son considerados en el análisis. Por tanto, el interés radica en, dado un conjunto de variables explicativas, estimar la probabilidad condicional de que el individuo cierre su negocio por baja demanda, es decir, que la variable dependiente sea igual a uno (Wooldridge, 2010). Para el efecto, los modelos logit y probit son los más utilizados, junto con sus derivaciones más sofisticadas. Se considera que los dos modelos obtienen resultados similares. El modelo probit suele ser más empleado, ya que posibilita analizar varios problemas de especificación fácilmente gracias a las propiedades de la distribución normal (Wooldridge, 2010).

Para este estudio se utilizará el modelo probit, con el cual es posible estudiar los cambios en la probabilidad de pérdida de los negocios por falta de demanda en la región. La forma general del modelo probit es:

$$P(y = 1 | x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta),$$

donde y , para el caso, representa el cierre del negocio del encuestado por falta de demanda, x es el conjunto de variables explicativas dentro de las secciones de la base de datos antes mencionadas; G es la función que describe justamente la diferencia entre el modelo probit, el modelo de probabilidad lineal y el modelo logit. Como explica Wooldridge (2010), en probit, G es una función que asume valores estrictamente entre cero y uno: $0 \leq G(z) \leq 1$, para todos los números reales z , a

diferencia de un modelo de probabilidad lineal. Esto asegura que las probabilidades de respuesta estimada estén estrictamente en este intervalo. En contraste con los modelos logit, $G(z)$ de probit es una función de distribución acumulada normal estándar, expresándose como la integral:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v)dv$$

donde $\phi(z)$ es la densidad normal estándar $\phi(z) = \sqrt{2\pi} \exp(-\frac{z^2}{2})$

Acorde a lo mencionado, el modelo probit es un modelo no lineal. Por tanto, es adecuado utilizar la estimación por máxima verosimilitud (EMV) considerando que las estimaciones usuales por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o mínimos cuadrados ponderados (MCP) no son aplicables. Ya que la EMV se basa en la distribución de y dada x , la heterocedasticidad en $Var(y|x)$ ya está tomada en cuenta (Wooldridge, 2010). Para las estimaciones de este estudio, se utilizan los ponderadores de representatividad y de reescalado poblacional antes mencionados, incluidos en la base de datos y descritos en la nota metodológica correspondiente.

Cabe mencionar que, una vez se obtengan los coeficientes β_k estimados, no se podrán interpretar de forma directa. Sin embargo, indican el signo del efecto parcial de cada variable sobre la probabilidad de respuesta y la significancia estadística. Consecuentemente, es necesario estimar el efecto parcial de las variables explicativas sobre la probabilidad de respuesta mediante la derivada parcial:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(\beta_0 + x\beta_1)\beta_j,$$

donde $g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z)$.

Las variables utilizadas en este estudio son, en gran parte, discretas. La mayoría de variables explicativas que se consideran son dicotómicas o categóricas. En estos casos, para obtener la magnitud de los efectos parciales bastaría calcular, ejemplificando para una variable binaria x_1 :

$$G(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) - G(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)$$

En el mismo sentido, para otras variables discretas x_k , el efecto sobre la probabilidad de que una variable x_k cambie de t_k a $t_k + 1$ puede calcularse como:

$$G[\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k (t_k + 1)] - G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k t_k)$$

Donde G es la FDA normal estándar. Una vez obtenidas las magnitudes de los efectos parciales, será posible notar que los signos concuerdan con los coeficientes que fueron previamente estimados en el modelo probit.

3.3 Descripción de las Variables

Variable dependiente

En la base de datos construida a partir de la Encuesta Coronavirus - BID/Cornell, se encuentra la variable cualitativa dicotómica que describe si el encuestado cerró su negocio por baja demanda ante la crisis sanitaria de COVID-19. Como se observa en la Figura 1, el 41.11% de los encuestados propietarios de su negocio cerraron por baja demanda ante la crisis sanitaria de COVID-19. Bolivia fue el país con una mayor proporción de encuestados que aseguraron haber cerrado su negocio por falta de demanda con un 53.44%, seguido de Ecuador con un 51% y de Colombia, El Salvador y Panamá con alrededor del 47%.

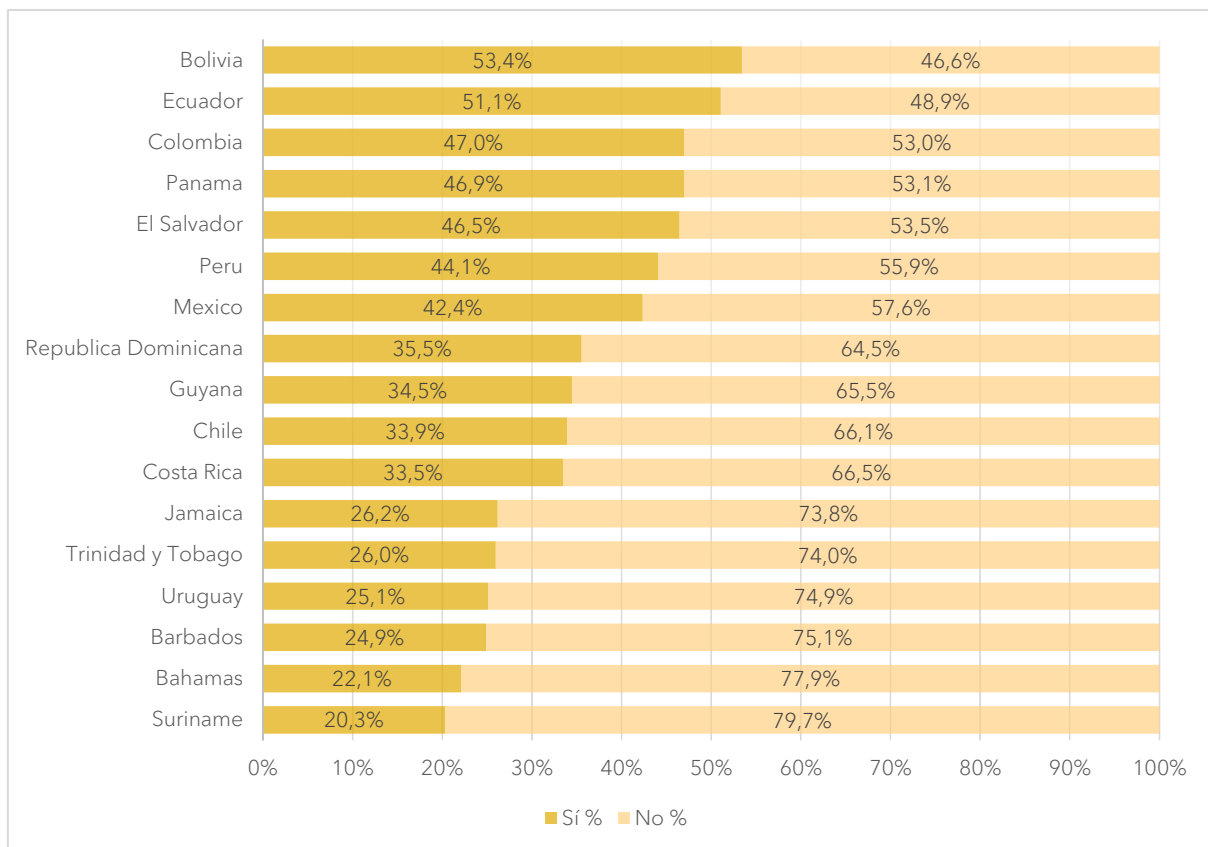


Figura 1. Cierre de negocio por baja demanda respecto al país

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Variables explicativas

Sexo (*mujer*)

Es una variable explicativa binaria, correspondiente al sexo del encuestado: masculino o femenino. Como se observa en la Figura 2, del total de encuestados de sexo femenino, el 39.71% dicen no haber cerrado su negocio por baja demanda; mientras que, del total masculino, el 44.39% señala haber cerrado su negocio.

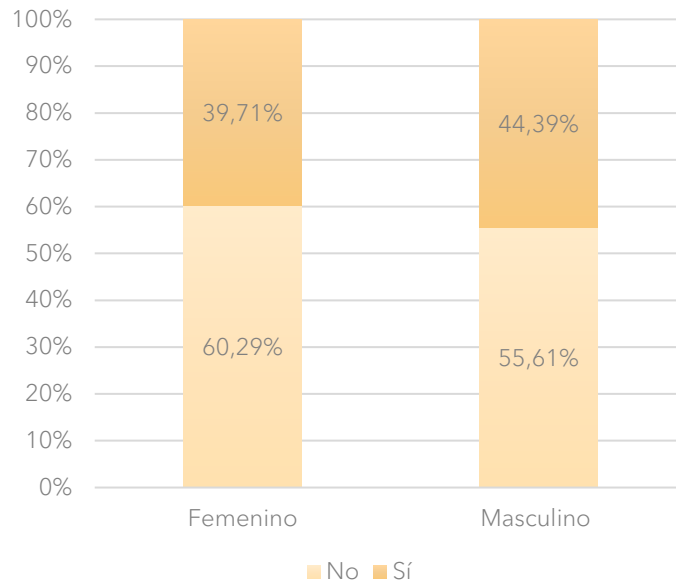


Figura 2. Cierre de negocio por baja demanda respecto al sexo

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Edad (*edad*)

Es una variable numérica discreta, correspondiente a la edad. La Figura 3 muestra esta variable recodificada por rangos, sin embargo, las estimaciones conservan a esta variable como numérica discreta. En el primer intervalo, alrededor del 40% de los encuestados dicen haber cerrado. Se observa que las proporciones son similares en el segundo y tercer intervalos de edad, hasta los 50 años, alrededor del 42% de los encuestados dicen haber cerrado su negocio. Por otro lado, en el cuarto intervalo, desde los 51 a 65 años el porcentaje regresa a aproximadamente el 40% y resulta similar al del primer intervalo, mientras que, de los mayores de 65 años, el porcentaje de cierre cae al 32.44%. Las barras agrupadas podrían sugerir que la forma funcional de la relación es cuadrática, con un punto de inflexión máximo dentro de los intervalos de mediana edad.

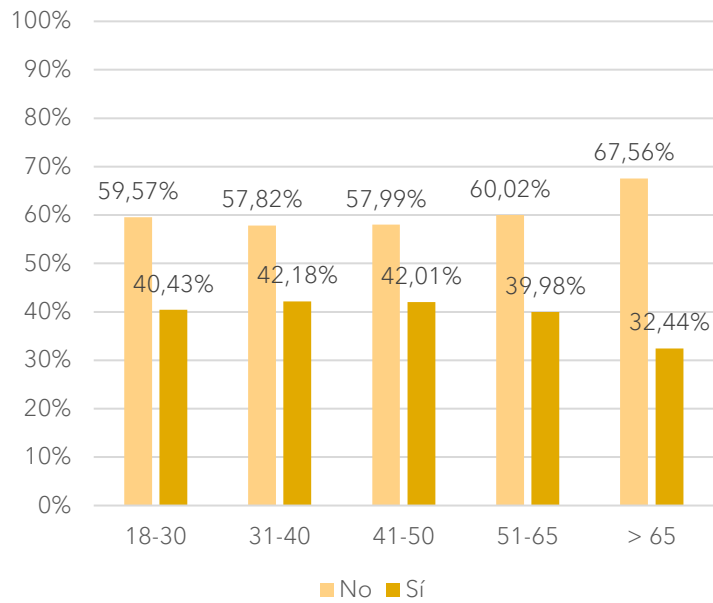


Figura 3. Cierre de negocio por baja demanda respecto la edad

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Educación (*educ*)

Se considera a la educación como una variable categórica ordinal, correspondiente al nivel educativo máximo alcanzado por el encuestado. En la Figura 4 se aprecia que los encuestados que no han recibido educación o han alcanzado la primaria, tienen el porcentaje más alto de cierre. Cabe destacar que una relación inversa entre el cierre del negocio y la educación parece cumplirse salvo por la educación técnica, que presenta alrededor de tres puntos porcentuales más de cierre que la educación secundaria. El estudio considera como categoría de referencia el tener un nivel de educación de primaria o inferior.

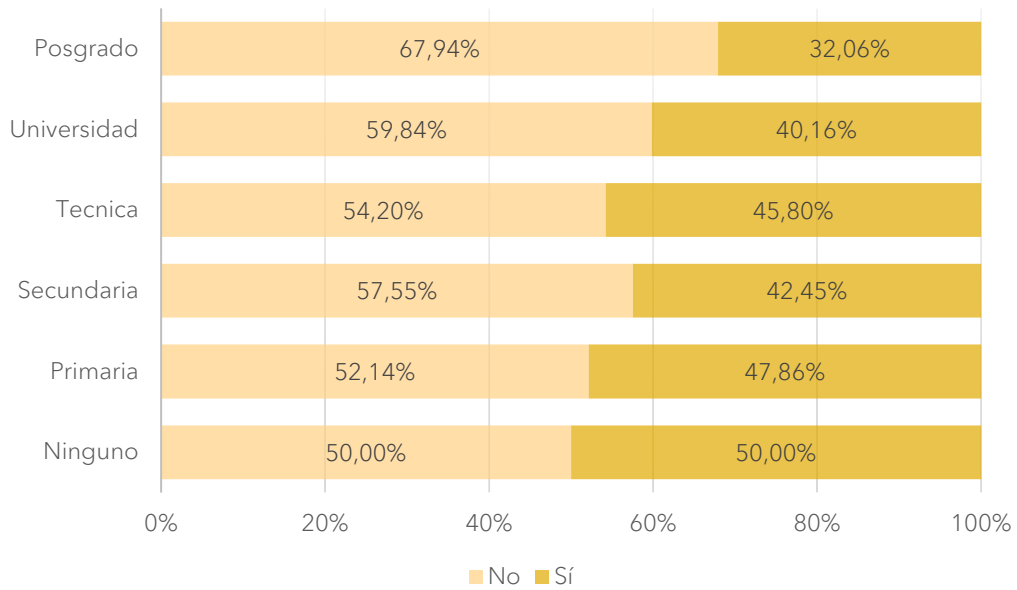


Figura 4. Cierre de negocios por baja demanda respecto a la educación

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Estado Civil (*ecivil*)

Es categórica nominal, correspondiente al estado civil del encuestado. Se consideran tres categorías: casado o con pareja, soltero o divorciado u otro. La Figura 5 muestra que la categoría “otro” tiene la mayor proporción de cierre de negocio, sin embargo, es necesario aclarar que esta categoría representa menos del 5% del total. También, se observa que quienes tienen pareja o están casados, presentan una proporción más alta de cierre que quienes están solteros o divorciados. Para las estimaciones, se considera a la categoría de quienes están casados o tienen pareja como referencia.

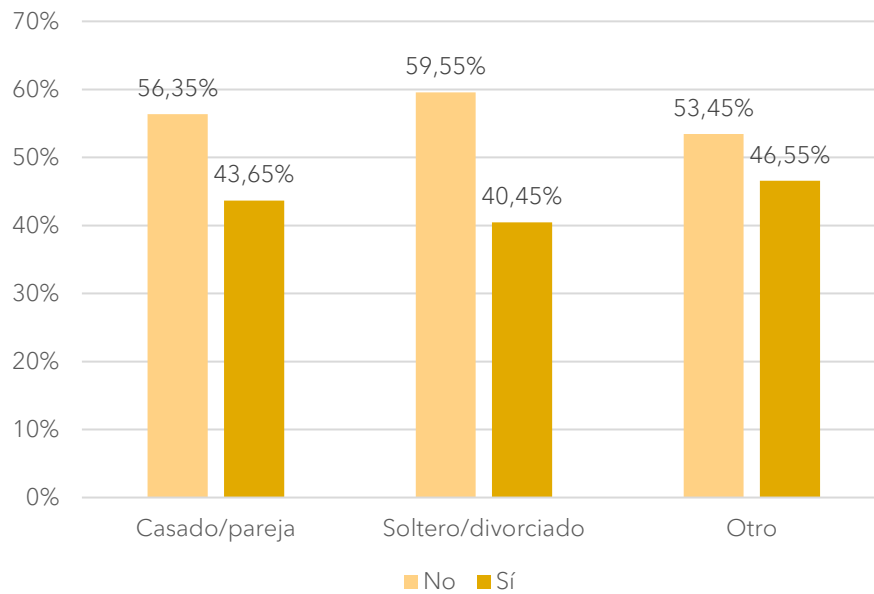


Figura 5. Cierre de negocio respecto al estado civil

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Seguros de salud (*seguros salud*)

Es una variable categórica que recoge si el encuestado cuenta con seguro de salud público, privado o ambos. Se aprecia en la Figura 6 que quienes cuentan con un seguro de salud público tienen una menor proporción en cuanto a cerrar su negocio. El tener un seguro de salud público o privado es percibido por el individuo como un recurso adicional que facilita sus actividades en el negocio, por tanto, dentro de la Teoría del Comportamiento Planificado, es una variable de control de comportamiento percibido.

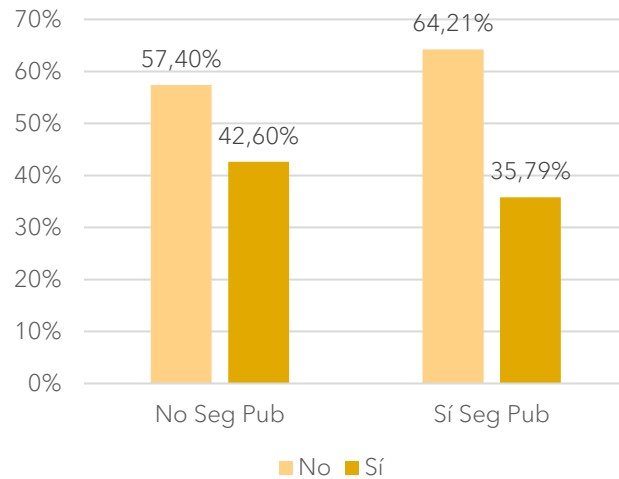


Figura 6. Cierre de negocio con respecto a tener seguro de salud público

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

En la Figura 7 se observa que quienes cuentan con un seguro de salud privado tienen una menor proporción en cuanto a cerrar su negocio. Además, la proporción de cierre es alrededor de 7 puntos porcentuales más baja que para quienes cuentan con seguro de salud público. Por lo mencionado anteriormente, el tener un seguro de salud privado es, al igual que tener el seguro público, una variable de comportamiento percibido.

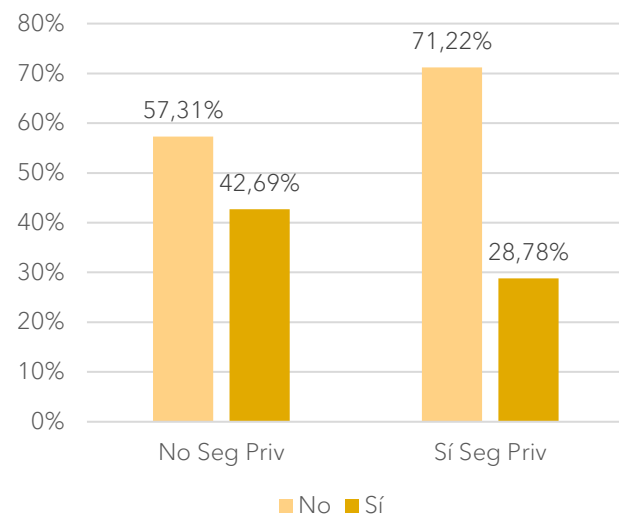


Figura 7. Cierre de negocio respecto a tener seguro de salud privado

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Ingresos (*ing*)

Es una variable categórica ordinal que describe el ingreso durante el mes de abril, medido por unidades de salario básico. La Figura 8 muestra una aparente relación inversa entre la proporción de cierre y el ingreso medido por número de salarios mínimos, sin embargo, para las tres categorías de ingreso más bajo, la proporción es muy similar rodeando el 40%. Intuitivamente, el individuo percibe al monto de sus ingresos como un recurso necesario para continuar en su negocio, por tanto, es una variable de control de comportamiento percibido.

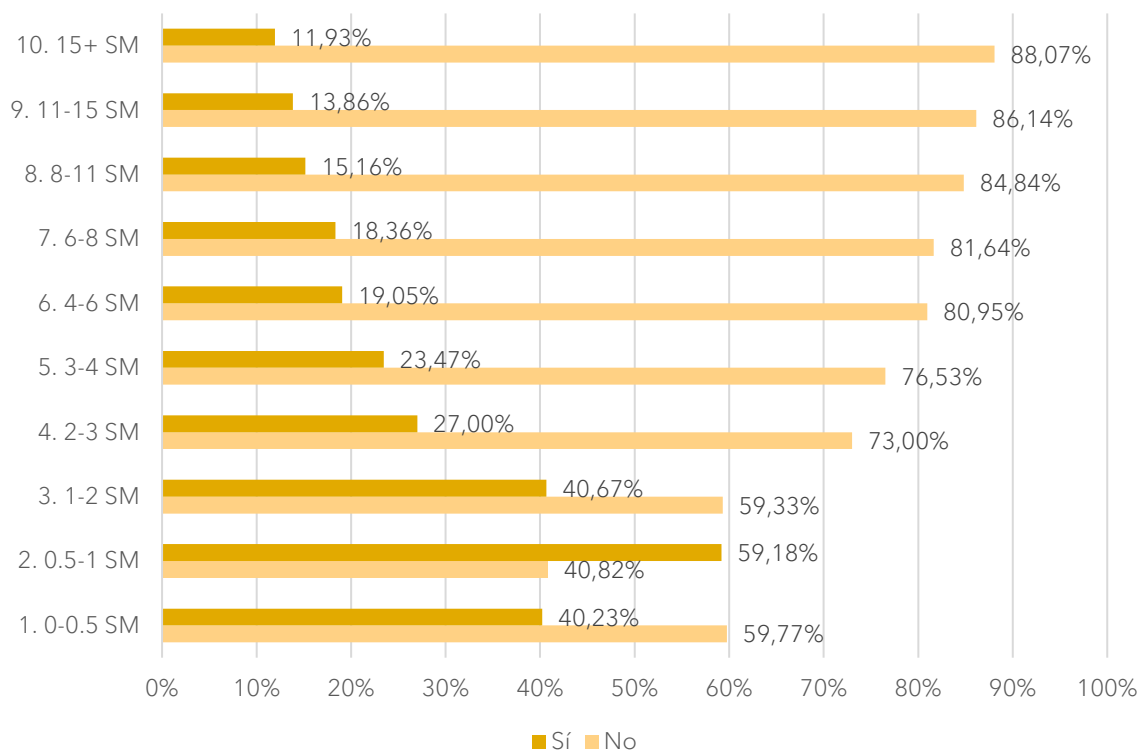


Figura 8. Cierre de negocio respecto a intervalos de ingreso por SM

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Bancarización del individuo (*banco*)

Es una variable binaria que captura si el encuestado tiene cuenta en una institución financiera. Como se muestra en la Figura 9, los individuos con cuenta bancaria tienen alrededor de dos puntos porcentuales más en proporción de cierre

de negocio. Cabe destacar que la frecuencia de las dos categorías es muy similar, representando cada una, alrededor del 50% del total de observaciones.

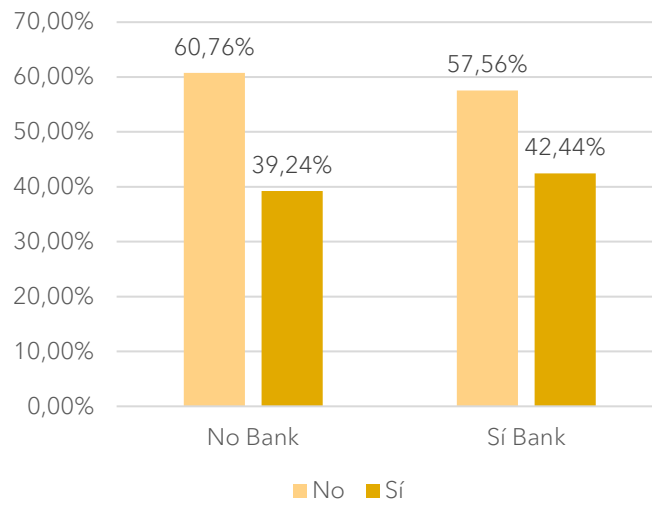


Figura 9. Cierre de negocio respecto a bancarización personal

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Receptor de préstamos (*recibe_prest*)

Es también una variable binaria que corresponde a si el encuestado ha recibido préstamos durante la última semana. La Figura 10 muestra que la proporción de quienes han cerrado su negocio y han recibido préstamos es aproximadamente 25% mayor a la proporción de cierre de quienes no han recibido préstamos. Dentro de la Teoría del Comportamiento Planificado, haber recibido préstamos es una variable de control de comportamiento percibido, ya que el individuo puede considerar que recibir liquidez es un recurso útil para la supervivencia de su negocio.

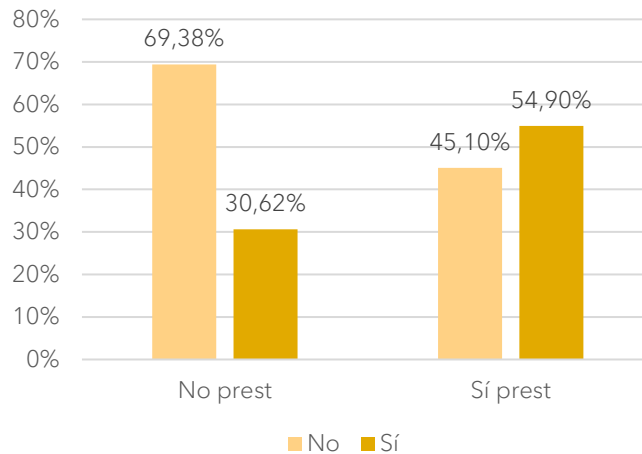


Figura 10. Cierre de negocio respecto a recibir préstamos

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Menos ingresos por arriendo (*ing_arriendo*)

Esta variable binaria presenta si el encuestado dejó de recibir pagos por concepto de arriendos en la última semana. Se muestra en la Figura 11 que el 52.91% de quienes dejaron de recibir ingresos por concepto de arriendo cerraron su negocio, mientras quienes no lo hicieron, muestran una proporción del 23.79%.

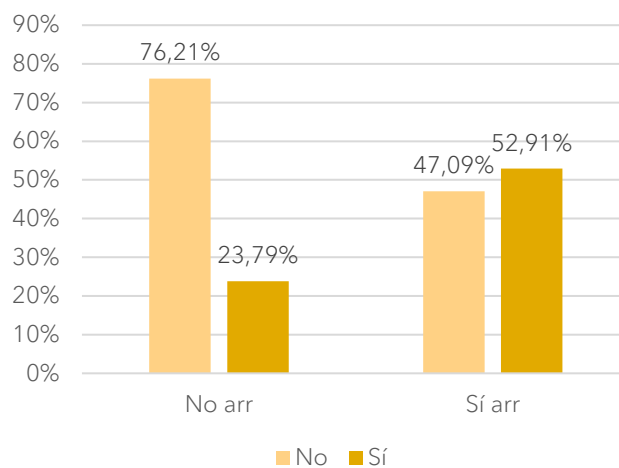


Figura 11. Cierre de negocio respecto a ingresos por arriendo

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Sector Económico (*sector*)

Es la variable categórica nominal correspondiente al sector económico del cual el encuestado recibe su principal fuente de ingresos, sin implicar necesariamente que el giro del negocio pertenezca a dicho sector. En cuanto a la categoría servicios, esta podría desagregarse en servicios de Hotelería y Restaurantes, servicios de Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, y Servicios Financieros. Este estudio considera al sector de Servicios Públicos como categoría de referencia ya que su frecuencia representa más del 15% del total y tiene una marcada diferencia con las demás categorías, además de la muy probable implicación del individuo en el rol de empleado y gestor del negocio a la vez. La Figura 12 muestra que el sector Comercio tiene la mayor proporción de cierre, mientras que los Servicios Públicos y Otros sectores no convencionales tienen la proporción más baja.

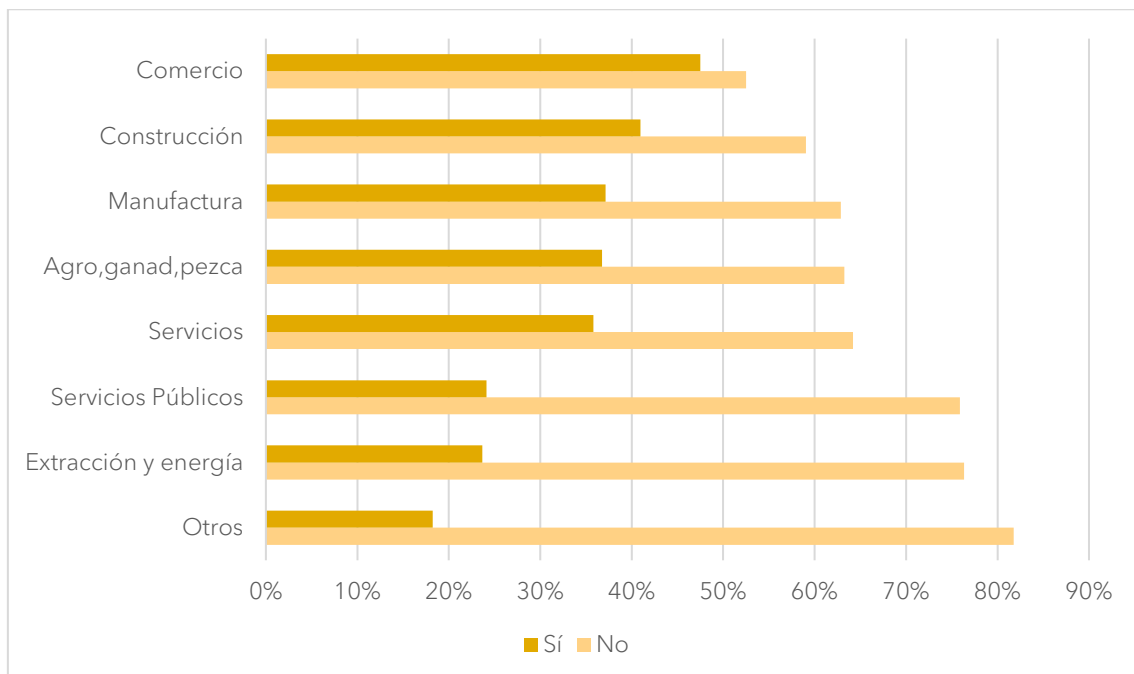


Figura 12. Cierre de negocio respecto al sector de principal ingreso

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Nivel de desarrollo del país (*niveld*)

Es una variable categórica ordinal que describe el nivel de desarrollo perteneciente al país de cada encuestado, considerando el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Existen tres categorías, en la primera se ha asignado a países con un IDH mayor o igual a 0,8; en la segunda se encuentran los países quienes están en el intervalo [0,75 0,8) y los países con un IDH en el intervalo [0,6 0,75) se han asignado a la tercera categoría. Mediante la Figura 13 se aprecia que aquellos que habitan en un país clasificado como de nivel de desarrollo “muy bajo” tienen la mayor proporción de cierre de negocios.

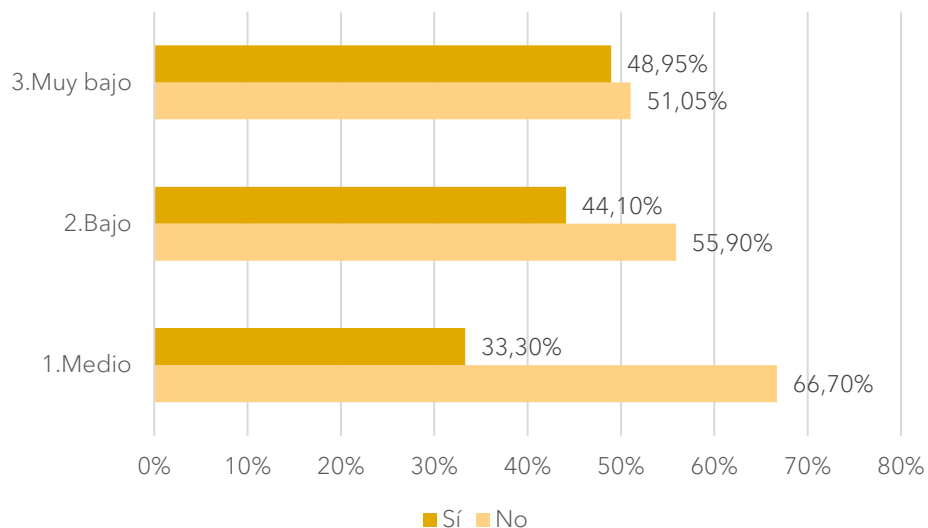


Figura 13. Cierre de negocio respecto al nivel de desarrollo del país

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Beneficiario de programas anteriores (*beneficiario₀*)

Esta variable binaria brinda información sobre si el encuestado o algún miembro de su hogar es beneficiario de programas sociales dentro de su país que existían antes de la pandemia, caso contrario se asignó cero. La Figura 14 muestra que las proporciones en ambos casos son similares, variando en alrededor de dos puntos porcentuales.

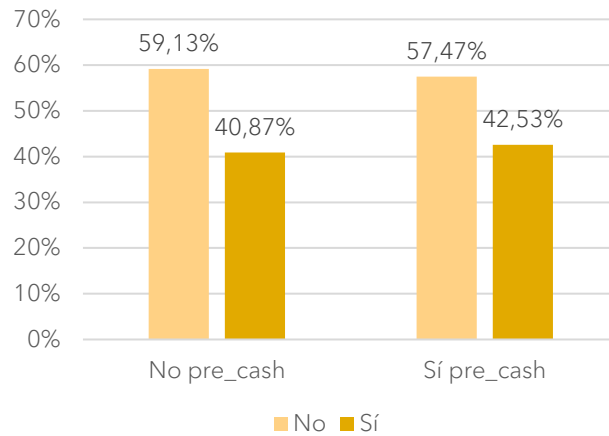


Figura 14. Cierre de negocio respecto a recibir beneficios (antes)

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Beneficiario de programas creados (*beneficiario₁*)

Esta variable binaria se define igual que *beneficiario₀* con la diferencia que se refiere a los programas sociales implementados durante la pandemia y cuyo objetivo esté relacionado a gestionar los impactos del COVID-19. En la Figura 15 se observa que la proporción de haber recibido nuevos beneficios y cerrado el negocio es mayor que la de no haber recibido beneficios nuevos y haber cerrado.

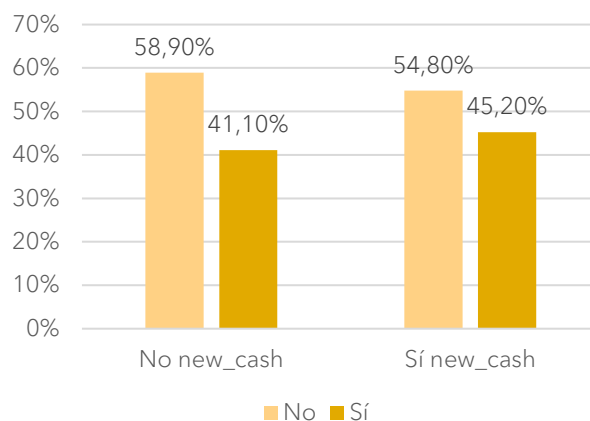


Figura 15. Cierre de negocio con respecto a recibir beneficios (nuevos)

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Gastos de emergencia (*g_emergencia*)

Esta variable binaria se construye al preguntar al encuestado si su hogar tendrá los recursos suficientes para cubrir gastos imprevistos equivalentes a 0.5/1/1.5 salarios mínimos. Esta variable podría ser considerada como proxy a una medición cualitativa del ahorro. En la Figura 16 se observa cómo los encuestados que gozan de poder afrontar gastos imprevistos de hasta 1.5 salarios mínimos tienen una proporción considerablemente más baja de cierre del negocio. Dentro de la Teoría del Comportamiento Planificado, el individuo percibe que tener la capacidad de afrontar un gasto inesperado es un recurso que le podría ayudar en la gestión de su negocio, por tanto, es una variable de comportamiento percibido.

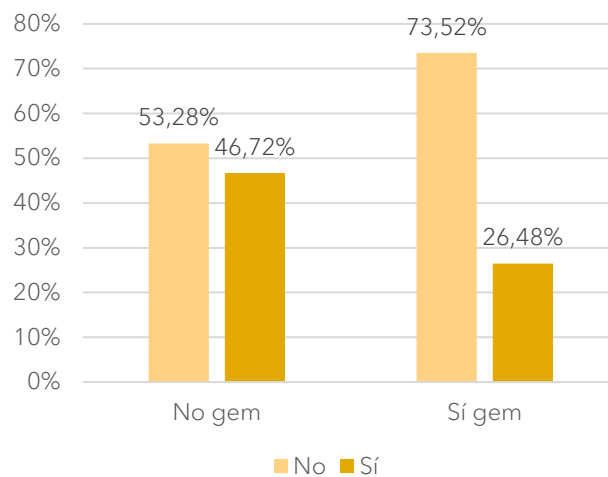


Figura 16. Cierre de negocio respecto a gasto de emergencia

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Actividades de empleado (*empleado*)

Esta variable binaria describe si el individuo ha trabajado como empleado en la última semana, además de haberlo hecho en su negocio. Es posible que los encuestados que tengan fuentes diversificadas de ingresos, puedan gestionar mejor la baja demanda de sus negocios. Como se aprecia en la Figura 17, la proporción de encuestados que han cerrado sus negocios y que ejercen, además, actividades de

empleado, es considerablemente menor que aquellos que no ejercen actividades de empleado y han cerrado sus negocios por la baja demanda.

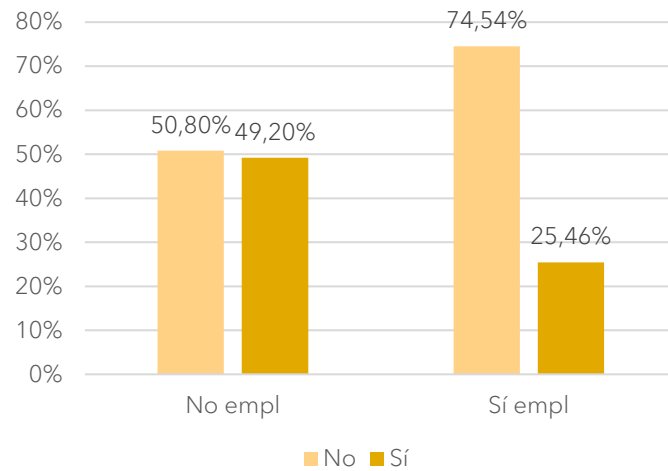


Figura 17. Cierre de negocio respecto a actividad de empleado

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

3.4 Especificación del modelo

Para poder estudiar la probabilidad de cierre de negocios y abordar las preguntas y objetivos planteados en los capítulos previos, es posible plantear un modelo que adopte todas las variables explicativas propuestas. Sin embargo, esto podría limitar el número de observaciones efectivas utilizadas para la estimación, es decir, es necesario considerar que, de las 230.540 observaciones de la base de datos, solamente 119.940 observaciones corresponden a encuestados que cuentan con negocios, lo mismo sucede con las diferentes variables explicativas. Por tanto, mientras menos parsimonioso sea el modelo, se obtendrá menos información del conjunto de variables explicativas. Es posible que las variables con más categorías sufran pérdidas de variabilidad debido a la reducción del número de observaciones incluidas en la estimación. Después de realizar el análisis para considerar las

relaciones teóricas e interacciones identificadas entre las variables independientes se plantea el siguiente modelo:

$$\begin{aligned}
 P(y = 1 | x) = G(&\beta_0 + \beta_1 \text{mujer} + \beta_2 \text{edad} + \beta_3 \text{edad}^2 + \beta_{4k} \text{ecivil}_k + \beta_{5j} \text{educ}_j \\
 &+ \beta_{6l} \text{segurosalud}_l + \beta_7 \text{empleado} + \beta_{8m} \text{sector}_m + \beta_{9n} \text{niveld}_n \\
 &+ \beta_{10} \text{beneficiario}_1 + \beta_{11} \text{beneficiario}_1 * \text{niveld}_n \\
 &+ \beta_{12} \text{beneficiario}_0 + \beta_{13p} \text{ing}_p + \beta_{14} \text{ing}_{\text{arriendo}} + \beta_{15} \text{g}_{\text{emergencia}} \\
 &+ \beta_{16} \text{banco} + \beta_{17} \text{recibe}_{\text{prest}} + \beta_{18} \text{banco} * \text{recibe}_{\text{prest}})
 \end{aligned}$$

con k, j, p y m variando de acuerdo al número de categorías de cada variable.

Es importante mencionar que se incluye en la especificación la forma cuadrática entre la variable edad y la variable dependiente. Se consideran dos términos de interacción. Uno de ellos, entre las variables *beneficiario₁* y *niveld_n*, correspondientes a ser beneficiario de ayudas implementadas debido a la crisis y el nivel de desarrollo del país, respectivamente. Se incluye además el término de interacción entre las variables *banco* y *recibe_prest*, correspondientes a tener una cuenta bancaria y recibir préstamos.

Para enriquecer el análisis, conforme a la revisión del estado del arte de los capítulos previos, se resumen los signos de los resultados esperados utilizando la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen y resultados esperados de las variables explicativas

Variable	Descripción	Signo esperado	Referencia
Sexo	Dicotómica: se asigna 1 a mujer	Positivo	(Ortiz Medina, 2013); (Fairlie & Robb, 2009)
Edad	Numérica discreta	Positivo/Negativo (forma cuadrática)	(Lévesque & Minniti, 2006); (Montes Rojas & Siga, 2009)
Educación	Categoría: nivel educativo	Negativo	(Rauch & Rijdsdijk, 2013)
Seguros de salud	Público/privado. Dicotómicas: se asigna 1 si posee seguro de salud	Positivo	(Chao et al., 2007)
Estado Civil	Categoría: casado o con pareja, soltero o sin pareja, otros.	Indeterminado	
Bancarización	Dicotómica: se asigna 1 si el individuo tiene cuenta	Negativo	(Muñoz & López, 2018)
Recibir préstamos	Dicotómica: se asigna 1 si recibe préstamos	Indeterminado	(Åstebro & Bernhardt, 2003)
Perdió ingresos por arriendo	Dicotómica: se asigna 1 si ha perdido ingresos por concepto de arriendo	Indeterminado	
Sector	Categoría: sector el cual es la principal fuente de ingresos del individuo	Positivo (sectores más afectados)	(CEPAL, 2020a)
Nivel de desarrollo	Categoría: nivel de desarrollo del país	Negativo / hipótesis de forma de "U"	(Wennekers et al., 2005); (Lederman et al., 2014)
Beneficiario social nuevo	Dicotómica: asigna 1 si ha recibido ayuda social debido a la crisis	Indeterminado	
Beneficiario social anterior	Dicotómica: asigna 1 si ha recibido ayuda social desde antes de la crisis	Negativo	(Martin et al., 2020)
Capacidad de gasto inesperado o emergencia	Dicotómica: asigna 1 si está en capacidad de afrontar un gasto de emergencia de hasta 1.5 salarios mínimos	Indeterminado	
Empleado	Dicotómica: asigna 1 si es empleado además de su negocio	Indeterminado	

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell y varios
Elaborado por el autor

3.5 Ajuste

Porcentaje de aciertos estimados y matriz de confusión

La matriz de confusión es un tipo de tabla de clasificación que es ampliamente utilizada para evaluar y visualizar de forma resumida diferentes tipos de modelos de respuesta binaria. Hosmer et al. (2013) menciona que esta matriz puede ser considerada como el resultado de una clasificación de una variable binaria que toma valores obtenidos de las probabilidades estimadas.

De acuerdo a Han et al. (2011), es aconsejable calcular métricas de evaluación a la par de la construcción de una matriz de confusión. Cuando el modelo clasifica puede tener dos tipos de errores: los falsos positivos y los falsos negativos. A partir de estos, es posible calcular las mencionadas métricas de evaluación del modelo que son: la tasa de aciertos, la tasa de error, la sensibilidad, la especificidad, la tasa de falsos negativos y la tasa de falsos positivos.

Concretamente, la variable dicotómica se clasificará de acuerdo a un punto de corte, si la probabilidad estimada excede este punto, la variable se clasificará como positiva, es decir, tomará el valor de 1 y, caso contrario, toma el valor de 0. Es común utilizar un punto de corte de 0.5, sin embargo, Medina (2003) argumenta que utilizar un punto de corte de 0.5 no es adecuado en todos los casos, por ejemplo, cuando la muestra presenta desequilibrios entre la frecuencia de los valores de la variable dependiente. Es posible establecer un nuevo punto de corte de acuerdo a los intereses particulares del modelo. Para este estudio, se ha desarrollado la elección del punto de corte para cada especificación (ver Anexo 1: Figuras 19-24, Tablas 5-7).

Curva ROC

La curva Receiver Operating Characteristic (ROC) es una herramienta visual para comparar diferentes modelos de clasificación. En esencia, muestra la relación entre la tasa de verdaderos positivos y la tasa de falsos positivos (Han et al., 2011). Además de obtener un elemento visual para el análisis, el interés radica en el cálculo del área bajo la curva ROC, que proporciona a los modelos de este estudio una medida de precisión útil para concluir sobre la capacidad predictiva de los mismos. Para este estudio, se han construido dos curvas ROC, una para cada modelo propuesto (ver Anexo 2: Figuras 25-27).

Capítulo 4

Resultados

Estimación de Coeficientes y Efectos Marginales

Ya que las estimaciones de los coeficientes del modelo probit no son directamente interpretables, es necesario estimar los efectos marginales. La Tabla 3 muestra los efectos marginales y coeficientes para cada una de las variables explicativas del modelo probit. En la columna A se presentan las estimaciones de la especificación en la que se incluye el sexo, la edad, el estado civil, la educación y seguros de salud. En la columna B se agregan las categorías de sectores económicos, el nivel de desarrollo del país del encuestado y los beneficios sociales que ha recibido. En la columna C se incorporan las diferentes categorías de ingreso medidas por salarios mínimos, si el encuestado tiene cuenta bancaria, si recibe préstamos, si ha perdido ingresos por concepto de arriendo y la capacidad para afrontar un gasto de emergencia.

En la especificación extendida C, el modelo tiene una correcta clasificación de 72.24% según el área bajo la curva ROC (ver anexo 2: Figura 27), la sensibilidad y especificidad son de 68.4% y 65.12% respectivamente (ver Anexo 2: Tabla 10). Las especificaciones A y B tienen una sensibilidad y especificidad equilibradas alrededor del 61% y 65% respectivamente (ver Anexo 2: Tablas 8 y 9). Dada la mejor capacidad predictiva de la especificación C, se interpretan la mayoría de efectos marginales de este.

Tabla 3. Efectos marginales de la estimación

Variables explicativas	A		B		C	
	Coef.	dy/dx	Coef.	dy/dx	Coef.	dy/dx
<i>mujer</i>	-.133*** (.036)	-.0507*** (.014)	-.0753 (.052)	-.0277 (.019)	-.111** (.048)	-.0375** (.016)
		ey/dx		ey/dx		
<i>edad</i>	.0599*** (.01)	.0507*** (.0086)	.0379*** (.0158)	.0341** (.0143)	.0449*** (.013)	.0461*** (.013)
<i>edad²</i>	-.0007*** (.00012)	-.00059*** (.0001)	-.0005*** (.0002)	-.0004** (.0002)	-.0005*** (.00015)	-.0005*** (.00015)
<i>estado civil</i>						
Ref: casado/con pareja		dy/dx		dy/dx		
<i>soltero/divorciado</i>	-.0619* (.037)	-.0236* (.0141)	-.0774 (.054)	-.0285 (.0199)	-.099* (.0486)	-.033* (.0163)
<i>Otro</i>	-.0378 (.0875)	-.0144 (.0334)	-.0198 (.1622)	-.007 (.0599)	-.256** (.119)	-.0849** (.038)
<i>educación</i>						
Ref: secundaria o inferior						
<i>Técnica</i>	-.0259 (.045)	-.0099 (.0173)	-.0485 (.0716)	-.0179 (.0264)		
<i>Universitaria</i>	-.093** (.0374)	-.0356** (.0143)	-.0611 (.0599)	-.0226 (.0222)		
<i>Postgrado</i>	-.173*** (.0516)	-.066*** (.0197)	-.0448 (.0784)	-.0165 (.029)		
<i>seguro de salud</i>						
Ref: sin seguro						
<i>Público</i>	-.235*** (.042)	-.0908*** (.0163)	-.1925*** (.065)	-.0725*** (.025)	-.096** (.056)	-.0325** (.019)
<i>Privado</i>	-.234*** (.0516)	-.0904*** (.0199)	-.243*** (.0762)	-.0914*** (.0286)	-.060 (.0725)	-.0203 (.025)
<i>Ambos</i>	-.3265*** (.059)	-.1256*** (.023)	-.3387*** (.084)	-.1261*** (.0312)	-.098 (.082)	-.0333 (.0276)
<i>empleado</i>	-.408*** (.0398)	-.156*** (.0147)	-.4898*** (.0599)	-.1803*** (.0211)	-.243*** (.054)	-.082*** (.018)
<i>sector</i>						
Ref: Sector Público						
<i>Comercio</i>			.285*** (.0764)	.106*** (.0284)		
<i>Construcción</i>			.1892* (.1114)	.0698* (.0415)		
<i>Servicios</i>			.238*** (.0785)	.088*** (.029)		

<i>Manufactura</i>	.2166**	.0801*
	(.1102)	(.041)
<i>Extracción y energía</i>	-.1355	-.048
	(.0367)	(.0499)
<i>Agro, ganad, pesca</i>	.2596**	.096**
	(.1204)	(.0451)
<i>Otros</i>	.1745	.064
	(.2515)	(.094)

nivel de desarrollo (a)

Ref: Medio (a)

<i>Bajo (a.1)</i>	.2761***	.1001***	.143***	.053***
	(.063)	(.0212)	(.056)	(.018)
<i>Muy bajo (a.2)</i>	.1825**	.056**	.0433	.0147
	(.076)	(.026)	(.07)	(.022)

beneficio social nuevo (b)

Interacción (a) (b)

<i>(a) medio * beneficio nuevo</i>	.2727*	.077
	(.165)	(.14)
<i>(a.1) bajo * (b) beneficio nuevo</i>	.567***	.226**
	(.122)	(.104)
<i>(a.2) muy bajo * (b) beneficio nuevo</i>	-.1731	-.0169
	(.151)	(.129)

beneficio social anterior

<i>Si</i>	-.1463*	-.054*
	(.089)	(.033)

ingreso

Ref: menor a 0.5 SM

<i>0.5-1 SM</i>	.1966***	.0713***
	(.0721)	(.026)
<i>1-2 SM</i>	-.021	-.0073
	(.084)	(.0299)
<i>2-3 SM</i>	-.1684*	-.0588*
	(.093)	(.0323)
<i>3-4 SM</i>	-.17	-.0562
	(.102)	(.0355)
<i>4-6 SM</i>	-.212*	-.0734**
	(.11)	(.0372)
<i>6-8 SM</i>	-.467***	-.154***
	(.128)	(.04)
<i>8-11 SM</i>	-.289*	-.0978*
	(.165)	(.0545)
<i>11-15 SM</i>	-.848***	-.252***
	(.18)	(.043)
<i>15+ SM</i>	-1.13***	-.306***
	(.373)	(.064)

<i>perdio ing arriendo</i>			.698*** (.055)	.235*** (.018)
<i>gasto emergencia</i>			-.147** (.06)	-.049** (.02)
<i>tiene banco (c)</i>				
<i>Si</i>			.182*** (.068)	.042** (.017)
<i>recibe prestamos (d)</i>				
<i>Si</i>			.337*** (.06)	.106*** (.018)
<i>Interacción (c)(d)</i>			.405*** (.07)	
<i>constante</i>	-8323	-7587		-1.39
<i>Observaciones</i>	35 524	16 108		22 071
<i>AUROC</i>	0.652	0.6927		0.7238
<i>Sensibilidad</i>	61.2%	64.62%		68.71%
<i>Especificidad</i>	61.1%	64.79%		65.13%

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Errores estándar robustos entre paréntesis

(IDH) *Medio*: mayor a 0.8; *Bajo*: entre 0.75 y 0.8; *Muy bajo*: entre 0.6 y 0.75

(Ref) Categoría de referencia (SM) Salario mínimo

dy/dx: efectos marginales; ey/dx: elasticidad

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell

Elaborado por el autor

Interpretación de las estimaciones

Tras lo observado en la Tabla 3, de las especificaciones del modelo se pueden destacar, *ceteris paribus*, las siguientes interpretaciones:

- Las mujeres tienen 3.82 puntos porcentuales (p.p.) menos de probabilidad de cerrar su negocio por baja demanda con respecto a los hombres. Las mujeres podrían tener mejor adaptabilidad de gestión ante períodos de crisis que los hombres. Este resultado contrasta a los planteamientos de Ortiz (2013) quien concluye una mayor probabilidad de cierre para las mujeres. Una de las principales

diferencias entre los estudios es la referente a considerar o no un contexto de crisis.

- Para interpretar los cambios en la probabilidad relacionados a la variable edad, es necesario calcular la elasticidad. Por cada año de vida adicional, la probabilidad de cerrar el negocio por baja demanda aumenta alrededor del 1.53% hasta los 47 años y siete meses. A partir de esta edad, la probabilidad de cerrar un negocio disminuye. El cuadrado de la edad es significativo y negativo, se confirma la forma cuadrática de la relación, por lo cual, se muestra la curva y el punto máximo de inflexión en la edad mencionada en la Figura 18.

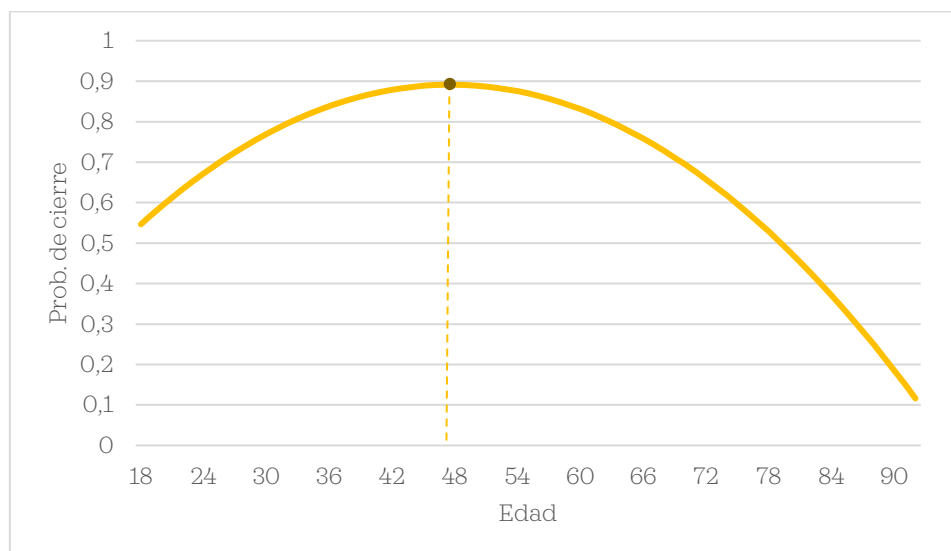


Figura 18. Relación cuadrática edad vs. Prob. de cierre

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Los resultados obtenidos armonizan con los planteamientos de Lévesque & Minniti (2006) quienes defienden que el propietario de un negocio puede quedar rezagado ante evoluciones tecnológicas según la edad. Este efecto se contrasta con la idea de Montes Rojas & Siga (2009) sobre las oportunidades de reiniciar otra actividad, que se

mantienen sólo hasta cierta edad, y actúan como incentivo para que el propietario decida cerrar mientras se mantenga bajo una edad en la cual considere que tiene oportunidades de empezar algo nuevo.

- Quienes posean seguro de salud tienen menos probabilidad de cerrar su negocio por baja demanda, concretamente, quienes tienen un seguro de salud privado tienen 9.14 p.p. menos que aquellos sin seguro de salud alguno y, quienes tienen seguro de salud público, tienen 7.25 p.p. menos de probabilidades de cerrar. Aquellos que cuentan con seguro de salud público y privado, tienen 12.61 p.p. menos de probabilidad de cierre por baja demanda respecto a quienes no tienen seguro. Estos resultados son compatibles con los aportes de Chao et al. (2007), quienes señalan que la buena calidad de vida y la correcta gestión de los gastos sanitarios del propietario de un negocio, tienen una relación inversa y significativa con el cierre del negocio.
- Estar soltero o divorciado disminuye la probabilidad de cierre en 3.19 p.p. con respecto a quienes tienen pareja. Es posible que el estar casado o tener pareja esté relacionado con tener una familia y gastos adicionales asociados que, de depender del negocio, fomentarían a que el propietario esté dispuesto a cerrar o a cambiar de actividad en búsqueda de liquidez.
- Los resultados muestran que la relación del cierre por baja demanda se asocia inversamente con el nivel de ingresos, como intuitivamente se espera. Sin embargo, la relación en los niveles más bajos de ingresos no es clara, ya que quienes ganan entre medio y un salario mínimo, tienen 7 p.p. más de probabilidades de cerrar que quienes ganan menos de medio salario mínimo. Además, tener un ingreso de uno

hasta dos salarios mínimos no resulta significativamente diferente de ganar menos de medio salario mínimo. Las categorías que tienen ingresos sobre dos salarios mínimos tienen menos probabilidad de cerrar por baja demanda, como muestra Tabla 4.

Tabla 4. Interpretación efectos marginales de ingresos

Ref: menor a 0.5 SM

<i>0.5-1 SM</i>	7% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>1-2 SM</i>	No significativo
<i>2-3 SM</i>	5.74% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>3-4 SM</i>	No significativo
<i>4-6 SM</i>	7.29% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>6-8 SM</i>	15.22% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>8-11 SM</i>	9.62% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>11-15 SM</i>	25% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.
<i>15+ SM</i>	30.6% menos de probabilidad de cierre con respecto a Ref.

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell

Elaborado por el autor

- Quienes poseen una cuenta bancaria tienen 3.87 p.p. más de probabilidad de cierre con respecto a quienes no están bancarizados. Este resultado no es el esperado intuitivamente, como lo señalan Muñoz & López (2018), la bancarización permite tener metas de desempeño y rentabilidad para el negocio y, por extensión, para el propietario, sugiriendo la relación negativa entre poseer cuenta bancaria y el cierre del negocio.

Sin embargo, existe evidencia empírica alrededor de una correlación positiva entre tener un préstamo bancario y el cierre de una empresa que cuenta con algún tiempo de desarrollo previo a realizarse el préstamo (Åstebro & Bernhardt, 2003). Esta idea es compatible con los resultados del término de interacción incluido en este estudio, de signo positivo y significativo al 99%, en el que

interactúan las variables correspondientes a recibir un préstamo y a estar bancarizado. Este resultado indica que recibir un préstamo influye en la relación existente entre estar bancarizado y cerrar el negocio. Los autores Åstebro & Bernhardt (2003) también señalan que existe evidencia de una correlación positiva de la supervivencia de una empresa con obtener préstamos de fuentes no bancarias. También se indica que existe diferencia entre un negocio que inicia apalancado con el préstamo, con respecto a otros que lo solicitan tras un cierto tiempo de trayectoria.

- Si se perdieron ingresos por concepto de arriendo, se estiman 23.6 p.p. más de probabilidad de cierre con respecto a quienes no perdieron ingresos provenientes de arriendos. Como se observa en la Tabla 1, referente a las medidas adoptadas por los distintos países, las políticas de *pagos atrasados* o *acuerdo entre las partes* son populares para pagos por diferentes conceptos incluido el arriendo, permitiendo que los ingresos por arriendos se reduzcan frecuentemente. Este estudio ha observado que, de los encuestados que sí perdieron ingresos por arriendo, el 52.91% cerró su negocio.
- A mayor educación, se tiene menor probabilidad de cierre. Tener educación técnica no es significativamente diferente de tener una educación secundaria o inferior. Por otro lado, tener una educación universitaria brinda 3.56 p.p. menos de probabilidad de cierre con respecto a tener educación secundaria o inferior. De manera similar, poseer un postgrado tiene alrededor de 6.6 p.p. menos de probabilidad de cierre ante la misma categoría de referencia. Estos aportes concuerdan con la Teoría del Capital Humano; tanto el capital humano

general como el específico se asocian negativamente con el fracaso en el largo plazo (Rauch & Rijsdijk, 2013). Para el caso, el cierre del negocio es significativamente menos probable cuando el propietario cuenta en sí mismo como capital humano específico para su negocio. Cabe recalcar que los aportes de Rauch & Rijsdijk (2013) recalcan la importancia de separar el análisis de corto, medio y largo plazo. Por tanto, es necesario un estudio dinámico para profundizar en la temática. También, es destacable que los resultados del presente estudio planteen al capital humano específico sobre el capital humano general como determinante del cierre del negocio.

- Quienes tienen su principal fuente de ingresos del sector comercio, tienen 10.6 p.p. más de probabilidad de cierre con respecto a quienes reciben su principal fuente de ingresos del sector público, es decir, quienes además de gestionar su negocio, cuentan con un empleo en el sector público o de alguna manera reciben su principal fuente de ingresos de este. El sector servicios tiene 8.83 p.p. más de probabilidad de cierre que la categoría de referencia previamente mencionada. El sector de la construcción tiene 6.98 p.p. más de probabilidades de cierre con respecto al sector público. El sector del agro, ganadería y pesca tiene 9.63 p.p. más de probabilidades de cierre con respecto al sector público. De forma similar, el sector de las manufacturas cuenta con 8.01 p.p. más de probabilidades de cierre con respecto al sector de referencia. Por otro lado, el sector de la extracción y energía; y otros sectores no convencionales, no fueron significativamente diferentes en cuanto a su aporte en la variación de la probabilidad de cierre con respecto al sector público.

- Los propietarios que viven en países con nivel de desarrollo clasificado como “Bajo” tienen 10.01 p.p. más de probabilidad de cierre que los países clasificados con nivel de desarrollo “Medio”. En sentido similar, los propietarios en países clasificados como “Muy bajo” tienen 5.56 p.p. más de probabilidad de cierre que el nivel de referencia. Es destacable que los países con nivel “Bajo” aporten con una mayor probabilidad de cierre que los países con nivel “Muy bajo”. Aunque podría parecer poco intuitivo, los resultados podrían estar alineados con la hipótesis de una tasa dinámica empresarial en forma de “U” propuesta por Wennekens et al. (2005), ya que las probabilidades obtenidas sugieren que los países de la categoría de referencia con desarrollo “Medio” parecen ser más similares a los países con nivel “Muy bajo”.
- Quienes hayan obtenido ayudas gubernamentales implementadas en respuesta a la emergencia sanitaria tienen 10.23 p.p. más de probabilidades de cerrar su negocio. Al ser un análisis transversal, no se cuenta con la capacidad de medir el efecto de las ayudas gubernamentales nuevas, pero es posible evidenciar la relación positiva con el cierre del negocio que sugiere que estas han sido otorgadas a propietarios con problemas de supervivencia en sus negocios. Por otro lado, quienes recibieron ayudas gubernamentales previas a la crisis sanitaria y no relacionadas con esta, tienen 5.39 p.p. menos de probabilidad de cierre. Este resultado armoniza con la evidencia de Martín et al. (2020), quienes concluyen que las medidas de protección social y ayudas gubernamentales disminuyen los efectos y la duración de la crisis en los negocios. Para el caso de este

estudio, es posible observar el efecto de las ayudas gubernamentales recibidas por los propietarios antes de la pandemia y cómo estas aportan a disminuir la probabilidad de cierre durante la crisis.

Adicionalmente, los resultados presentan dos términos de interacción entre las variables de nivel de desarrollo y beneficio social nuevo. El término que contempla la categoría nivel de desarrollo “Bajo” interactuando con recibir un nuevo beneficio social es significativo y de signo positivo, esto implica que el nivel de desarrollo del país del propietario influye en la relación entre tener un beneficio social nuevo y el cierre del negocio. La interacción entre la categoría de nivel de desarrollo “Muy bajo” y el tener un nuevo beneficio social no es significativa. Es posible que estos resultados muestren cómo el nivel de desarrollo del país influye en la diferencia del alcance de los beneficios sociales creados en respuesta a la crisis.

- Aquellos que tengan la posibilidad de afrontar gastos de emergencia de medio, uno o uno y medio salarios básicos tienen 4.84 p.p. menos de probabilidades de cerrar el negocio por baja demanda. Es posible entender a esta variable como representación del ahorro para casos fortuitos.
- Finalmente, aquellos propietarios que, además del negocio, ejercen actividades de empleado a la par, tienen 8.33 p.p. menos de probabilidad de cerrar.

Capítulo 5

Conclusiones

Los aportes de las variables utilizadas en este estudio resultan estadísticamente significativos y relevantes para explicar las variaciones en la probabilidad de pérdida de un negocio por baja demanda. Se ha presentado evidencia sobre factores que influyen en el cierre de un negocio en la región, considerando el contexto de la crisis por la pandemia de COVID-19. Los resultados de esta investigación se encuentran alineados a la evidencia empírica previa Ortiz (2013) indicando que las características del propietario son determinantes del cierre del negocio, concretamente, las variables demográficas sexo, edad y educación del individuo.

Entonces, ante la baja demanda en el contexto de crisis, los individuos consideran entre sus opciones cerrar su negocio. Las intenciones de control de comportamiento percibido propuestas por Ajzen (1991) están presentes en las variables de este estudio, ya que el individuo las entiende como presencia o falta de recursos para poder llevar a cabo su comportamiento o decisión de cierre. Las variables seguro de salud, nivel de ingresos, tener cuenta bancaria, haber solicitado préstamos, el tener ahorro para gastos imprevistos o el haber perdido ingresos por concepto de arriendos, tienen una influencia en la probabilidad de cierre del negocio porque son percibidas por el propietario como una medida del control que tiene sobre su situación y la de su negocio y, en ese sentido, ser factores determinantes en la intención, comportamiento y decisión de no continuar con el mismo. Los resultados de las estimaciones muestran que dichas variables son estadísticamente significativas y explican las variaciones de la probabilidad de cierre.

Sobre la base de los resultados más destacados, se encuentra la relación inversa entre el ser mujer y el cierre del negocio. Ya que este resultado contrasta con lo obtenido por Ortiz (2013), quien evidencia una relación directa, es aconsejable realizar nuevos estudios que analicen la importancia del contexto de la crisis en esta relación, para obtener conclusiones que permitan explorar si las mujeres podrían tener mejor adaptabilidad de gestión ante períodos de crisis que los hombres. En cuanto a la educación, luego de observar los resultados alineados a la Teoría del Capital Humano, es destacable que tener educación de tercer y cuarto nivel, sin que necesariamente se asocie la especialidad de estudio al giro del negocio, se relacione negativamente con la probabilidad de cierre.

La importancia de tener un seguro de salud público es otro resultado importante a destacar, ya que las estimaciones muestran que tener este tipo de seguro influye negativamente en la probabilidad de cierre, a diferencia de tener seguro de salud privado, que no resulta significativo en todos los casos. Es interesante mencionar que el nivel de desarrollo del país del propietario también influye en la probabilidad de cierre. En esta investigación, los propietarios en los países con el IDH menor, clasificados como “Muy Bajo” (El Salvador, Guyana, Bolivia, Jamaica, Surinam), no necesariamente tienen más probabilidad de cierre que los países con un IDH un poco superior clasificados como “Bajo” (México, Perú, Colombia, Ecuador, Trinidad y Tobago, República Dominicana). Sin embargo, los resultados sí muestran una diferencia en cuanto a los países más desarrollados de la región clasificados como “Medio” (Chile, Uruguay, Panamá, Costa Rica, Bahamas, Barbados), donde es menos probable el cierre del negocio. Por tanto, las conclusiones Wennekens et al. (2005) que explican cómo la tasa de cierre es mayor en países muy desarrollados y menos desarrollados mientras que es menor en los países intermedios, están alineados a los resultados de este documento.

La interacción entre tener una cuenta bancaria y recibir préstamos, siendo significativa, indica que recibir un préstamo influye positivamente en la relación existente entre estar bancarizado y cerrar el negocio. De acuerdo al sentido de la relación, los propietarios que están bancarizados podrían tener como fuente de préstamo al banco. En el contexto de crisis, dichos propietarios pudieron haber optado por un posible sobreendeudamiento que presionó al negocio al cierre. Para poder concluir adecuadamente al respecto, un estudio dinámico es recomendado.

Acorde a la información estimada por la CEPAL (2020a), los sectores más afectados por la crisis sanitaria en la región han sido los relacionados con el comercio y los servicios. En el presente estudio, quienes obtienen sus ingresos principales del sector manufacturero, construcción, comercio, servicios, agricultura, ganadería y pesca, mostraron una mayor probabilidad de cierre que los sectores de la extracción y energía, el sector público y otros sectores no convencionales. Los resultados sugieren que los sectores más afectados podrían tener, por su naturaleza, mayores encadenamientos productivos entre sí, por lo que generarían efectos cascada en la economía.

Recomendaciones

Con base en los datos brindados por el PNUD (2020) y la OECD (2020) compilados previamente en este estudio, las principales medidas y políticas implementadas en respuesta a la crisis sanitaria están relacionadas con: aumentar los ingresos de la población más afectada, impulsar períodos de gracia a pagos y préstamos, aumentar las líneas de crédito para negocios, adelantar el pago de impuestos a las empresas con más beneficios, recortes al sector público y la implementación del comercio electrónico. El esfuerzo para incrementar los ingresos

obedece a la idea de reactivación económica basada en el consumo y consecuentemente a incrementar la demanda. Por otro lado, en el presente estudio hemos evidenciado que un aumento de ingresos del individuo lleva a una disminución de la probabilidad de pérdida de un negocio. En conclusión, el aumento de los ingresos es una medida adecuada que puede mejorar la problemática de cierre de negocios, impulsando la demanda o dando liquidez a los negocios.

Fomentar períodos de gracia adicionales a pagos y deudas e incrementar las líneas de crédito de los negocios son medidas que, en el corto plazo, pueden ayudar a la supervivencia del mismo. En este estudio hemos encontrado evidencia de que los créditos otorgados a los propietarios no necesariamente disminuyen la probabilidad de cierre de una empresa. Aunque un estudio dinámico es recomendado para abordar la temática a profundidad, la evidencia presentada en este estudio muestra que los períodos de gracia adicionales de diferentes pagos, por ejemplo, arriendos, perjudican a los negocios cuyos propietarios reciben montos por este concepto, aumentando significativamente la probabilidad de cierre de los mismos. Por tanto, las medidas relacionadas a retrasar pagos y aumentar el endeudamiento podrían no ser tan efectivas en el medio y largo plazo, además de ser un alivio dudoso en el corto plazo para disminuir la probabilidad de cierre de los negocios en Latinoamérica y el Caribe.

La implementación del comercio electrónico ha sido una medida casi forzada en la región y obedece a la idea del incremento en la eficiencia de los diferentes mercados, afectados por la naturaleza del distanciamiento social. En este estudio, se evidencia que el propietario que obtiene su principal ingreso del sector del comercio tiene significativamente más probabilidad de cierre frente a quien obtiene mayor ingreso del sector público; por tanto, las medidas de recorte al sector público podrían no ser adecuadas para disminuir la probabilidad de cierre de algunos negocios; el

fomento del comercio y pagos electrónicos tiene sentido para soportar a los sectores más afectados según los presentes resultados.

Finalmente, este estudio presenta algunas limitaciones relacionadas a los datos disponibles. La base de datos obtenida mediante encuesta en línea excluye a cierta fracción de individuos sin acceso a internet. No fue posible identificar el sector relacionado al giro del negocio, sin embargo, la principal fuente de ingresos del propietario permite obtener valiosa información. Gracias a las categorías de ingreso por salario mínimo, ha sido posible realizar estimaciones para toda la región, considerando las diferencias del contexto y poder adquisitivo; aunque en algunos países se han establecido diferentes valores para salario mínimo, resultan muy cercanos entre sí. Por último, la realización de estudios que contrasten los resultados obtenidos en contexto de crisis y los obtenidos en otras circunstancias es recomendada.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. In *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (pp. 179–211). Academic Press, Inc.
- Alamilla, E., & Arauco, S. (2009, December). Limitaciones del modelo lineal de probabilidad y alternativas de modelación microeconómica. *Temas de Ciencia y Tecnología* Vol.13 Número 39, 3–12.
- Angrist, J., & Pischke, J.-S. (2009). *Econometría mayormente inofensiva: un compañero empirista*. Princeton University Press.
- Åstebro, T., & Bernhardt, I. (2003). Start-up financing, owner characteristics, and survival. *Journal of Economics and Business*, 55(4). [https://doi.org/10.1016/S0148-6195\(03\)00029-8](https://doi.org/10.1016/S0148-6195(03)00029-8)
- Bachman, D. (2020). The economic impact of COVID-19 (novel coronavirus), COVID-19 could affect the global economy in three main ways. *Deloitte Insights*.
- Bartik, A. W., Bertrand, M., Cullen, Z., Glaeser, E. L., Luca, M., & Stanton, C. (2020). The impact of COVID-19 on small business outcomes and expectations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(30). <https://doi.org/10.1073/pnas.2006991117>
- Bermudez, N., & Bravo, A. (2019). Modelo Predictivo de los Determinantes del Cierre Empresarial de las MIPYMES en el Ecuador Período 2007-2016. *X-Pedientes Económicos*, Vol. 3(5).
- Börger, A., Figueroa, R., & Vecchiola Yanina. (2009). Éxito y Fracaso Empresarial. *Revista de La Facultad de Ingeniería*, 23, 36–45.
- Bottan, N. L., Hoffmann, B., & Vera-Cossio, D. A. (2020). IDB/Cornell Coronavirus Survey. <https://doi.org/10.18235/0002527>
- Callejas, D., Echevarría, J. M., Carrero, Y., Rodríguez-Morales, A. J., & Moreira, R. (2020). The SARS-CoV-2 Pandemic in Latin America: the Need for Multidisciplinary Approaches. *Current Tropical Medicine Reports*, 7(4). <https://doi.org/10.1007/s40475-020-00219-w>
- CEPAL. (2020a). Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19).
- CEPAL. (2020b). Latin America and the Caribbean and the COVID-19 pandemic: Economic and social effects. Informe Especial COVID-19 No. 1. <http://hdl.handle.net/11362/45337>
- CEPAL. (2020c). Sectors and businesses facing COVID-19: Emergency and reactivation. Informe Especial COVID-19 No.4. <http://hdl.handle.net/11362/45734>

- Chao, L.-W., Pauly, M., Szrek, H., Pereira, N. S., Bundred, F., Cross, C., & Gow, J. (2007). Poor Health Kills Small Business: Illness And Microenterprises In South Africa. *Health Affairs*, 26(2). <https://doi.org/10.1377/hlthaff.26.2.474>
- Fairlie, R. W., & Robb, A. M. (2009). Gender differences in business performance: evidence from the characteristics of Business Owners Survey. *Small Business Economics*, 33(4). <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9207-5>
- FELABAN. (2007). ¿Qué sabemos sobre bancarización en América Latina? Un Inventario de Fuentes de Datos y de Literatura.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques*, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems).
- Headd, B. (2003). Redefining Business Success: Distinguishing Between Closure and Failure. *Small Business Economics*, 21(1). <https://doi.org/10.1023/A:1024433630958>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S. Jr., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed., Vol. 1). John Wiley & Sons, Inc.
- Lederman, D., Messina, J., Pienknagura, S., & Rigolini, J. (2014). El emprendimiento en América Latina. Muchas empresas y poca innovación. Banco Mundial.
- Lévesque, M., & Minniti, M. (2006). The effect of aging on entrepreneurial behavior. *Journal of Business Venturing*, 21(2). <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.04.003>
- Martin, A., Markhvida, M., Hallegatte, S., & Walsh, B. (2020). Socio-Economic Impacts of COVID-19 on Household Consumption and Poverty. *Economics of Disasters and Climate Change*, 4(3). <https://doi.org/10.1007/s41885-020-00070-3>
- Martín, F., & Yépez, J. (2013). Evolución de las disparidades en el desarrollo económico y humano de América Latina: análisis del IDH y sus componentes. *Economía Mexicana: Nueva Época*, 1, 203-246.
- Medina, E. (2003). El uso de los modelos de elección discreta para la predicción de crisis cambiarias: el caso latinoamericano.
- Mondal, A. (2016, September 20). *Classifications in R: Response Modeling, Credit Scoring and Credit Rating using Machine Learning Techniques*.
- Montes Rojas, G. v., & Siga, L. (2009). On the nature of micro-entrepreneurship: evidence from Argentina. *Applied Economics*, 41(21). <https://doi.org/10.1080/00036840701335553>
- Muñoz, M., & López, R. (2018). Formalización y Bancarización de la Micro y Pequeña Empresa (MYPE) en el Distrito de Villa El Salvador en Lima, 2014-2017. Universidad Privada Telesup.
- OECD. (2020). COVID-19 in Latin America and the Caribbean: An overview of government responses to the crisis.

- Ortiz Medina, M. (2013). El fracaso de la microempresa relacionado con las características individuales del propietario: un estudio empírico en Republica Dominicana. *FAEDPYME INTERNATIONAL REVIEW*, 2(3). <https://doi.org/10.15558/fir.v2i3.34>
- PNUD. (2020). Cronología de la respuesta política durante la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe.
- Rauch, A., & Rijsdijk, S. A. (2013). The Effects of General and Specific Human Capital on Long-Term Growth and Failure of Newly Founded Businesses. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 37(4). <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2011.00487.x>
- Sepúlveda, C., & Reina, W. (2016). Sostenibilidad de los emprendimientos: Un análisis de los factores determinantes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(73), 33-49.
- Wasileski, G., Rodríguez, H., & Diaz, W. (2011). Business closure and relocation: a comparative analysis of the Loma Prieta earthquake and Hurricane Andrew. *Disasters*, 35(1). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2010.01195.x>
- Watson, J., & Everett, J. (1993). Defining Small Business Failure. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/026624269301100302>
- Wennekers, S., van Wennekers, A., Thurik, R., & Reynolds, P. (2005). Nascent Entrepreneurship and the Level of Economic Development. *Small Business Economics*, 24(3). <https://doi.org/10.1007/s11187-005-1994-8>
- Winter, M., Danes, S. M., Koh, S.-K., Fredericks, K., & Paul, J. J. (2004). Tracking family businesses and their owners over time: panel attrition, manager departure and business demise. *Journal of Business Venturing*, 19(4). [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(03\)00061-2](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(03)00061-2)
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. (4a. edición).
- Wyplosz, C. (2020). *Economics in the Time of COVID-19*. Centre for Economic Policy Research.

Anexos

Anexo I. Matrices de confusión y punto de corte

Este estudio analiza diferentes criterios para seleccionar un punto de corte óptimo. Se utilizan los gráficos de sensibilidad y especificidad para diferentes puntos, mostrados en las Figuras 19, 20 y 21. Las Tablas 5, 6 y 7 muestran la maximización de la suma de la sensibilidad más la especificidad y la maximización del estadístico Kolmogorov-Smirnov (K-S) para cada especificación.

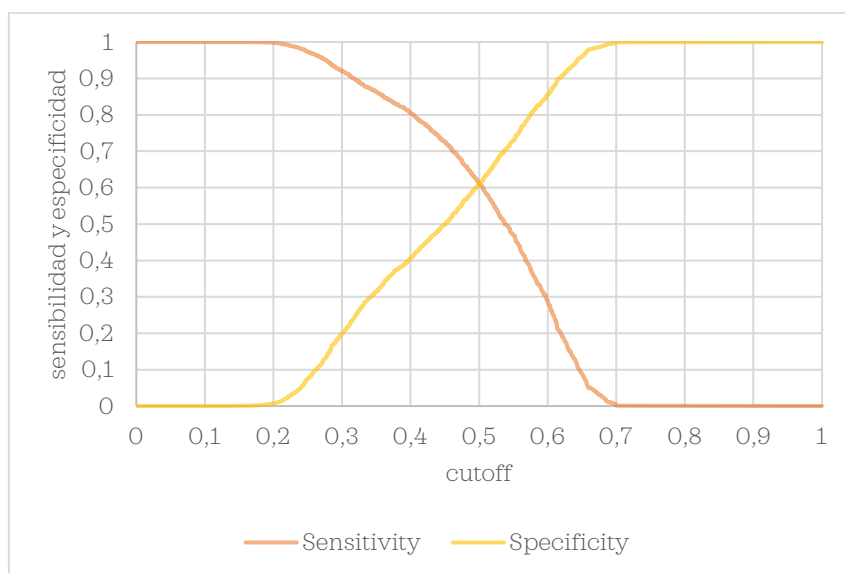


Figura 19. A: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte

Fuente: Encuesta Coronavirus – BID/Cornell
Elaborado por el autor

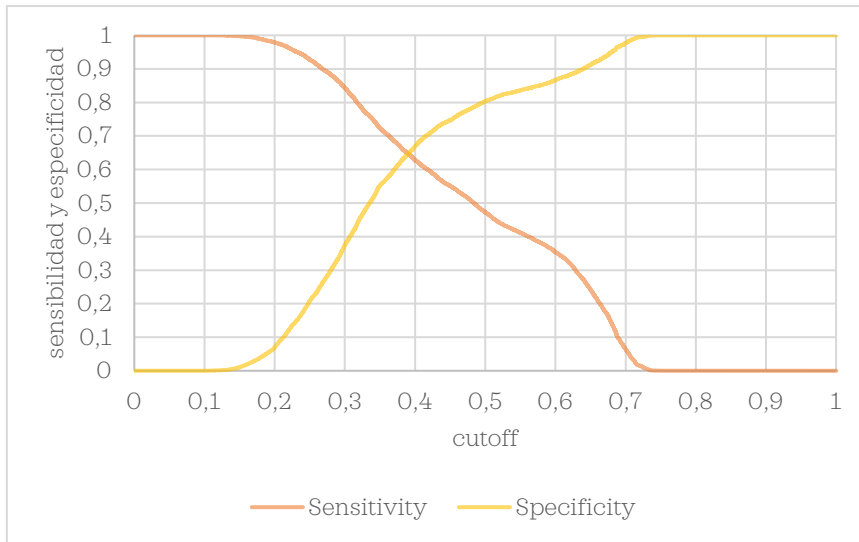


Figura 20. B: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

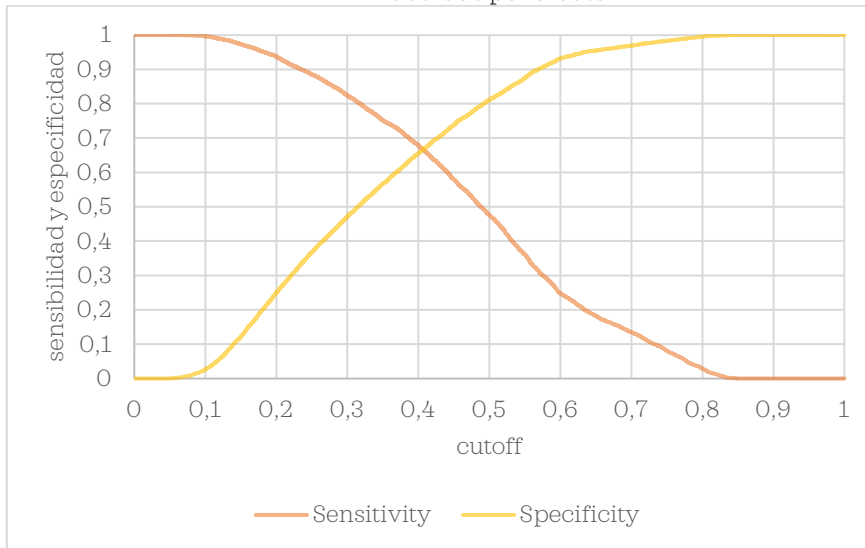


Figura 21. C: Sensibilidad y Especificidad vs. Punto de corte

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Dependiendo del objetivo de la investigación, el autor puede considerar hacer un modelo en el que la sensibilidad y especificidad sean las máximas posibles al mismo tiempo o priorizar entre ellas, en esos casos, es aconsejable basarse en el corte de las Figuras 19, 20 y 21 (Medina, 2003).

Si el objetivo es maximizar la capacidad de discriminación del modelo, es posible utilizar el estadístico K-S o la suma maximizada de la sensibilidad más la especificidad, que otorgarán resultados similares (Medina, 2003).

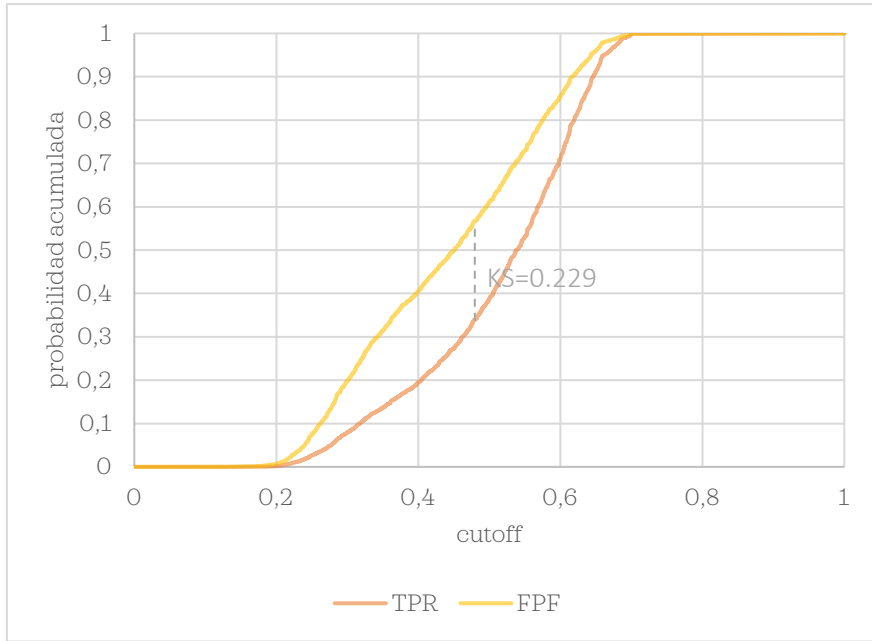


Figura 22. A: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

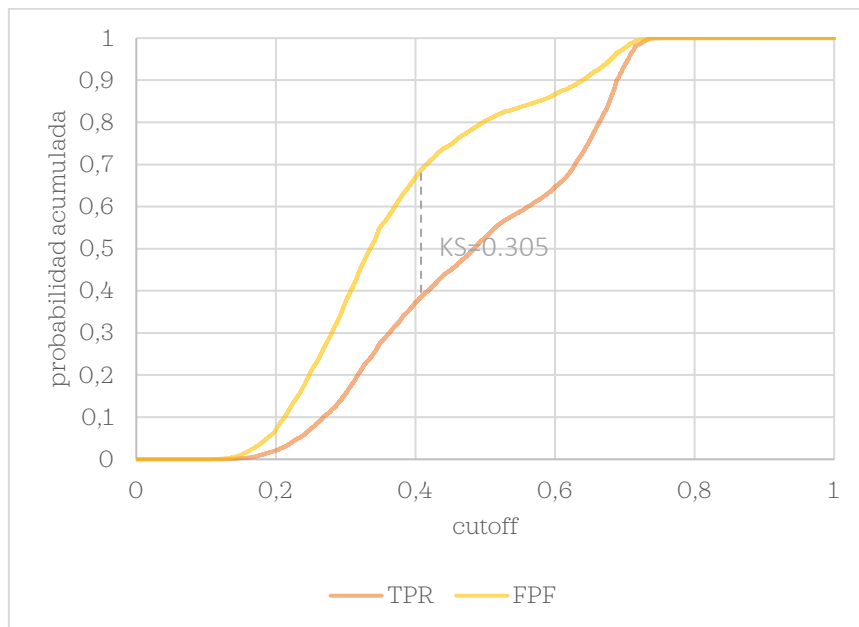


Figura 23. B: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

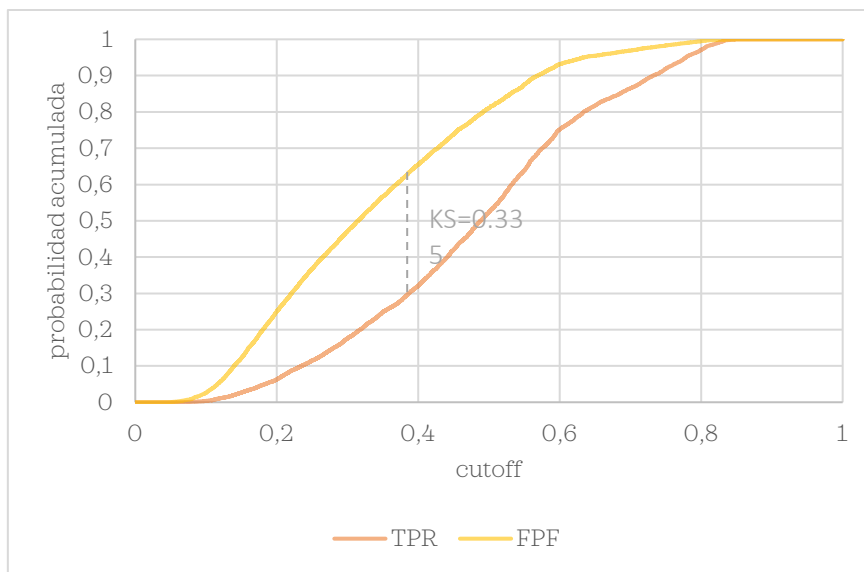


Figura 24. C: Distribución de probabilidad acumulada vs. Cutoff

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Las Figuras 22,23 y 24 muestran la representación gráfica del estadístico K-S, donde se calcula la máxima distancia entre las distribuciones de acumulación del ratio de verdaderos positivos y el ratio de falsos positivos; por tanto, mientras el valor del estadístico y la distancia entre las curvas sean mayores, se entenderá como un mejor poder predictivo (Mondal, 2016).

Tabla 5. A: Maximización de indicadores para elección de cutoff

Indicador	Maximización	Cutoff
Sensibilidad + Especificidad	1.228762	0.47053
K-S	0.2288	0.471

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Tabla 6. B: Maximización de indicadores para elección de cutoff

Indicador	Maximización	Cutoff
Sensibilidad + Especificidad	1.304697	0.419675
K-S	0.3047	0.4197

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Tabla 7. C: Maximización de indicadores para elección de cutoff

Indicador	Maximización	Cutoff
Sensibilidad + Especificidad	1.335183	0.396744
K-S	0.3352	0.397

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Así, es posible obtener las matrices de confusión mostradas en las Tablas 8, 9 y 10 con un punto de corte de 0.5, 0.39 y 0.4 respectivamente.

Tabla 8. A: Matriz de confusión y métricas

	D	~D	Total
+	10778	7576	18354
-	6834	11898	18732
Total	17612	19474	37086

Clasificado + si $\Pr(D)$ predicha $\geq .5$

Verdadero D definido $Y1 \neq 0$

Sensibilidad $\Pr(+ D)$ 61.20%

Especificidad $\Pr(- \sim D)$ 61.10%

Valor predictivo positivo $\Pr(D +)$ 58.72%

Valor predictivo negativo	$Pr(\sim D -)$	63.52%
Ratio falso + para verdadero $\sim D$	$Pr(+ \sim D)$	38.90%
Ratio falso - para verdadero D	$Pr(- D)$	38.80%
Ratio falso + para clasificado +	$Pr(\sim D +)$	41.28%
Ratio falso - para clasificado -	$Pr(D -)$	36.48%
Correctamente clasificado		61.14%

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Tabla 9. B: Matriz de confusión y métricas

	D	$\sim D$	Total
+	4650	3486	8136
-	2546	6416	8962
Total	7196	9902	17098

Clasificado + si $Pr(D)$ predicha $\geq .39057$

Verdadero D definido $Y1 \neq 0$

Sensibilidad	$Pr(+ D)$	64.62%
Especificidad	$Pr(- \sim D)$	64.79%

Valor predictivo positivo	$Pr(D +)$	57.15%
---------------------------	-----------	--------

Valor predictivo negativo	$Pr(\sim D -)$	71.59%
---------------------------	----------------	--------

Ratio falso + para verdadero $\sim D$	$Pr(+ \sim D)$	35.21%
---------------------------------------	----------------	--------

Ratio falso - para verdadero D	$Pr(- D)$	35.38%
--------------------------------	-----------	--------

Ratio falso + para clasificado +	$Pr(\sim D +)$	42.85%
----------------------------------	----------------	--------

Ratio falso - para clasificado -	Pr(D -)	28.41%
Correctamente clasificado		64.72%

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Tabla 10. C: Matriz de confusión y métricas

	D	~D	Total
+	6279	4885	11164
-	2901	9120	12021
Total	9180	14005	23185
Clasificado + si Pr(D) predicha			$\geq .3967$
Verdadero D definido $Y1 \neq 0$			
Sensibilidad	Pr(+ D)		68.71%
Especificidad	Pr(~D)		65.13%
Valor predictivo positivo	Pr(D +)		56.47%
Valor predictivo negativo	Pr(~D -)		75.97%
Ratio falso + para verdadero ~D	Pr(+ ~D)		34.87%
Ratio falso - para verdadero D	Pr(- D)		31.29%
Ratio falso + para clasificado +	Pr(~D +)		43.53%
Ratio falso - para clasificado -	Pr(D -)		24.03%
Correctamente clasificado			66.55%

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Anexo 2. Curvas ROC

Las Figuras 25, 26 y 27 muestran la representación gráfica de la curva ROC para cada especificación. El área bajo la curva ROC de A, B y C es 0.65, 0.69 y 0.72

respectivamente. Para todos los casos, considerando que el objetivo de este estudio no es el de generar modelos con alto nivel predictivo y que variables propias del negocio no son utilizadas de forma tradicional, es posible decir que los resultados presentados para el ajuste son muy buenos.

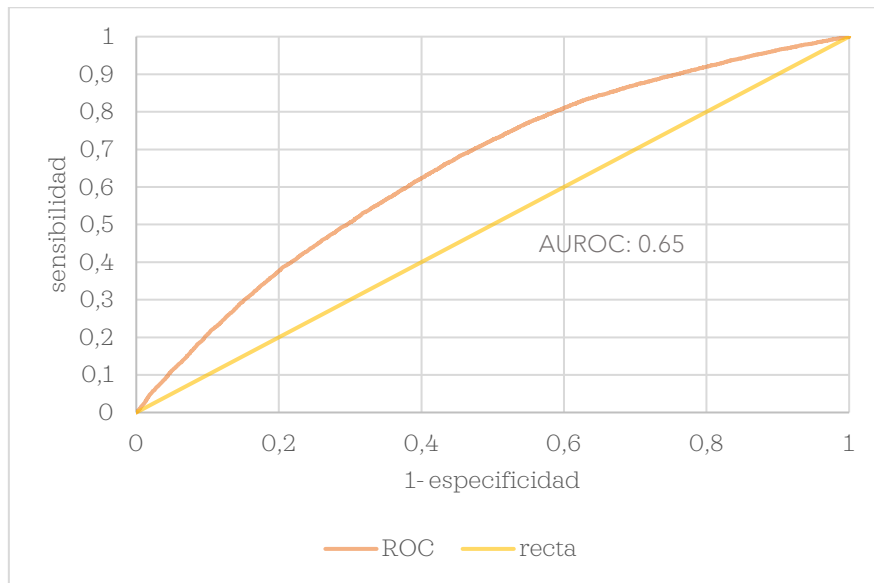


Figura 25. A: Curva ROC y recta equidistribución

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

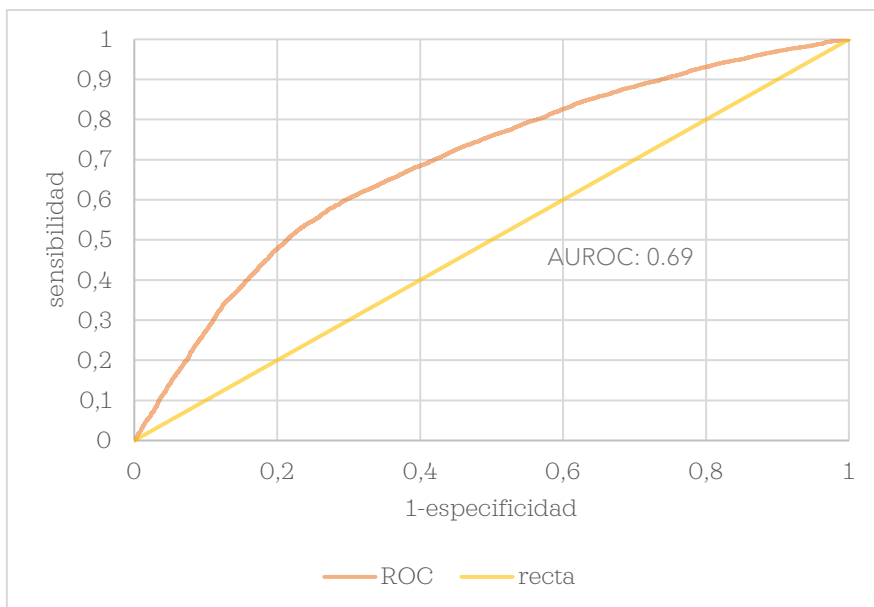


Figura 26. B: Curva ROC y recta equidistribución

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

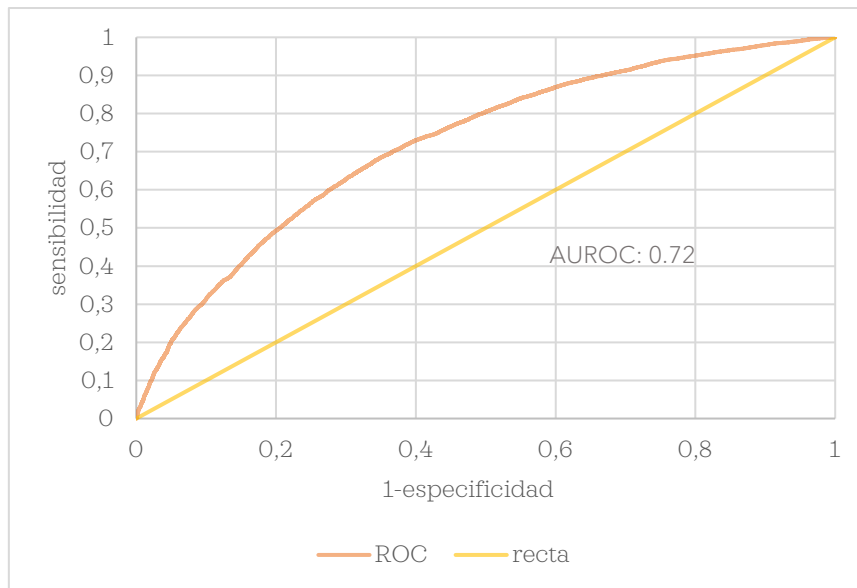


Figura 27. C: Curva ROC y recta equidistribución

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Anexo 3. Validación

Las variables utilizadas en el presente estudio son, en su mayoría, categóricas. Aunque la multicolinealidad pueda ser poco probable en estas circunstancias, para descartarla, es posible utilizar el indicador V de Cramer, adecuado para medir el grado de asociación entre las variables categóricas y que presenta mejores resultados que el coeficiente de Pearson para los casos en los que las variables presenten muchas categorías. Si la V de Cramer presenta un valor de 0 no hay relación entre las dos variables, si presenta un valor de 1, existe una relación perfecta. En la Tabla 11 se muestra la matriz con el cálculo de la V de Cramer para cada par de variables categóricas explicativas. Se observa que en ningún caso existe un valor cercano a 0.6 que se considera una correlación relativamente intensa.

Tabla 11. Matriz V de Cramer

Cramer's V	educación	sector	nivel de desarrollo	beneficio social nuevo	beneficio social previo	gasto emergencia	actividad empleado	sexo	seguro privado	seguro publico	estado civil	ingreso abril	tiene banco	recibe prestamos	perdió ing de arriendo
educación sector	0,1442	0,1442	0,0832	0,0889	0,1083	0,2651	0,1855	0,0845	0,2205	0,1201	0,0878	0,2479	0,1041	0,1816	0,0915
nivel de desarrollo	0,0869	0,0826	0,086	0,0826	0,0714	0,1222	0,3581	0,1423	0,1653	0,14	0,0432	0,2164	0,0831	0,1298	0,0724
beneficio social nuevo	0,0832	0,086	0,086	0,0952	0,1772	0,066	0,1287	0,1126	0,096	0,066	0,0417	0,1259	0,1254	0,1765	0,1334
beneficio social previo	0,0869	0,0826	0,0952	0,0883	0,377	0,0372	0,0611	0,0081	0,0031	0,0159	0,0246	0,0883	0,0552	0,0152	0,0089
gasto emergencia	0,1083	0,0714	0,1772	0,377	0,0344	0,0344	0,0592	0,0112	0,083	0,0061	0,0399	0,0832	0,0154	0,009	0,018
actividad empleado	0,2651	0,1222	0,066	0,0372	0,0344	0,1414	0,0876	0,2659	0,0919	0,0581	0,4373	0,4373	0,0604	0,3331	0,0192
sexo	0,1855	0,3581	0,1287	0,0611	0,0592	0,1414	0,0876	0,2659	0,0919	0,0581	0,4373	0,4373	0,0604	0,3331	0,0192
seguro privado	0,0345	0,1423	0,1126	0,0081	0,0112	0,0876	0,0466	0,0325	0,0015	0,0576	0,0462	0,07	0,0177	0,0676	0,0934
seguro publico	0,2205	0,1653	0,096	0,0081	0,083	0,2659	0,2254	0,0325	0,0095	0,0771	0,3633	0,1736	0,1736	0,2067	0,0102
estado civil	0,1201	0,14	0,066	0,0159	0,0061	0,0919	0,1705	0,0015	0,0095	0,0505	0,1772	0,1795	0,1795	0,1072	0,0156
ingreso abril	0,0878	0,0432	0,0417	0,0246	0,0399	0,0581	0,0441	0,0576	0,0771	0,0505	0,0797	0,0797	0,0295	0,0573	0,0184
tiene banco	0,2479	0,2164	0,1259	0,0883	0,0832	0,4373	0,3152	0,0462	0,3633	0,1772	0,0797	0,07	0,07	0,3449	0,0963
recibe prestamos	0,1041	0,0831	0,1254	0,0552	0,0154	0,0604	0,0467	0,07	0,1736	0,1795	0,0295	0,07	0,0229	0,0229	0,0663
perdió ing de arriendo	0,1816	0,1298	0,1765	0,0152	0,009	0,3331	0,1633	0,0177	0,2067	0,1072	0,0573	0,3449	0,0229	0,0901	0,0901
	0,0915	0,0724	0,1334	0,0089	0,018	0,0192	0,0934	0,0676	0,0102	0,0156	0,0184	0,0963	0,0663	0,0901	0,0901

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor

Por otro lado, en este estudio se utilizan ponderadores de representatividad en un modelo no lineal probit, lo que complica la estimación de los residuos en los paquetes estadísticos usuales. Por tanto, es posible suponer la normalidad ya que, al elegir un modelo de respuesta binaria probit que utiliza una función monótona para transformar los predictores, para el caso, una función de distribución acumulada con distribución normal, se obtiene una ventaja en cuanto a este supuesto frente a, por ejemplo, el modelo de probabilidad lineal (Alamilla & Arauco, 2009). Adicionalmente, en las estimaciones de este estudio se utilizan errores estándar robustos, por lo cual, al ser robustos a la heterocedasticidad o a las variaciones desiguales, usualmente se informan en lugar de testear o probarlos (Angrist & Pischke, 2009). Como se muestra en la Tabla 12, al observar los valores asociados de probabilidad, es posible decir que los residuos siguen una distribución normal.

Tabla 12. Test de normalidad para los residuos

Test	Estadístico	p-valor
Kolmogorov-Smirnov	0.4055	0.000
Skewness and kurtosis	2518.1	0.000

Fuente: Encuesta Coronavirus - BID/Cornell
Elaborado por el autor