

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



El margen financiero como medida de riesgo de incumplimiento de los préstamos personales del Perú entre 2019 y 2022

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Economía que presenta:

Juan Alberto Romero Carmen

Asesor :

Armando Luis Augusto Cáceres Valderrama

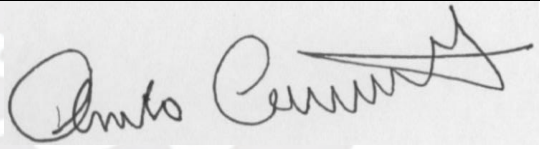
Lima, 2024

Informe de Similitud

Yo, Armando Luis Augusto Cáceres Valderrama, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado *El margen financiero como medida de riesgo de incumplimiento de los préstamos personales del Perú entre 2019 y 2022*, del/de la autor(a) / de los(as) autores(as) Juan Alberto Romero Carmen dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 18/03/2024
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 20 de marzo de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Cáceres Valderrama Armando Luis Augusto	
DNI: 06468350	 Firma:
ORCID: 0000-0001-6178-3692	

Dedicado a mis padres que siempre estuvieron apoyándome a nunca dejar de perseguir mis sueños. A mi esposa e hija que son mi motivación día a día y a mis hermanas que siempre confiaron en mí.



Gracias a mi asesor por su incondicional apoyo en conseguir este objetivo personal y académico.

Resumen

El presente trabajo persigue cuatro objetivos,(1) estimar el margen financiero de los préstamos personales del Perú para el periodo 2019 y 2022 a través de una base de datos del Reporte Consolidado de Crédito (RCC) y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del INEI, (2) contrastar la hipótesis que el margen financiero es una medida del riesgo de incumplimiento de los préstamos personales, (3) identificar las principales variables que explican el margen financiero de los hogares a través de una regresión logística y (4) evaluar los resultados obtenidos a través de una prueba de estrés que nos permita analizar el impacto de los choques alternativos bajo escenarios relevantes de incumplimiento de los préstamos. Los resultados indican que, para el grupo de deudores con menor nivel de ingreso, las variables que determinan la vulnerabilidad de los prestatarios, ordenados por relevancia, son principalmente de acceso a la tarjeta de crédito. Esto se explica porque los individuos con menor nivel de ingreso acceden a este producto con un menor conocimiento sobre su manejo y, por lo tanto, el desorden en el uso de este producto ocasiona mayor probabilidad de incumplimiento en el futuro. Mientras que en caso de los individuos con mayor nivel de ingreso prevalece el tipo de entidad donde están utilizando el mayor porcentaje de su saldo y la mayor capacidad de ahorro, debido a que la variable reducción de saldos es relevante para determinar el incumplimiento de los préstamos personales.

Palabras clave: Margen financiero, préstamos personales, incumplimiento financiero, regresión logística.

Abstract

This document trace four objectives: (1) estimate Peruvian personal loan financial margins for the period 2019 and 2022 through a Consolidated Credit Report Data Base and the INEI National Household Survey's -ENAH, (2) test the hypothesis that financial margin is a measure of the risk of default on personal loan, (3) identify the main variables that explain the financial margin of household through a logistic regression and (4) evaluate the results obtained through a stress test that allows us to analyze the impact of alternatives shocks under relevant loan default scenarios. The results indicate that, access to the credit card is an important factor to determinate the vulnerability of borrowers. This is explained because individuals with a lower income level access this product with less knowledge about its use and, therefore, the disorder in the use of this product cause a greater probability of non-compliance in the future. While in the case of individuals with a higher income level, the type of credit entity where they are using the highest percentage of their balance and the greatest savings capacity prevails, because the balance reduction variable is relevant to determinate personal loan default.

Key words: financial margin, personal loan, default, logistic regression.

ÍNDICE

1. Introducción	8
2. Objetivos y justificación	10
3. Revisión de la Literatura.....	11
4. Hipótesis y metodología	15
4.1. Hipótesis	15
4.2. Metodología.....	15
4.3. Estimación de los márgenes financieros	18
4.4. Relación entre vulnerabilidad y margen financiero.....	26
4.5. Determinantes de los márgenes financieros	29
5. Hechos estilizados.....	30
6. Resultados.....	34
6.1. Estimación de los Márgenes Financieros.....	34
6.2. Definición del estrés financiero del deudor y la validación de las estimaciones de vulnerabilidad	35
6.3. Determinantes del margen financiero.....	37
7. Pruebas de estrés	40
8. Limitaciones y trabajo futuros.....	42
9. Conclusiones	43
10. Bibliografía	45
Anexo I. Métodos de emparejamiento para fuentes de microdatos del deudor	47
Anexo II. Estimación de los costos de vida de los prestatarios	49
Anexo III. Términos básicos	51
Anexo IV. Determinación del universo de análisis	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Mapeo de variables utilizadas en la modelación	19
Tabla 2. Ingreso promedio por situación educación	20
Tabla 3. Ingreso promedio por sexo	20
Tabla 4. Ingreso promedio por rango de edad	21
Tabla 5. Cuota promedio por situación educación	23
Tabla 6. Cuota promedio por sexo	23
Tabla 7. Cuota promedio por rango edad	24
Tabla 8. Costo de vida promedio por rango de edad.....	25
Tabla 9. Resultados de la regresión logística	36
Tabla 10. Resultado de la regresión logística	36
Tabla 11. Resultados de la estimación para el cuartil 1	37
Tabla 12. Resultados de la estimación para cuartil 2	38
Tabla 13. Resultado de la estimación para el cuartil 3	38
Tabla 14. Resultado de la estimación para el cuartil 4	39
Tabla 15. Resultados de las pruebas de estrés aplicadas a los márgenes financieros	40
Tabla 16. Variables utilizadas para estimar los gastos de vida	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Metodología para medir la vulnerabilidad financiera de los deudores	15
Gráfico 2. Ingreso promedio en el periodo de análisis.....	20
Gráfico 3. Distribución del ingreso por % población y rango de ingreso	20
Gráfico 4. Cuota promedio en el periodo de análisis	23
Gráfico 5. Distribución de la cuota por % de la población y rangos de cuota	23
Gráfico 6. Costo de vida promedio en el periodo de análisis	25
Gráfico 7. Costo de vida por % de población y rango de costo de vida	25
Gráfico 8. Distribución costo de vida por cuartil de ingreso.....	26
Gráfico 9. Tasa de crecimiento de los créditos	30
Gráfico 10. Composición del crédito.....	31
Gráfico 11. Crédito como % del PBI.....	31
Gráfico 12. Deuda de los hogares y PBI per cápita	32
Gráfico 13. Tasa de crecimiento anual del PBI.....	32
Gráfico 14. Tasa de interés de referencia del BCRP y la tasa de interés promedio de los préstamos de consumo de las empresas bancarias.....	33
Gráfico 15. Individuos con % márgenes financieros negativos	34
Gráfico 16. Porcentaje de individuos con MF negativo.....	34
Gráfico 17. Porcentaje de individuos con margen financiero negativo por rango edad.....	35
Gráfico 18. Porcentaje de Participación de Desembolsos PP por Tipo de Ingreso	54
Gráfico 19. Porcentaje de Saldo con Atraso > 30 al mes 6 en PP por Tipo de Ingreso	55

1. Introducción

El crecimiento económico sostenido de las últimas décadas ha permitido que los hogares peruanos accedan en mayor proporción al sistema financiero. La tasa de crecimiento promedio¹ del crédito otorgado a los hogares entre 2010 y 2019 fue 14%. Además, tanto la crisis financiera del 2009 y la pandemia de la COVID-19 ha puesto énfasis en los riesgos que el sector de los hogares puede representar para la estabilidad financiera, y en consecuencia para la macroeconomía en general, según el FMI (2016)² y el BIS (2006)³ tal como se refleja en la fuerte caída del crecimiento de los préstamos personales para este segmento en la última crisis.

Tradicionalmente, estos problemas han sido abordados a través de datos agregados (nivel macro). Si bien estos estudios brindan información relevante, están incompletos porque la agregación contiene limitaciones, sobre todo, para analizar exhaustivamente la vulnerabilidad financiera de los hogares. El concepto de estabilidad vulnerabilidad financiera de los hogares está relacionado con la exposición al riesgo de incumplimiento de sus obligaciones financieras de manera oportuna y completa. Si bien, en muchos campos de estudio, el punto de vista del agente representativo relacionado a los datos agregados es suficiente para fines analíticos, en el caso del campo de la estabilidad financiera este puede no ser el caso. Un indicio de esto es que, en los modelos teóricos de estabilidad financiera, los equilibrios suelen depender de la distribución conjunta de la liquidez y los shocks en la población subyacente. Los beneficios de trabajar con datos a nivel micro se presentan fácilmente al economista empírico, que puede igualar las restricciones presupuestarias, las deudas y las garantías a nivel del hogar para estudiar la estabilidad financiera.

Las simulaciones basadas en análisis de datos transversales a nivel de hogares se han convertido en herramientas cada vez más populares para realizar pruebas de estrés del riesgo crediticio de los hogares. Una forma sencilla de medir el riesgo crediticio de los hogares implica el cálculo de los márgenes financieros⁴. La idea detrás de este indicador es que el margen puede ser un proxy apropiado del riesgo de incumplimiento⁵, ya que su tamaño refleja la evolución de la capacidad de pagos de los hogares en el corto plazo.

El margen financiero es un indicador de resiliencia de los hogares ante cambios en las condiciones económicas, como un aumento de las tasas de interés o una reducción de los ingresos. Por lo tanto, los márgenes pueden proporcionar información sobre el riesgo de incumplimiento de los préstamos bancarios al sector de los hogares. La importancia de

¹ Cálculos propios con información mensual de las Estadísticas del BCRP.

² Fondo Monetario Internacional (2016), "Household Credit Growth in Emerging Market Countries", Global Financial Stability Report, Chapter 2: 46-73, september.

³ Bank for International Settlements, Committee on the Global Financial System (2006), "Housing Finance in the Global Financial Market", Working Group Report Paper No. 26.

⁴ El enfoque del margen financiero también es conocido como el método de la restricción presupuestaria del hogar, el método del excedente financiero, el enfoque de la renta residual o renta de reserva. Este enfoque ha sido utilizado en Johansson y Persson (2007) y Sveriges Riksbank (2009) para Suecia, Holló y Papp (2007) para Hungría, Herrala y Kauko (2007) para Finlandia, Andersen et al (2008) para Noruega, Albacete y Fessler (2010) para Austria, Fuenzalida y Ruiz-Tagle (2009) para Chile, Leika y Marchettini (2007) para Namibia, entre otros.

⁵ Los enfoques basados en el margen financiero se ajustan más a los procesos que los bancos o entidades prestatarias del sistema financiero suelen utilizar para determinar la capacidad de pago de los préstamos.

analizar microeconómicamente los hogares radica en la posibilidad de vincular los factores idiosincráticos que permiten explicar, por ejemplo, hogares bien posicionados financieramente, pero con niveles altos de endeudamiento.

Si bien los estudios hacen referencia a los hogares, el presente trabajo tiene como unidad de análisis a los individuos, específicamente los agentes económicos dependientes⁶ que realizan un desembolso de préstamo personal durante los meses de febrero 2019 y setiembre 2022⁷. Esta información proviene del Reporte Consolidación de Crédito y nos permite obtener los componentes del margen financiero como las deudas crediticias que tiene al momento del desembolso.

Otra fuente de datos utilizada en la tesis es la ENAHO que nos permite conocer el gasto de los hogares en diferentes grupos como alimentación, vivienda, transporte, comunicación, vestimenta, personal, salud, educación entre otros. Esta fuente de información se consolida con la a través de técnicas de emparejamiento⁸ que se detallan en la parte 5 de Datos.

El contenido del documento comprende la revisión literaria de los estudios sobre los determinantes del margen financiero de los hogares, la metodología a seguir, los hechos estilizados, los datos utilizados, los resultados obtenidos, pruebas de estrés realizadas, limitaciones y conclusiones.

⁶ Aquellos individuos que obtienen ingresos por el trabajo personal en relación de dependencia o rentas de quinta categoría. Esta información se obtiene gracias al enriquecimiento de información que se obtuvo a través del aporte realizado a EsSalud. Toda la información utilizada es anónima y de uso estrictamente para los fines de la tesis. Para mayor detalle revisar Anexo IV,

⁷ A partir de ahora se denominarán prestatarios.

⁸ Céspedes (2018), emplea una base de datos única que resulta de la fusión de RCC y ENAHO gracias a que tenía disponible el campo llave Documento de Identidad para ambas bases. En nuestro caso, no fue posible obtener ese campo para ENAHO y se optó por consolidar con RCC a través de técnicas de emparejamiento detalladas en la metodología.

2. Objetivos y justificación

El presente trabajo persigue cuatro objetivos

- Estimar el margen financiero de los préstamos personales del Perú para el periodo 2019 y 2022 a través de una base de datos del Reporte Consolidado de Crédito (RCC) y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del INEI,
- Contrastar la hipótesis que el margen financiero es una medida del riesgo de incumplimiento de los préstamos personales,
- Identificar las principales variables que explican el margen financiero de los hogares a través de una regresión logística y
- Evaluar los resultados obtenidos a través de una prueba de estrés que nos permita analizar el impacto de los choques alternativos bajo escenarios relevantes de incumplimiento de los préstamos.

En cuanto a la justificación académica del trabajo, se considera que el tema es relevante debido a que los hogares juegan un papel cada vez más importante en el mercado financiero formal peruano, además que a través de los microdatos es posible identificar y cuantificar las principales variables que explican el margen financiero de los hogares y contribuir a la literatura local con una metodología que integra la información de ENAH con una base de préstamos del RCC.



3. Revisión de la Literatura

En la mayoría de los estudios sobre los márgenes financiero hacen referencia sobre su relación con la vulnerabilidad financiera. Este concepto hace referencia a la exposición al riesgo de incumplimiento de las obligaciones financieras de los prestatarios de manera oportuna y completa. Estos problemas pueden ser transitorios (liquidez) o de largo plazo (solvencia) relacionados con desequilibrios estructurales de los hogares.

El margen financiero es una medida de liquidez de los hogares⁹, **debido a que básicamente es la restricción presupuestaria del hogar, que a su vez depende de los ingresos, los costos de vida, los pagos de la deuda y la disponibilidad de activos líquidos.** En el caso de la solvencia, la literatura¹⁰ lo asocia con el cumplimiento de una restricción presupuestaria intertemporal del hogar: donde el valor actual descontado del flujo de ingresos del hogar debe ser mayor al valor actual descontado del flujo de deudas menos el stock inicial de activos. No obstante, esta definición presenta problemas empíricos de estimación debido a la incertidumbre que conlleva realizar las proyecciones de ingresos y gastos para el futuro.

Para efectos de la tesis se consideró la definición del margen financiero bajo la dimensión de liquidez, dado que los márgenes financieros son una medida directa e integral de la fortaleza financiera del prestatario en el tiempo t , que mide el excedente después de satisfacer sus gastos y compromisos financieros. Por lo tanto, cada vez que se mencione el término “vulnerabilidad financiera” nos estaremos refiriendo al incumplimiento financiero¹¹ como variable proxy.

En general, existe un consenso en la literatura sobre las limitaciones en el uso de los datos agregados para analizar exhaustivamente la vulnerabilidad financiera de los hogares. En muchos campos de estudio, el punto de vista del agente representativo inherente a los datos agregados es suficiente para fines analíticos, pero en el campo de la vulnerabilidad financiera puede no ser el caso. Los modelos teóricos de vulnerabilidad financiera dependen de la distribución conjunta de la liquidez y los choques de la población subyacente. Holló y Papp (2007) aseguran que el enfoque micro es capaz de vincular los factores idiosincráticos y sistémicos del riesgo crediticio con las pérdidas bancarias. Por lo tanto, proporciona una forma más precisa de medición de pérdidas mediante el uso de datos de probabilidad de incumplimiento (PD), exposición y pérdida en caso de incumplimiento (LGD). En el caso de Leika y Marchettini (2017), examinan que las agregaciones son útiles para detectar la vulnerabilidad a lo largo del tiempo y en todos los países, pero pueden enmascarar una gran variación entre los hogares, lo cual es crítico en el análisis de riesgos.

⁹ Leika y Marchettini (2017)

¹⁰ Albacete y Linder (2013) y Bánbula et al. (2016), quiénes asocian la vulnerabilidad financiera de los hogares con el nivel de endeudamiento bruto/activo o deuda/ingresos, respectivamente.

¹¹ Vatne (2006) considera a los márgenes financieros como un buen indicador del riesgo de incumplimiento de los hogares y encuentran una correlación positiva entre los márgenes y el incumplimiento de los pagos de las obligaciones financieras para los hogares noruegos durante el periodo de 1987 a 2004.

Para Johansson y Persson (2006) un margen financiero negativo, produce angustia financiera en los hogares suecos, donde el aumento de desempleo, el aumento de las tasas de interés y la caída de los precios de los activos; respecto a las pérdidas potenciales del sector bancario, ocasionan un margen negativo del hogar. Herrala y Kauko (2007) consideran el margen financiero como variable dependiente y a través de un modelo *logit* encuentran que el riesgo de sufrir dificultades financieras de los hogares finlandeses depende de los ingresos netos después de los impuestos y los pagos de los préstamos¹².

Fuenzalida y Ruiz-Tagle (2009) analizan la vulnerabilidad financiera en Chile, definiendo a los hogares vulnerables como aquellos donde el gasto total supera sus ingresos en un 20%. Bičáková, Prelcová y Pašaličová (2010) utilizan una transformación algebraica del margen financiero. **Su medida se define como la relación entre los ingresos netos menos los costos de vida básicos y muestran que supera la relación estándar entre el servicio de la deuda y los ingresos como predictor del riesgo de incumplimiento** para su muestra particular de hogares checos.

En el caso de Albacete y Fessler (2010) examinan el impacto de los choques macroeconómicos sobre los hogares austríacos utilizando un modelo de micro simulación. En este estudio, utilizan el margen financiero como indicador de la capacidad de los hogares para hacer frente a escenarios de estrés financiero. El margen financiero es definido como la diferencia de los ingresos del hogar como el salario, pensión, entre otros; y los gastos, como alquiler, pago de servicios, etc.

En el caso de Albacete y Linder (2013), consideran que los datos agregados sobre el nivel de la deuda y los ingresos no proporcionan información suficiente para analizar la vulnerabilidad de los hogares y, por lo tanto, el riesgo potencial para el sector financiero. Esta información tiene que ser complementada con hallazgos sobre la distribución de la deuda y la identificación de los hogares potencialmente vulnerables. Arins et. al. (2014), consideran que el ingreso disponible agregado solo refleja de manera aproximada la capacidad de pago de los hogares endeudados, ya que combina tanto la información sobre hogares endeudados, como la de los hogares sin deuda. Los hogares vulnerables con bajos ingresos están siendo subsidiados por los hogares financieramente sólidos. Bilston et. al. (2015), hacen hincapié en que los datos agregados como el de deuda-ingreso ayudan parcialmente a evaluar continuamente la capacidad de recuperación financiera del sector de los hogares. Incluso si el endeudamiento total de los hogares ha aumentado, el sector de los hogares aún podría ser muy resistente a los shocks macroeconómicos si la deuda está concentrada en hogares que están bien posicionados para atenderlas. Dey et. al. (2008) afirman que los datos agregados tienen limitaciones ya que no contienen información sobre los cambios en la distribución del endeudamiento entre los diferentes hogares y en particular sobre cómo evoluciona la proporción de hogares con montos de deuda potencialmente altas.

Hlaváč, Jakubík y Galuščák (2013) sostienen que el margen financiero negativo es ocasionado por la caída de los ingresos, aumento de los costos del servicio de la deuda o un aumento de los costos de vida. Este margen y el modelo de riesgo de crédito macroeconómico, es utilizado por las entidades bancarias checas para calcular la

¹² Considera préstamos hipotecarios, personales (incluidos préstamos estudiantiles) y excluye tarjeta de crédito.

probabilidad de incumplimiento de pago de los hogares. En el caso de Herceg y Nestiá (2014), consideran que el margen financiero es una medida estándar de la industria para los ejercicios de pruebas de resistencia de los hogares. Bilston, Johnson y Read (2015), utilizan el modelo de margen financiero de Albacete y Fessler (2010) para estimar los márgenes financieros de los hogares australianos. Con esta información calculan la probabilidad de incumplimiento de cada hogar y la probabilidad promedio ponderada de incumplimiento y pérdida del sector del hogar, finalmente estos promedios combinados sirven para estimar la deuda promedio ponderada en riesgo como parte de la deuda total de los hogares.

Ampudia et al. (2016), definen el margen financiero para la zona euro como relación entre **el servicio de la deuda y los ingresos**, asimismo en la mayoría de los estudios de los bancos centrales, consideran que, si un hogar tiene margen financiero y flujo de efectivo mensual negativo que no puede ser cubierto por activos líquidos, es financieramente vulnerable. Leika y Marchettini (2017) utilizan el margen financiero como indicador de liquidez para medir la vulnerabilidad. **Esto implica definir al hogar como vulnerable cuando su margen financiero cruza un umbral específico.** Bettocchi et al. (2018) señala que el enfoque del margen financiero para medir la vulnerabilidad financiera de los hogares tiene la ventaja de que se puede aplicar a todos los hogares, tengan deudas o no. Giordana y Ziegelmeyer (2019) consideran que, si un hogar tiene margen financiero negativo, es vulnerable o en apuros y no pueden ser cubiertos por sus activos líquidos.

En consecuencia, la investigación empírica sobre la vulnerabilidad financiera de los hogares ha utilizado cada vez más microdatos disponibles en las encuestas u otras fuentes para realizar análisis de sensibilidad sobre las posiciones financieras de los hogares individuales y capturar el impacto de los cambios en el entorno macroeconómico y de políticas en diferentes grupos de la población.

La estructura metodológica adoptada por la mayoría de los estudios está sobre la base de tres etapas. La primera, consiste en elegir uno o dos más indicadores para medir la vulnerabilidad financiera de los hogares, en nuestro caso será el incumplimiento financiero. En la segunda etapa se definen los criterios para evaluar si un hogar está en riesgo de dificultades financieras en función del proxy de vulnerabilidad definida. La última etapa simula el impacto de escenarios alternativos de políticas macroeconómicas sobre los indicadores de vulnerabilidad para cuantificar su impacto sobre los hogares.

Si bien en el Perú, la SBS y El BCRP siguen de cerca la evolución del nivel de endeudamiento del nivel financiero, no se han publicado estudios sobre los márgenes financieros de los hogares con deudas que utilicen micro simulaciones de hogares para realizar pruebas de estrés financiero para dicho sector.

En resumen, el enfoque más utilizado, por su facilidad empírica para su estimación, es la del margen financiero como medida de liquidez de los hogares, la cual será utilizada en la presente tesis, pero a nivel individuo. Para nuestro caso, la hipótesis principal es que el margen financiero es una medida del riesgo de incumplimiento de los individuos con desembolsos en préstamos personales durante los meses de febrero 2019 y setiembre 2022, a los que llamaremos prestatarios. El aspecto metodológico comparte muchas características con los de Ampudia et al. (2014), Bilston et al. (2015) y Leika y Marchettini

(2017). La fuente de información proviene de ENAHO y RCC, la cual se consolida a través de técnicas de emparejamiento¹³.

La metodología utilizada en la presente tesis consta de 4 etapas; en primer lugar, se construye el margen financiero para todos los deudores¹⁴ en función del ingreso, costo de vida y pagos de las obligaciones financieras. En segundo lugar, se relaciona este indicador con alguna medida de estrés financiero. La literatura aconseja usar variables que representen el incumplimiento financiero, como los días de atraso o ratio de morosidad. En tercer lugar, identificada la relación entre el margen financiero y la medida de incumplimiento, se analizan las variables que explican la situación de estrés financiero de los hogares y finalmente, se introducen choques de ingreso y en la canasta de vida como prueba de estrés que nos permita analizar su impacto sobre el margen financiero de los prestatarios.



¹³ Céspedes (2018), emplea una base de datos única que resulta de la fusión de RCC y ENAHO gracias a que tenía disponible el campo llave Documento de Identidad para ambas bases. En nuestro caso, no fue posible obtener ese campo para ENAHO y se optó por consolidar con RCC a través de técnicas de emparejamiento detalladas en la metodología.

¹⁴ Solo dependiente o quienes perciben renta de quinta categoría.

4. Hipótesis y metodología

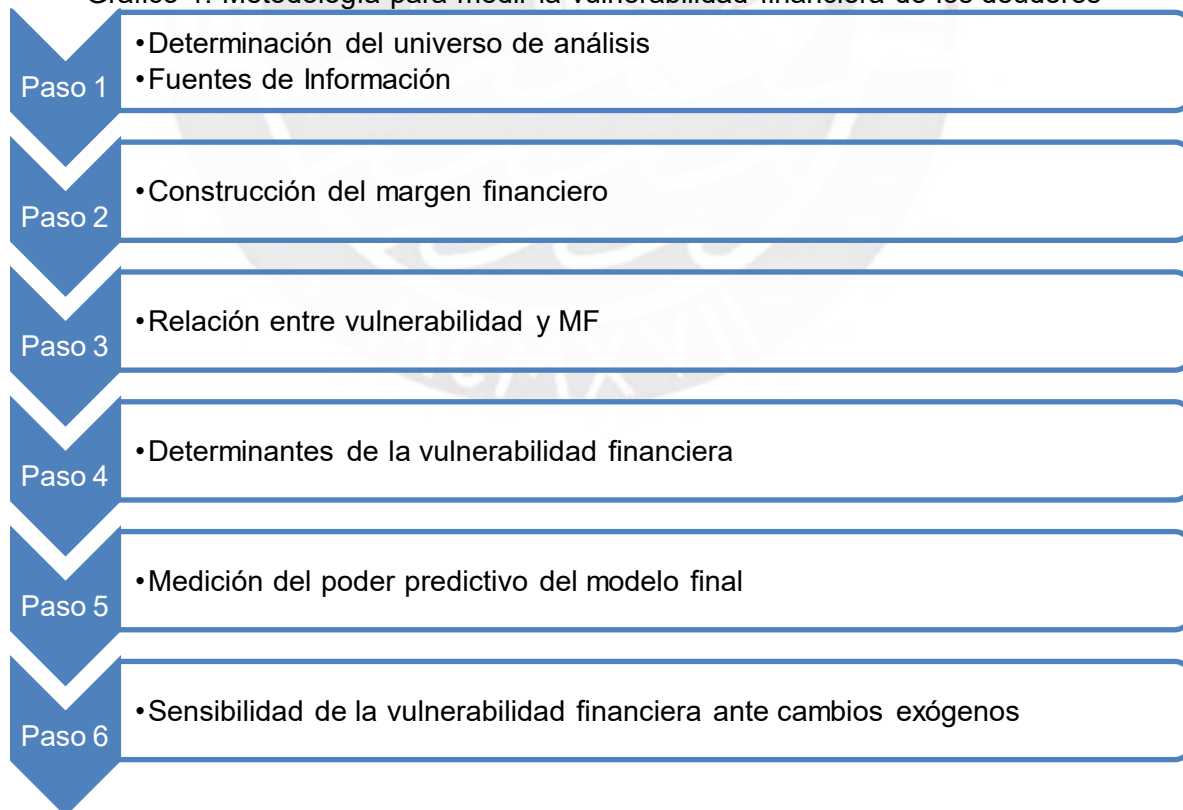
4.1. Hipótesis

La idea detrás de la utilización del margen financiero es que los deudores con flujos de efectivos actuales negativos tienen muchas más probabilidades de incumplir los préstamos que aquellos con márgenes financieros positivos, es decir, que la hipótesis que el margen financiero es una medida o indicador de alerta temprana para incumplimiento en los pagos de los préstamos a nivel de deudores. Adicionalmente, el efecto de los cambios en el margen financiero es heterogéneo en nivel de ingreso y por tipo de impacto que sufre el prestatario.

4.2. Metodología

La metodología utilizada está sobre la base de lo desarrollado en Ampudia et al. (2014), Bilston et al. (2015) y Leika y Marchettini (2017). El Gráfico 1 proporciona una descripción general de las etapas de la metodología a seguir.

Gráfico 1. Metodología para medir la vulnerabilidad financiera de los deudores



Si bien todos los estudios mencionados en la parte 2 centran sus esfuerzos sobre los hogares, en nuestro caso, la unidad de análisis serán los prestatarios. Para construir el margen financiero de los prestatarios es necesario contar con información lo suficientemente detallada sobre el balance financiero de cada uno de ellos a nivel microeconómico. Idealmente, toda la información debe derivarse de fuentes de microdatos granulares y cada variable debe medirse con el indicador más preciso.

En nuestro caso, se trabajó con el Reporte Consolidación de Créditos (RCC). Este reporte contiene información valiosa para cada una de las entidades que supervisa la SBS debido a que revela la situación crediticia detallada de cada prestatario. Este registro administrativo permite identificar sin error de medida el monto de crédito y la tasa de interés por préstamo bancario de cada persona, por tipo de moneda del crédito y las características de las personas que acceden al crédito. Con esta consideración, es posible caracterizar la heterogeneidad del crédito según las características observables de las personas que acceden al crédito según tipo de moneda, la edad, los niveles de ingreso, la región de residencia las características laborales, y la informalidad, entre otras. Esa es una de las razones por la cual la unidad de análisis será individuo y no hogar.

Esta información es consolidada cada mes por la SBS y el número de datos registrados corresponde a toda la población con obligaciones crediticias en el sistema bancario. La información contenida RCC corresponde al saldo de crédito de cada persona por entidad bancaria.

Se considera la información de los desembolsos de los préstamos personales mensuales durante enero 2019 y diciembre 2020. Para el cálculo de los “nuevos” desembolsos se consideran las variaciones entre t y $t-1$ de los clientes con saldos presentes en la cuenta 14 de créditos según el Plan de Cuentas de la SBS¹⁵, específicamente las cuentas 1401.03.03.06 correspondientes a los préstamos para libre disponibilidad de los créditos de consumo¹⁶. Para todos los casos donde la variación mensual sea mayor a PEN 3 mil y el saldo en $t-1$ es 0, es considerado como un préstamo nuevo¹⁷.

¹⁵ <https://www.sbs.gob.pe/normativa-y-estandares/normativa/normativa-sbs/plan-de-cuentas/planes-de-cuenta-del-sistema-financiero/bancos-financieras-y-otros>

¹⁶ No están considerados los préstamos para automóviles (1401.03.06.02) ni los convenios en ninguna de su modalidad (1401.03.06.04 y 1401.03.06.06).

¹⁷ Si bien, estamos dejando de lado a las personas con desembolsos menor a PEN 3 mil, estos representan un porcentaje pequeño de los desembolsos (4%) y en muchos casos estos préstamos pequeños representan a los adelantos de sueldo de las entidades que tiene un perfil diferente al que se quiere analizar.

Las entidades¹⁸ que se consideran en el análisis son:

- Banco de Crédito del Perú
- Banco Internacional del Perú
- Banco Scotiabank Perú
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria Perú
- Banco Ripley
- Banco Pichincha
- Banco Interamericano de Finanzas
- Financiera CrediScotia

La otra consideración utilizada para la tesis es que el análisis se centra sobre el universo de los préstamos para trabajadores dependientes formales. La información del ingreso es un componente clave para la determinación del margen financiero. Esta variable se obtuvo gracias al enriquecimiento del RCC y SUNAT, debido a que el empleador paga mensualmente el seguro regular EsSalud correspondiente al 9% de la remuneración o ingreso mensual¹⁹.

Adicionalmente, se tiene una serie de consideraciones para delimitar el universo de análisis, como:

- Tratamiento de valores atípicos de la variable ingreso.
- Tratamiento de valores atípicos de la variable desembolso.
- Se excluyen los individuos que tienen saldos en créditos de mediana o pequeña empresa²⁰

La segunda fuente de información es la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG). Esta encuesta inició desde 1995 con la finalidad de dar seguimiento a los indicadores sobre las condiciones de vida de los hogares del Perú. La población de estudio es el conjunto de viviendas particulares y la unidad de investigación es el hogar; se excluye a los miembros de las fuerzas armadas y personas que residen en viviendas colectivas.

Los resultados de la encuesta tienen nivel de inferencia nacional, urbana, rural, departamental, y a nivel de dominio geográfico. Adicionalmente, con la finalidad de mantener la representatividad de la población, la encuesta cuenta con factores de expansión, los cuales deben ser multiplicados por los datos de cada uno de los hogares. Los informantes de la encuesta, dependiendo del módulo, son jefe de hogar, cónyuge, perceptores, personas de 12 años y más, y personas de 18 años y más. Esta base de datos registra los datos de ingresos, gastos, consumos, entre otras variables sociodemográficas de los integrantes de cada hogar. Ambas bases tienen información anual del 2014 al 2021.

Dado que la información de RCC es anónima a nivel individuo y agregada por las entidades definidas anteriormente, no se cuenta con un campo común entre las dos bases como el

¹⁸ Si bien existen otras financieras y resto de entidades en el sistema financiero que ofrecen préstamos personales, las entidades en mención concentran el mayor porcentaje del monto desembolsado del mercado.

¹⁹ Existen casos de trabajadores dependientes que tienen un ingreso variable (ya sea por bonos, comisiones) que no está sujeto al aporte o que obtienen ingresos de alguna actividad adicional que no será posible obtener el verdadero nivel del ingreso.

²⁰ Individuos que tienen este tipo de crédito deben tener un negocio que sustente el flujo de ingresos para la finalidad de este crédito. Solo vamos a concentrar el esfuerzo para individuos con créditos de consumo.

Documento Nacional de Identidad para poder unirla con ENAHO. Para emparejar ambas fuentes de información tenemos dos caminos metodológicos: emparejamiento paramétrico y no paramétrico. En nuestro caso se optó por utilizar el método paramétrico, debido a que la información común entre las bases de datos son las características del hogar (por ejemplo, región de residencia, grupo de edad de la cabeza de hogar, situación laboral, nivel educativo, etc.). En este caso, la información se puede transferir de una base de datos a otra sobre la base de estimaciones hechas a través de regresiones, donde las variables comunes sirven como variables independientes en la ecuación de regresión. Para mayor detalle en el anexo A.

Finalmente, la información sobre activos líquidos no está disponible y esto puede conducir a una sobrestimación de la vulnerabilidad de los hogares ricos, que tienen más probabilidades de tener activos financieros.

4.3. Estimación de los márgenes financieros

El concepto de vulnerabilidad financiera de los deudores²¹ está relacionado con la exposición al riesgo de incumplimiento de sus obligaciones financieras de manera oportuna y completa. Estos problemas pueden ser transitorios (liquidez) o de largo plazo (solvencia), relacionados con desequilibrios estructurales de los deudores.

El margen financiero es una medida de liquidez de los deudores, **debido a que básicamente es la restricción presupuestaria del deudor, que a su vez depende de los ingresos, los costos de vida, los pagos de la deuda y la disponibilidad de activos líquidos. Esto nos permite definir para cualquier deudor i en el tiempo t el margen financiero:**

$$MF_{i,t} = Y_{i,t} + LA_{i,t} - LC_{i,t} - DP_{i,t} \quad (i)$$

Donde $Y_{i,t}$, $LC_{i,t}$ y $DP_{i,t}$ son variables de flujo que corresponden a los ingresos, los costos de vida y los pagos de la deuda del prestatario i , respectivamente. **$LA_{i,t}$ es el stock disponible de activos líquidos en el momento t .**

Tal como se mencionó en el capítulo 2. En la presente tesis se considera la definición del margen financiero bajo la dimensión de liquidez y se considera el incumplimiento de los deudores como variable proxy de vulnerabilidad financiera.

Para cada variable que conforma el margen financiero, la Tabla 1 consolida cual es el indicador más preciso y las fuentes utilizadas en el presente documento.

²¹ Utilizaremos la palabra deudores o prestatarios como sinónimos en todo el documento.

Tabla 1. Mapeo de variables utilizadas en la modelación

Variable	Variable proxy	Fuente de información
Ingreso	$Y_{i,t}$	Ingreso bruto mensual RCC + Sunat + EsSalud
Pagos de préstamos	$DP_{i,t}$	Cálculo de la cuota de los diferentes tipos de crédito que cuenta el individuo al momento del desembolso RCC
Costos de vida	$LC_{i,t}$	Grupos de gastos contenidos en los siguientes rubros: alimentación, vivienda, transporte, comunicación, vestimenta, personal, salud, educación y otros. ENAHO
Activos líquidos	$LA_{i,t}$	No se considera en el análisis No se encuentra con información nominal de la posición superavitaria de los hogares. Solo se cuenta con la tenencia o no de ahorros.
Situación de las obligaciones financieras	$PD_{i,t}$	Días de atraso de los clientes en los T meses post desembolso del préstamo personal RCC

La variable de ingreso idealmente debería medir la cantidad máxima que un deudor i puede gastar (mensual) sin reducir o comprometer su riqueza, que coincide con la definición de renta disponible. Esto se deriva del ingreso bruto menos las transferencias netas, como el pago de impuestos a la renta, contribuciones sociales y los pagos por beneficios del gobierno. En países donde las encuestas de ingresos de los hogares no incluyen información sobre transferencias corrientes netas o este es un ingreso disponible incompleto puede ser representado por el ingreso bruto, definido como el ingreso que corresponde a los hogares debido a la participación en el proceso de producción o la propiedad de los activos. En detalle, la información sobre las transferencias corrientes es un componente importante dentro del ingreso disponible de los hogares con ingresos bajos, dado que, si bien el ingreso nominal de la familia no alcanza para cubrir las obligaciones financieras/económicas, el sistema de subvención a través de los programas de transferencias es muy generosos para los deciles más bajos de ingreso y esto ocasionaría una fuente de error de medición. Esta variable se obtuvo gracias al enriquecimiento del RCC y SUNAT, debido a que el empleador paga mensualmente el seguro regular EsSalud correspondiente al 9% de la remuneración o ingreso mensual.

Gráfico 2. Ingreso promedio en el periodo de análisis

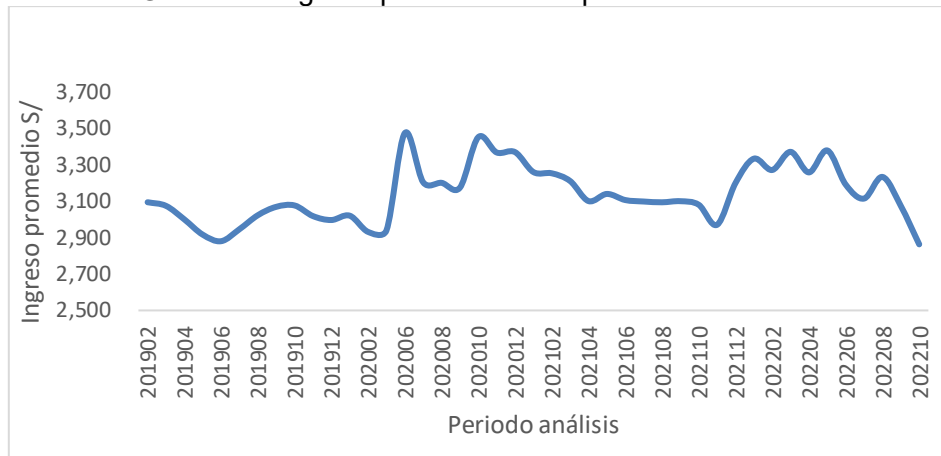


Gráfico 3. Distribución del ingreso por % población y rango de ingreso

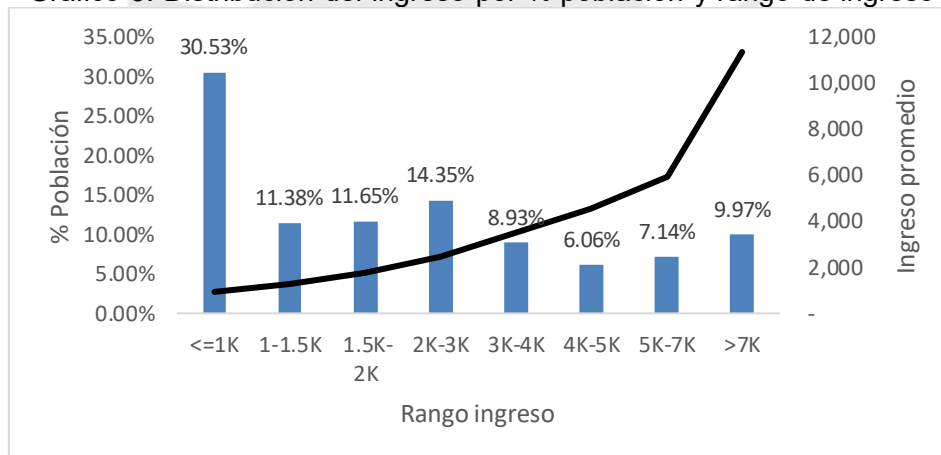


Tabla 2. Ingreso promedio por situación educación

Situación Educación	% Pob	IngProm
Sin educación superior	94.69%	2,971
Con Educación superior	5.31%	5,872

Tabla 3. Ingreso promedio por sexo

Sexo	% Pob	IngProm
Mujeres	40.83%	2,700
Hombres	59.17%	3,419

Tabla 4. Ingreso promedio por rango de edad

Rango Edad	% Pob	IngProm
<=25	5.67%	2,073
25-35	32.64%	3,002
35-45	29.39%	3,638
45-55	17.93%	3,321
55-65	9.75%	2,835
65-75	3.93%	1,992
>75	0.69%	1,260

Para el pago mensual de los préstamos, se consideran las obligaciones de los créditos hipotecarios, créditos personales y los asociados a la tarjeta de crédito. El periodo de referencia es el momento de la encuesta y los pagos cubren solo los pagos de interés y principal del préstamo, pero no cubren seguros, impuestos u otras tarifas. La fórmula utilizada sigue la expresada por Leika y Marchettini (2017):

$$DP_{i,t} = MP_{i,t} + PP_{i,t} + CCP_{i,t} \quad (ii)$$

Donde:

$DP_{i,t}$: pago de la deuda del deudor i en el momento t

$MP_{i,t}$: pago por préstamo hipotecario del deudor i en el momento t

$PP_{i,t}$: pago por préstamo personal del deudor i en el momento t

$CCP_{i,t}$: pago por tarjeta de crédito del deudor i en el momento t

Si bien es posible representar esas variables con los pagos reales, estos pueden sobrestimar o subestimar la carga real futura del servicio de la deuda en caso de que el deudor pague más capital del requerido (Bilston et al, 2015).

Cuando la información sobre el pago del préstamo hipotecario o personal no está disponible, esto puede derivarse a través de la regla del crédito de Foncier²², que supone que los prestatarios realizan pagos constantes durante toda la vida del préstamo. En este caso, si la tasa de interés en el momento t no ha cambiado desde su origen, el pago del préstamo hipotecario programado $MP_{i,t}$ (o pago del préstamo personal $PP_{i,t}$) es una función del monto inicial desembolsado M_{i,t_0} , la tasa de interés i_{i,t_0} y el número total de pagos T a realizarse durante la vida del préstamo, como se indica en la ecuación (iii):

$$MP_{h,t} = \frac{M_{i,t_0} i_{i,t_0} (1+i_{i,t_0})^T}{(1+i_{i,t_0})^T - 1} \quad (iii)$$

²² Foncier hace referencia al Crédit Foncier que fue el primer banco hipotecario, fundado en 1852. Desde allí suele usarse ese término para referirse a un crédito hipotecario. La regla del crédito de Fonciere indica que el prestatario debe reembolsar el capital y pagar los intereses correspondientes sobre el saldo pendiente durante un plazo máximo acordado mediante pagos regulares. Este es el esquema de pagos más común para los créditos hipotecarios.

Si el monto del préstamo hipotecario no está disponible, la cantidad pendiente del préstamo y la tasa de interés en el tiempo $MP_{h,t}$ y i_{h,t_0} pueden ser utilizados, mientras que el número total de pagos durante la vida del préstamo debe ser reemplazado por el número de pagos restantes. Usar el número programado de pagos de deuda, en lugar del número real, conduciría a una subestimación de los pagos del crédito hipotecario si el hogar amortizó más capital de lo establecido por el cronograma de pagos en el pasado. Esto a su vez, puede conducir a una sobreestimación de la carga del servicio de la deuda de los deudores con mayores ingresos, que tiene más probabilidades de pagar su deuda antes del vencimiento. En el lado del pago de la deuda asumimos que cada préstamo le pertenece a un deudor diferente, por lo tanto, subestiman la presencia de deudores con más de un préstamos hipotecario, situación que se da en hogares con ingresos más altos.

Para Leika y Marchettini (2017), en ausencia de información sobre los niveles de la deuda hipotecaria, el promedio agregado del indicador deuda del deudor sobre el nivel de ingreso (DTI, por sus siglas en inglés *Debt to Income*) a nivel nacional complementada con información sobre el endeudamiento de los diferentes grupos de ingresos puede utilizarse para estimar la ecuación (iii). En el caso de los pagos asociados a la tarjeta de crédito $CCP_{h,t}$ en el momento t pueden estimarse con el saldo pendiente informado.

Para el componente de los pagos de los créditos hipotecarios y personales se utilizó la regla de crédito de Foncier (ecuación iii). Esta metodología determina el pago de un préstamo mensual en función al monto, plazo y la tasa de interés del préstamo. En el caso del monto se utilizó el saldo presente en RCC al momento del desembolso del préstamo²³, mientras que para la tasa se consideró la información al cierre de cada mes disponible en la página de la SBS²⁴ por cada entidad y tipo de crédito el plazo y en el caso del plazo se utilizaron parámetros en función del ingreso, tipo del ingreso y la edad²⁵. En el mercado de tarjetas de crédito existen hogares que usan su tarjeta de crédito como un sustituto perfecto del efectivo y realizan compras únicamente para obtener los beneficios que ofrece la competencia (acumulación de puntos, canje de millas, *cash back*, etc.) de tal forma que terminan cancelando su consumo antes de cada cierre de facturación. Esto podría ocasionar una subestimación en el número de hogares con pagos asociados a la tarjeta de crédito, sin embargo, la gran mayoría deja saldo y es una variable proxy adecuada para el pago de tarjeta crédito.

²³ Si bien el saldo al cierre de cada año no es exactamente el monto del préstamo, para el caso de los hipotecarios, dado que son préstamos a largo plazo y en los primeros años se amortiza en mayor proporción los intereses, no es una mala aproximación del monto desembolsado. En el caso de los préstamos personales, debido a que en su mayor proporción está conformado por libre disponibilidad y convenios, estos tipos de préstamos tienen como característica tener plazos promedios de 48 a más, por lo tanto, es la mejor aproximación disponible al monto del préstamo original.

²⁴ <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TiposActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

²⁵ En el caso del plazo utilizado en los préstamos hipotecarios/personales están sobre la base de la experiencia profesional y entrevistas a gerentes expertos en la evaluación de esos tipos de créditos y teniendo en cuenta la particularidad del mercado financiero peruano, como por ejemplo, en la mayoría de entidades, los plazos máximos para los préstamos está sujeto a la edad del prestatario debido a que los préstamos están cubiertos por el seguro de desgravamen y existe un límite de edad aproximado entre 69 y 70 años de edad.

Gráfico 4. Cuota promedio en el periodo de análisis

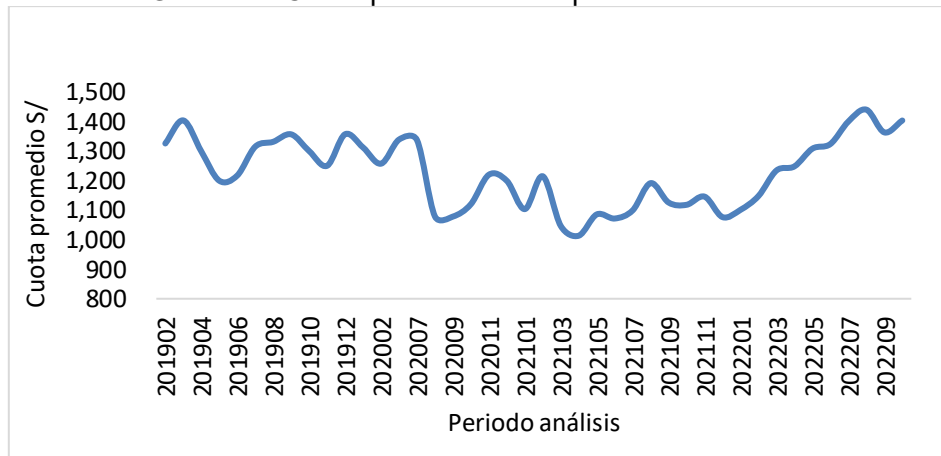


Gráfico 5. Distribución de la cuota por % de la población y rangos de cuota

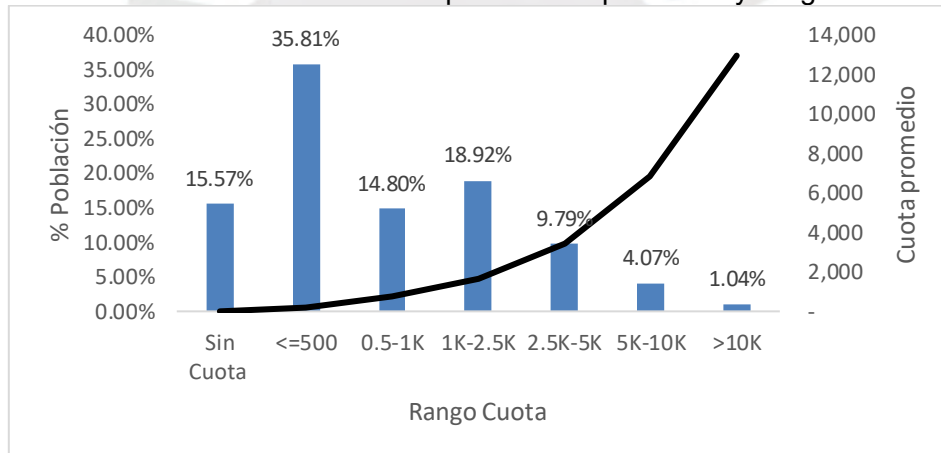


Tabla 5. Cuota promedio por situación educación

Situación Educación	% Pob	PagoProm
Sin educación superior	94.69%	1,164
Con Educación superior	5.31%	2,577

Tabla 6. Cuota promedio por sexo

Sexo	% Pob	PagoProm
Mujeres	40.83%	1,176
Hombres	59.17%	1,282

Tabla 7. Cuota promedio por rango edad

Rango Edad	% Pob	PagoProm
<=25	5.67%	186
25-35	32.64%	914
35-45	29.39%	1,451
45-55	17.93%	1,624
55-65	9.75%	1,619
65-75	3.93%	1,287
>75	0.69%	546

Los costos de vida LC_{ht} se refieren al gasto monetario mensual²⁶ realizado por cada prestatario en grupos de gastos como alimentos, transporte, salud, educación, entre otros, que no puede reducir en caso de estrés financiero. La principal fuente de microdatos sobre el grupo de gastos realizados por los hogares en nuestro país es la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO). Esta encuesta inició desde 1995 con la finalidad de dar seguimiento a los indicadores sobre las condiciones de vida de los hogares del Perú. La población de estudio es el conjunto de viviendas particulares y la unidad de investigación es el hogar; se excluye a los miembros de las fuerzas armadas y personas que residen en viviendas colectivas.

Los resultados de la encuesta tienen nivel de inferencia nacional, urbana, rural, departamental, y a nivel de dominio geográfico. Adicionalmente, con la finalidad de mantener la representatividad de la población, la encuesta cuenta con factores de expansión, los cuales deben ser multiplicados por los datos de cada uno de los hogares. Los informantes de la encuesta, dependiendo del módulo, son jefe de hogar, cónyuge, perceptores, personas de 12 años y más, y personas de 18 años y más. Esta base de datos registra los datos no solo de gastos, sino de ingresos, entre otras variables sociodemográficas de los integrantes de cada hogar. La información utilizada corresponde a la Encuesta Condiciones de Vida y Pobreza ENAHO Metodología Actualizada, periodo Anual 2021, al módulo Sumaria con 12 grupos de gastos²⁷.

Debido a que no se cuenta con un campo común entre las dos bases como el Documento Nacional de Identidad²⁸, se pueden utilizar métodos estadísticos para fusionar las bases de datos. Las opciones metodológicas son: emparejamiento paramétrico y no paramétrico. En la presente tesis se optó por utilizar el método paramétrico, debido a que la información común entre las bases de datos son las características del hogar (por ejemplo, región de residencia, grupo de edad de la cabeza de hogar, situación laboral, nivel educativo, etc.). En este caso, la información se puede transferir de una base de datos a otra sobre la base de estimaciones hechas a través de regresiones, donde las variables comunes sirven como variables independientes en la ecuación de regresión. Para mayor detalle en el anexo I.

²⁶ En caso de falta de información individual sobre las partidas de gastos, los costos de vida pueden ser representados con los gastos de consumo mínimo definido con la línea de pobreza nacional multiplicada por el número de miembros del hogar.

²⁷ Empleados, Bancarizados y mayores a 18 años.

²⁸ A diferencia del trabajo de Céspedes (2017) donde fue posible obtener el Documento de Identidad para la ENAHO y consolidó ambas obteniendo un total de 95,037 personas comunes entre los periodos 2008 y 2014.

Gráfico 6. Costo de vida promedio en el periodo de análisis

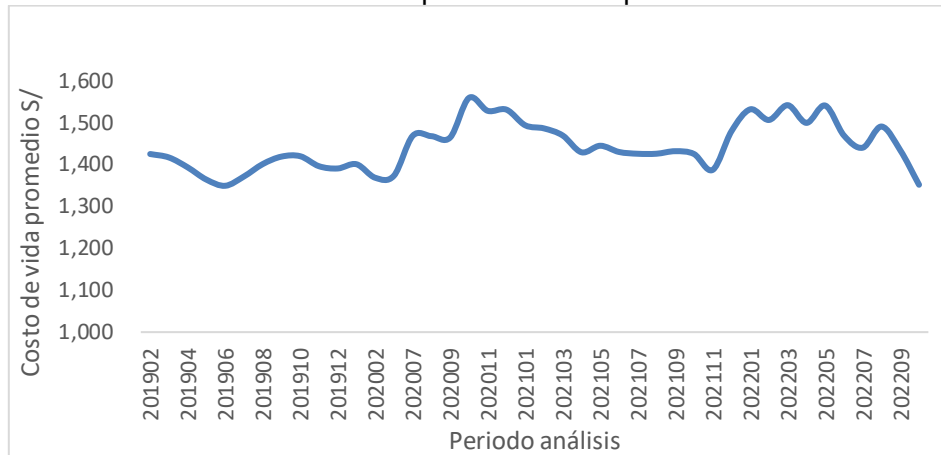


Gráfico 7. Costo de vida por % de población y rango de costo de vida

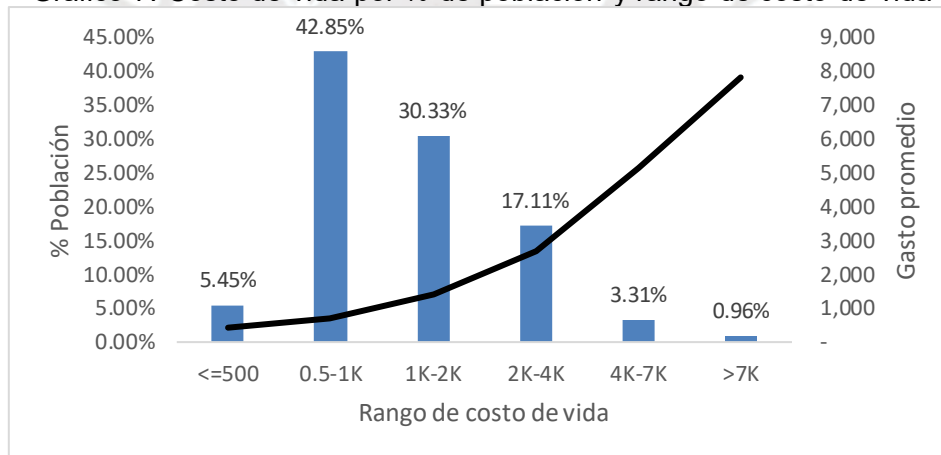
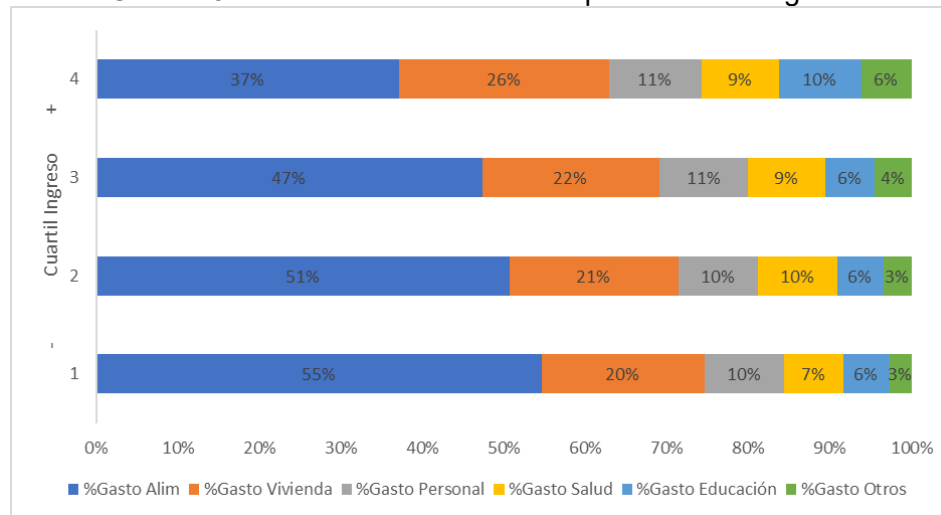


Tabla 8. Costo de vida promedio por rango de edad

Rango Edad	% Pob	GastoProm
<=25	5.67%	1,082
25-35	32.64%	1,423
35-45	29.39%	1,632
45-55	17.93%	1,576
55-65	9.75%	1,214
65-75	3.93%	827
>75	0.69%	592

Gráfico 8. Distribución costo de vida por cuartil de ingreso



Los activos líquidos $LA_{h,t}$ se refiere al stock de activos líquidos que pueden convertirse fácilmente en efectivo en el momento t con una pérdida mínima de su valor. La gama de activos líquidos disponibles para los deudores varía de un país a otro y puede incluir, además de reservas de efectivo, cuentas corrientes y de ahorro (depósitos a plazo), cuentas del mercado monetario y valores negociables (bonos y acciones). La información sobre activos líquidos individuales puede derivarse de encuestas de riqueza e ingreso de los deudores, pero con frecuencia no está disponible en los países en desarrollo. En estos países, puede ser difícil encontrar el proxy apropiado para el nivel total de activos líquidos de los deudores, incluso a nivel agregado. La información sobre el nivel de activos líquidos en poder del sector de los deudores podría no estar disponible, pero las tenencias de activos financieros son con frecuencia insignificantes en economías en desarrollo y, por lo tanto, pueden ignorarse en esos países. En el caso del Perú, no existe forma de identificar directamente el valor de los activos asociados a los depósitos de ahorros de cada deudor y por lo tanto no se utilizará este componente en el margen financiero.

Finalmente, en el caso de la variable de estrés financiero que será contrastada con el margen financiero, se consideró los días de atraso en los T meses posteriores al desembolso, disponible en el RCC por cada deudor.

4.4. Relación entre vulnerabilidad y margen financiero

La siguiente etapa es determinar la medida de vulnerabilidad financiera de los deudores. Para ello es necesario definir a través del margen financiero el nivel de incumplimiento ($PD_{h,t}$) de cada deudor i en el periodo t . La literatura recomienda utilizar la información del estado de las obligaciones financieras de los deudores, donde seamos capaces de identificar si pagó/no pagó, días de atraso, o cualquier otra información sobre la situación financiera del deudor. La información sobre el estado de las obligaciones financieras permite estimar como se asocia la dificultad financiera con las medidas de vulnerabilidad

de los deudores y validar las estimaciones de vulnerabilidad. Si los datos sobre el estado de obligaciones de la deuda no están disponibles, la información promedio, a nivel del país, sobre los atrasos y los préstamos morosos sigue siendo útil para calibrar y validar las estimaciones de vulnerabilidad.

Una vez definido la medida de vulnerabilidad (estado de las obligaciones financieras) se utilizan para determinar la probabilidad de que el deudor tenga problemas financieros. En este contexto, son posibles los enfoques no paramétricos y paramétricos.

- i) La mayoría de los estudios sobre vulnerabilidad de los deudores han adoptado un enfoque binario no paramétrico y han asumido que un deudor en riesgo de dificultades financieras es cuando sus medidas de vulnerabilidad financiera cruzan un umbral específico.
- ii) Algunos estudios han adoptado enfoques paramétricos para evaluar la vulnerabilidad de los deudores, al modelar la relación entre las medidas de vulnerabilidad de los deudores (variables explicativas) y el estado de las obligaciones financieras (variable dependiente). Estos enfoques permiten derivar probabilidades continuas de angustia, situadas en el intervalo [0,1]

Para los propósitos de este modelo, se definió la vulnerabilidad a través de un enfoque binario paramétrico, donde se supone que los deudores que cruzan un número determinado de días de atrasos²⁹ entran a un estado de incumplimiento de la deuda. Estos deudores deberían estar concentrados en aquellos que tengan márgenes financieros negativos³⁰. **La idea detrás de esta medida es que los deudores con flujos de efectivos actuales negativos tienen muchas más probabilidades de incumplir los préstamos que aquellos con márgenes financieros positivos, es decir, que la hipótesis que el margen financiero es una medida o indicador de alerta temprana para incumplimiento en los pagos de los préstamos a nivel de deudores se debería cumplir si la regresión logística entre ambas variables es significativa y de signo negativo³¹.** Esto es una simplificación porque al menos algunos de estos deudores podrían recurrir a activos líquidos o vender propiedades para evitar el incumplimiento.

$$PD_h = \begin{cases} 1 & \Leftrightarrow MF_{h,t} < 0 \\ 0 & \Leftrightarrow MF_{h,t} \geq 0 \end{cases}$$

Problema de endogeneidad en las estimaciones de vulnerabilidad

Los problemas de endogeneidad son frecuentes en los microdatos, no solo de los deudores sino en los hogares en general, derivados del sesgo de selección, los errores de medición y las variables omitidas. Estos problemas pueden conducir a estimaciones de vulnerabilidad inconsistentes.

Este tema es particularmente (pero no exclusivamente) relevante en el enfoque binario,

²⁹ Se utilizaron mayores a 8 días y a 30 días para la regresión logística.

³⁰ Ver Johansson y Persson (2006), Zochowski y Zajackowski (2007) y Holló y Papp (2007).

³¹ A mayor margen financiero, deudores con márgenes positivos, la probabilidad de incumplimiento debería ser menor.

donde la precisión de las estimaciones de vulnerabilidad de los deudores se basa estrictamente en la selección de los umbrales de referencia para cada medida, entonces surge la pregunta de cómo se deben determinar los umbrales para corregir las principales fuentes de sesgo de endogeneidad.

La literatura relevante ha utilizado principalmente umbrales ad hoc para cada medida, sobre la base de consideraciones económicas o evidencia histórica sobre atrasos/incumplimientos. Por ejemplo, el umbral de referencia para los márgenes financieros se ha establecido universalmente en cero, mientras que el de *DSTI* (DSTI, por sus siglas en inglés *Debt Service to Income*) se han establecido dentro de un rango de 20 y 40 por ciento. Estos umbrales pueden ser buenas aproximaciones de los umbrales reales cuando el indicador utilizado en el análisis reproduce fielmente la medida de vulnerabilidad subyacente. Sin embargo, cuando el indicador más preciso se reemplaza con un proxy o con un indicador que está incompleto o sujeto a error de medición, la evaluación basada en umbrales estándar puede sesgar los resultados de la evaluación de vulnerabilidad

Por ejemplo, usar el ingreso bruto en lugar del ingreso disponible, debido a la falta de información sobre las transferencias corrientes netas y los impuestos, conduciría a subestimar (sobrestimar) el ingreso de los deudores más pobres (más ricos). Esto implica que los márgenes financieros estimados serían más bajos (más altos) que los reales para los más pobres (más ricos).

$$\overline{FM}_{i,t}^p < FM_{i,t}^p \text{ y } \overline{FM}_{j,t}^r > FM_{j,t}^r$$

Donde $\overline{FM}_{i,t}^p$ y $\overline{FM}_{i,t}^r$ son los márgenes financieros estimados para un deudor pobre genérico i y para un deudor rico genérico r , respectivamente, mientras que $FM_{i,t}^p$ y $FM_{j,t}^r$ son los márgenes financieros (no observados) para los mismos deudores. Esto a su vez implica que establecer el umbral de angustia para ambos grupos en cero daría como resultado una sobrestimación del número de deudores angustiados entre los pobres y una subestimación de los deudores angustiados entre los ricos.

Cuando las fuentes de endogeneidad derivadas de la heterogeneidad observada y/o los errores de medición se evalúan como no despreciables, los umbrales de socorro deben calibrarse por separado para cada grupo de los deudores donde se espera que las fuentes y el tamaño del sesgo de estimación sean uniformes, por ejemplo, cuando el ingreso disponible se aproxima al ingreso bruto, el sesgo de estimación derivado de la falta de información sobre transferencias, subsidios e impuestos se pueden corregir estableciendo umbrales de socorro para los márgenes financieros por debajo de cero para los pobres, lo que implica **que pueden cumplir con sus requisitos, obligaciones de la deuda, incluso si su ingreso bruto es inferior a la suma de los costos de vida y los pagos de la deuda debido a transferencias y subsidios (variable son observadas)**. El umbral de angustia para los deudores con mayor ingreso, en cambio, debe establecerse por encima de cero, lo que implica que pueden incumplir incluso si su ingreso bruto es suficiente para cubrir la suma de los costos de vida y los pagos de la deuda debido un pago mayor de impuestos³² (variable no observada).

³² Esto sucede en países con altos porcentajes del pago de tributos con respecto a su ingreso, como los países que conforman la OECD: Francia, Dinamarca, Bélgica, entre otros.

4.5. Determinantes de los márgenes financieros

En el cuarto paso se realiza una regresión con la definición de vulnerabilidad financiera (variable dependiente) con una serie de variables **complementarias** (variables independientes) a través de un modelo logístico. La idea detrás de esta etapa es entender que variables tiene un alto poder discriminativo para diferenciar a los deudores vulnerables financieramente de los que no lo son. La variable objetivo es dicotómica, si es mayor a un número determinado de días de atraso o incumplimiento es vulnerable.

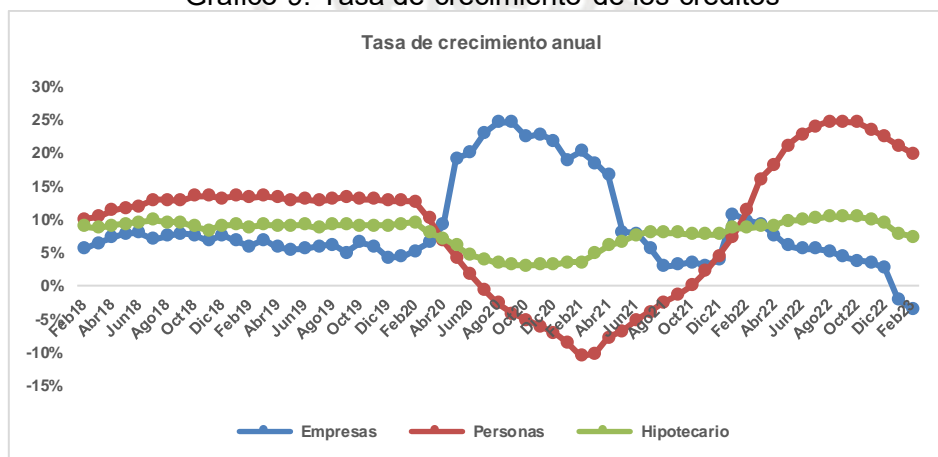
Las variables **complementarias** nos permitirán entender con mayor profundidad el entorno de los deudores con respecto a la vulnerabilidad. Leika y Marchettini (2017), proporciona algunos grupos de variables que podrían ser parte de las variables **complementarias**:

- a. La información **sobre activos financieros físicos y menos líquidos** proporciona información sobre la capacidad de los deudores para soportar largos periodos de estrés financiero.
- b. La información sobre activos no líquidos, garantizados en el crédito, también es relevante para la evaluación del impacto en el sector financiero, ya que contribuye a determinar la pérdida por incumplimiento
- c. Las características demográficas y sociales (género, edad, nivel educativo, nivel socioeconómico, entre otros) pueden ayudar a determinar el potencial de ingresos futuros y la vulnerabilidad financiera de grupos específicos de hogares (Anderloni et al, 2011), Arins et al. 2014, Hollo y Papp, 2007, Dey et al. (2008).
- d. La base de datos también puede incluir información opcional que puede contribuir a evaluar el impacto en la estabilidad macro financiera, incluyendo: valor de la garantía, tipología hipotecaria (tasas fijas, tasas anuales, en moneda extranjera), uso de hipoteca (para residencia o secundaria), características legales de los prestamos (colaterales o no), tenencia de una póliza de seguro, etc.
- e. Las características que se desprendan de la información del RCC, como la experiencia crediticia de los prestatarios, previo al momento de desembolso, en el manejo de las deudas, en monto y días de atraso.

5. Hechos estilizados

El crecimiento económico sostenido de las últimas décadas ha permitido que los hogares peruanos accedan en mayor proporción al sistema financiero. La tasa de crecimiento promedio³³ del crédito otorgado a los hogares entre 2010 y 2019 fue 14%. Además, tanto la crisis financiera del 2009 y la pandemia de la COVID-19 ha puesto énfasis en los riesgos que el sector de los hogares puede representar para la estabilidad financiera, y en consecuencia para la macroeconomía en general, según el FMI (2016)³⁴, BIS (2006)³⁵, Banco Mundial (2022)³⁶ y Tello (2021)³⁷. Esto último puede observarse en el gráfico 9, donde la tasa de crecimiento de los créditos de consumo (o persona) fueron los más afectados durante la pandemia de la COVID-19.

Gráfico 9. Tasa de crecimiento de los créditos



Durante las últimas dos décadas, el crédito hacia los hogares peruanos ha aumentado de manera importante. En efecto, la exposición bancaria hacia los hogares medida como la suma de los préstamos de consumo e hipotecarios como porcentaje del total de los créditos bancarios representaba el 17.9% del total de créditos a finales del 2001 y en el 2022 este porcentaje se incrementó al 38.2% (ver Gráfico 10). Adicionalmente, en el mismo periodo, el crédito de consumo creció a una tasa promedio anual de 12%, pasando de representar el 24% del PBI en el 2001 a 52% del PBI al 2020 (ver Gráfico 11).

³³ Cálculos propios con información mensual de las Estadísticas del BCRP.

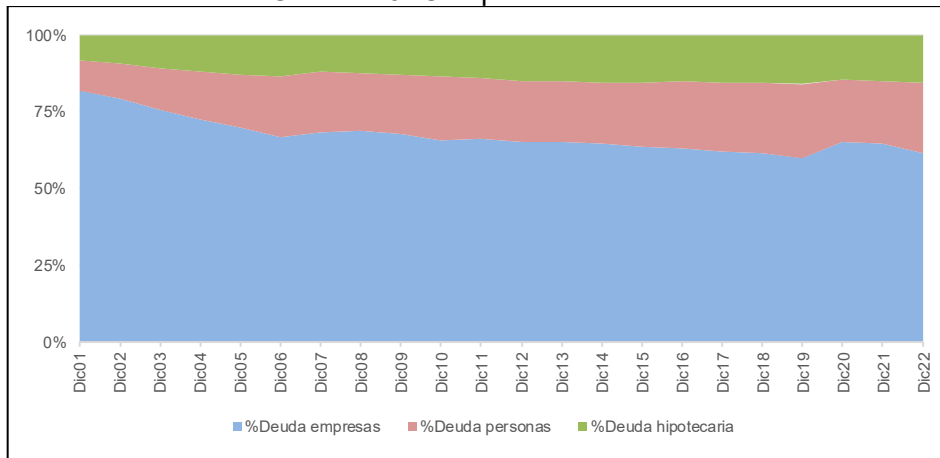
³⁴ Fondo Monetario Internacional (2016), "Household Credit Growth in Emerging Market Countries", Global Financial Stability Report, Chapter 2: 46-73, september.

³⁵ Bank for International Settlements, Committee on the Global Financial System (2006), "Housing Finance in the Global Financial Market", Working Group Report Paper No. 26.

³⁶ Finance for an Equitable Recovery (2022). World Development Report. World Bank Group.

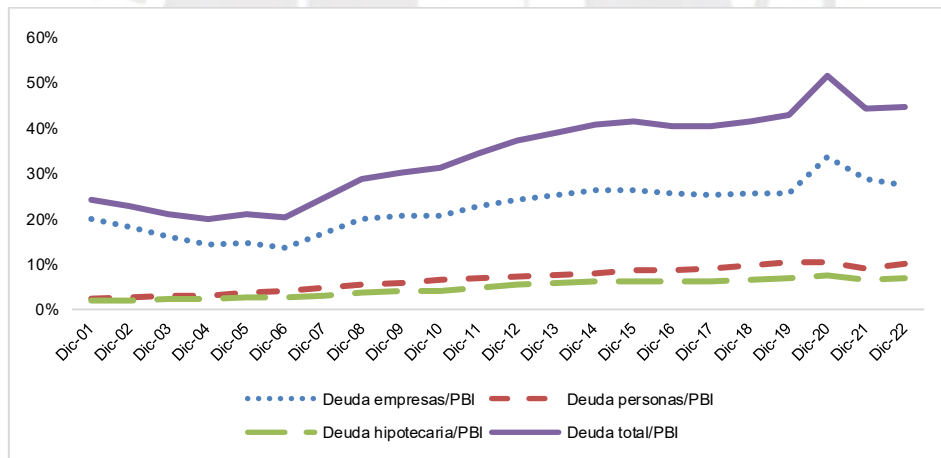
³⁷ Controles Sintéticos y Estrategía de Dosis: Un Análisis Provincial Exploratorio de los Efectos del COVID-19 en los Ingresos, Empleo y Pobreza en el Perú, 2011-2020 (2021). Mario D. Tello. Proyectos Medianos (PM) – CIES.

Gráfico 10. Composición del crédito



Fuente: BCRP.
Elaboración: Propia

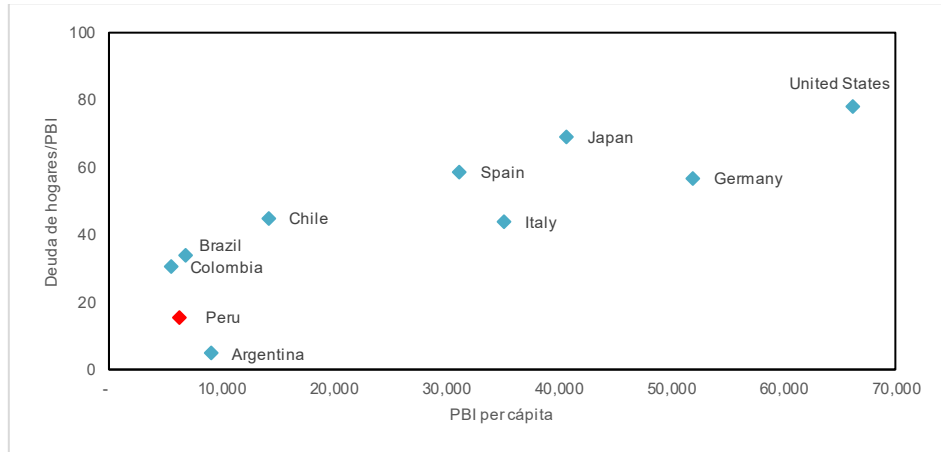
Gráfico 11. Crédito como % del PBI



Fuente: BCRP.
Elaboración: Propia

A pesar del crecimiento en el nivel de endeudamiento de los hogares peruanos, estos niveles son bajos si nos comparamos con los países de la región. Por ejemplo, Perú (17.2%) está con niveles de endeudamiento con respecto al PBI por debajo de Brasil (30.5%), Colombia (27.6%) y con mayor diferencia Chile (47.3%). Con respecto al resto del mundo, todos los países industrializados están con niveles por encima del 50% (Gráfico 12).

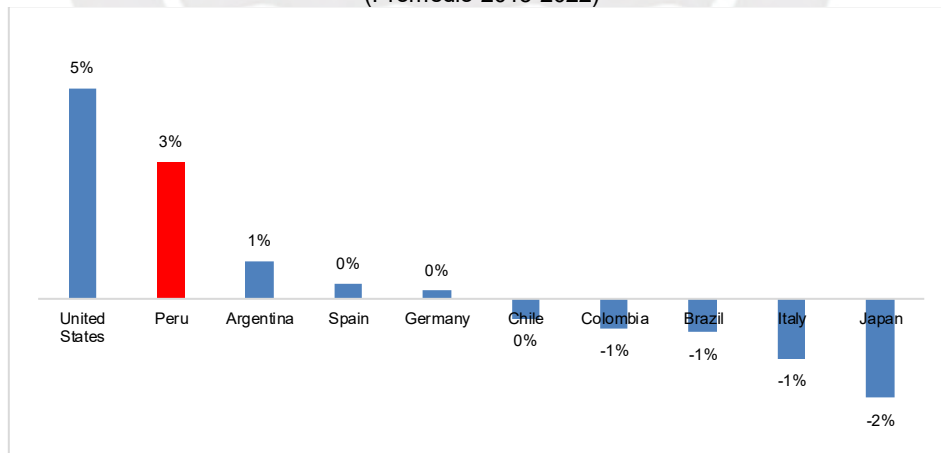
Gráfico 12. Deuda de los hogares y PBI per cápita (porcentaje, dólares)



Fuente: Fondo Monetario Internacional. 2021
Elaboración: Propia

Las cifras bajas y estables se deben a un entorno económico favorable con tasas de crecimiento del PBI superiores a los estándares internacionales que han reforzado la capacidad de pago de la deuda de los hogares pesar del ajuste en tasas de interés hacia el alza a inicios del 2022 (Gráficos 13 y 14).

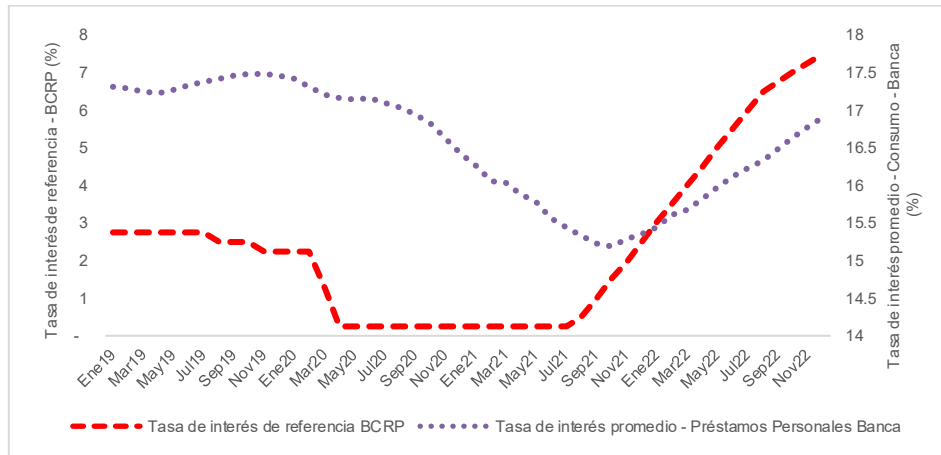
Gráfico 13. Tasa de crecimiento anual del PBI³⁸ (Promedio 2015-2022)



Fuente: Banco Mundial. 2019
Elaboración: Propia

³⁸ Toma en cuenta el año de la pandemia 2020. Excluyendo ese año, los resultados no varían las conclusiones, dónde Perú tiene tasas de crecimiento promedio cercanas al 3%.

Gráfico 14. Tasa de interés de referencia del BCRP y la tasa de interés promedio de los préstamos de consumo³⁹ de las empresas bancarias
Enero 2019 – diciembre 2022



Fuente: BCRP
Elaboración: Propia

Sin embargo, el aumento del nivel agregado de endeudamiento de los hogares no implica necesariamente que la vulnerabilidad financiera del sector haya aumentado. Ellis (2005), indica que **los niveles más altos de endeudamiento son una respuesta endógena y esperada de las tasas de interés nominales permanentemente más bajas**. Adicionalmente, un mayor nivel de endeudamiento de los hogares puede facilitar la suavización del consumo, en línea con la hipótesis del ciclo de vida (Modigliani, 1986) o del ingreso permanente (Friedman, 1957), impulsando el espíritu empresarial y el acceso a una mayor educación, elevando el nivel de vida y el crecimiento económico a largo plazo.

En las siguientes secciones, se utilizará la metodología del Capítulo 3 para determinar los deudores con dificultades en pago a través del margen financiero con la finalidad de investigar más a fondo como evolucionó la vulnerabilidad financiera en los deudores dependientes en los periodos definidos.

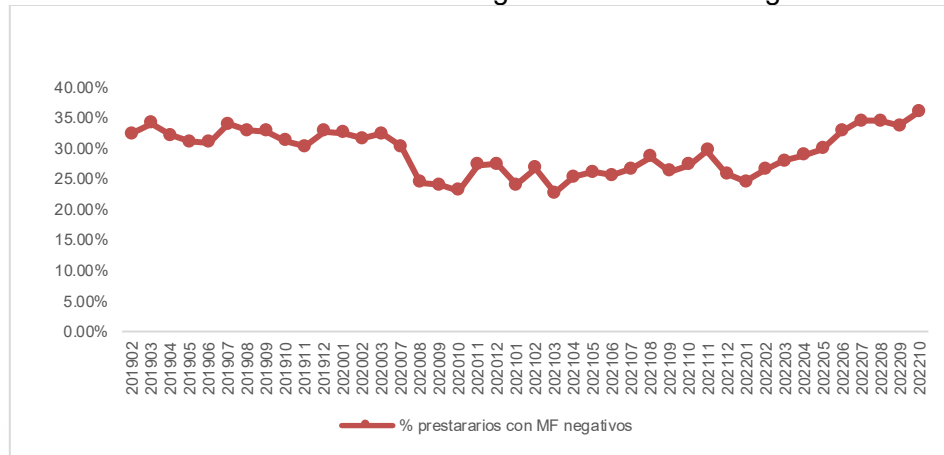
³⁹ Préstamos – más de 360 días

6. Resultados

6.1. Estimación de los Márgenes Financieros

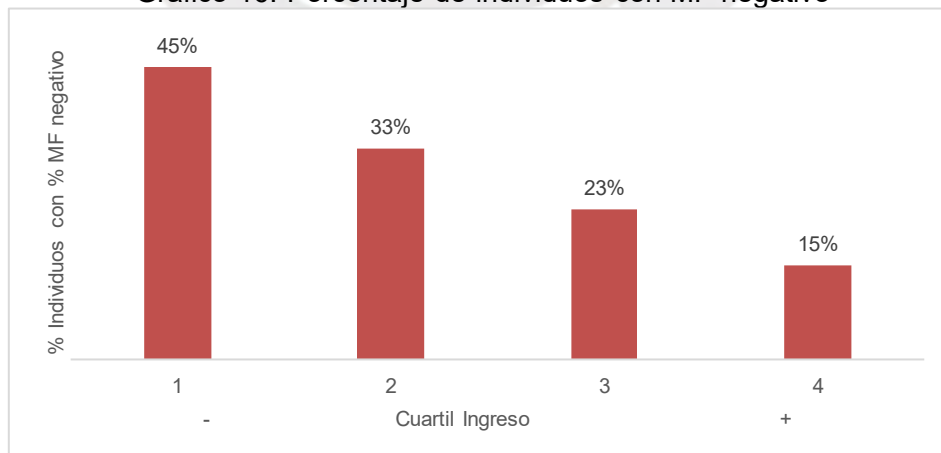
Según el modelo, la proporción de deudores con márgenes financieros negativos se ha visto reducida en el periodo analizado, producto del desempeño económico y el mayor acceso al mercado financiero por parte de las familias.

Gráfico 15. Individuos con % márgenes financieros negativos



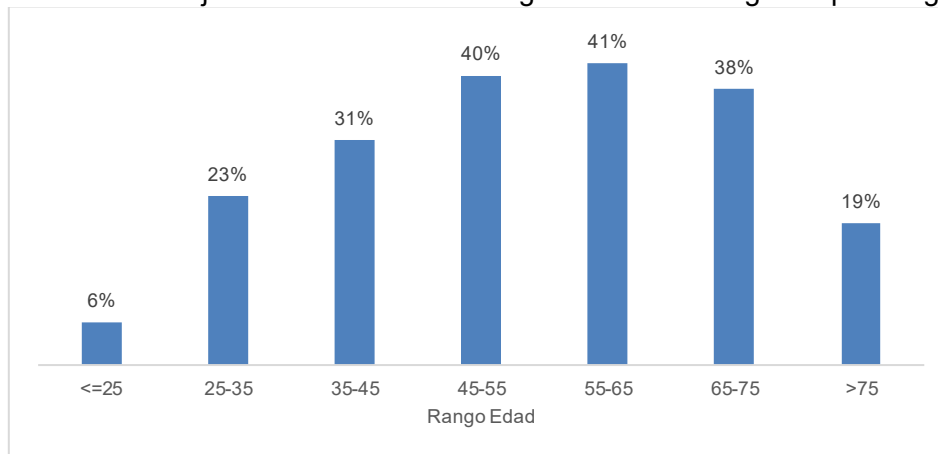
Según el Gráfico 17, los deudores con menores ingresos (cuartil inferior) tienen mayor porcentaje de tener márgenes financieros negativos que los deudores de mayor ingreso (cuartiles superiores). Este comportamiento ha sido consistente a lo largo del periodo analizado, salvo para los cuartiles de ingresos altos que han visto mejorar su posición financiera con el transcurrir de los años.

Gráfico 16. Porcentaje de individuos con MF negativo



El Gráfico 18 nos muestra que los deudores más jóvenes tienen porcentajes mayores de tener márgenes negativos que los deudores con mayor edad; esto es consistente con las teorías de suavización del consumo, donde los deudores; y en general; los hogares con menor edad piden prestado contra ingresos futuros para mantener un flujo de consumo durante su ciclo de vida.

Gráfico 17. Porcentaje de individuos con margen financiero negativo por rango edad



Es importante tener en cuenta que, si bien el modelo estima que existen deudores con márgenes financieros negativos, **esto no se traduce en un incumplimiento real. La principal razón es porque los deudores a menudo tienen activos a los que pueden recurrir, y que no son capturados explícitamente en este modelo, y que expliquen la situación financiera sólida de los deudores, a pesar de tener un margen financiero negativo.**

6.2. Definición del estrés financiero del deudor y la validación de las estimaciones de vulnerabilidad

En la segunda etapa, derivamos y validamos las estimaciones de vulnerabilidad de los deudores. En este caso evaluamos la hipótesis **que el margen financiero del deudor i en el periodo t ($MF_{i,t}$) es un buen indicador del estrés financiero de nuestro universo de análisis definido. Para tal propósito estimamos una regresión logística binaria para modelar la relación entre una medida de atrasos y el margen financiero.**

Para la definición de una medida de atraso se consideró que los deudores se encuentran con **estrés financiero cuando el pago de sus obligaciones: préstamos personales, tarjeta de crédito e hipotecario, se encuentran por encima de los 30 días.** Si bien, el umbral puede sonar muy exigente, dado que según la resolución SBS N° 11356-2008 indica que los préstamos de consumo (revolvente y no revolvente) pasan a la condición de dudoso a partir de los 60 días de atraso y en el caso de los préstamos hipotecarios a partir de los 120 días. Utilizando la definición de 30 días nos permitirá identificar oportunamente a los deudores que estén vulnerables financieramente. Adicionalmente, a medida que se define el atraso con mayores días, el porcentaje de deudores se reduce, otorgando solo un número

muy pequeño de datos para calcular los umbrales de vulnerabilidad y el nivel de precisión de las estimaciones será inferior.

La Tabla 11 informa los resultados de la regresión. **Como se esperaba, los márgenes financieros tienen un impacto negativo en la probabilidad de incurrir en un atraso y el coeficiente estimado resulta significativo en la regresión.** Para validar dichos resultados, también se consideró una definición más fuerte de 60 y 90 días con los mismos resultados, es decir que se encuentra consistencia con los estudios previos.

Tabla 9. Resultados de la regresión logística

Logit Regression Results						
Dep. Variable:	y	No. Observations:	863045			
Model:	Logit	Df Residuals:	863043			
Method:	MLE	Df Model:	1			
Date:	Sat, 20 May 2023	Pseudo R-squ.:	0.005675			
Time:	10:09:36	Log-Likelihood:	-90787.			
converged:	True	LL-Null:	-91305.			
Covariance Type:	nonrobust	LLR p-value:	2.278e-227			
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-3.7790	0.007	-514.263	0.000	-3.793	-3.765
x1	-9.065e-05	2.67e-06	-33.966	0.000	-9.59e-05	-8.54e-05

Fuente: ENAHO+RCC

Elaboración: Propia

Tabla 10. Resultado de la regresión logística

Logit Regression Results						
Dep. Variable:	y	No. Observations:	863045			
Model:	Logit	Df Residuals:	863043			
Method:	MLE	Df Model:	1			
Date:	Sat, 20 May 2023	Pseudo R-squ.:	0.005310			
Time:	10:07:47	Log-Likelihood:	-51056.			
converged:	True	LL-Null:	-51329.			
Covariance Type:	nonrobust	LLR p-value:	1.475e-120			
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-4.5074	0.010	-431.154	0.000	-4.528	-4.487
x1	-9.262e-05	3.72e-06	-24.869	0.000	-9.99e-05	-8.53e-05

6.3. Determinantes del margen financiero

Para determinar las principales variables del margen financiero, se divide la base de modelación en 4 grupos según cuartiles de ingreso, donde C1 es el grupo del cuartil más bajo de ingreso y C4 y el de más alto nivel de ingreso.

- Primer cuartil de ingreso (C1).

En la Tabla 14, las variables que determinan la vulnerabilidad de los deudores, ordenados por relevancia, son principalmente de acceso a la tarjeta de crédito. Esto se explica porque los individuos con menor nivel de ingreso acceden a este producto con un menor conocimiento sobre su manejo y, por lo tanto, el desorden en el uso de este producto ocasiona mayor probabilidad de incumplimiento en el futuro. Por ejemplo, a medida que el individuo maneja un menor nivel de deuda, con menor cantidad de meses de experiencia (tanto en saldo como en tenencia de la tarjeta de crédito) está correlacionado con eventos de incumplimientos futuros. Adicionalmente, es importante el manejo que ha demostrado el prestatario en el pasado a través de su calificación crediticia en el sistema financiero y el número de productos que ha podido manejar en su experiencia crediticia.

Tabla 11. Resultados de la estimación para el cuartil 1

Variable	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]	peso final
Constante	-3.4474	0.012	-299.068	-	-3.47	-3.425	0
Exposición TC	-0.8435	0.082	-10.343	-	-1.003	-0.684	20%
Primer uso de TC	-0.6008	0.064	-9.339	-	-0.727	-0.475	18%
Nro de Entidades	-0.5581	0.071	-7.879	-	-0.697	-0.419	15%
Meses Normal	-0.3993	0.06	-6.626	-	-0.517	-0.281	13%
Clasificación SBS	0.5892	0.09	6.525	-	0.412	0.766	12%
Meses CPP	0.2301	0.073	3.156	0.00	0.087	0.373	6%
Experiencia con línea TC	-0.2236	0.085	-2.618	0.01	-0.391	-0.056	5%
Experiencia con Saldo TC	-0.1585	0.076	-2.094	0.04	-0.307	-0.01	4%
Meses Deficiente	-0.1202	0.062	-1.944	0.05	-0.241	0.001	4%
Reducción Saldos TC	0.1626	0.089	1.83	0.07	-0.012	0.337	3%

- Segundo cuartil de ingreso (C2).

Si bien muchas de las variables presentes en Q1 también salieron significativas en este grupo, resulta relevante que este grupo de individuos tiene mayor acceso al sistema financiero y por lo tanto acceden a otros productos como los préstamos personales. Importante también quiero señalar que la experiencia en el pago de sus productos anteriores resulta relevante en el incumplimiento de los préstamos personales.

Tabla 12. Resultados de la estimación para cuartil 2

Variable	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]	peso final
Constante	-3.5632	0.015	-233.765	0	-3.593	-3.533	
Experiencia saldo PLD	-1.3004	0.06	-21.799	0	-1.417	-1.183	39%
Primer uso de TC	-0.7991	0.075	-10.68	0	-0.946	-0.652	19%
Veces CPP	-0.8556	0.104	-8.235	0	-1.059	-0.652	15%
Experiencia TC	-0.3402	0.08	-4.234	0	-0.498	-0.183	8%
Veces Normal	-0.4331	0.109	-3.961	0	-0.647	-0.219	7%
Linea Max Big4	-0.2975	0.085	-3.503	0	-0.464	-0.131	6%
Veces Deficiente	0.2626	0.116	2.257	0.024	0.035	0.491	4%
Maxima Clasif	-0.2081	0.119	-1.744	0.081	-0.442	0.026	3%

- Tercer cuartil de ingreso (C3).

Este grupo de individuos comparte muchas variables con respecto a C1 y C2, sin embargo, las variables de préstamos y la experiencia crediticia con productos pasados son los más relevantes para determinar las variables que discriminan el nivel de incumplimiento de los préstamos.

Tabla 13. Resultado de la estimación para el cuartil 3

Variable	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]	peso	peso final
Coficiente	-3.9744	0.017	-238.541	0	-4.007	-3.942	238.541	0%
Experiencia saldo PLD	-1.2385	0.064	-19.466	0	-1.363	-1.114	19.466	41%
Experiencia Lin TC	-0.6732	0.076	-8.895	0	-0.822	-0.525	8.895	19%
Veces CPP	-0.7544	0.091	-8.282	0	-0.933	-0.576	8.282	18%
Primer uso de TC	-0.7989	0.114	-7.024	0	-1.022	-0.576	7.024	15%
Max Clasificacion	-0.3142	0.096	-3.275	0.001	-0.502	-0.126	3.275	7%

- Cuarto cuartil de ingreso (C4).

Este grupo de individuos comparte las mismas variables explicativas que el Q3, sin embargo, dado que el ingreso promedio es mayor, prevalece el tipo de entidad donde están utilizando el mayor porcentaje de su saldo. Por ejemplo, un individuo con línea y experiencia en entidades consideradas como las 4 más grandes del mercado (BCP, IBK, BBVA o SBP) ya demuestra una señal de buen comportamiento, debido a que han pasado de forma satisfactoria todos los filtros crediticios aplicados por estas entidades. Adicionalmente, este grupo de individuos al tener mayor capacidad de ahorro, la variable reducción de saldos es relevante para determinar el incumplimiento de los préstamos personales.

Tabla 14. Resultado de la estimación para el cuartil 4

Variable	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]	peso final
Constante	-4.5681	0.022	-206.716	0	-4.611	-4.525	
%Uso TC	-0.7634	0.081	-9.445	0	-0.922	-0.605	34%
Exp Lin Big4	-0.6977	0.085	-8.195	0	-0.865	-0.531	30%
Max Clasificacion	-0.5792	0.158	-3.673	0	-0.888	-0.27	13%
Experiencia TC	-0.3782	0.13	-2.91	0.004	-0.633	-0.124	10%
Veces Normal	-0.2336	0.107	-2.181	0.029	-0.444	-0.024	8%
Veces CPP	-0.0949	0.11	-0.865	0.387	-0.31	0.12	3%
Reducción Saldos TC	-0.0569	0.112	-0.507	0.612	-0.277	0.163	2%



7. Pruebas de estrés

Las simulaciones basadas en análisis de datos transversales a nivel de los deudores permiten realizar pruebas de estrés del incumplimiento financiero de los hogares y por lo definido anteriormente, sobre la vulnerabilidad financiera. Esta sección nos permita analizar el impacto de los choques de los ingresos y los costos de vida (gastos realizados por los deudores) sobre el margen financiero en cada uno de los cuartiles de ingreso vistos anteriormente.

La tabla 18 muestra los resultados de cambios en el ingreso y en los costos de vida sobre los deudores analizados. Para los cambios de ingreso, se consideró 4 escenarios: reducción de los ingresos en 10 y 25% e incremento de los ingresos en 10 y 25%. Para los cambios en los costos de vida, se consideró 4 escenarios: incremento de los precios en 5% y 10%; y reducción de precios de 5 y 10%. Se parte de un escenario base por cada cuartil de ingreso y la medida analizada es el porcentaje de deudores con margen financiero negativo.

Tabla 15. Resultados de las pruebas de estrés aplicadas a los márgenes financieros

Cuartil 1	Cambios en el ingreso				Cambios en costo de vida			
Base	-10%	-25%	10%	25%	5%	10%	-5%	-10%
53%	59%	70%	52%	42%	55%	57%	51%	50%

Cuartil 2	Cambios en el ingreso				Cambios en costo de vida			
Base	-10%	-25%	10%	25%	5%	10%	-5%	-10%
48%	54%	55%	59%	32%	26%	53%	46%	43%

Cuartil 3	Cambios en el ingreso				Cambios en costo de vida			
Base	-10%	-25%	10%	25%	5%	10%	-5%	-10%
35%	38%	43%	32%	30%	38%	42%	33%	30%

Cuartil 4	Cambios en el ingreso				Cambios en costo de vida			
Base	-10%	-25%	10%	25%	5%	10%	-5%	-10%
25%	34%	40%	20%	15%	26%	28%	23%	22%

En el caso de los deudores con ingresos bajos, el impacto en los ingresos y los costos cambian considerablemente la distribución de los deudores con márgenes financieros negativos. Es decir, una reducción del ingreso en 10% para este grupo de ingresos, el porcentaje de hogares con márgenes financieros negativos (y por nuestras especificaciones, vulnerables), incrementa de 53% a 59%. Mientras el impacto es de 25%, el número de deudores vulnerables llega hasta el 70%. En el caso del impacto del costo de

vida, al incrementar este gasto en 10%, los deudores vulnerables incrementan del 53% al 57%.

Para los hogares con mayores ingresos (C4), el impacto de reducir el ingreso en 10%, mueve la distribución de los deudores vulnerables de 25% al 34%. Los cambios en el costo de vida también se ven reflejados en el margen financiero, pero la sensibilidad es mucho menor que lo observado en el grupo de deudores con ingresos menores. Entre los grupos de cuartiles 2 y 3 de ingreso, los efectos son similares en dirección, pero en magnitud, aquellos deudores con menores ingresos se ven más afectados ante ambos cambios, a diferencia de los deudores con mayor ingreso y recta presupuestaria más holgada para amortizar estos efectos.



8. Limitaciones y trabajo futuros

Si bien los márgenes y la vulnerabilidad financieros, esta última medida como los atrasos en los pagos de las obligaciones financieras tienen una relación acorde al sentido económico y significativa, el modelo utilizado tiene limitaciones y algunas críticas por parte de la literatura que resumimos a continuación:

- En primer lugar, dado que la base consolidada proviene de un emparejamiento paramétrico para asignar el nivel de gasto realizado por cada deudor, no está exenta del error estadístico y en algunos casos puede ser sobreestimados (subestimados) en función al set de variables utilizadas. Sin embargo, la metodología utilizada es robusta y los resultados están en línea con lo obtenido por otras investigaciones.
- **Es posible que las encuestas de hogares no identifiquen adecuadamente a los hogares con márgenes financieros negativos.** Por ejemplo, la distribución del parque de tarjetahabientes o con préstamos hipotecarios de la ENAHO está por debajo de lo que indica RCC. Además, aunque se hacen esfuerzos para asegurar que la muestra de la ENAHO sea representativa, los hogares con situación financiera débil a menudo no revelan su verdadera situación, mientras que los hogares de mayores ingresos tienen menos probabilidades de permanecer en la encuesta a lo largo del tiempo. Además, las encuestas de hogares como esta generalmente solo están disponibles alrededor de 2 a 3 meses después de que se haya completado el trabajo de campo, lo que reduce su utilidad como herramienta de prueba de estrés en tiempo real.
- La capacidad de predicción de las micro simulaciones domésticas está relativamente poco probada. Si bien estos modelos se han establecido en varios países, ninguno de estos países ha tenido crisis recientes que emanaron del sector de los hogares. El sector de hogares de EE. UU podría ser un caso de estudio útil para probar esto. Las encuestas de hogares, como la Encuesta de Finanzas del Consumidor de la Reserva Federal, contienen muchas de las variables necesarias para realizar un experimento de este tipo.
- Para los propósitos de este modelo, se supone que los deudores con un margen financiero por debajo de un umbral definido incurren en incumplimiento con certeza. Esto es una simplificación porque al menos algunos de estos deudores podrían recurrir a activos líquidos o vender propiedades para evitar el incumplimiento.
- En el caso de las pruebas de estrés, se pueden considerar más escenarios. Por ejemplo, el efecto sobre el ingreso puede ser abordado a través de un modelo de probabilidad de desempleo (Fuenzalida, Ruiz 2009) o tasas de interés y otros indicadores económicos relevantes (Bilston et. al. 2015).

9. Conclusiones

El primer objetivo de la tesis es estimar el margen financiero de los préstamos personales del Perú para el periodo 2019 y 2022. Para lograr este objetivo utilizamos el Reporte Consolidado de Crédito (RCC) y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del INEI y las emparejamos a través de variables en común entre ambas bases de datos como las características de los deudores (zona de residencia, grupo de edad, situación laboral, nivel de ingreso y nivel educativo). Según el modelo, la proporción de deudores con márgenes financieros negativos se ha visto reducida en el periodo analizado, producto del desempeño económico y el mayor acceso al mercado financiero por parte de las familias. Adicionalmente, los resultados son consistentes si profundizamos el análisis con variables como ingreso y edad.

Una vez estimado el margen financiero, contrastamos la hipótesis que el margen financiero es una medida del riesgo de incumplimiento de los préstamos personales. Para tal fin, se utilizó como variable proxy al número de días con incumplimiento por parte de los prestatarios en los siguientes grupos de préstamos: personales, tarjeta de crédito e hipotecario, inicialmente mayor a 30 días. Como se esperaba, los márgenes financieros tienen un impacto negativo en la probabilidad de incurrir en un atraso y el coeficiente estimado resulta significativo en la regresión. Para validar dichos resultados, también se consideró una definición más fuerte de 60 y 90 días con los mismos resultados, es decir que se encuentra consistencia con los estudios previos.

Para determinar las principales variables del margen financiero, dividimos la base de modelación en 4 grupos según cuartiles de ingreso, donde C1 es el grupo del cuartil más bajo de ingreso y C4 y el de más alto nivel de ingreso. Los resultados indican que las variables que explican el incumplimiento de los préstamos personales varían según el cuartil de ingreso. Para el grupo de individuos con menor nivel de ingreso, las variables que determinan la vulnerabilidad de los prestatarios son principalmente de acceso a la tarjeta de crédito. Esto se explica porque los individuos con menor nivel de ingreso acceden a este producto con un menor conocimiento sobre su manejo y, por lo tanto, el desorden en el uso de este producto ocasiona mayor probabilidad de incumplimiento en el futuro.

En el caso de los individuos con mayor nivel de ingreso prevalece el tipo de entidad donde están utilizando el mayor porcentaje de su saldo. Por ejemplo, un individuo con línea y experiencia en entidades consideradas como las 4 más grandes del mercado ya demuestra una señal de buen comportamiento, debido a que han pasado de forma satisfactoria todos los filtros crediticios aplicados por estas entidades. Adicionalmente, este grupo de individuos al tener mayor capacidad de ahorro, la variable reducción de saldos es relevante para determinar el incumplimiento de los préstamos personales.

Al medir el impacto de los cambios en los ingresos y los costos de vida de los deudores sobre su margen financiero, observamos que, en el caso de los deudores con ingresos bajos, el impacto en los ingresos y los costos cambian considerablemente la distribución de los deudores con márgenes financieros negativos. Es decir, una reducción del ingreso en 10% para este grupo de ingresos, el porcentaje de hogares con márgenes financieros

negativos (y por nuestras especificaciones, vulnerables), incrementa de 53% a 59%. Mientras el impacto es de 25%, el número de deudores vulnerables llega hasta el 70%. En el caso del impacto del costo de vida, al incrementar este gasto en 10%, los deudores vulnerables incrementan del 53% al 57%.

Para los hogares con mayores ingresos (C4), el impacto de reducir el ingreso en 10%, mueve la distribución de los deudores vulnerables de 25% al 34%. Los cambios en el costo de vida también se ven reflejados en el margen financiero, pero la sensibilidad es mucho menor que lo observado en el grupo de deudores con ingresos menores. Entre los grupos de cuartiles 2 y 3 de ingreso, los efectos son similares en dirección, pero en magnitud, aquellos deudores con menores ingresos se ven más afectados ante ambos cambios, a diferencia de los deudores con mayor ingreso y recta presupuestaria más holgada para amortizar estos efectos.

Finalmente, si bien los márgenes y la vulnerabilidad financieros, esta última medida como los atrasos en los pagos de las obligaciones financieras tienen una relación acorde al sentido económico y econométricamente significativo, el modelo utilizado tiene limitaciones y algunas críticas por parte de la literatura como por ejemplo el hecho de suponer que los deudores con un margen financiero por debajo de un umbral definido incurren en incumplimiento con certeza. Esto es una simplificación porque al menos algunos de estos deudores podrían recurrir a activos líquidos o vender propiedades para evitar el incumplimiento, a su vez, se podrían considerar más escenarios para las pruebas de estrés como lo desarrollado por (Fuenzalida, Ruiz 2009) al estimar un modelo de desempleo para tener efectos heterogéneos de los cambios de ingreso sobre los deudores o incorporar otros indicadores relevantes para el choque en el margen financiero, como la tasas de interés y el tipo de cambio (Bilston et. al. 2015).

10. Bibliografía

- Albacete, N., & Fessler, P. (2010). Stress Testing Austrian Households, *Financial Stability Report* 19, 72-91.
- Albacete, N., & Lindner, P. (2013). Household Vulnerability in Austria – A Microeconomic Analysis Based on the Household Finance and Consumption Survey; *Financial Stability Report* 25, 57-93.
- Anderloni, L., Bacchiocchi, E., & Vandone, D. (2011). Household financial vulnerability: an empirical analysis. *Research in Economics*, 66 (3), 284-296.
- Arins, M., Sinenko, N., & Laube, L. (2014). Survey-Based Assessment of Household Borrowers' Financial Vulnerability. *Latvijas Banka Discussion, Paper* 2014-1.
- Banco Central Europeo (2014). The Financial Vulnerability of Euro Area Household – Evidence from the Eurosystem's Household Finance and Consumption Survey. *ECB Monthly Bulletin*.
- Bettocchi, A., Giarda, E., Moriconi, C., Orsini, F., & Romero, R. (2018). Assessing and predicting financial vulnerability of Italian household: a micro-macro approach. *Empirica*. 45, 587-605.
- Bičáková, A., Prelcová, Z., & Pašaličová, R. (2010). Who Borrows and Who May Not Repay?. *Banco Nacional Checo, Working Papers* 2010/10.
- Bilston, T., Johnson, R., & Read, M. (2015). Stress Testing the Australian Household Sector Using the HILDA Survey. *Reserve Bank of Australia Research Discussion*.
- Dey, S., Djoudad, R., & Terajima, Y. (2008). A Tool for Assessing Financial Vulnerabilities in the Household Sector. *Bank of Canada Review, International Journal of Microsimulation*, 8(1), 97-109.
- Ellis, L. (2005). Disinflation and the Dynamics of Mortgage Debt, in Investigating the Relationship between the Financial and Real Economy, *BIS Papers* 22, *Bank for International Settlements, Basel*, 22, 5-20.
- Friedman, M. (1957). The Permanent Income Hypothesis, in A theory of the Consumption Function, *NBER General Series* N° 63. *Princeton University Press, Princeton*, 20-37.
- Giordana, G., & Ziegelmeyer, M. (2019). Stress Testing Household Balance Sheets in Luxembourg. *ECB, Working Paper* N° 2254.
- Herceg, I., & Nestić, D. (2014). A New Cluster-Based Financial Vulnerability Indicator and Its Application to Household Stress Testing in Croatia. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50 (5), 60-77.
- Herrala, R., & Kauko, K. (2007). Household loan loss risk in Finland – estimations and

simulations with micro data. *Bank of Finland, Research – Discussion Papers*, 5-2007.

Hlaváč, P., Jakubík, P., & Galuščák, K. (2014). Household Stress Tests Using Microdata. *Czech National Bank, Working Paper 2/2014*.

Holló, D., & Papp, M. (2007). Assessing household credit risk: evidence from a household survey. *Magyar Nemzeti Bank, Papers* 70.

Johansson, M., & Persson, M. (2006): Swedish households' indebtedness and ability to pay – a household level study, *Sveriges Riksbank Economic Review* 3, 24–41.

Leika, M., & Marchettini, D. (2017). A Generalized Framework for the Assessment of Household Financial Vulnerability. *FMI Working Paper 17/228*.

Modigliani, F. (1986). Life Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations. *The American Economic Review*, 76(3), 297-313.

Vatne, B. (2006). How large are the financial margins of Norwegian households? An analysis of micro data for the period 1987-2004, *Norges Bank Economic Bulletin* 77, 173-180.

Worthington, A. (2006). Debt as a Source of Financial Stress in Australian Households, *International Journal of Consumer Studies*, 30(1), 2-15.

Zajackowski, S., & Zochowski, D. (2007). The distribution and dispersion of debt burden ratios among households in Poland and its implications for financial stability. *IFC Bulletins chapters, in Bank for International Settlements*, 26, 62-74.

Anexo I. Métodos de emparejamiento para fuentes de microdatos del deudor

Cuando la información sobre variables relevantes pertenece a diferentes fuentes de microdatos, los datos se pueden combinar en una base de datos unificada utilizando métodos estadísticos si el identificador del hogar no está disponible en las diferentes fuentes de microdatos.

Los dos métodos de emparejamiento de bases de datos son:

i. *Métodos paramétricos.* Esta opción está disponible cuando las bases de datos que se van a combinar incluyen información común sobre las características de los hogares (por ejemplo, región de residencia, grupo de edad, situación laboral, etc.). En este caso, la información se puede trasladar de una base de datos a otra base de datos a través de una regresión. Por ejemplo, si la base de datos 1 incluye la variable X y la base de datos 2, la variable Y, y ambas incluyen información sobre las características del hogar A, B y C. Entonces la información sobre Y puede asignarse a la base de datos 1 utilizando los coeficientes de la regresión de Y contra A, B y C, utilizando datos de la base de datos 2.

$$Y = \alpha A + \beta B + \gamma C + \varepsilon$$

Este método de emparejamiento permite que cualquier hogar de la base de datos 1 tenga un valor diferente para la variable Y, en función de sus características. La validez de este método está ligado al proceso de imputación y que tan bien la variable que se imputa Y se explica por las variables (es decir, las características del hogar) que son comunes. Este método de correspondencia ya se ha utilizado en algunas aplicaciones empíricas (BCE,2014).

ii. *Métodos no paramétricos.* Esta opción se puede usar cuando las bases de datos que se combinan no incluyen información sobre las características de los hogares o esto es limitado. En este caso, es posible utilizar cualquier variable disponible en ambas bases de datos y/o una relación monótona entre dos (o más) variables que pertenecen a las diferentes bases de datos como claves coincidentes. El mapeo de la información se llevaría a cabo utilizando las distribuciones empíricas de los hogares a lo largo de los campos coincidentes. Por ejemplo, considere una situación en la que la base de datos 1, incluye la variable X y la base de datos 2 incluye las variables Y e Z. Entre ambas existe una relación teórica (o empírica) entre X e Y (por ejemplo, ingresos y gastos), tal que:

$$Y = f(X), \text{ con } X \in [a, b]$$

donde $f(\cdot)$ es una función estrictamente monótona⁴⁰. En este caso, la distribución de hogares sobre el soporte de Y está estrictamente relacionada con la distribución de hogares sobre el soporte de X⁴¹ y es posible: i) calcular la distribución empírica de los hogares a lo

⁴⁰ Cabe señalar que, en lugar de una transformación de X, es probable que Y sea una función de X más un término de error: $Y = f(X) + \varepsilon$

⁴¹ En términos de distribuciones teóricas, sea X una variable aleatoria continua con una función de densidad de probabilidad genérica $p_x(x)$ definida sobre el soporte $a < x < b$ y $Y = f(X)$ con $f(\cdot)$ estrictamente monótona con inversa $X = f^{-1}(Y)$, entonces la función de densidad de probabilidad de Y es: $p_y(y) = p_x(f^{-1}(y))^x |f^{-1}(y)|$, definido sobre el soporte $f^{-1}(a) < y < f^{-1}(b)$

largo de X e Y, utilizando las bases de datos 1 y 2, respectivamente, ii) dividir las dos distribuciones en un número igual de subconjunto ordenados de observaciones (o celdas), de manera que la frecuencia relativa de cada celda es la distribución de X es igual a la frecuencia de la celda correspondiente en la distribución de Y, y iii) el mapa estadístico de Y e Z de cada celda de la base de datos 2 en la celda correspondiente de la base de datos 1. Con este método de coincidencia, todos los hogares en una celda de los hogares de la celda 1 tendría el mismo valor de la variable Y, correspondiente a la estadística seleccionada (media, mediana, mínima, máxima, u otras estadísticas de resumen) del valor de la variable Y en la celda correspondiente de la base de datos 2. Cuanto más fina sea la partición para cada una de las variables coincidentes, mayor será el conjunto de calores posibles para las variables asignadas de una base de datos a la otra. Una alternativa a la estimación discreta es una estimación uniforme de la función de distribución de X e Y (por ejemplo, a través de una estimación del núcleo). En este caso, si la función de distribución acumulada empírica (FDAE) es estrictamente monótona, es posible revisar uno a uno la coincidencia de valores de X e Y (y Z) utilizando la función de distribución inversa. En detalle, dejamos que F_x y F_y sean la FDAE para X e Y respectivamente, luego $p \in [a, b]$, $F_x^{-1}(p)$, coincide con $F_y^{-1}(p)$. La validez de este método de correspondencia depende principalmente de la existencia de una relación monotónica entre X e Y.



Anexo II. Estimación de los costos de vida de los prestatarios

Los costos de vida LC_{ht} se refieren al gasto monetario mensual realizado por cada prestatario en grupos de gastos como alimentos, transporte, salud, educación, entre otros, que no puede reducir en caso de estrés financiero. La principal fuente de microdatos sobre el grupo de gastos realizados por los hogares en nuestro país es la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH). Debido a que no se cuenta con un campo común entre las dos bases como el Documento Nacional de Identidad, se pueden utilizar métodos estadísticos para fusionar las bases de datos. Las opciones metodológicas son: emparejamiento paramétrico y no paramétrico. En la presente tesis se optó por utilizar el método paramétrico, debido a que la información común entre las bases de datos son las características del hogar (por ejemplo, región de residencia, grupo de edad de la cabeza de hogar, situación laboral, nivel educativo, etc.). En este caso, la información se puede transferir de una base de datos a otra sobre la base de estimaciones hechas a través de regresiones, donde las variables comunes sirven como variables independientes en la ecuación de regresión.

La variable proxy del costo de vida mensualizado es el gasto monetario anual mensualizado (GASHOG1D) de la Encuesta Condiciones de Vida y Pobreza ENAH Metodología Actualizada, periodo Anual 2021, módulo Sumaria con 12 grupos de gastos. El gasto monetario anual contiene los grupos de gastos monetarios (comprados) que realizó el hogar excluyendo aquellos tipos de gastos destinados al autoconsumo, pago en especie, donación pública, donación privada y otros grupos. Las variables contenidas en GASHOG1D se listan en la tabla 8.

Tabla 16. Variables utilizadas para estimar los gastos de vida

ID	Variable Sumaria - ENAHO	Detalle	Grupo Clasificado
1	g05hd	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar - pagó	Alimentos
2	g05hd1	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar en otro hogar- pagó	Alimentos
3	g05hd2	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar prepara sus alimentos - pagó	Alimentos
4	g05hd3	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar prepara sus alimentos en su centro de trabajo	Alimentos
5	g05hd4	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar en el aula del centro educativo	Alimentos
6	g05hd5	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar a autoconsumo	Alimentos
7	g05hd6	gastos por alimentos consumidos fuera del hogar campamento - pagó	Alimentos
8	gru11hd	Alimentos preparados consumir en el hogar - Pagado	Alimentos
9	gru11hd2	Grupo 11: alimentos preparados en ambulante - gasto	Alimentos
10	gru11hd	grupo 1: alimentos dentro del hogar - gasto	Alimentos
11	sg23	Gastos por alimentos para consumir dentro del hogar obtenidos de instituciones benéficas- pagado	Alimentos
12	sg25	Gastos por alimentos consumidos fuera del hogar de instituciones benéficas- pagado	Alimentos

ID	Variable Sumaria - ENAHO	Detalle	Grupo Clasificado
13	gru41hd	Grupo 4: Alojamiento, agua, Electricidad, Gas y Otros Combustibles - Gasto	Alojamiento
14	gru41hd1	Grupo 4: Alojamiento, agua, Electricidad, Gas y Otros Combustibles- guardiana y servicio comunal - Gasto	Alojamiento
15	g07hd2	otros gastos - pagó comunicaciones	Comunicaciones
16	gru81hd	grupo 8: comunicaciones - gasto	Comunicaciones
17	gru101hd	grupo 10: educación - gasto	Educación
18	sg42	Gastos por Equipamiento del hogar comprado – TV, computadora, sonido	Equipamiento
19	sg421	Gastos por Equipamiento del hogar comprado – Electrodomésticos	Equipamiento
20	sg422	Gastos por Equipamiento del hogar comprado – Transporte	Equipamiento
21	gru51hd	Grupo 5: Muebles, Artículos para el Hogar y para la Conservación Ordinaria del Hogar - Gasto	Muebles
22	gru51hd1	Grupo 5: Muebles, Artículos para el Hogar y para la Conservación Ordinaria del Hogar - reparación artefactos pago	Muebles
23	gru121hd3	Grupo 12: Servicio de fotocopias, cuotas extraordinarias – Gasto	Otros
24	gru21hd	Bebidas Alcohólicas - Pagado	Otros
25	gru21hd1	Grupo 2: Tabaco - Pagado	Otros
26	gru121hd	grupo 12: bienes y servicios diversos, cuidado personal - gasto	Personales
27	gru121hd2	grupo 12: bienes y servicios diversos, seguro - gasto	Personales
28	gru91hd	grupo 9: recreación y cultura, otros bienes y servicios - gasto	Recreación
29	gru91hd1	grupo 9: recreación y cultura, viaje turístico - gasto	Recreación
30	gru91hd3	grupo 9: recreación y cultura - alimentos de mascotas- gasto	Recreación
31	gru111hd1	grupo 11: restaurantes y hoteles - gasto	Restaurantes
32	gru61hd	Grupo 6: Salud- Gasto	Salud
33	g07hd1	otros gastos transporte terrestre - pagó	Transporte
34	gru71hd	Grupo 7: Transportes– Gasto	Transporte
35	gru71hd1	grupo 7: transporte -movilidad escolar- gasto	Transporte
36	gru71hd2	grupo 7: transporte parqueo - gasto	Transporte
37	gru31hd	Grupo 3: Vestido y Calzado – Gasto	Vestido

Finalmente, debido a que tenemos una variable de perceptores de ingreso, para los casos con el valor 1, no teníamos más problema, pero aquellos con el indicador mayor que 1 distribuimos el gasto por cada categoría: alimentación, vivienda, transporte, vestido, salud, educación y otros en función al ingreso. Es decir, si teníamos un hogar con gasto en alimentación de 1,000 nuevos soles mensuales y 2 perceptores de hogares de 2,000 y 1,000 soles, entonces el gasto se distribuía proporcionalmente al ingreso, 667 de gasto en alimentación para el que gana 2,000 y 333 para el que gana 1,000 soles. Esta metodología puede subestimar el monto total del gasto, debido a que, si bien puede existir más de un perceptor en el hogar, pero solo el jefe(a) del hogar asume los gastos corrientes. Sin embargo, es la mejor aproximación para ese tipo de casos utilizada en la presente tesis.

Anexo III. Términos básicos

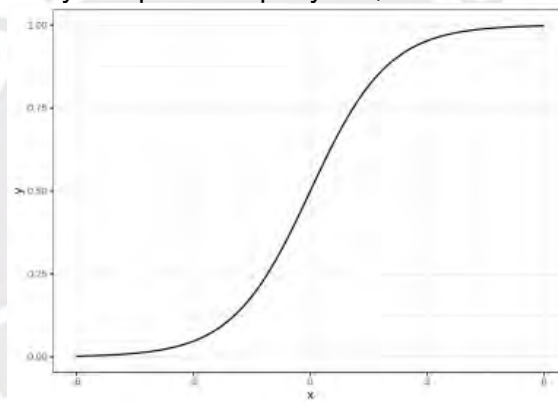
1. Regresión logística

La Regresión Logística (RL) es un modelo estadístico, lineal generalizado, que estudia las relaciones entre un conjunto de variables cualitativas X_i y una variable cualitativa Y , utiliza una función logística como función de enlace, permite predecir la probabilidad de que ocurra un evento (valor de 1) o no (valor de 0) a partir de la optimización de los coeficientes de regresión, variando el resultado entre 0 y 1, ocurrirá el evento cuando el valor predicho supera un umbral, no ocurre ese valor está por debajo del mismo umbral.

Matemáticamente, se considera una entrada $X = x_1 x_2 x_3 \dots e_n$, el objetivo de la regresión logística es encontrar una función h tal que podamos calcular:

$$y = \{1 \text{ si } hX \geq \text{umbral}, 0 \text{ si } hX < \text{umbral}\}$$

Gráficamente, corresponde a **una curva en forma de S** cuyos límites son 0 y 1 cuando x tiende respectivamente a $-\infty$ y $+\infty$ pasando por $y = 0,5$ en $x = 0$.



Función sigmoide

Modelo logit, es un modelo de regresión logística binaria):

$p(X_1, X_2, \dots, X_k; \beta) = G[\beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k]$ donde $G(x) = \frac{e^x}{1+e^x}$ función distribución función logística

Modelo de regresión logística binaria, que establece la relación entre la probabilidad de que ocurra el suceso, dado que el individuo presenta los valores ($X = x_1, X = x_2, \dots, X = x_k$):

$$P[Y=1/X_1, X_2, \dots, X_k] \mapsto P[Y=0/X_1, X_2, \dots, X_k] = 1 - P[Y=1/X_1, X_2, \dots, X_k]$$

El objetivo es hallar los coeficientes ($\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$) que mejor se ajusten a la expresión funcional

$$\text{Logit}[P(Y=1)] = \ln \left[\frac{P[Y=1/X_1, X_2, \dots, X_k]}{1 - P[Y=1/X_1, X_2, \dots, X_k]} \right] = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

El estimador del parámetro β_2 es la variación en el término logit (logaritmo neperiano del cociente de probabilidades), debido a la variación unitaria en la variable x_2 , cuando el resto de las variables explicativas son constantes.

2. Regresión logística binaria no paramétrica

Un problema estadístico importante es el de la regresión de una variable de respuesta binaria que comprende variables predictoras, aplicado especialmente a problemas de análisis de riesgos, como los casos del uso del modelo resultante para predecir la respuesta de casos futuros para los que aún no se conoce la respuesta, específicamente, deseamos estimar

$$p(x) p(y = 1 | x) = 1 - p(y = 0 | x)$$

para cualquier vector x . Un enfoque estándar para el problema es el modelo de regresión logística lineal.

$$p(x) = \frac{e^{x'a}}{1 + e^{x'a}}$$

$$\ln \frac{p(x)}{1-p(x)} = \text{logit } p(x) \quad (1)$$

La regresión logística lineal modela la expectativa de una variable de respuesta dicotómica con el modelo $\ln(p(x)/(1-p(x))) = x'a$. A menudo se viola la presunción de linealidad y se buscan formas alternativas.

La forma logit en (1) garantiza que las probabilidades estimadas son positivas y en el intervalo $[0,1]$, representa la distribución binomial exponencial.

3. Los microdatos en las encuestas a los hogares

Los datos a nivel micro derivados de las encuestas de hogares son una poderosa herramienta descriptiva, se pueden emplear en el análisis de regresión, se pueden utilizar en modelos de simulación y su versatilidad los convierte en una gran herramienta para aquellos que utilizan el enfoque experimental / conductual cada vez más popular de la economía.

Los hogares contemporáneos se enfrentan tanto a mayores oportunidades como a una mayor complejidad en el ámbito del ahorro, las inversiones y el consumo; se puede comprar y vender acciones, acciones de fondos mutuos y derivados avanzados, a largo plazo, la disponibilidad de una gama más amplia de activos garantiza que el individuo pueda lograr una mejor compensación entre riesgo y rendimiento. En vista de los rápidos avances técnicos en las finanzas, tanto los individuos como las autoridades se enfrentan continuamente al desafío de mantenerse al día con los cambios y adaptar su comportamiento, en consecuencia, las finanzas de los hogares han ocupado un lugar central en la investigación económica en las últimas décadas.

En primer lugar, es necesario comprender los efectos del aumento de la actividad financiera en el bienestar del consumidor.

En segundo lugar, el impacto macroeconómico de la política monetaria determina la forma en que las instituciones de mercado y los hogares reaccionan a los cambios de tasas, teniendo vital importancia el BCR, por los mecanismos involucrados.

Por último, los supervisores financieros también están interesados en la perspectiva de los hogares sobre los mercados bancarios y financieros.

La principal fuente de microdatos sobre la financiación de los hogares en nuestro país es la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) es la investigación que permite al Instituto

Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde el año 1995, efectuar el seguimiento de los indicadores sobre las condiciones de vida, en nuestro caso es complementada por la base de datos del Reporte Consolidado de Crédito (RCC), para medir el impacto de la norma de topes a las tasas de interés sobre los clientes.

4. Debt to income

El debt-to-income ratio (DTI) compara cuánto se adeuda cada mes con los ingresos, es el porcentaje del ingreso mensual bruto (antes de impuestos) destinado a pagos de alquiler, hipoteca, tarjetas de crédito u otras deudas. La relación deuda-ingreso, se obtiene sumando todos los pagos mensuales de deuda y dividiéndolos por el ingreso mensual bruto, de esta manera:

a. Suma de todas las facturas mensuales que pueden incluir: Alquiler mensual o pago de la casa, pagos mensuales de pensión alimenticia o manutención infantil, pagos de préstamos mensuales para estudiantes, automóviles y otros, pagos mensuales con tarjeta de crédito (usando el pago mínimo), también incluyen otras deudas tales como gastos de comestibles, servicios públicos, gasolina.

b. División del total por el ingreso mensual bruto, que es el ingreso antes de impuestos.

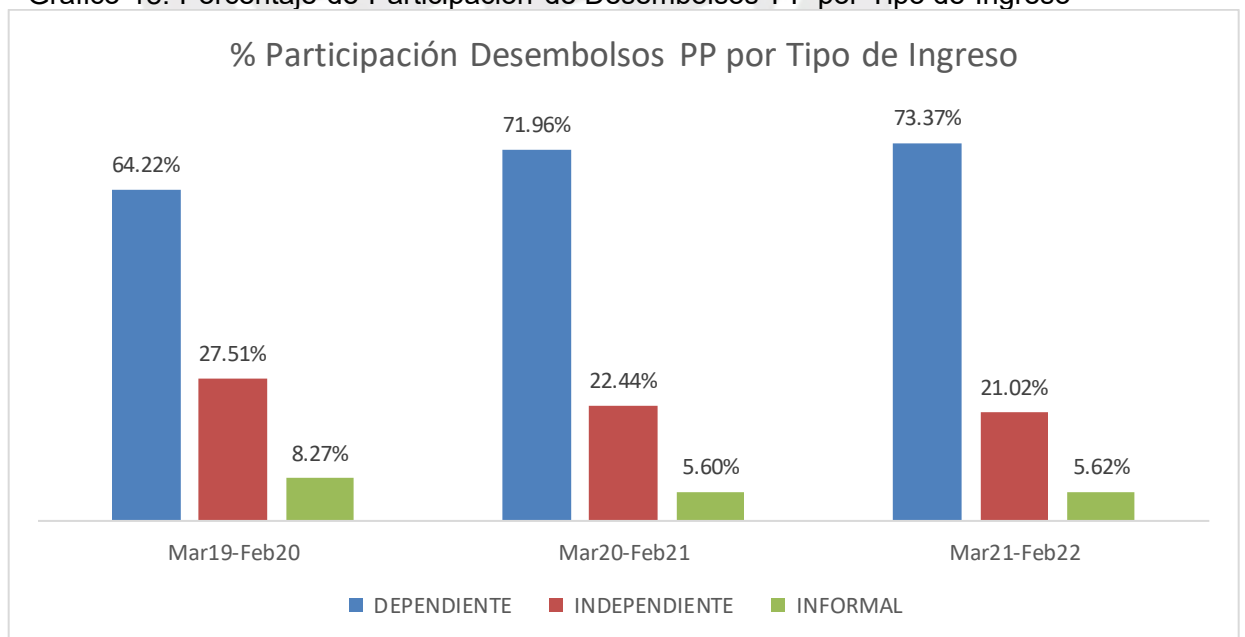
c. El resultado es el DTI, que será en forma de porcentaje, cuanto más bajo sea el DTI, indica menos riesgo para los prestamistas, ayuda a determinar el riesgo asociado con de asumir otros pagos.

Anexo IV. Determinación del universo de análisis

Inicialmente consideramos realizar el análisis del margen financiero para todo el universo de préstamos personales, tanto dependientes como independientes. Sin embargo, teniendo en cuenta la información del RCC y el enriquecimiento con el resto de las fuentes, nos encontramos con los siguientes problemas:

- a. La estimación del ingreso, componente importante del margen financiero resultó todo un reto. En el camino encontramos que dada la disponibilidad de las fuentes de información contábamos con 3 grupos de trabajadores: dependiente que perciben rentas de quinta categoría, independientes que tributan el nivel de ventas de sus empresas de manera formal y los informales que caen en el complemento. En general, las fuentes de información para la determinación de los ingresos de los últimos dos sectores estaban sobre la base de estimaciones realizadas, o por los Buró de Crédito, o por las áreas de Riesgos de las entidades financieras. Sin embargo, esta estimación tenía oportunidades en las colas de la distribución de ingreso y en muchos de los casos sobreestimaba el ingreso real. Por lo tanto, decidimos no considerar este segmento dentro del análisis de la tesis, ver Gráfico 18.
- b. Este segmento fue perdiendo participación dentro del total de desembolsos de préstamos personales (PP), la pandemia golpeo muy fuerte la capacidad adquisitiva de este segmento y como respuesta, las entidades tomaron una posición más dura con respecto al nivel de exposición y otorgamiento de nuevos préstamos personales para los informales.

Gráfico 18. Porcentaje de Participación de Desembolsos PP por Tipo de Ingreso



Adicionalmente, dado que la capacidad adquisitiva fue duramente golpeada, se vio reflejada en incrementos de los niveles de atraso, siendo hasta 3 veces más riesgos con respecto a los dependientes, como establece el Gráfico 19.

Gráfico 19. Porcentaje de Saldo con Atraso > 30 al mes 6 en PP por Tipo de Ingreso

