

CEDE

Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico

Evolución del Bienestar Financiero en Colombia a partir del Uso de Servicios Financieros Digitales

Karen Uribe-Chaves
Juan David Urquijo

Marzo de 2023

Documento CEDE

Estudiantes MEcA

#4

 Universidad de los Andes
Colombia

Facultad de Economía

Serie Documentos Cede, 2023-4 ISSN 1657-7191 Edición electrónica. Marzo de 2023

© 2023, Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE. Calle 19A No. 1 – 37 Este, Bloque W. Bogotá, D. C., Colombia Teléfonos: 3394949- 3394999, extensiones 2400, 2049, 2467

infocede@uniandes.edu.co

<http://economia.uniandes.edu.co>

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

La serie de Documentos de Trabajo CEDE se circula con propósitos de discusión y divulgación. Los artículos no han sido evaluados por pares ni sujetos a ningún tipo de evaluación formal por parte del equipo de trabajo del CEDE. El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y sólo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor, sólo serán aplicables en la medida en que se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair use), estén previa y expresamente establecidas, no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular, y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Minjusticia.

CEDE

Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico

Documento CEDE

Estudiantes MEcA

Descripción: los documentos CEDE-Estudiantes contienen los resultados de las tesis de maestría (PEG - MEcA) o doctorado de los estudiantes de la Facultad que se consideran merecedoras de este honor. Son seleccionados extraordinariamente por postulación de al menos un profesor de planta de la Facultad; pueden ser tenidos en cuenta también trabajos de estudiantes de pregrado.

 Universidad de
los Andes
Colombia

Facultad
de Economía

Evolución del Bienestar Financiero en Colombia a partir del Uso de Servicios Financieros Digitales*

Karen Uribe-Chaves[†] y Juan David Urquijo[‡]

Marzo 2023

Resumen

La presente investigación ofrece una medición estandarizada del Bienestar Financiero en Colombia y propone un análisis predictivo para identificar los factores asociados a este índice. El análisis se basa en los Modelos de Respuesta Graduada (GRM), y modelos de aprendizaje supervisado *XGBoost*, sobre datos de la Encuesta de Capacidades Financieras de CAF en 2019 y la Encuesta de Demanda de Inclusión Financiera de Banca de las Oportunidades en 2022. En primer lugar, se encuentra un puntaje promedio de Bienestar Financiero para Colombia de 45.77 en 2019 (en una escala de 0 a 100), comparado con 48.55 para 2022, lo que muestra una mejora en todos los niveles socio-económicos, incluso después de la crisis de la pandemia del COVID-19. En segundo lugar, un análisis predictivo de los datos mostró que las actitudes y comportamientos financieros son más relevantes para predecir el nivel de bienestar financiero que el uso de servicios financieros digitales. Esto demuestra que los niveles de bienestar financiero no pueden identificarse solo a partir del uso y acceso de tecnologías asociadas a la digitalidad en los servicios financieros, sino que es necesario conocer el contexto ampliado del individuo. El análisis de los resultados evidencia que personas de diferentes orígenes, ingresos y categorías socio-económicas pueden alcanzar altos niveles de bienestar financiero, dependiendo principalmente de buenos comportamientos y actitudes financieras. Los hallazgos de este documento no solo ayudan en la planificación y focalización de políticas de educación financiera de largo plazo que apunten a reducir la desigualdad de género, enfocándose en mejorar el nivel de bienestar financiero, sino que también justifican el uso del índice construido como una herramienta para diagnóstico y seguimiento del bienestar financiero en Colombia.

Palabras Clave: Bienestar Financiero en Colombia, Índice, Digitalidad, Modelos de Respuesta Gradual, Aprendizaje Supervisado, Predicciones, XGBoost.

Clasificación JEL: I31· G50· G41.

*Se extiende un agradecimiento especial a *Diana Mejía*, asesora de esta tesis, por su guía, comentarios y apoyo (dmejia@caf.com); así como a los profesores *Raúl Castro* (rcastro@uniandes.edu.co) y *Ignacio Sarmiento-Barbieri* (i.sarmiento@uniandes.edu.co) por sus comentarios y recomendaciones.

[†]Economista Universidad de los Andes de Colombia - Candidata a Máster Economía Aplicada Universidad de los Andes de Colombia. Correo: ks.uribe1291@uniandes.edu.co

[‡]Economista Universidad Nacional de Colombia - Candidato a Máster Economía Aplicada Universidad de los Andes de Colombia. Correo: jd.urquijo10@uniandes.edu.co

Evolution of Financial Well-being in Colombia from the Use of Digital Financial Services.*

Karen Uribe-Chaves[†] and Juan David Urquijo[‡]

March 2023

Abstract

This research offers a standardized measurement of Financial Well-being in Colombia and proposes a predictive analysis to identify the factors associated with this index. The analysis is based on the Graded Response Models (GRM) and XGBoost supervised learning models, using data from the CAF Financial Capacities Survey in 2019, and from the Banca de las Oportunidades Financial Inclusion Demand Survey in 2022. First, we find that the average Financial Well-being score in Colombia is 45.77 in 2019 (on a scale of 0 to 100), compared to 48.55 for 2022, which shows an improvement in all socioeconomic levels, even after the crisis of the COVID-19 pandemic. Second, a predictive analysis of the data showed that financial attitudes and behaviors are more relevant in predicting the level of financial well-being than the use of digital financial services. This shows that the levels of financial well-being cannot be identified only from the use and access of technologies associated with digitality in financial services, but rather it is necessary to know the broader context of the individual. The analysis of the results evidences that people of different backgrounds, income and socioeconomic categories can achieve high levels of financial well-being, depending mostly on good financial behaviors and attitudes. The findings of this document not only aid in the planning of long-term financial education policies that aim to reduce gender inequality, by focusing on improving the level of financial well-being, but also justify the use of the constructed index as a tool for diagnosing and monitoring financial well-being in Colombia.

Keywords: Financial Well-being in Colombia, Index, Digitality, Graded Response Models, Machine Learning, Predictions, XGBoost.

JEL Codes: I31· G50· G41.

*A special thanks is extended to *Diana Mejía*, advisor of this thesis, for her guidance, comments, and suggestions (dmejia@caf.com); as well as to the professors *Raúl Castro* (rcastro@uniandes.edu.co) and *Ignacio Sarmiento-Barbieri* (i.sarmiento@uniandes.edu.co) for their feedback and recommendations.

[†]Economist of the “Universidad de los Andes” and Master’s candidate in Applied Economics of the “Universidad de los Andes” of Colombia -Email: ks.uribe1291@uniandes.edu.co

[‡]Economist of the “Universidad Nacional de Colombia” and Master’s candidate in Applied Economics of the “Universidad de los Andes” of Colombia - Email: jd.urquijo10@uniandes.edu.co

1. Introducción

La visión de la inclusión financiera se ha estudiado desde elementos como la oferta y la demanda, enfocándose en la medición de indicadores de acceso, uso y calidad de los productos y servicios financieros. Sin embargo, se resalta la necesidad de entender este concepto desde su impacto en el bienestar financiero de las personas. El bienestar financiero es aquel estado en que los individuos pueden satisfacer sus obligaciones financieras, sentirse seguros de su futuro y ser capaces de tomar decisiones a favor de su bienestar (Consumer Financial Protection Bureau, 2015). De esta manera, el bienestar es considerado como el fin último de la inclusión financiera dado que permite que el acceso y uso a servicios financieros tenga un efecto real sobre la calidad de vida de las personas.

En consecuencia, se hace relevante realizar la formulación de modelos que permitan la medición del bienestar financiero en los países, y que respondan a sus características idiosincráticas. En Colombia no existe un modelo que permita una medición estándar del bienestar financiero a nivel nacional, y los estudios que se han realizado en esta línea aún son incipientes.

De hecho, el Documento CONPES 4005, que entrega líneas de política pública para la inclusión financiera y la educación económica, expone la necesidad de estandarizar todas las medidas de inclusión financiera entendiendo el carácter multidimensional del concepto. Así, propone que a partir de 2023 el Ministerio de Hacienda y Crédito Público a través de Banca de las Oportunidades desarrolle una medición estándar para el Bienestar financiero en Colombia (DNP, 2020)

Asimismo, Cárdenas et. al (2020) realizan una primera aproximación para Latinoamérica utilizando la Encuesta de Capacidades Financieras realizada por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) en varios países de la región. En particular para Colombia, encuentran que el puntaje promedio de bienestar financiero se ubica en 63 en el año 2013 en una escala de 0 a 100, siendo uno de los más altos de la región, y determinado principalmente por las características demográficas del individuo como la adultez y el estado civil, así como comportamientos financieros como el ahorro.

Dado lo anterior, este trabajo tiene como objetivo construir un índice de bienestar financiero estandarizado y analizar su evolución a la luz de sus principales predictores, con especial énfasis en el uso de servicios financieros digitales.

A través de un estudio empírico que sigue la metodología de los modelos del Índice de Respuesta al Ítem (IRT, por sus siglas en inglés) y su forma específica de respuesta gradual (GRM, por sus siglas en inglés), se construye el índice de bienestar financiero para Colombia a partir de los datos de la encuesta de Capacidades Financieras (CAF, 2019) y la Encuesta de Demanda de Inclusión Financiera (BDO, 2022). Estos dos cortes, no sólo permiten conocer la evolución antes y posterior a la crisis económica generado por el COVID-19, sino que además son comparables a partir la metodología del Consumer Financial Protection Bureau que contempla las dimensiones necesarias para abordar el bienestar financiero desde una perspectiva subjetiva y objetiva del individuo. Posterior a la construcción del índice, y con el objetivo de analizar sus predictores como herramienta para darle validez al índice, se construye un modelo de aprendizaje supervisado XGboost. La hipótesis principal de esta investigación es que el uso de servicios financieros digitales, después del impacto generado por la pandemia, se mantiene como un predictor relevante del nivel de bienestar financiero de los colombianos.

Este documento está organizado de la siguiente manera. En primer lugar, se realiza una aproximación al estado del arte en términos de medición del bienestar financiero, se presenta el marco conceptual y las hipótesis de investigación. En segundo lugar, se describe la metodología para el análisis de la evolución del índice y sus predictores. En tercer lugar, se presentan los resultados y finalmente, las conclusiones.

2. Estado del Arte

2.1. Contexto

En Colombia, la importancia de la inclusión financiera nace a raíz de los altos índices de informalidad en el mercado financiero, y el poco acceso y uso de servicios financieros por parte de la población vulnerable. En el país, la estrategia está enfocada en mejorar la infraestructura financiera y digital de los servicios financieros para mejorar la inclusión, enmarcada en la Política de Inclusión y Educación Económica y Financiera lanzada en 2020. Esta política reconoce la evolución de la inclusión financiera hacia un mundo digital y la necesidad de implementar estrategias en esa línea.

Hasta 2019, la estrategia de inclusión financiera en materia de acceso a productos y servicios financieros en el país venía en dinámicas de crecimiento acorde a lo esperado por el Gobierno, con buenas perspectivas de alcanzar su meta de bancarizar al 85 % de la población para 2022. Un punto de aceleración de esta tendencia se dio por la crisis económica generada por el COVID-19 durante 2020, que permitió alcanzar la meta dos años antes de lo estimado. La obligación del distanciamiento social y la consecuente amenaza sobre la economía de los más vulnerables aceleró la digitalización, impulsada principalmente por los programas de transferencias monetarias realizadas por el Gobierno Nacional. En particular, las plataformas como billeteras móviles (i.g. Daviplata, Nequi, Bancolombia a la Mano, Tpaga, Movii, etc.) jugaron un papel importante para facilitar el pago de estas transferencias. Aun cuando esta dinámica tuvo como resultado un importante aumento en el acceso a cuentas, es importante evaluar el uso efectivo de servicios financieros digitales más allá de la recepción de subsidios, y estudiar su efecto sobre la inclusión y el bienestar financiero en el país.

Según el Reporte de Inclusión Financiera de 2020 de Banca de las Oportunidades, la tendencia de los indicadores de acceso y uso de servicios financieros se aceleró en el país, cifras que se mantienen en el nuevo reporte con corte a 2021. En acceso, 1.5 millones de adultos durante 2021 adquirieron un producto financiero por primera vez, siendo los productos de uso digital los que mejor comportamiento mostraron durante el año. De igual forma, el indicador de uso que mide el número de adultos con productos financieros activos alcanzó el 74.8 % en 2021 superando el 72.6 % a cierre de 2020.

El incremento en el uso y acceso de productos digitales durante 2021 (crecimiento del 38 % en número de transacciones digitales por este canal durante 2021) evidencia la importancia de entender los efectos sobre el bienestar financiero de las personas. En particular, el objetivo de este trabajo es conocer la evolución del bienestar financiero en Colombia haciendo énfasis en el uso de servicios financieros digitales. De esta forma, se pretende entender si este último se mantiene en el tiempo como un factor predictivo relevante del bienestar financiero.

2.2. Relevancia

El creciente interés sobre la inclusión financiera para el desarrollo de los países, la ubica como un concepto multidimensional. Según Azar y Mejía (2021), el papel de la inclusión financiera como puerta de entrada al sistema financiero formal facilita la vida de los individuos a través de la generación de activos, el ahorro, las inversiones productivas y la mitigación de crisis o choques inesperados. Se ha asociado la inclusión financiera con la reducción de la pobreza por medio de un mejor desempeño financiero y crecimiento económico de los países (Siddik Kabiraj, 2020). Además, los niveles de acceso a servicios financieros en los países están altamente correlacionados con su ingreso per cápita (Honohan, 2008). Del mismo modo, la inclusión financiera está asociada a la innovación, la creación de empleo y crecimiento; además de la reducción de la desigualdad facilitando a los segmentos vulnerables mejorar su situación económica (Sahay et al., 2015).

Estos beneficios, asocian el concepto de inclusión financiera con el bienestar financiero, dado que la inclusión afecta positivamente la vida de las personas en el presente y en el futuro. El conocimiento

y uso de servicios financieros han sido identificados como áreas clave que componen el bienestar general. De esta manera, el análisis del bienestar financiero se realiza desde una perspectiva objetiva relacionada con el ingreso percibido (Caputo, 1998) o bienestar económico, así como desde una visión subjetiva relacionada con las percepciones individuales (Brüggen et al., 2017; CFPB, 2017; Malone et al., 2010; Shim et al., 2009; Sorgente Lanz, 2017). La relevancia del estudio del bienestar financiero como el fin último de la inclusión financiera, se centra en entender cómo se define, cómo se mide y cómo se relaciona con los comportamientos financieros (Fan y Henager, 2021).

En la literatura existen numerosas definiciones para el concepto de bienestar financiero. Según el Consumer Finance Protection Bureau (CFPB) (2015), el bienestar financiero se define como la capacidad de controlar las finanzas cotidianas, absorber los impactos financieros, realizar un seguimiento y cumplir los objetivos financieros, así como tener libertad financiera, a partir de los conocimientos y las características personales. Del mismo modo, Netemeyer et al. (2018) indican que el bienestar financiero se refleja en la influencia que tienen el nivel de estrés relacionado con la gestión del dinero y las expectativas de seguridad financiera futura. Como sinónimo de bienestar financiero también se utiliza el concepto de salud financiera (Fu 2020), entendida como la utilidad de los sistemas financieros para ayudar a las personas a resistir eventos inesperados que afecten sus condiciones económicas, y para crear oportunidades que aporten a los objetivos de los individuos (Ladha et al. 2017).

La definición del bienestar financiero no solo ha revelado su importancia, sino también la complejidad de su medición. La mayoría de los modelos construidos para medir y evaluar el bienestar financiero parten de investigaciones realizadas en países desarrollados (Fu, 2020; Kempson et al., 2017; Ladha et al., 2017). Se destacan las escalas de bienestar financiero (Prawitz et al., 2006; CFPB, 2017; Kempson et al., 2017; Netemeyer et al., 2018) que incluyen un amplio conjunto de aspectos del bienestar financiero percibido por las personas.

El Consumer Financial Protection Bureau (CFPB) construyó un índice que toma valores entre 0 y 100, donde una puntuación más alta se relaciona con un mayor bienestar financiero. Con el uso de la Encuesta Nacional de Bienestar Financiero de 2016 de Estados Unidos, se encontró que el estadounidense promedio puntúa 54 mientras que un tercio de los encuestados alcanzó menos de 50 puntos (Consumer Financial Protection Bureau, 2017). De esta manera, el CFPB resume el bienestar financiero en cuatro dimensiones: (i) control sobre las finanzas diarias, (ii) capacidad para absorber choques financieros, (iii) libertad financiera para tomar decisiones que permitan disfrutar de la vida y (iv) cumplimiento de metas financieras (Cárdenas et. al, 2020).

A partir de lo anterior, surge la necesidad de estudiar el bienestar financiero en países en desarrollo como Colombia, en donde hasta la fecha no existe una medición general y oficial del bienestar financiero, y la literatura relacionada es aún incipiente. En esta línea, este trabajo aporta a la literatura a partir de la construcción de un índice de bienestar financiero para Colombia tomando como referencia el marco conceptual propuesto por el CFPB. Se necesitan medidas válidas y confiables del bienestar financiero para comprender su evolución, y entender cómo las circunstancias personales y externas (políticas, servicios, etc.) contribuyen al bienestar financiero y pueden mejorarlo. De acuerdo con las recomendaciones del Grupo de Trabajo de Salud Financiera (FHWG) de UNSG-SA¹ (2021), el uso de indicadores asociados a salud financiera, así como su medición y comprensión conducen a políticas públicas efectivas que promueven el bienestar de la población.

Este trabajo también se relaciona con las investigaciones dedicadas a estudiar los determinantes del bienestar financiero. Una de las ramas más estudiadas en esta línea son las características socioeconómicas. Por ejemplo, si bien el concepto de bienestar financiero suele ser general a toda la población, algunos estudios han demostrado que debe adaptarse a las características socioeconómicas. En esta línea, Sorgente y Lanz (2017, 2019) encontraron que tanto el bienestar financiero

¹United Nations Secretary- General's Special Advocate for Inclusive Finance For Development.

objetivo como el subjetivo, deben estudiarse de manera diferente cuando la población investigada se encuentra en su etapa de adultez temprana. El bienestar financiero generalmente sigue el ciclo de vida, aumentando con los niveles de ingresos y ahorros, así como con la edad (Collins y Urban, 2018; Kempson et al., 2017). Por otro lado, al analizar el género (Delafróoz y Paim (2011); Chatterjee et al. (2019); Fu (2020)), se encuentra un mayor bienestar financiero para los hombres comparado con las mujeres.

Para Latinoamérica, Cárdenas et. al (2020) encuentran a partir de la encuesta de Capacidades Financieras de CAF (Banco de Desarrollo de América Latina), que algunas características demográficas como la edad (mayores de 45 años) y el estado civil (casado) están asociados a un mayor nivel de bienestar financiero. Además, las buenas prácticas y conocimientos financieros incrementan el índice calculado. Lo anterior guarda coherencia con lo encontrado por Shim et al. (2009) y Gutter y Copur (2011), en donde los comportamientos financieros saludables se asociaron positivamente con el bienestar financiero entre los adultos jóvenes. A un nivel más subjetivo, se encuentra que el bienestar financiero afecta positivamente la calidad de vida y la salud mental (Dunn MirzaieI (2012); Downing (2016)), y a un nivel social, se ha encontrado que menores niveles de bienestar financiero crean problemas sociales ante problemas financieros grupales que requieren apoyos gubernamentales (Griggs et al. (2013); Sacks, Stevenson, y Wolfers, (2012)).

Otro determinante que ha ganado relevancia es la relación de los servicios financieros digitales y el bienestar financiero. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI) (2020), los servicios financieros digitales disminuyen la brecha de inclusión financiera a un mayor ritmo que los servicios tradicionales. Para analizar este potencial, la literatura relacionada se enfoca en los pilares de acceso, uso y relevancia de los servicios financieros digitales y su impacto sobre el bienestar de los usuarios. Partiendo del hecho que el bienestar está ligado a la inclusión financiera, literatura reciente ha encontrado que las finanzas digitales están aumentando la inclusión financiera, por medio de la democratización del acceso a cuentas móviles a través de celulares (Banco Mundial, 2021), lo que representa un aumento en la oferta de servicios financieros que permite incentivar el ahorro y el crédito (Ozili, 2018) en poblaciones vulnerables.

La literatura destaca el papel de las billeteras móviles como pioneras dentro de los servicios financieros digitales (Bachas et al., 2017; Della Peruta, 2018; Morawczynski, 2009). Según el Banco Mundial (2018), el acceso a dinero móvil es el primer paso hacia una inclusión más amplia en el mercado financiero. La digitalidad aumenta el acceso a la información y amplía la adopción de servicios financieros relacionados, al mismo tiempo que reduce las barreras geográficas. Los servicios móviles ayudan a las personas a mejorar su potencial de ingresos, administrar los riesgos financieros y reducir los costos de recibir pagos y ahorros (Mariscal y Rojas-Lozano, 2020). Además, el incremento del acceso a los servicios financieros formales digitales ayuda al desempeño bancario, lo que contribuye al desarrollo nacional de un país mediante la generación de mayores ingresos fiscales (Manyika et al., 2016), y a la inversión del sector privado (Islam et al., 2016).

A pesar de que la tecnología digital por sí misma no es suficiente para aumentar la inclusión financiera, sí brinda las oportunidades para ayudar a las personas a hacer un mejor uso de los servicios disponibles (Demirguc-Kunt et al., 2018). Este documento aporta a la literatura reciente analizando la importancia de los servicios digitales en la inclusión financiera a partir de su poder predictivo en relación con un índice estandarizado de bienestar financiero para Colombia.

3. Metodología y Descripción de Datos

Como se evidenció en la revisión de la literatura, existen dos aproximaciones relevantes a la hora de estudiar el Bienestar Financiero. En primer lugar, se debe obtener una medición clara que permita hacer seguimiento a la evolución del nivel de bienestar de la población. En segundo lugar, el análisis predictivo permite dar un primer paso hacia un entendimiento riguroso del Bienestar Financiero que permita en estudios posteriores la formulación de políticas en busca de su mejora continua.

A partir de lo anterior, la metodología que aborda este trabajo se compone de dos elementos fundamentales: i) Construcción del índice del bienestar financiero en Colombia y ii) Predicción del nivel de bienestar financiero a partir de características socio-económicas, comportamientos, actitudes y uso de servicios financieros digitales.

3.1. Índice del Bienestar Financiero

3.1.1. Medición Bienestar Financiero

Para la medición y posterior análisis del Bienestar Financiero en Colombia, se propone la construcción de un índice de bienestar financiero a partir de la metodología planteada por el Consumer Financial Protection Bureau (CFPB), por medio de los modelos de Índice de Respuesta al Ítem y Modelos de Respuesta Gradual (IRT y GRM por sus siglas en inglés, respectivamente).

En particular, la metodología del CFPB nació como una solución a la necesidad de medir el bienestar financiero de manera rigurosa, estandarizada y comparable. Esta metodología busca medir la forma en que la situación financiera de un individuo le puede brindar al mismo libertad de elección y seguridad en sus finanzas diarias y futuras. El CFPB planteó una escala basada en un cuestionario de 10 preguntas que pretende capturar los cuatro elementos que definen el bienestar financiero. El cuestionario clasifica las preguntas en dos grupos: situaciones que describen mis finanzas y frecuencia con que algunas situaciones definen mis finanzas. La metodología plantea una escala que va de 0 a 100 puntos donde un mayor puntaje significa mayor bienestar financiero².

Cuadro 1: Cuatro elementos del Bienestar Financiero

	Presente	Futuro
Seguridad	Control sobre las finanzas día a día, mes a mes	Capacidad de absorber un choque financiero
Libertad de Elección	Libertad financiera de tomar decisiones que permiten disfrutar la vida	Cumplir metas financieras

Fuente: CFPB, 2015

3.1.2. Modelos IRT y GRM

El bienestar financiero es un concepto inherentemente subjetivo y no observable directamente, por lo tanto, las encuestas que buscan medirlo utilizan la escala de Likert (1932). Esta escala típicamente proporciona cinco posibles respuestas a una pregunta o afirmación, y permite que los encuestados indiquen su nivel de acuerdo o desacuerdo. Una escala de Likert se usa comúnmente para medir actitudes, conocimientos, percepciones, valores y cambios de comportamiento.

A partir de lo anterior, para la construcción del índice, el CFPB propone el uso de los Modelos de Respuesta al Ítem (IRT), que buscan medir rasgos latentes a través de modelos matemáticos. Estos modelos son ampliamente utilizados en temas de educación o psicología, pero su uso en temas económicos es poco extendido pese a la necesidad de medir variables latentes. Existen dos tipos de variables latentes: aquellas que no poseen unidad de medida o para aquellas que, a pesar de poder medirse, no existe información suficiente. Es en las primeras en las que se clasificaría el bienestar financiero.

Uno de los factores diferenciadores de los IRT es la multidimensionalidad. En particular, los modelos politómicos que consideran ítems con más de una categoría (ordenada o no), proporcionan más información respecto a la variable latente, debido a que pueden diferenciar el aporte de cada ítem o pregunta al índice³. Dado que las preguntas consideradas por esta investigación son categóricas

²Para mayor información acerca de esta metodología consulte: [CFPB Financial Well-being scale](#)

³Esto los diferencia de las escalas aritméticas o de sumatoria que asumen que todos los ítems tienen la misma importancia dentro del cálculo de la variable latente.

(escala de Likert), este trabajo implementa el Modelo de Respuesta Gradual (GRM por sus siglas en inglés) como una variación del IRT ⁴.

El modelo de respuesta graduada se basa en la suposición de que la probabilidad de que una persona dé una determinada respuesta a una pregunta depende de su nivel de habilidad (bienestar financiero) y la dificultad del ítem. La probabilidad de que una persona dé una determinada respuesta se modela como una función logística de su habilidad y la dificultad del ítem.

A nivel de interpretación, los GRM permiten obtener para cada pregunta seleccionada de la encuesta dos parámetros:

- I. *Parámetro de discriminación*: Describe qué tan relacionada está la pregunta con el bienestar financiero. A mayor discriminación, mayor contribución al índice.
- II. *Parámetro de dificultad*: Mide el grado de dificultad y representa el nivel de la variable latente (bienestar financiero) necesario para que un individuo de la muestra decida determinada respuesta al ítem.

Estos modelos logran capturar cuál es la probabilidad que un individuo encuestado tenga un puntaje de bienestar financiero específico (discriminación), dada la forma en la que respondieron las preguntas asignadas (dificultad); lo que finalmente permite estimar un nivel de bienestar financiero para cada individuo. Esta clasificación de cada pregunta permite que el cálculo del índice en agregado tenga coherencia y relevancia con la información disponible.

El modelo toma como premisa definir el puntaje de habilidad latente, que representa el nivel subyacente de bienestar financiero. Esta puntuación latente generalmente se denota como θ y se supone que sigue una distribución normal con media 0 y desviación estándar 1. A continuación, se define la función de respuesta del ítem (IRF por sus siglas en inglés), que describe la probabilidad de que una persona con una puntuación latente determinada responda correctamente un ítem en particular. La función de respuesta del ítem normalmente se denota como $F(\theta)$ y es una función de θ que aumenta monótonamente, lo que significa que a medida que aumenta θ , también aumenta la probabilidad de responder el ítem correctamente.

Para predecir la puntuación latente de una persona en función de sus respuestas a un conjunto de ítems, se necesita usar las IRF para calcular la probabilidad de las respuestas de la persona dado cada valor posible de θ . Esto normalmente se hace usando una función logística, que toma la forma: $L(\theta) = \prod F(\theta)$ donde $L(\theta)$ es la probabilidad de las respuestas de la persona dado un valor particular de θ y $\prod F(\theta)$ es el producto de las funciones de respuesta de los ítems para cada uno de los ítems que contestó la persona.

Un vez se calcula la probabilidad de las respuestas de la persona dado cada valor posible de θ , se usa la distribución normal de θ para determinar el valor más probable de θ que produciría las respuestas de la persona. Esto se hace mediante el método de estimación de máxima verosimilitud (MLE), que consiste en encontrar el valor de θ que maximiza la probabilidad de las respuestas de la persona.

El paso final en un GRM es usar el valor estimado de θ para predecir la puntuación latente de la persona. Esto se puede hacer convirtiendo el valor estimado de θ nuevamente en la escala original de la puntuación latente (i.e multiplicando por la desviación estándar y sumando la media) y usando este valor como la puntuación latente predicha.

En general, la intuición detrás de los GRM es que usan las respuestas de una persona a un conjunto de elementos para estimar su puntuación de habilidad latente calculando la probabilidad de sus respuestas dado cada valor posible de la puntuación latente y luego seleccionando el valor más probable de la puntuación latente en base a esta probabilidad. Esto permite hacer predicciones sobre la puntuación de bienestar financiero de una persona en función de sus respuestas a un conjunto de elementos.

⁴La descripción matemática de estos modelos se puede encontrar en el anexo A.1 de este trabajo

3.2. Predicción Bienestar Financiero

3.2.1. Importancia de las Predicciones

El objetivo de este trabajo es analizar el índice de bienestar financiero y sus principales predictores haciendo especial énfasis en el uso de servicios financieros digitales. En este sentido, la pregunta de investigación que se pretende resolver con este análisis es:

- El bienestar financiero, a pesar de ser un concepto subjetivo, ¿cómo puede ser predicho a partir de las principales características cuasi observables de los individuos?

De esta manera, si bien los análisis predictivos no están diseñados para encontrar efectos causales, son útiles para la formulación de políticas públicas al dar un mejor entendimiento del problema a resolver. De hecho, el aprendizaje automático puede mejorar los programas de focalización a través de predicciones más acertadas sobre las características de los beneficiarios. Lo cual se relaciona directamente con las preferencias de los hacedores de política pública para identificar exitosamente la mayor cantidad de posibles beneficiarios de un programa social o para reducir los costos financieros adicionales generados por una mala focalización.

Además, el enfoque predictivo se relaciona con preguntas causales que usualmente se tratan de responder en economía aplicada, por ejemplo, el análisis del impacto de un programa de transferencias monetarias por monederos digitales, intuitivamente va a depender de qué tan bien focalizado se realizó la asignación de estas herramientas financieras. Según Mullainathan & Spiess (2017) expandir el enfoque de preguntas hechas para hacer predicciones puede ser prometedor en la economía aplicada y en la investigación activa de discusiones sobre políticas públicas.

3.2.2. Estrategia Empírica

Las variables utilizadas hacen referencia a características socio económicas de los individuos, sin embargo, también se utilizan *proxys* para medir comportamientos financieros y actitudes financiera. La estimación del algoritmo de predicción a utilizar se basa en el siguiente modelo:

$$BienestarFinanciero_i = f(Digitalidad_i, X_i) \quad (1)$$

Donde $BienestarFinanciero_i$ corresponde a el puntaje de Bienestar Financiero estimado para el individuo i como variable continua de 0 a 100. La variable $Digitalidad_i$ es dicótoma, la cual toma el valor de 1 si el individuo , además de tener acceso, usa la tecnología para realizar transacciones y 0 de lo contrario. La variable X_i es el vector de variables de control⁵. El modelo se entrena en la muestra de 2019 para ser probado en 2022. De esta forma se busca encontrar la capacidad predictiva de las variables mencionadas después de la pandemia, con especial énfasis en $Digitalidad_i$.

3.2.2.1 Cálculo de proxys

I. *Digitalidad*:

Para el cálculo de esta variable se tomó como referencia el marco conceptual sugerido por el *Digital Financial Literacy Toolkit* publicado por AFI (Alliance for Financial Inclusion) en 2021. El concepto de AFI sugiere el cálculo de un indicador de inclusión financiera digital basado en acceso, uso y calidad de los servicios financieros digitales, lo cual resulta útil en el contexto de esta investigación. Sin embargo, se toma únicamente la posibilidad de acceso y uso de los servicios digitales financieros por la disponibilidad de los datos.⁶

⁵Género, Área, Estrato, Actividad Laboral, Edad, Ingreso, Nivel Educativo, Actitudes y Comportamientos Financieros - Para más información diríjase al Anexo A.3

⁶Las preguntas seleccionadas para el cálculo de *Digitalidad* se encuentran en el anexo A.4 y A.5

De esta forma, la variable de *Digitalidad* se construye evaluando si el individuo tiene acceso a dispositivos digitales y a internet. Además, evalúa si el individuo hace o recibe pagos por medios digitales y usa su celular o el internet para adquirir productos financieros.

II. *Comportamiento y actitudes financieras:*

Para la definición de estas dos variables se toma como marco de referencia la metodología expuesta por la OCDE (2018) para el cálculo del índice de capacidades financieras. Sin embargo, solo se escogieron las preguntas en la muestra de 2019 y 2022 que más se acercaban o eran iguales a las propuestas originalmente planteadas por la OCDE ⁷.

Cabe mencionar que la variable actitud busca recoger información acerca de la posición de los individuos frente al ahorro y la disyuntiva entre tener un beneficio presente o uno futuro. En cuanto al comportamiento, se busca obtener información de las acciones que toman los individuos de planificar sus gastos y ahorrar dinero.

3.2.3. Emparejamiento por Puntaje de Propensión ó Propensity Score Matching

El emparejamiento se define como aquel método que toma una muestra estratégica de un conjunto de datos, con el objetivo de equilibrar las distribuciones de covariables observables en dos muestras. Este emparejamiento hace parte del procesamiento de datos en el aprendizaje automático, que permite que las muestras de entrenamiento y prueba sean similares entre sí para lograr una mayor precisión en las predicciones.

Dado que los datos utilizados en este trabajo provienen de dos fuentes diferentes, se realiza un análisis previo de emparejamiento con el fin de balancear la muestra y mejorar la calidad de la predicción del bienestar financiero a partir de las variables definidas. En particular, el emparejamiento permite hacer coincidir cada individuo de la muestra A con la muestra B, en función del puntaje de propensión que se calcula como la probabilidad de pertenecer al año 2019 o 2022 de la muestra a partir de un rango de covariables.

3.2.4. Aprendizaje Supervisado

Para responder a la pregunta de investigación se utilizará un modelo de aprendizaje supervisado basado en árboles de decisión. En particular, se utiliza *XGBoost - Extreme Gradient Boosting* que es un algoritmo de conjunto que combina múltiples árboles de decisión y se basa en la metodología de *boosting*⁸. A partir del procesamiento en paralelo, realiza la poda de árboles, y la regularización (penaliza la complejidad de los modelos) para evitar el sobre ajuste del modelo, condición esencial para obtener predicciones apropiadas fuera de muestra.

La interpretación de esta estimación se enfoca en encontrar la importancia de la variable digitalidad dentro del modelo de predicción del nivel de bienestar financiero. Uno de los enfoques más utilizados para la selección de funciones se basa en la evaluación de la importancia de la variable de un modelo de aprendizaje automático, que intenta cuantificar la importancia relativa de cada variable independiente para predecir la variable dependiente o constructo de interés. Esta importancia se calcula midiendo la mejora incremental en el rendimiento de la predicción, atribuida a cada uso de la variable dentro del modelo y resumiendo esta información en todas las predicciones realizadas.

⁷Las preguntas seleccionadas para el cálculo de *Actitud* y *Comportamiento* se encuentran en el anexo A.6 y A.7

⁸Boosting es un método de aprendizaje conjunto que combina un conjunto *weak learners* en un *strong learner* para minimizar los errores de entrenamiento.

3.3. Descripción de Datos

3.3.1. Fuentes de datos:

Los datos empleados en este trabajo provienen de dos fuentes:

- I. **Encuesta de Capacidades Financieras Colombia ECF (2019) – Banco de Desarrollo de América Latina (CAF):** Esta encuesta mide principalmente los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos de los individuos con relación a los temas financieros en Colombia. El tamaño muestral es de 1,200 encuestas distribuidas en personas entre 18 y 87 años de diferentes niveles socioeconómicos ubicados en zonas rurales y urbanas de 36 municipios a lo largo de 19 departamentos del país. Su recolección se realizó entre el 24 de julio y el 23 de agosto de 2019.
- II. **Encuesta de Demanda de Inclusión Financiera ED (2022) – Banca de las Oportunidades:** Esta encuesta mide las percepciones de la población adulta colombiana frente a las cuatro dimensiones de inclusión financiera: acceso, uso, calidad y bienestar. De la misma manera, permite identificar dinámicas de los pagos digitales y uso del efectivo. El tamaño muestral es de 5,513 encuestas a personas mayores de 18 años, hombres y mujeres residentes en todos los municipios del país. Su recolección se realizó entre el 5 de abril y el 27 de mayo de 2022.

A partir de esta información y siguiendo la definición de bienestar financiero y la metodología de cálculo del CFPB se construyó un índice de bienestar financiero para Colombia, pre y post pandemia, que incluye cuatro dimensiones fundamentales descritas en el Cuadro 1 para ambas muestras mencionadas.

3.3.2. Variables utilizadas de cada encuesta

Se plantea una estimación del índice de bienestar financiero tomando la ECF de CAF de 2019 y la ED de Banca de las Oportunidades 2022. Se definieron las preguntas para cada encuesta que mejor se adaptaban a las propuestas por CFPB, de manera que fuera posible agregar la mayor cantidad de información que permita capturar cada elemento de las dimensiones definidas como bienestar financiero. El resumen se encuentra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Preguntas seleccionadas como proxy entre CFPB, ECF (CAF) 2019 y Encuesta de Demanda (BDO) 2022

	CFPB	ECF 2019 (CAF)	Encuesta Demanda 2022 (BDO)
1	Podría manejar un gasto inesperado importante	1. Si usted enfrenta un gasto imprevisto hoy, equivalente a su ingreso mensual personal, ¿sería capaz de cubrir estos gastos sin pedir un crédito o pedir ayuda a familiares o amigos? 2. A veces la gente encuentra que sus ingresos (el dinero que entra al hogar) no alcanzan para cubrir sus gastos. En los últimos 12 meses, ¿esto le ha pasado?	Podría hacer frente a un gasto imprevisto importante
2	Estoy asegurando mi futuro financiero	1. En los últimos 12 meses, ¿usted ha estado ahorrando dinero (así ya no lo tenga)? 2. ¿Cómo obtendrá o está obteniendo los recursos para su jubilación?	Estoy asegurando mi futuro financiero
3	Debido a mi situación monetaria, siento que nunca tendré las cosas que quiero en la vida	Debido a mi situación financiera, siento que nunca conseguiré las cosas que quiero en la vida	Debido a mi situación financiera creo que nunca tendré las cosas que quiero en la vida
4	Puedo disfrutar la vida por la forma en que manejo mi dinero	Estoy satisfecho con mi situación financiera actual	Puedo disfrutar la vida debido a la manera en que manejo mi dinero
5	Solo estoy pasando económicamente	Apenas me alcanza mi ingreso y el de mi hogar para sobrevivir	Cuento con ingresos que solo me sirven para cubrir mis gastos de supervivencia
6	Me preocupa que el dinero que tengo o ahorro no dure	Me preocupa que el dinero no dure	Me preocupa que el dinero que gano no me dure lo suficiente hasta la próxima vez que reciba ingresos
7	Dar un regalo para un boda, cumpleaños u otra ocasión pondría a prueba mis finanzas para el mes	Antes de comprar algo, considero cuidadosamente si puedo pagarlo - Opción f) Mi situación financiera limita mi capacidad para hacer las cosas que son importantes	Dar un regalo de cumpleaños, un matrimonio u otra ocasión supondría una enorme carga para mis gastos del mes
8	Me sobra dinero a fin de mes	Tengo dinero de sobra al final del mes	Me falta dinero al final del mes (escala inversa)
9	Estoy atrasado/atrasada con mis finanzas	En este momento tengo demasiadas deudas	Estoy atrasado en algunos pagos comprometidos
10	Mis finanzas controlan mi vida	Mis finanzas controlan mi vida	Pienso todo el tiempo en mis ingresos, gastos y deudas

Fuente: Elaboración Propia

Es importante mencionar que en la selección de las preguntas, el carácter subjetivo del bienestar financiero, puede afectar los resultados dada la existencia de sesgos cognitivos. En particular, se puede evidenciar en las preguntas seleccionadas tres sesgos cognitivos:

- *Aversión a la pérdida*: La aversión a la pérdida en la economía del comportamiento se refiere a un fenómeno en el que las personas perciben una pérdida real o potencial como psicológica o emocionalmente más grave que una ganancia equivalente (i.e ‘Me sobra dinero al final del mes’ vs. ‘Me falta dinero al final del mes’).
- *Sesgo hacia el presente*: Ante la decisión de elegir entre un beneficio futuro o una ganancia inmediata, los seres humanos tienden a quedarse con el presente, dando poco valor a un mejor futuro. (i.e Este sesgo afectaría preguntas como ‘Estoy asegurando mi futuro financiero’ o los comportamientos relacionados con el ahorro).
- *Sesgo de encuadre*: Información similar o idéntica puede ser interpretada de forma distinta en función de cómo sea presentada, y por lo tanto afectar las decisiones de los individuos.

4. Resultados

4.1. Cálculo Índice Bienestar Financiero

De acuerdo con la metodología del GRM, los resultados obtenidos para los parámetros de discriminación y dificultad para ambas encuestas se presentan en los Cuadros 3 y 4, respectivamente. Estos modelos se basan en la idea de que la probabilidad de cierta respuesta a un ítem, en este caso nivel de bienestar financiero, es una función matemática de los parámetros de la persona y del ítem mismo.

En primer lugar, según Cárdenas et. al (2020), el parámetro de discriminación indica la pendiente de la curva característica del elemento ⁹: cuanto más pronunciada es la curva (es decir, números altos), mayor es la capacidad del elemento para discriminar entre los participantes con diferentes niveles de bienestar financiero. Según los resultados obtenidos en el Cuadro 3, la pregunta que más se relaciona con el bienestar financiero en 2019 es “*Apenas sobrevivo*”, con un parámetro de discriminación de 1.7371 y para 2022 es “*Falta dinero al final del mes*” con un parámetro de discriminación que alcanza el valor de 2.4833.

Cuadro 3: Parámetros de discriminación

Elemento	CAF 2019			BDO 2022		
	Discriminación	Std. Error	P>Z	Discriminación	Std. Error	P>Z
Gasto Imprevisto	1.0610	0.1043	0.0000	0.6341	0.0334	0.0000
Nunca conseguiré las cosas que quiero	1.0507	0.0902	0.0000	0.2217	0.0310	0.0000
Apenas Sobrevivo	1.7371	0.1403	0.0000	0.1917	0.0317	0.0000
Dar un regalo pone a prueba mis finanzas	0.6430	0.0745	0.0000	0.7848	0.0345	0.0000
Atrasado en pagos	0.8067	0.0806	0.0000	1.0752	0.0419	0.0000
Asegurar futuro financiero	0.6498	0.0763	0.0000	0.7356	0.0351	0.0000
Disfruto la vida	0.7262	0.0775	0.0000	0.7790	0.0350	0.0000
Me preocupa que el dinero no alcance	1.0591	0.0931	0.0000	0.7827	0.0362	0.0000
Sobra/ falta dinero al final del mes	1.1720	0.0970	0.0000	2.4833	0.1021	0.0000
Mis finanzas controlan mi vida	0.5376	0.0723	0.0000	1.1039	0.0424	0.0000

Fuente: Cálculos propios

Llama la atención en los resultados que la pregunta “*Falta dinero al final del mes*” para 2022 tiene el parámetro de discriminación más alto en comparación con los demás elementos de ambas muestras, lo que brinda evidencia a favor del efecto de la aversión a la pérdida.

De manera similar, la pregunta “*Apenas sobrevivo*” pasa de ser la más importante en 2019 al último lugar en 2022, intuitivamente por el sesgo de encuadre en 2022. Lo anterior se ve reflejado en la manera como se realiza esta pregunta en cada encuesta:

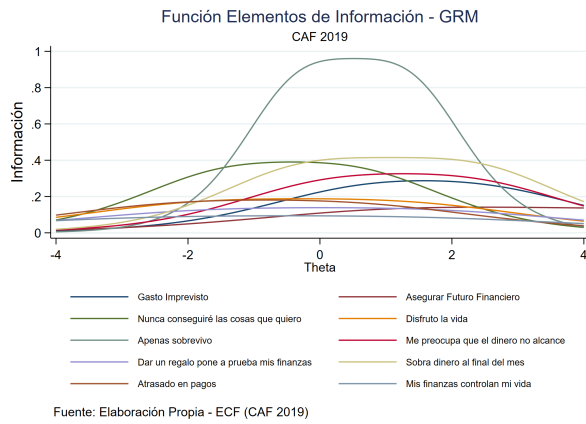
- 2019: Apenas me alcanza mi ingreso y el de mi hogar para sobrevivir
- 2022: Cuento con ingresos que solo me sirven para cubrir mis gastos de supervivencia

Se evidencia que esta pregunta en 2022 tiene un sesgo dado el énfasis que se hace específicamente en los gastos de supervivencia. De acuerdo al sesgo de encuadre, lo anterior puede verse como algo extremo y generar mayor sensibilidad, de manera comparativa con la pregunta de 2019.

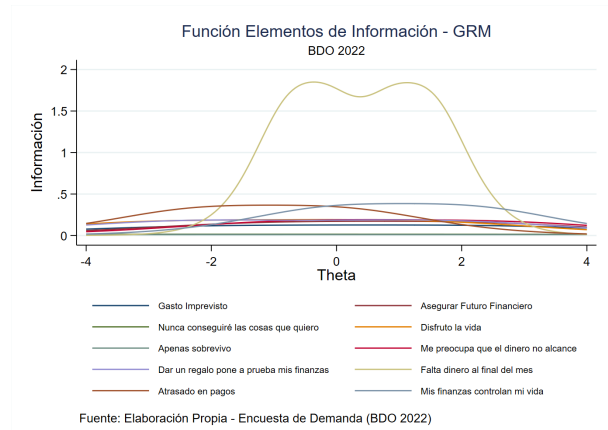
Por su parte, la Figura 1 representa las funciones de elementos de información de cada una de las preguntas consideradas y su contribución al índice. Se observa que las preguntas de mayor valor de discriminación son aquellas con un valor de información mayor (curvas más altas), lo que soporta la información obtenida en el Cuadro 3.

⁹Para más información de esta curva, remitirse al anexo A.1

Figura 1: Funciones de elementos de Información - GRM



(a)



(b)

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en el Cuadro 4 se reportan los resultados para el parámetro de dificultad, que “corresponde al valor de la variable latente para el cual la probabilidad de responder correctamente ese ítem es igual al 50 %” (Cárdenas et. al (2020)) y se interpreta como qué tan difícil es responder correctamente la pregunta asignada, según el nivel de habilidad del individuo. En este caso, la habilidad se interpreta como el puntaje de bienestar financiero necesario para responder la pregunta asignada. A manera de ilustración, este parámetro indica qué nivel de bienestar financiero se necesita para responder *Totalmente de acuerdo a Estoy asegurando mi futuro financiero*. El puntaje de bienestar financiero para cada pregunta se escaló de tal manera que toma valores de 1 a 5, siendo 5 el mayor nivel de bienestar.

Si bien los resultados no son directamente interpretables (los parámetros estimados no indican magnitud), si dan cuenta de la dificultad de cada respuesta para las preguntas estudiadas. Por ejemplo, para la pregunta “*Apenas sobrevivo*”, se observa que el parámetro de dificultad aumenta en la medida que el nivel de bienestar financiero requerido es mayor. De esta manera, para que un individuo obtenga un valor ≥ 2 con 50% de probabilidad, el parámetro de dificultad se ubica en -0.3969 , e intuitivamente a medida que el puntaje en esta pregunta incrementa, mayor es el nivel de bienestar financiero que debe tener el individuo para puntuar más alto (i.e puntaje = 5 con parámetro de dificultad de 1.4316). Funciona de manera similar con cada una de las preguntas estudiadas para ambas muestras.

Cuadro 4: Parámetros de Dificultad

Ítem	CAF 2019	BDO 2022
<i>Gasto Imprevisto</i>		
Puntaje >= 2	0.5808	-2.2808
Puntaje >= 3	0.9374	-0.2980
Puntaje >= 4	1.7754	1.6294
Puntaje = 5	2.5829	2.7656
<i>Nunca conseguiré las cosas que quiero</i>		
Puntaje >= 2	-1.5385	-8.8860
Puntaje >= 3	-0.9576	-6.5426
Puntaje >= 4	0.0539	-0.7482
Puntaje = 5	0.6963	4.6691
<i>Apenas sobrevivo</i>		
Puntaje >= 2	-0.3969	-4.5028
Puntaje >= 3	0.1216	-1.6277
Puntaje >= 4	0.8840	3.8683
Puntaje = 5	1.4316	11.1770
<i>Dar un regalo pone a prueba mis finanzas</i>		
Puntaje >= 2	-1.8133	-2.7709
Puntaje >= 3	-0.8153	-1.7239
Puntaje >= 4	0.7665	0.6876
Puntaje = 5	1.8687	2.0925
<i>Atrasado en pagos</i>		
Puntaje >= 2	-2.2803	-2.3627
Puntaje >= 3	-1.6194	-1.5726
Puntaje >= 4	-0.4664	-0.4052
Puntaje >= 5	0.6559	0.2493
<i>Asegurar futuro financiero</i>		
Puntaje >= 2	0.9095	-1.3527
Puntaje >= 3	1.5359	0.1261
Puntaje >= 4	3.1286	1.3900
Puntaje = 5	5.7768	2.4676
<i>Disfruto la vida</i>		
Puntaje >= 2	-1.9684	-3.0930
Puntaje >= 3	-1.0483	-1.1337
Puntaje >= 4	0.3349	0.2791
Puntaje = 5	1.4507	1.5869
<i>Me preocupa que el dinero no alcance</i>		
Puntaje >= 2	0.0467	-0.9110
Puntaje >= 3	0.7989	-0.5289
Puntaje >= 4	1.7755	0.7885
Puntaje = 5	2.4526	2.7139
<i>Sobra / Falta dinero al final del mes</i>		
Puntaje >= 2	-0.3627	-0.7443
Puntaje >= 3	0.4150	-0.1367
Puntaje >= 4	1.6221	0.8880
Puntaje = 5	2.5087	1.5362
<i>Mis finanzas controlan mi vida</i>		
Puntaje >= 2	-2.5870	-0.2215
Puntaje >= 3	-1.6765	0.4971
Puntaje >= 4	0.3100	1.6776
Puntaje = 5	1.6187	2.3338

Fuente: Cálculos propios

4.1.1. Transformación Lineal

Dado que el índice de bienestar financiero estimado para ambas muestras tiene media cero y se mide en desviaciones estándar, se realiza una transformación lineal que permite facilitar su interpretación. Dicha transformación tiene como máximo puntaje el valor de 100 y como mínimo el valor de 0, en línea con la metodología sugerida por el CFPB. La ecuación asociada a esta transformación lineal está definida como:

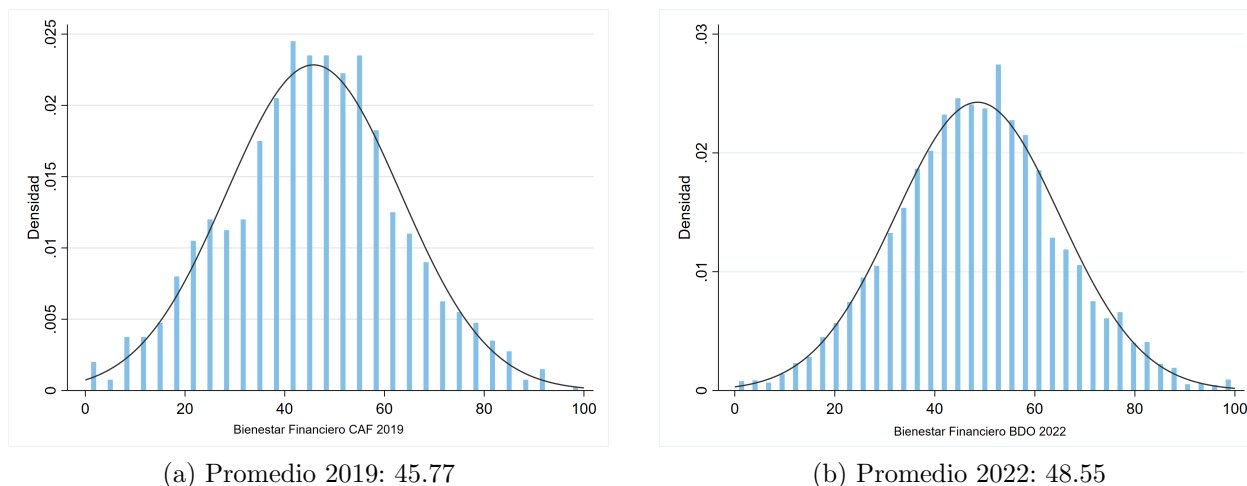
$$\text{Transformación Bienestar Financiero} = \frac{(BF_0 - \text{Min. Puntaje BF}) * 100}{\text{Max. Puntaje BF} - \text{Min. Puntaje BF}}$$

Donde:

- BF_0 = Bienestar Financiero Original (medido en Desviaciones Estándar)
- Min. Puntaje BF = Mínimo Valor obtenido por un individuo en la muestra en la medida original
- Max. Puntaje BF = Máximo Valor obtenido por un individuo en la muestra en la medida original.

A partir de esta transformación lineal se analiza la información de ambas encuestas y se realizan las estimaciones correspondientes. La distribución del bienestar financiero para cada año se puede ver en la Figura 2. En particular, se observa que el puntaje promedio para Colombia en 2019 fue de 45.77, mientras que para 2022 se observa un incremento ubicándose en 48.55.

Figura 2: Distribución Bienestar Financiero en Colombia 2019 y 2022



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Alfa de Cronbach

El alfa de Cronbach es una medida que se utiliza para evaluar la confiabilidad o consistencia interna de un índice o conjunto de ítems de prueba. La confiabilidad del índice se refiere a si el instrumento es capaz de generar resultados consistentes y coherentes en la medición del constructo de interés.

Intuitivamente, cuanto más alto es el α calculado, más ítems dentro del índice tienen covarianza compartida y por tanto es más probable que midan el mismo concepto subyacente. Para el índice de Bienestar Financiero, se calculó el Alfa de Cronbach¹⁰ en cada una de las muestras. Se encontró que para 2019, el valor del Alfa asciende a 0.6615 y para 2022 fue de 0.6153, lo que indica que las preguntas seleccionadas para la construcción del índice mantienen un buen balance entre correlación y medición del bienestar.

4.1.3. Puntajes de Bienestar Financiero por Grupos

Los puntajes de Bienestar Financiero extraídos de la estimación se presentan en los Cuadros 5 y 6 para los años 2019 y 2022, respectivamente. Estas cifras se presentan como el porcentaje de personas del total de cada muestra que se ubica según su rango de bienestar financiero y sus características socioeconómicas observables.

¹⁰Consulte la fórmula y el resultado del Alfa en el Anexo A.2

Cuadro 5: Distribución de la muestra según su Puntaje de Bienestar Financiero - CAF 2019

	Rangos de Bienestar financiero					
	0 a 25	25 a 50	50 a 75	75 a 100	Promedio	Desviación estándar
Hombre	10.1 %	44.3 %	38.7 %	6.8 %	48.01	16.99
Mujer	16.6 %	47.6 %	31.5 %	4.4 %	43.65	17.66
Rural	15.8 %	56.3 %	26.1 %	1.8 %	41.14	15.70
Urbano	12.9 %	43.7 %	37.0 %	6.4 %	46.82	17.68
No tiene Celular	20.4 %	51.2 %	27.3 %	1.0 %	39.42	16.64
Tiene Celular	11.2 %	44.3 %	37.4 %	7.0 %	47.78	17.247
Estrato 1	18.5 %	49.8 %	28.5 %	3.2 %	42.20	16.64
Estrato 2	16.7 %	42.1 %	37.9 %	3.3 %	44.35	17.51
Estrato 3	6.8 %	51.4 %	38.2 %	3.6 %	47.06	15.01
Estrato 4	6.6 %	28.6 %	44.0 %	20.9 %	57.55	18.44
Estrato 5	3.2 %	16.1 %	51.6 %	29.0 %	62.69	17.93
Estrato 6	0.0 %	13.0 %	56.5 %	30.4 %	66.45	13.04
Ingreso Bajo	15.8 %	50.2 %	30.7 %	3.4 %	43.14	16.76
Ingreso Medio	5.0 %	34.2 %	50.5 %	10.4 %	53.56	15.75
Ingreso Alto	5.1 %	12.8 %	51.3 %	30.8 %	64.77	18.86
Ninguno	35.6 %	46.7 %	17.8 %	0.0 %	33.98	17.84
Primaria	20.8 %	53.4 %	24.9 %	0.9 %	39.03	15.40
Secundaria	13.3 %	50.1 %	32.3 %	4.2 %	44.58	16.26
Técnico y Tecnólogo	5.1 %	40.9 %	48.5 %	5.5 %	51.03	14.89
Universidad	5.0 %	27.5 %	46.7 %	20.8 %	57.75	18.37
Posgrado	0.0 %	20.6 %	55.9 %	23.5 %	64.09	17.03

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 6: Distribución de la muestra según su Puntaje Bienestar Financiero - BDO 2022

	Rangos de Bienestar financiero					
	0 a 25	25 a 50	50 a 75	75 a 100	Promedio	Desviación estándar
Hombre	5.8 %	40.6 %	45.8 %	7.8 %	51.11	16.33
Mujer	9.2 %	49.8 %	36.2 %	4.9 %	46.44	16.24
Rural	6.1 %	49.4 %	39.6 %	4.9 %	48.04	14.93
Urbano	8.2 %	44.4 %	40.8 %	6.6 %	48.71	16.88
No tiene Celular	11.2 %	55.6 %	28.0 %	5.2 %	44.485	15.981
Tiene Celular	7.2 %	44.3 %	42.1 %	6.3 %	49.07	16.42
Estrato 1	8.2 %	52.1 %	35.9 %	3.7 %	46.02	15.32
Estrato 2	7.7 %	44.8 %	41.5 %	5.9 %	48.52	16.34
Estrato 3	7.4 %	38.9 %	43.7 %	9.9 %	51.17	17.55
Estrato 4	6.5 %	29.6 %	54.4 %	9.5 %	55.67	17.17
Estrato 5	3.3 %	27.9 %	47.5 %	21.3 %	59.91	18.83
Estrato 6	0.0 %	11.1 %	52.8 %	36.1 %	67.71	13.10
Ingreso bajo	9.6 %	53.7 %	33.2 %	3.6 %	44.86	15.36
Ingreso medio	4.7 %	32.7 %	53.0 %	9.6 %	54.20	16.04
Ingreso alto	0.0 %	14.4 %	55.0 %	30.6 %	67.22	16.10
Ninguno	11.5 %	59.0 %	23.7 %	5.8 %	42.38	16.64
Primaria	10.7 %	57.4 %	28.6 %	3.4 %	43.43	15.46
Secundaria	7.4 %	48.4 %	39.5 %	4.7 %	47.59	15.39
Tecnico y Tecnologo	6.3 %	36.8 %	50.1 %	6.7 %	51.60	16.29
Universidad	5.4 %	26.6 %	53.9 %	14.1 %	56.47	17.34
Posgrado	0.8 %	22.0 %	55.1 %	22.0 %	62.23	15.96

Fuente: Cálculos propios

Entre los resultados se destaca que, el promedio de puntaje de bienestar financiero para mujeres pasó de 43.65 en 2019 a 46.44 en 2022. Además, en 2022 un 7,4 % más de mujeres obtuvo un puntaje superior a 25 puntos de bienestar financiero. Sin embargo, se mantiene la brecha de alrededor de 5 puntos de bienestar con respecto al promedio de los hombres en ambos años.

Cabe mencionar que este resultado es consistente con el análisis de Mejía (2022) acerca de la brecha de género en la inclusión financiera en Latinoamérica. En promedio, las mujeres tienen un

bajo rendimiento en comparación con los hombres acerca del manejo que le dan a sus finanzas diarias y su preparación para el futuro. La razón, diferentes factores socioculturales enmarcados en dinámicas propias del hogar y normas sociales. Por ejemplo, las mujeres suelen estar condicionadas a gestionar únicamente los gastos recurrentes del hogar mientras que los hombres, los gastos más grandes como la construcción de vivienda, lo que les permite controlar mejor sus finanzas diarias y tener un mejor bienestar financiero.

En cuanto al bienestar financiero en el área rural (considerando zonas rurales y zonas rurales dispersas) se tuvo una evolución bastante favorable. El puntaje promedio de bienestar financiero de esta población pasó de 41.14 en 2019 a 48.04 en 2022.

De la misma forma se destaca la relación entre personas con celulares inteligentes y su bienestar financiero. En 2019, las personas que no tenían celular obtuvieron un puntaje promedio de bienestar financiero de 39.42, mientras que para 2022 este promedio llegó a 44.48. En contraste, las personas que tienen celular inteligente tienen un promedio de bienestar financiero de 47.78 y 49.07, para 2019 y 2022 respectivamente. Este resultado, indica que la brecha entre ambos grupos se mantiene en 3 puntos para ambas muestras estudiadas.

Para el estrato, la evolución es evidente en los grupos más vulnerables. Para las personas de estrato 1 se evidencia una mejora en su bienestar financiero pasando de un puntaje promedio de 42.22 en 2019 a 46 en 2022. En el estrato 2 el resultado también es favorable, el puntaje promedio de bienestar pasó de 44.35 a 48.52. Adicionalmente, la población de estos estratos con un puntaje de bienestar financiero mayor a 25 puntos aumentó en 2022.

Respecto a la evolución por nivel de ingreso de las personas, se obtiene que para 2022, las personas de ingresos bajos (que perciben menos de \$1,000,000 COP) alcanzan un puntaje promedio de bienestar financiero de 44.68, con una brecha de alrededor de 20 puntos con las personas de ingresos altos (que perciben más de \$5,000,000 COP) que en 2022 obtuvieron un puntaje promedio de bienestar financiero de 67.22 puntos.

La relación entre el nivel de escolaridad de las personas y su bienestar financiero también tuvo importantes avances. El promedio de bienestar financiero en 2019 y 2022 es creciente si se mira con respecto a un mayor nivel de escolaridad. Sin embargo, se observa que las personas con ningún grado de escolaridad fueron las más beneficiadas en cuanto al incremento de su bienestar financiero en 2022. Esta población pasó de un puntaje promedio de 33.9 en 2019 a 42.3 en 2022.

4.2. Predicción del Bienestar Financiero

A partir de las variables ya explicadas y disponibles en ambas muestras se estimó un modelo multivariado basado en datos de los predictores del bienestar financiero de las personas. Este tipo de análisis respalda la validez convergente ¹¹ del índice de bienestar financiero calculado en este trabajo para los años 2019 y 2022 en Colombia a partir de la exploración de variables correlacionadas con el bienestar extraídas del análisis de los datos y la evidencia en la literatura. Como se mencionó anteriormente, las predicciones de este modelo no pueden interpretarse como causales, sin embargo, se encontraron correlaciones entre el bienestar financiero calculado en esta investigación y medidas que se espera que estén relacionadas el mismo. Esto ayuda a determinar la validez de los cálculos presentados en las secciones previas.

¹¹La validez de un índice se relaciona con el grado de exactitud con el que mide el constructo teórico que pretende medir (bienestar financiero). La validez convergente indica correlaciones positivas con otras variables que pueden medir lo mismo.

4.2.1. Análisis Balance de Muestra

Como paso previo a la predicción se realiza un análisis del balance de las encuestas estudiadas. Para la mayoría de las variables consideradas, a pesar de ser construidas con el mismo criterio, existen diferencias estadísticamente significativas, lo que puede explicarse por la representación de Colombia en cada una de las muestras. Por ejemplo, para la muestra de CAF en 2019, es representativa a nivel nacional pero pierde representatividad a nivel urbano y rural por el tamaño de la muestra, en contraste con BDO en 2022 que es representativa para todo el país.

A partir de lo anterior, se utiliza la metodología de *Propensity Score Matching* para emparejar ambas muestras en sus variables observables previo a la predicción, bajo el supuesto de que de igual manera se equilibrarán las variables inobservables. Las tablas de balance antes y después del emparejamiento se pueden encontrar en el Anexo A.8 de este trabajo.

4.2.2. Predicciones

Con el fin de comprobar el desempeño del modelo, se realizaron varias estimaciones con diferentes formas funcionales. Para comparar el desempeño de la predicción en cada forma funcional, los criterios de referencia son la Raíz del Error Cuadrático Medio y el Error Absoluto Medio (RMSE y MAE por sus siglas en inglés, respectivamente), es decir, la diferencia entre el bienestar financiero pronosticado con respecto al bienestar financiero observado en cada muestra. Los errores de cada predicción en la muestra de prueba (BDO 2022) con la Base Original y la Base Emparejada pueden consultarse en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Errores Predicción - Muestra de Prueba 2022

No.	Modelo	Original		Emparejada	
		RMSE	MAE	RMSE	MAE
1	Media de Bienestar Financiero	16.440	13.009	16.336	12.945
2	XGBoost (Digitalidad)	16.322	12.845	15.871	12.478
3	XGBoost Base (Variables Observables)	15.739	12.381	15.519	12.175
4	XGBoost Base + Digitalidad	15.767	12.385	15.557	12.181
5	XGBoost Base + Digitalidad + Comportamiento	15.623	12.223	15.642	12.206
6	XGBoost Base + Digitalidad + Actitud	15.183	11.863	15.495	12.041
7	XGBoost Base + Digitalidad + Comportamiento + Actitud	15.136	11.839	15.435	12.073

Fuente: Cálculos propios

A pesar de que no se observan diferencias consistentes en las predicciones entre ambas muestras, el criterio seleccionado indica que se debe escoger la predicción con el menor RMSE y MAE. En este caso, esta corresponde al modelo 7 que incluye todas las variables predictivas con un RMSE de 15.136 y un MAE de 11.839 de la muestra original; a partir del cual se realizará el análisis de importancia de cada una de las variables para la predicción del Bienestar Financiero.

4.2.3. Importancia de las variables en la predicción

Las métricas del desempeño del modelo como el análisis de los errores, son útiles para conocer la precisión de la predicción pero no brinda información acerca de las variables que son relativamente más importantes para las predicciones realizadas. Para responder esta pregunta, usualmente, se utilizan dos tipos de explicaciones: i) La explicación Global, que provee información agregada sobre todo el conjunto de datos y ii) la explicación Local que brinda comprensión sobre las predicciones de un modelo para una sola observación, esta última siendo especialmente útil para aquellas observaciones en las que el modelo presenta menor error de predicción. Este análisis permite conocer el nivel de bienestar financiero de un individuo a partir de sus características específicas.

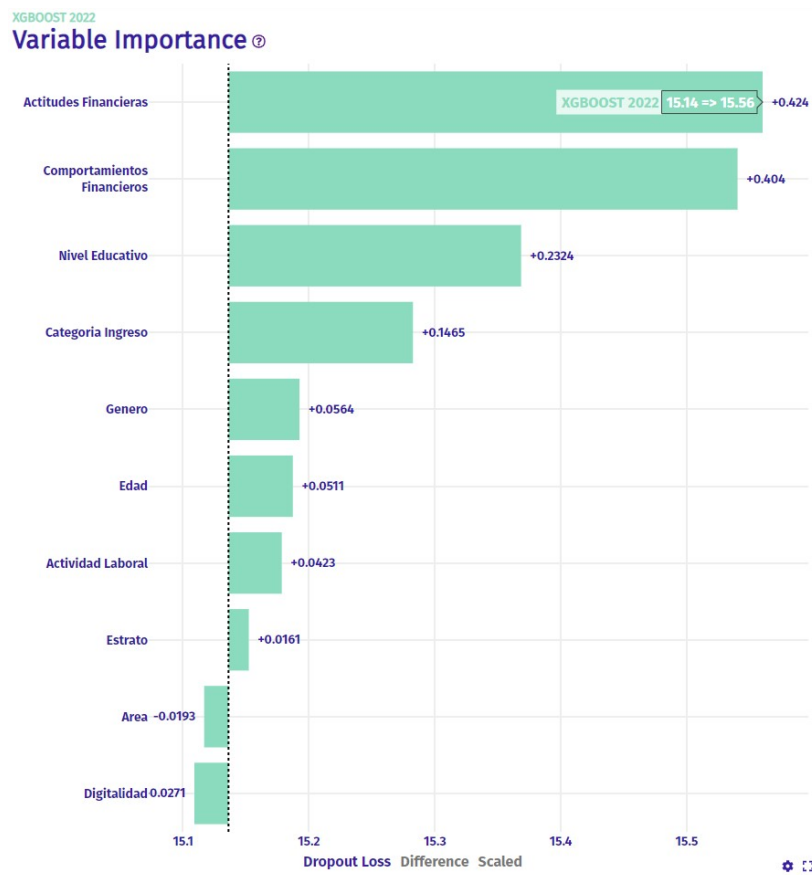
Explicación Global: Se utiliza la Importancia Posterior a la Permutación (*Permutation Importance*, por sus siglas en inglés), que se basa en la idea de que para valorar la importancia de la

variable X_i dentro del modelo, se compara el modelo inicial con otro modelo en el que se elimina el efecto de la variable X_i . Intuitivamente, si una variable es importante en un modelo, luego de su permutación, la predicción del modelo debería ser menos precisa. La Figura 3 muestra la importancia de las variables basadas en la permutación. La longitud de cada una de las barras corresponde a la pérdida de RMSE después de las permutaciones, por lo que una pérdida mayor indica mayor importancia de la variable en la predicción.

En este sentido, se observa que en la predicción para 2022 las variables más importantes son las Actitudes y Comportamientos Financieros, con la mayor pérdida de RMSE, que contrasta con el valor de Digitalidad que se ubica en el último lugar. Lo anterior se explica porque las mejores actitudes y comportamientos financieros intuitivamente hacen que los individuos aumenten el uso de servicios financieros digitales en favor de su bienestar, y por tanto estos dos elementos ya pueden capturar el efecto de la digitalidad. Por otro lado, a pesar del aumento del acceso y uso de los servicios financieros digitales de 2019 a 2022 producto de la aceleración durante y después de la pandemia, se observa que la digitalización por sí misma no es suficiente para incrementar el bienestar financiero si no va acompañada de un conocimiento y uso de servicios financieros en toda la población; resultado que valida la importancia de las actitudes y los comportamientos financieros.

De otra parte, vale la pena resaltar la importancia del nivel educativo y los ingresos; todos en línea con la evidencia empírica estudiada en la construcción del índice de bienestar financiero. Sin embargo, el hecho que se ubiquen por debajo de las actitudes y comportamientos financieros, dan cuenta de la relevancia de enfocar los esfuerzos sobre los programas de educación financiera; lo que permitiría que individuos de bajos ingresos o niveles educativos heterogéneos, puedan alcanzar un puntaje de bienestar financiero alto.

Figura 3: Permutation Importance - 2022

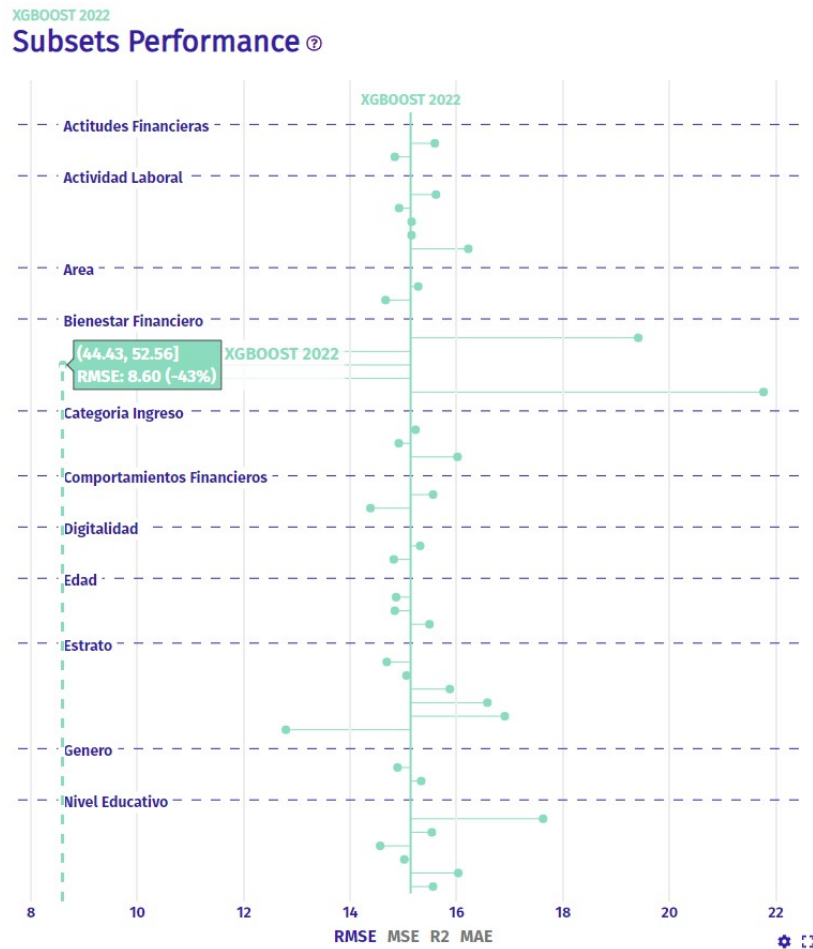


Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, las predicciones pueden tener mejor desempeño dentro de ciertas observaciones con características específicas. Por ejemplo, en la Figura 4 se evidencia el RMSE (error de predicción) por cada una de las variables consideradas. Particularmente, el modelo tiene mejores predicciones (RMSE de 8.60) en un nivel de bienestar financiero ubicado en el rango de 44.43 a 52.56.

Con respecto a las variables de interés, se observa una mayor precisión en el área rural, en los ingresos medios, en edad de 25 a 45 años, en estratos altos y bajos, y en hombres. Lo anterior, corresponde al desempeño del modelo fuera de muestra, por lo que se ajusta mejor en observaciones similares entre las muestras de entrenamiento (2019) y prueba (2022). Este resultado da un primer paso en la importancia de identificar el nivel de bienestar financiero de cada uno de los individuos, con el fin de enfocar políticas que respondan a sus necesidades particulares y riesgos que enfrentan.

Figura 4: Desempeño del Modelo en Cada una de las Variables



Nota: La línea vertical expresa el RMSE promedio del modelo de 15,136. Cada punto expresa la desviación del error para cada categoría (i.e El modelo se desempeña mejor (menor error) en rangos de bienestar de 44.43 a 52.56).

Fuente: Elaboración propia

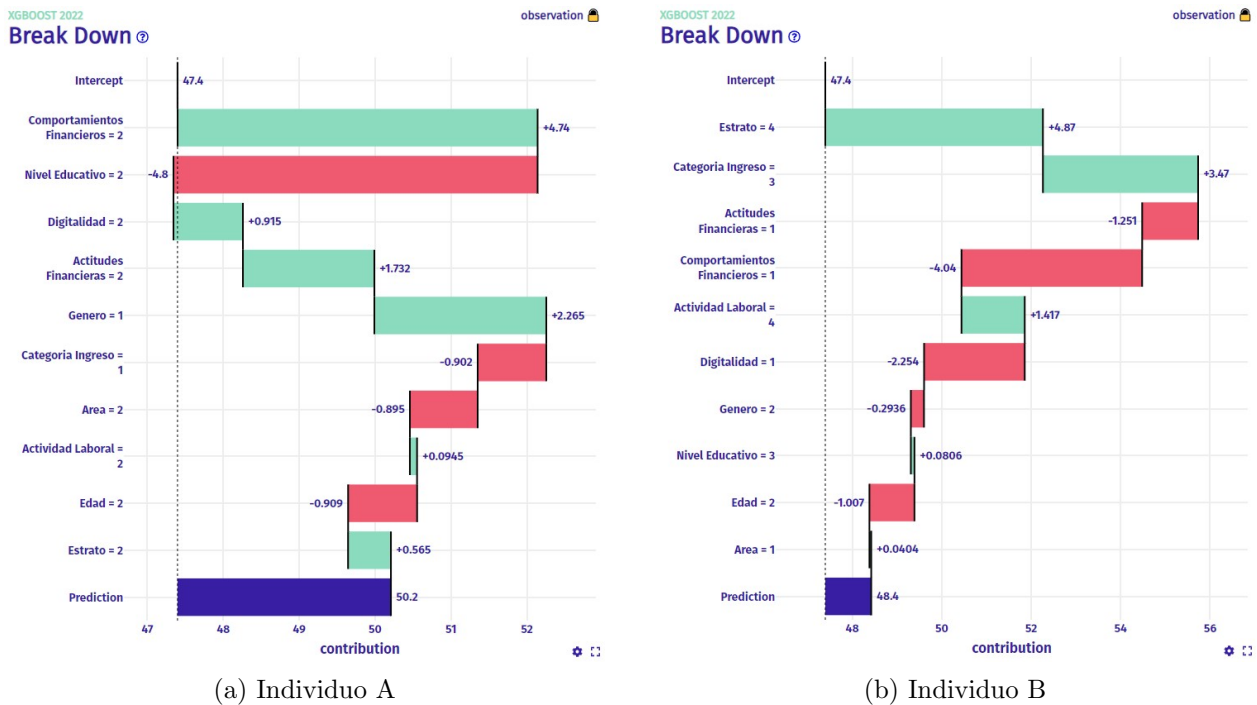
Explicación Local: Dado el mejor desempeño del modelo en cierto grupo de individuos, se escogen aleatoriamente dos observaciones que corresponden al rango de bienestar de 44.43 a 52.56, para realizar el análisis local. Para este análisis se utiliza el *Breakdown*, que permite validar cómo los valores de las variables para una observación o individuo específico, afectan su predicción final de Bienestar Financiero y en qué dirección. Así, a partir de la respuesta media esperada del mo-

delo se van agregando sucesivamente variables al condicionamiento para obtener la dirección de su contribución como una diferencia. El punto inicial de este ejercicio que se observa en la figura 5 es el promedio de bienestar financiero de toda la muestra.

Como se observa en la Figura 5 para el individuo A que inicia con el nivel de Bienestar Financiero Promedio (47.4), se ilustra como cada una de sus características afecta su nivel de Bienestar, hasta llegar a una predicción final. En particular, este individuo tiene un Bienestar Financiero real de 51.77 comparado con la predicción de 50.2; afectado positiva y principalmente por Comportamientos y Actitudes Financieras adecuados, uso y acceso a servicios financieros digitales y el hecho de ser hombre. En contraste, su puntaje baja por tener un nivel educativo únicamente de Primaria y ser de ingresos bajos.

Por su parte, para el individuo B, el estrato (4) y la categoría de ingreso (alto), así como estar pensionado influyen positivamente su predicción de Bienestar Financiero de 48.4, comparado con su nivel real de 48.76. Inversamente, el no tener comportamientos financieros ni actitudes financieras adecuadas, así como no hacer uso de servicios financieros digitales reducen significativamente su nivel de bienestar.

Figura 5: Explicación Local: Breakdown dos observaciones



Fuente: Elaboración propia

Este análisis local, permite identificar que las variables estudiadas si tengan la dirección y el sentido adecuado en cada una de las predicciones. En particular, se validan los resultados previamente encontrados en donde las actitudes y comportamientos financieros generan el mayor impacto en el bienestar. Llama la atención que a pesar que el análisis global indica que la digitalidad no es un predictor relevante, dentro del análisis por individuo si se observa un impacto positivo de la variable; lo que afirma su importancia dentro del bienestar con los matices mencionados anteriormente.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Esta investigación ofrece una respuesta a la necesidad de estructurar un índice de Bienestar Financiero que pueda ser replicado a través de los años y que responda a la idiosincrasia de la población colombiana. Para esto, se ofrece una metodología estandarizada y robusta de acuerdo a la información que esta recoge acerca de la variable latente, que cabe mencionar, es inherentemente subjetiva. Así, en la medida en que esta forma de cuantificación diferencia el aporte de cada pregunta al índice de Bienestar Financiero, se hace relevante entender las razones comportamentales que llevan a los individuos responder de una u otra forma a cada una de las preguntas que conforman la medición. A través de este enfoque, se tiene una mejor comprensión de cómo los rasgos de comportamiento y el contexto socio económico de una persona son claves a la hora de entender su bienestar financiero.

Consecuentemente, se encuentra que las preguntas relacionadas con llegar a fin de mes o sobrevivir financieramente son las que más relación tienen con el índice propuesto para 2019 y 2022. Además, se evidencia en la construcción del índice la importancia de ser consistente en el uso del lenguaje al elaborar encuestas que pretenden medir la auto percepción de la situación financiera de las personas. Debido a esto y abonado al uso de muestras independientes, se evidenció que existen sesgos cognitivos que pueden inclinar el cálculo del índice en diferentes preguntas, teniendo conocimiento de que su única diferencia es de forma y no de fondo. Por lo tanto, se recomienda una mayor precisión y consistencia a la hora de realizar más encuestas sobre el bienestar e inclusión financiera, con el fin de tener instrumentos que permitan comparar sus indicadores a través del tiempo.

Por su parte, a partir del índice calculado se observa que las brechas de género se mantienen en 2022, resultado que contrasta con la mejora y reducción de las brechas entre población urbana y rural. Estas últimas dan señales de haberse disminuido después de la pandemia, considerando los programas sociales implementados a raíz de la crisis económica. De esta manera, se recomienda formular políticas públicas encaminadas a la mejora continua de las condiciones de bienestar de las mujeres, dado que en el análisis de la evolución del bienestar financiero se encuentra que esta población puede estar siendo sub-atendida por el Estado o por el sector financiero.

Una forma de encaminar el cierre de la brecha de género en la inclusión financiera es a través de programas de educación financiera para mujeres, que estén enfocados en desarrollar sus capacidades de gestión del dinero. Estos deben reconocer los menores niveles de acceso y uso a servicios financieros; su mayor aversión al riesgo; los factores socioculturales del hogar y su menor probabilidad de ahorrar activamente. Lo anterior, se sustenta en la idea de que estos programas transmitan conocimientos críticos que impacten los comportamientos y actitudes financieras de esta población y les permita llegar de manera más holgada a sus pagos de fin de mes, que como se demostró, están relacionados con niveles de bienestar financiero más altos.

Asimismo, esta investigación formula un modelo predictivo de aprendizaje supervisado como herramienta para un mejor entendimiento del Bienestar Financiero en el marco del índice propuesto. Lo anterior, a la luz del análisis de la importancia del uso y acceso a servicios financieros digitales en el contexto de la post pandemia en 2022. En este sentido, también se estudia el aporte de las características socio económicas de los individuos a las predicciones realizadas, así como también, sus características cuasi observables descritas por sus actitudes y comportamientos financieros.

Dada la importancia de cada variable en el modelo propuesto, se resalta el hecho de que se identifican de mejor manera los niveles de Bienestar Financiero alrededor de variables que capturan las actitudes y comportamientos financieros de los individuos. Por otro lado, las variables socio económicas como el nivel educativo y los ingresos percibidos también son importantes para identificar el bienestar financiero; sin embargo, su nivel de importancia es menos relevante en la predicción. Esto resalta que las personas de muchos tipos de entornos socio económicos y categorías de ingresos pueden alcanzar niveles de bienestar financiero altos, basados en buenos comportamientos y actitudes financieras. En esta línea, el análisis local también expone lo fundamental de incidir en las

actitudes y comportamientos financieros de las personas con niveles de bienestar bajo a través de programas de educación financiera focalizados en esta población, dada la contribución positiva de las características cuasi observables al nivel de bienestar financiero predicho. La política de educación financiera nacional, consignada en el CONPES 4005, sin duda va en la dirección correcta, sin embargo, se recomienda que se convierta en una apuesta de largo plazo con monitoreo continuo, a través de la evolución del bienestar financiero en el país.

Por su parte, el acceso y uso de servicios financieros digitales no se considera una variable importante dentro de la capacidad predictiva del modelo en 2022. Este resultado es muy valioso para los hacedores de política pública pues reconoce el camino ya recorrido en términos de transformación digital que trajo la pandemia y por consiguiente permite concluir que la contribución de la digitalidad se ha incorporado en las conductas financieras de los individuos. No obstante, se debe considerar que esta variable sí aporta de manera positiva en la predicción del nivel bienestar financiero individual, por lo que no debe de ser desestimada.

En este sentido, un resultado relevante de este trabajo, es entender que la desigualdad en el bienestar financiero no disminuye cuando se dispone de instrumentos financieros más complejos y sofisticados (i.e servicios financieros digitales), sino cuando la capacidad de comprender y utilizar estos instrumentos aumenta entre toda la población. Por lo anterior, se recomienda que los esfuerzos para promover el acceso y uso servicios financieros digitales se enfoquen en incrementar los programas de educación digital y financiera, acompañados del acceso a dispositivos móviles. Esto ayuda a reducir las brechas existentes en materia digital y de inclusión financiera que tradicionalmente afectan a las personas marginadas, como la población rural, las mujeres y los jóvenes. Este resultado hace eco sobre la importancia ya mencionada de las actitudes y comportamientos financieros, y la necesidad de focalizar los programas de educación financiera hacia individuos con niveles de bienestar financiero bajos identificados en la medición.

Adicionalmente, cabe mencionar como una limitación del modelo de predicción estudiado que su precisión se reduce a ciertos grupos poblacionales por la conformación de los datos disponibles. Sin embargo, se espera que este trabajo sirva como referencia para evaluar el Bienestar Financiero en Colombia. Para futuros estudios se recomienda el uso de muestras representativas que impliquen mayor diversidad y contraste de las características observables para así mejorar la predicción del Bienestar Financiero en todos los grupos poblacionales; así como la incorporación de factores macroeconómicos. De igual manera, se recomienda la evaluación de preguntas adicionales que pueden aportar de manera relevante al índice, más allá de las recomendadas por el CFPB.

Referencias

- AFI. (2021). Digital Financial Literacy Toolkit. <https://www.afi-global.org/publications/digital-financial-literacy-toolkit/>
- Azar, K., & Mejía, D. (2021). Políticas de inclusión financiera y las nuevas tecnologías en América Latina. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1755>
- Bachas, P., Gertler, P., Higgins, S., & Seira, E. (2017). *How Debit Cards Enable the Poor to Save More* (inf. téc.). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23252>
- Banco-Mundial. (2018). Inclusión financiera. <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialinclusion/overview#1>
- Banco-Mundial. (2021). El escaso acceso digital frena a América Latina y el Caribe ¿Cómo solucionar este problema? <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/el-escaso-acceso-digital-frena-america-latina-y-el-caribe-como-solucionar-este>
- Brüggen, E. C., Hogreve, J., Holmlund, M., Kabadayi, S., & Löfgren, M. (2017). Financial well-being: A conceptualization and research agenda. *Journal of Business Research*, 79, 228-237. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.013>
- Caputo, R. K. (1998). Economic Well-Being in a Youth Cohort. *Families in Society: The Journal of Contemporary Social Services*, 79(1), 83-92. <https://doi.org/10.1606/1044-3894.1802>
- Cárdenas, S., Cuadros, P., Estrada, C., & Mejía, D. (2020). Determinantes del bienestar financiero: evidencia para América Latina. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1617>
- Castro, F., Londoño, D., & Federico, M. (2021). Transacciones en línea y bienestar financiero. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/538.pdf>
- Chatterjee, D., Kumar, M., & Dayma, K. K. (2019). Income security, social comparisons and materialism. *International Journal of Bank Marketing*, 37(4), 1041-1061. <https://doi.org/10.1108/ijbm-04-2018-0096>
- Collins, J. M., & Urban, C. (2018). Measuring financial well-being over the lifecycle. *The European Journal of Finance*, 26(4-5), 341-359. <https://doi.org/10.1080/1351847x.2019.1682631>
- Columbia-Public-Health. (s.f.). Item Response Theory. <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/item-response-theory>
- Consumer-Financial-Protection-Bureau. (2015). Measuring financial well-being. A guide to using the CFPB Financial Well-Being Scale. <https://www.consumerfinance.gov/data-research/research-reports/financial-well-being-scale/>
- Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). *The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>
- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.34>
- DNP. (2020). Política Nacional de Inclusión y Educación Económica y Financiera. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4005.pdf>
- Dunn, L. F., & Mirzaie, I. A. (2015). CONSUMER DEBT STRESS, CHANGES IN HOUSEHOLD DEBT, AND THE GREAT RECESSION. *Economic Inquiry*, 54(1), 201-214. <https://doi.org/10.1111/ecin.12218>
- Fan, L., & Henager, R. (2021). A Structural Determinants Framework for Financial Well-Being. *Journal of Family and Economic Issues*, 43(2), 415-428. <https://doi.org/10.1007/s10834-021-09798-w>
- Fu, J. (2020). Ability or opportunity to act: What shapes financial well-being? *World Development*, 128, 104843. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104843>
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., & Noble, I. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495(7441), 305-307. <https://doi.org/10.1038/495305a>

- Grupo de Trabajo de Salud Financiera de UNSGSA, U. (2021a). La Medición de la Salud Financiera: Conceptos y Consideraciones. https://www.unsgsa.org/sites/default/files/resources-files/2021-11/La%20Medici%C3%B3n_02.pdf
- Grupo de Trabajo de Salud Financiera de UNSGSA, U. (2021b). Salud Financiera: Una Introducción Para los Responsables de la Formulación de Políticas del Sector Financiero. https://www.unsgsa.org/sites/default/files/resources-files/2021-11/Salud%20Financiera_01.pdf
- Gutter, M., & Copur, Z. (2011). Financial Behaviors and Financial Well-Being of College Students: Evidence from a National Survey. *Journal of Family and Economic Issues*, 32(4), 699-714. <https://doi.org/10.1007/s10834-011-9255-2>
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-1988-9>
- Honohan, P. (2008). Cross-country variation in household access to financial services. *Journal of Banking & Finance*, 32(11), 2493-2500. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.05.004>
- International-Monetary-Fund. (2020). The promise of fintech: financial inclusion in the post COVID-19 era. <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-PolicyPapers/Issues/2020/06/29/The-Promise-of-Fintech-Financial-Inclusion-in-thePost-COVID-19-Era-48623>
- Islam, A., Muzi, S., & Meza, J. L. R. (2018). Does mobile money use increase firms' investment? Evidence from Enterprise Surveys in Kenya, Uganda, and Tanzania. *Small Business Economics*, 51(3), 687-708. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9951-x>
- Kempson, E., Finney, A., & Poppe, C. (2017). Financial Well-Being A Conceptual Model and Preliminary Analysis. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18737.68961>
- Laajaj, R., & Macours, K. (2017). *Measuring Skills in Developing Countries*. World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-8000>
- Ladha, T., Asrow, K., Sarah, P., Rhyne, E., & Kelly, S. (2017). Beyond Financial Inclusion: Financial Health as a Global Framework. <https://content.centerforfinancialinclusion.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/FinHealthGlobal-FINAL.2017.04.11.pdf>
- Malone, K., Stewart, S. D., Wilson, J., & Korsching, P. F. (2009). Perceptions of Financial Well-Being among American Women in Diverse Families. *Journal of Family and Economic Issues*, 31(1), 63-81. <https://doi.org/10.1007/s10834-009-9176-5>
- Mayika, J., Lund, S., Singer, M., White, O., & Berry, C. (2016). Beyond Financial Inclusion: Financial Health as a Global Framework. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Employment%20and%20Growth/How%20digital%20finance%20could%20boost%20growth%20in%20emerging%20economies/MGI-Digital-Finance-For-All-Executive-summary-September-2016.ashx>
- Mejía, D. (2022). Brechas de género en la inclusión financiera en Colombia. En Ensayos sobre inclusión financiera en Colombia (Vol. 2). https://asobancaria.com/wp-content/uploads/Ensayos_sobre_Inclusion_Financiera_en_Colombia-II.pdf
- Morawczynski, O. (2009). Exploring the usage and impact of “transformational” mobile financial services: the case of M-PESA in Kenya. *Journal of Eastern African Studies*, 3(3), 509-525. <https://doi.org/10.1080/17531050903273768>
- Narges, D., & Laily, H. P. (2011). Determinants of financial wellness among Malaysia workers. *African Journal of Business Management*, 5(24), 10092-10100. <https://doi.org/10.5897/ajbm10.1267>
- Netemeyer, R. G., Warmath, D., Fernandes, D., & Lynch, J. G. (2017). How Am I Doing? Perceived Financial Well-Being, Its Potential Antecedents, and Its Relation to Overall Well-Being. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3485990>
- OECD. (2016). *Financial knowledge questions in the 2015 OECD/INFE Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. [https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264254855-10-en](https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264254855-10-en)
- Ozili, P. K. (2018). Impact of digital finance on financial inclusion and stability. *Borsa Istanbul Review*, 18(4), 329-340. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.12.003>

- Prawitz, A. D., Garman, E. T., Sorhaindo, B., O'Neill, B., Kim, J., & Drentea, P. (2006). InCharge Financial Distress/Financial Well-Being Scale. <https://doi.org/10.1037/t60365-000>
- Rojas-Lozano, D., & Mariscal, J. (2020). A State-led Model of Financial Inclusion Through Mobile Services. *Information Technologies and International Development*, 16, 20-31.
- Sacks, D. W., Stevenson, B., & Wolfers, J. (2013). The New Stylized Facts About Income and Subjective Well-Being. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2205621>
- Sahay, R., M. Čihák, P., N'Diaye, A., Barajas, S., Mitra, A., Kyobe, Y., Mooi, N., & Yousefi, S. R. (2015). Financial Inclusion: Can it Meet Multiple Macroeconomic Goals? <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2016/12/31/Financial-Inclusion-Can-it-Meet-Multiple-Macroeconomic-Goals-43163>
- Samejima, F. (1997). Graded Response Model. En W. J. van der Linden & R. K. Hambleton (Eds.), *Handbook of Modern Item Response Theory* (pp. 85-100). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2691-6_5
- Shim, S., Xiao, J. J., Barber, B. L., & Lyons, A. C. (2009). Pathways to life success: A conceptual model of financial well-being for young adults. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(6), 708-723. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2009.02.003>
- Siddik, M. N. A., & Kabiraj, S. (2019). Digital Finance for Financial Inclusion and Inclusive Growth. En *Digital Transformation in Business and Society* (pp. 155-168). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-08277-2_10
- Sorgente, A., & Lanz, M. (2017). Emerging Adults' Financial Well-being: A Scoping Review. *Adolescent Research Review*, 2(4), 255-292. <https://doi.org/10.1007/s40894-016-0052-x>
- Sorgente, A., & Lanz, M. (2019). The multidimensional subjective financial well-being scale for emerging adults: Development and validation studies. *International Journal of Behavioral Development*, 43(5), 466-478. <https://doi.org/10.1177/0165025419851859>

A. Anexos

A.1. Modelos de Índice de Respuesta al Ítem (IRT) y Modelos de Respuesta Gradual (GRM)

El Índice de Respuesta al Ítem se refiere a una familia de modelos matemáticos que intentan explicar la relación entre los rasgos latentes (característica o atributo no observable) y sus manifestaciones (es decir, resultados observados, respuestas o desempeño). Establecen un vínculo entre las propiedades de los elementos de un ítem, las personas que responden a estos elementos y el rasgo subyacente que se mide. Los IRT asumen que la construcción latente (por ejemplo, estrés, conocimiento, actitudes) y los elementos de una medida están organizados en un continuo no observable. Por lo tanto, su propósito principal se centra en establecer la posición del individuo en ese continuo.

El IRT parte de la idea de que la probabilidad de una respuesta a un elemento es una función matemática de los parámetros de la persona y del elemento. De esta manera, estos modelos estiman simultáneamente la dificultad de cada ítem y la habilidad de cada encuestado, de modo que maximiza la probabilidad de las respuestas observadas en los datos (Laajaj y Macours, 2019).

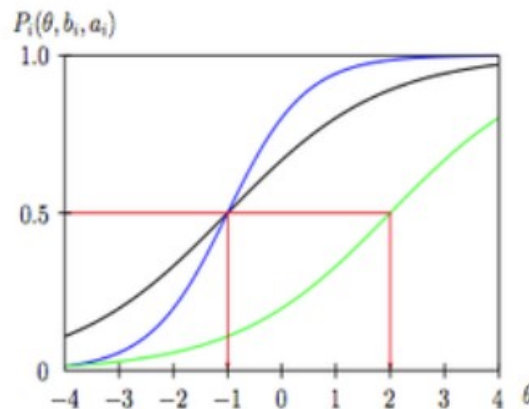
Por su parte, los Modelos de Respuesta Gradual (GRM) propuesto originalmente por Samejima (1969, 2010), están diseñados para aplicarse en aquellas situaciones en las cuales las categorías de respuesta son ordinales. El modelo GRM, que especifica la probabilidad de respaldar la i -ésima respuesta, se puede escribir como:

$$P_i(\theta_m) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_i(\theta_m - \beta_i)}} \quad (.2)$$

Donde $(\theta_m) = (\alpha_i, \beta_i)$ es un rasgo/habilidad latente (puntaje latente) para un individuo m ; β_i es la ubicación del límite extremo para el ítem i (parámetro de dificultad); α_i es el parámetro de discriminación para el elemento i , que en el caso de estar restringido sería constante en todos los elementos; y (θ_m) destaca la capacidad de un individuo m en respuesta a varias preguntas.

Curva Característica de los Elementos - ICC: Corresponde a la representación gráfica de la probabilidad de que un elemento de prueba se responda correctamente en comparación con la habilidad subyacente del individuo en el rasgo que se mide. La curva está limitada entre 0 y 1, aumenta monótonamente y se supone que toma la forma de una función logística. Cada elemento de una prueba tiene su propia curva característica de elemento (APA Dictionary of Psychology, s.f)

Figura A.1: Curva Característica de los Elementos ICC - GRM



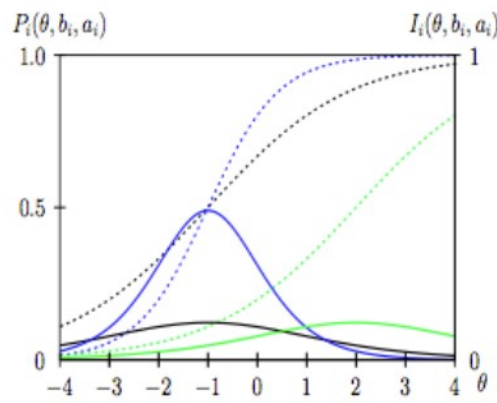
Nota: Adaptado de Item Response Theory - Columbia Public Health, Columbia University, 2022.

Se permite que el parámetro de discriminación varíe entre elementos. De ahora en adelante, el ICC de los diferentes elementos puede intersectarse y tener diferentes pendientes. Cuanto más pronunciada sea la pendiente, mayor será la discriminación del ítem, ya que podrá detectar diferencias sutiles en la habilidad de los encuestados.

Funciones de elementos de información: Según la teoría, cada elemento de la prueba mide el rasgo latente subyacente. Como resultado, la cantidad de información, basada en un solo elemento, se puede calcular en cualquier nivel de habilidad y se denota por $I_i(\theta)$, donde i indexa el elemento.

Un elemento mide la habilidad con mayor precisión en el nivel de habilidad correspondiente al parámetro de dificultad del elemento. La cantidad de información del elemento disminuye a medida que el nivel de habilidad se aleja de la dificultad del elemento y se acerca a cero en los extremos de la escala de habilidad.

Figura A.2: Funciones de Elementos de Información IIF - GRM



Nota: Adaptado de Item Response Theory - Columbia Public Health, Columbia University, 2022.

La implicación es que, cuanto mayor sea el parámetro de discriminación, mayor será la información proporcionada por el elemento. Como se permite que el factor de discriminación varíe entre elementos, los gráficos de la función de información de elementos también pueden tener un aspecto diferente (Hambleton & Swaminathan, 1985)

A.2. Alfa de Cronbach

El alfa de Cronbach se calcula correlacionando la puntuación de cada ítem de la escala con la puntuación total de cada observación, y luego comparándolo con la varianza de todas las puntuaciones de los elementos individuales:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{y_i}^2}{\sigma_x^2}\right) \quad (.3)$$

Donde:

- k = Número de ítems de la escala
- $\sigma_{y_i}^2$ = varianza asociada al ítem i
- σ_x^2 = varianza asociada con el puntaje total observado

Los resultados del α para cada muestra son:

Cuadro A.1: Alfa Cronbach - CAF 2019

Item	Obs	Sign	Item test corr.	Item rest corr	Interitem cov	alpha
Gasto Imprevisto	1200	+	0.5141	0.3434	.3283802	0.6335
Aseguro mi futuro	1200	+	0.3834	0.2292	.365831	0.6538
Nunca conseguiré las cosas que quiero	1200	+	0.5591	0.3843	.3130428	0.6245
Disfruto la vida	1200	+	0.4808	0.2980	.3370298	0.6427
Apenas sobrevivo	1200	+	0.6345	0.4840	.2925431	0.6033
Me preocupa que el dinero no alcance	1200	+	0.4803	0.3087	.3384063	0.6404
Antes de comprar algo pienso	1200	+	0.4530	0.2620	.3448771	0.6503
Me sobra dinero al final del mes	1200	+	0.5305	0.3768	.3267596	0.6278
Tengo deudas atrasadas	1200	+	0.5086	0.3280	.3286339	0.6366
Mis finanzas controlan mi vida	1200	+	0.4194	0.2246	.3548044	0.6578
Test scale					0.3330308	0.6615

Cuadro A.2: Alfa Cronbach - BDO 2022

Item	Obs	Sign	Item test corr.	Item rest corr	Interitem cov	alpha
Gasto Imprevisto	5610	+	0.4195	0.2238	.2627824	0.6040
Aseguro mi futuro	5610	+	0.4792	0.2795	.2479137	0.5916
Nunca conseguiré las cosas que quiero	5610	+	0.3241	0.1281	.2845723	0.6236
Disfruto la vida	5610	+	0.4389	0.2497	.2582385	0.5980
Apenas sobrevivo	5610	+	0.3312	0.1226	.2841861	0.6269
Me preocupa que el dinero no alcance	5610	+	0.5507	0.3597	.2293116	0.5713
Dar un regalo pone a prueba mis finanzas	5610	+	0.4684	0.2988	.2525577	0.5875
Falta dinero a final de mes	5610	+	0.6726	0.5367	.2051863	0.5319
Atrasado en pagos	5610	+	0.5117	0.3259	.2403714	0.5804
Mis finanzas controlan mi vida	5610	+	0.5383	0.3597	.2341958	0.5724
Test scale					.2499316	0.6153

A.3. Resumen variables seleccionadas

Cuadro A.3: Resumen Variables Seleccionadas

Variable	Descripción	Tipo
Bienestar Financiero	Índice (rango 0 -100)	Continua
Digitalidad	Toma el valor de 1 si el individuo tiene acceso y usa servicios financieros digitales, 0 de lo contrario	Dicótoma
Género	Toma el valor de 1 si el individuo es mujer, 0 de lo contrario.	Dicótoma
Área	Toma el valor de 1 si el individuo vive en el área rural, y 0 de lo contrario	Dicótoma
Estrato	Valores del 1 al 6 correspondientes al estrato socioeconómico del individuo	Catagórica
Actividad Laboral	Valores del 1 al 5: 1 - Desempleado, 2- Empleado, 3- Estudiante, 4- Hogar o Pensionado, 5-Otro	Catagórica
Edad	Clasifica al individuo dentro de los siguientes rangos de edad: 1- Menores a 25 años; 2- Mayores de 25 y Menores de 45; 3-Mayores de 45	Catagórica
Ingresos	Clasifica al individuo dentro de los siguientes niveles de ingreso: 1. Ingresos bajos (menos de 1.000.000 COP) 2. Ingresos medios (más de \$1.000.000COP y menos de \$5.000.000 COP) 3. Ingresos altos (más de \$5.000.000 COP)	Catagórica
Educación	Clasifica al individuo en los siguientes niveles educativos: 1. Ninguno 2. Primaria 3. Secundaria 4.Tecnólogo o Técnico 5. Universidad 6. Posgrado	Catagórica
Actitud	Toma en cuenta dos aspectos: 1. Posición frente al ahorro; 2. Posición frente a beneficio presente comparado con beneficio futuro.	Dicótoma
Comportamiento	Toma en cuenta dos aspectos: 1. Acciones para planificar y 2. Acciones para Ahorrar	Dicótoma

Cuadro A.4: Digitalidad - Dimensión Acceso

Digital Financial Inclusion			
Dimensión	Criterio AFI	CAF 2019	BDO 2022
Acceso	Acceso a dispositivos digitales (celular, computador, tablet, etc)	<p>K9.a ¿Qué tipo de teléfono celular posee? 1 si responde: Teléfono celular inteligente con plan de datos.</p> <p>D6. ¿Cuáles de las siguientes actividades ha hecho en los últimos días? 1 si responde:</p> <p>d. Usar el computador: Sí.</p> <p>f. Enviar o recibir un correo electrónico: Sí.</p> <p>h. Usar el teléfono celular: Sí.</p> <p>La variable toma el valor de 1 si es 1 en alguna de estas preguntas; 0 en otro caso.</p>	<p>203. ¿Cuáles de los siguientes dispositivos tiene usted? Es una pregunta de respuesta multiple pero se toma solo la primera respuesta porque buscamos saber si tiene por lo menos alguno de los siguientes:</p> <p>a. Celular inteligente (ej. Puede usar WhatsApp)</p> <p>b. Celular no inteligente (ej. Denominados 'flecha')</p> <p>c. Computador</p> <p>d. Tableta.</p> <p>También se consideró la pregunta 101. ¿Usted tiene alguno de los siguientes productos o medios de pago? Tomando solo la respuesta</p> <p>e. Monederos digitales (ej. Daviplata, ahorro a la mano, Nequi, Movii, otros).</p> <p>La variable toma el valor de 1 si cumple con al menos alguna de las condiciones; 0 en otro caso.</p>
	Acceso a internet	<p>D6. ¿Cuáles de las siguientes actividades ha hecho en los últimos días? 1 si responde:</p> <p>a. Leer una revista (impresa o en internet): Sí.</p> <p>B. Leer un periódico (impreso o en internet): Sí.</p> <p>e. Acceder a internet: Sí.</p> <p>La variable toma el valor de 0 en cualquier otro caso.</p>	<p>202. ¿Cuál de los siguientes servicios usa actualmente ya sea de manera individual o compartida?</p> <p>a. Wi-Fi b. Plan de datos móviles (conexión móvil)</p> <p>c. Modem (conexión fija)</p> <p>d. USB de internet o MI-FI (conexión móvil).</p> <p>Toma el valor de 1 si tiene al menos alguno de los mencionados</p>
<i>Toma el valor de 1 si la variable acceso a dispositivos y acceso a internet toman el valor de 1; 0 en otro caso</i>			

Cuadro A.5: Digitalidad - Dimensión Uso

Digital Financial Inclusion			
Dimensión	Criterio AFI	CAF 2019	BDO 2022
Uso	Hace o recibe pagos digitales	<p>Prod1.b. Y ahora me puede decir si en la actualidad usted tiene o utiliza alguno de estos productos financieros?</p> <p>3. Cuenta en el celular.</p> <p>Prod3.a. Podría indicarnos si ha realizado en el último año?.</p> <p>a. Transferencias entre cuentas bancarias por internet, incluyendo el uso de teléfonos celulares inteligentes o de computadoras.</p> <p>b. Pago de servicios a través del uso de teléfonos celulares inteligentes o computadoras (giros, billetera electrónica, débito automático, etc.)</p> <p>f. Compras por internet con tarjeta de débito</p> <p>g. Compras por internet con tarjeta de crédito.</p> <p>Toma el valor de 1 si ha realizado alguna de las acciones descritas, 0 en otro caso.</p>	<p>207. ¿Usted ha usado alguno de los siguientes canales de pago en el último mes?</p> <p>c. Pagos o transferencias a través de la página web de la entidad financiera</p> <p>d. Pagos a través del botón PSE</p> <p>e. Pagos o transferencias a través de la aplicación móvil de la entidad financiera</p> <p>f. Transferencias a través de monederos digitales (ej. Daviplata, ahorro a la mano, Nequi, otros)</p> <p>g. Pasarelas de comercio electrónico (ePayco, MercadoPago, PayU, RappiPay, etc).</p>
	Usa su celular o el internet para adquirir algún producto financiero	<p>Prod3.INT. ¿Cuáles de las siguientes fuentes de información siente que influyeron más cuando decidió elegir el último producto financiero que adquirió?</p> <p>a. Comparaciones especializadas de productos o guía de compra (como una revista especializada o un sitio web de comparación de precios, tasas y tarifas)</p> <p>h. Página de Internet</p> <p>k. Publicidad en redes sociales.</p>	<p>Se consideran dos preguntas: 204. ¿Cuáles de los siguientes lugares son los que más frecuenta para hacer transferencias, giros, pagos, depósitos, o retiros?</p> <p>Toma el valor de 1 si considera la opción:</p> <p>h. Hago las transacciones por internet o por mi teléfono móvil por lo que no tengo que desplazarme a algún lugar.</p> <p>502. ¿A través de quién obtuvo su último seguro y/o plan exequial?</p> <p>Toma el valor de 1 si considera la opción:</p> <p>j. Aplicaciones o medios digitales</p>
	<i>Toma el valor de 1 si la variable Hace o recibe pagos digitales y Usa su celular o internet para adquirir algún producto financiero toman el valor de 1; 0 en otro caso</i>		

Cuadro A.6: Preguntas Seleccionadas - Proxy Actitud

Actitudes		
Criterio OCDE 2018	CAF 2019	BDO 2022
Me preocupó por el mañana y no prefiero vivir el día	<p>Utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. Usted:</p> <p>a. Prefiero gastar dinero que ahorrar para el futuro.</p>	<p>Utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. Usted:</p> <p>b. Actualmente, estoy en camino a cumplir mis objetivos financieros</p>
Prefiero ahorrar para el futuro que gastar dinero	<p>b. Tiendo a vivir el día a día y no prestar tanta atención al mañana.</p> <p>Toma el valor de 1 si responde entre 4 y 5; 0 en cualquier otro caso</p>	<p>i. Tengo un alto grado de control sobre mi situación financiera actual y espero tener lo mismo en el futuro.</p> <p>Toma el valor de 1 si responde entre 4 y 5; 0 en cualquier otro caso</p>

Cuadro A.7: Preguntas Seleccionadas - Proxy Comportamiento

Comportamiento		
Criterio OCDE 2018	CAF 2019	BDO 2022
Planificación y seguimiento financiero	<p>1. ¿Quién es el responsable de tomar las decisiones diarias acerca de las finanzas del hogar? Toma el valor de 1 si responde: a. Yo tomo estas decisiones. b. Yo tomo estas decisiones con alguien más; 0 en otro caso.</p> <p>2. ¿Hace usted alguna de las siguientes actividades para usted o para su hogar?</p> <p>a. Crea un plan para manejar sus ingresos y gastos. b. Anota sus gastos c. Guarda una cantidad de dinero para pagar los recibos aparte de los gastos diarios. d. Anota los recibos por vencer para estar seguro de no olvidarlos. e. Usa una aplicación bancaria o una herramienta de manejo de dinero para hacer un seguimiento de sus gastos f. Ordena pagos automáticos para gastos regulares.</p> <p>Toma el valor de 1 en cualquiera de los casos mencionados; 0 en otro caso</p>	<p>¿Hizo usted alguna de las siguientes actividades para usted o para su hogar en el último mes?</p> <p>b. Crea un plan para manejar sus ingresos y gastos c. Se encarga de que el presupuesto del hogar se cumpla. d. Usa una aplicación bancaria, monedero digital, billetera electrónica o una herramienta de manejo de dinero para hacer un seguimiento a sus gastos.</p> <p>Cuando toma el valor 1 cuando responde de Sí, y 0 de lo contrario.</p>
Conducta de ahorro	<p>En los últimos 12 meses, ¿usted ha estado ahorrando dinero (así ya no lo tenga)? Toma el valor de 1 si responde Sí, 0 en otro caso.</p>	<p>En los últimos doce meses, ¿usted ha ahorrado y/o invertido dinero de cualquiera de las siguientes formas?</p> <p>a. Prestándolo. b. Comprando bienes, animales, terrenos o joyas. c. Guardando en la casa (Alcancía, “debajo del colchón”) d. Participando en cadenas de amigos (cadenas, natilleras, círculos, fondos etc.) e. En el monedero digital (ej. Nequi, DaviPlata, Ahorro a la mano etc.) f. Guardando en bancos, cooperativas o fondos de empleados g. En oportunidades de negocio y/o inversiones con esquemas multinivel (en las que debo comprar y luego invitar a amigos o familiares) h. En el fondo de pensiones donde estoy inscrito i. Comprando divisas, acciones y/o bonos. j. Comprando Criptoactivos (ej. Bitcoin).</p> <p>Toma el valor de 1 en cualquiera de los casos mencionados; 0 si f. No guardo, ni ahorro, ni invierto, ni separo.</p>

A.4. Tablas de Balance

Cuadro A.8: Tablas de Balance - Ambas muestras

Variable	Base Original			Base Emparejada		
	2019, N=1200 (a)	2022, N =5160 (a)	p-valor (b)	2019, N=1200 (a)	2022, N =1200 (a)	p-valor (b)
<i>Bienestar Financiero (continúa)</i>	46 (34.57)	49 (38.59)	<0.001	46 (34.57)	45 (35.55)	0.2
<i>Digitalidad = 1</i>	308 (26%)	2,012 (36%)	<0.001	308 (26%)	320 (27%)	0.6
<i>Género = 1 (Mujer)</i>	616 (51%)	3,073 (55%)	0.03	616 (51%)	626 (52%)	0.7
<i>Área = 1 (Rural)</i>	222 (18%)	1,321 (24%)	<0.001	222 (18%)	224 (19%)	>0.9
<i>Actividad Laboral</i>			<0.001			>0.9
Desempleado	58 (4.8%)	610 (11%)		58 (4.8%)	55 (4.6%)	
Empleado	723 (60%)	2,768 (49%)		723 (60%)	709 (59%)	
Estudiante	76 (6.3%)	312 (5.6%)		76 (6.3%)	77 (6.4%)	
Hogar o Pensionado	256 (21%)	1,685 (30%)		256 (21%)	270 (22%)	
Otro	87 (7.2%)	235 (4.2%)		87 (7.2%)	89 (7.4%)	
<i>Estrato</i>			<0.001			0.6
1	471 (39%)	2,019 (36%)		471 (39%)	498 (42%)	
2	335 (28%)	2,298 (41%)		335 (28%)	344 (29%)	
3	249 (21%)	1,027 (18%)		249 (21%)	236 (20%)	
4	91 (7.6%)	169 (3.0%)		91 (7.6%)	77 (6.4%)	
5	31 (2.6%)	61 (1.1%)		31 (2.6%)	29 (2.4%)	
6	23 (1.9%)	36 (0.6%)		23 (1.9%)	16 (1.3%)	
<i>Edad</i>			<0.022			0.7
Menores a 25 años	254 (21%)	1,045 (19%)		254 (21%)	239 (20%)	
Mayores a 25 años y Menores de 45 años	463 (39%)	2,081 (37%)		463 (39%)	462 (38%)	
Mayores de 45 años	483 (40%)	2,484 (44%)		483 (40%)	499 (42%)	
<i>Ingreso</i>			<0.001			0.5
Bajo	939 (78%)	3,547 (63%)		939 (78%)	931 (78%)	
Medio	222 (18%)	1,952 (35%)		222 (18%)	237 (20%)	
Alto	39 (3.2%)	111 (2.0%)		39 (3.2%)	32 (2.7%)	
<i>Educación</i>			<0.001			0.9
Ninguna	45 (3.8%)	156 (2.8%)		45 (3.8%)	46 (3.8%)	
Primaria	337 (28%)	1,215 (22%)		337 (28%)	343 (29%)	
Secundaria	427 (36%)	2,488 (44%)		427 (36%)	445 (37%)	
Técnologo o Técnico	237 (20%)	1,027 (18%)		237 (20%)	220 (18%)	
Universidad	120 (10%)	597 (11%)		120 (10%)	119 (9.9%)	
Posgrado	34 (2.8%)	127 (2.3%)		34 (2.8%)	27 (2.2%)	
<i>Actitud = 1</i>	261 (22%)	3,431 (61%)	<0.001	261 (22%)	937 (66%)	>0.9
<i>Comportamiento = 1</i>	440 (37%)	2,063 (37%)	>0.9	440 (37%)	405 (34%)	0.13

(a) Median (IQR); n(%)

(b) Wilcoxon rank sum test; Pearson's Chi-squared test

A.5. Distribución errores modelo seleccionado

Cuadro A.9: Errores según variables - Modelo XGBoost Base + Digitalidad + Comportamiento + Actitud

Variables		Distribución errores						
		Min.	1st Qu.	Mediana	Media	3rd Qu.	Max.	Varianza
Errores de Predicción		-56.28	-8.23	1.03	1.15	10.78	51.03	15.09
Digitalidad		-47.63	-7.14	2.56	2.74	12.18	51.03	15.07
Genero	Mujeres	-56.28	-8.19	1.54	1.49	11.20	51.03	15.27
	Hombres	-52.31	-8.25	0.61	0.74	10.15	46.89	14.88
Area	Rural	-45.41	-5.65	3.53	3.84	13.06	48.02	14.16
	Urbano	-56.28	-9.16	0.44	0.33	9.87	51.03	15.28
Categoría de Ingreso	Ingresos Bajos	-52.31	-8.04	1.20	1.51	10.97	51.03	15.16
	Ingresos Medios	-56.28	-8.87	0.65	0.39	9.94	45.89	14.91
	Ingresos Altos	-32.47	-6.77	3.40	3.14	14.22	35.89	15.78
Estrato	Estrato 1 y 2	-52.31	-8.05	1.01	1.37	10.84	51.03	14.83
	Estrato 3 y 4	-56.28	-9.23	0.97	0.42	10.07	46.30	15.98
	Estrato 5 y 6	-40.42	-8.71	2.16	0.70	11.04	38.75	15.57
Actividad Laboral	Desempleado	-52.31	-11.96	-1.87	-1.67	7.78	43.95	15.54
	Empleado	-56.28	-8.59	0.46	0.53	10.04	47.44	14.91
	Estudiante	-51.37	-8.75	1.57	0.78	9.71	45.89	15.16
	Hogar o Pensionado	-44.66	-7.09	2.65	2.75	12.09	48.02	14.91
	Act. Laboral: Otro	-39.29	-5.33	3.47	4.86	13.65	51.03	15.51
Edad	Menos de 25 a nos	-48.43	-6.49	2.26	2.42	11.49	48.02	14.67
	Entre 25 y 45 a nos	-51.37	-9.07	0.65	0.46	10.04	46.89	14.84
	Mayor de 45	-56.28	-8.41	1.05	1.20	10.67	51.03	15.45