

DETERMINANTES DEL NIVEL DE INCLUSIÓN FINANCIERA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS CON REDES NEURONALES

Héctor Eduardo Díaz Rodríguez,^a Miriam Sosa Castro^a
y María Alejandra Cabello Rosales^b

Fecha de recepción: 20 de junio de 2024. Fecha de aceptación: 8 de noviembre de 2024.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2025.221.70234>

Resumen. El presente artículo analiza los determinantes socioeconómicos y demográficos de la inclusión financiera en México. Empleando microdatos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2021 se construye un índice de inclusión financiera, considerando los siguientes productos: tarjeta de crédito, cuenta de ahorro, fondo de inversión, crédito hipotecario, seguro y fondo de pensiones. Se estimaron los principales determinantes socioeconómicos y demográficos del nivel de inclusión por niveles de ingreso mediante el uso de redes neuronales artificiales. La evidencia indica que el nivel de inclusión financiera está en función del nivel de ingreso, la escolaridad y la ocupación.

Palabras clave: inclusión financiera; factores de inclusión; redes neuronales artificiales.

Clasificación JEL: G51; G20; I24.

DETERMINANTS OF THE LEVEL OF FINANCIAL INCLUSION IN MEXICO: AN ANALYSIS USING NEURAL NETWORKS

Abstract. This article analyzes the socio-economic and demographic determinants of financial inclusion in Mexico. Using microdata from the 2021 National Survey of Financial Inclusion (ENIF, for its acronym in Spanish), a financial inclusion index is created that includes the following products: credit card, savings account, investment fund, mortgage loan, insurance and pension fund. The main socio-economic and demographic determinants of the level of inclusion by income levels were estimated using artificial neural networks. The evidence indicates that the level of financial inclusion is based on level of income, level of education and occupation.

Key Words: financial inclusion; inclusion factors; artificial neural networks.

^a Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México; ^b Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Química, México. Correos electrónicos: hectorreduardo12@hotmail.com, msosac87@hotmail.com y acr2011mx@yahoo.com.mx, respectivamente.

1. INTRODUCCIÓN

La inclusión financiera se refiere al acceso a los servicios financieros básicos, como cuentas bancarias, créditos, seguros y pagos electrónicos, por parte de personas y empresas de una sociedad. Se considera que la inclusión financiera es un componente clave para la consecución de al menos siete de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).¹ La inclusión financiera es, pues, una pieza clave para el desarrollo económico sostenible, ya que facilita la reducción de la pobreza extrema y la promoción del bienestar general (Banco Mundial [BM], 2022).

Los gobiernos integrantes del G20 acordaron realizar una serie de acciones en favor de la inclusión financiera, implementando los principios de alto nivel del grupo para la inclusión financiera digital. La base de estas acciones se centra en que las personas tengan una cuenta de ahorros, pues les permite guardar dinero, hacer envíos y pagos, así como acceder a otros productos, ya que las instituciones financieras tienen información de ingresos o ahorros (Ilham *et al.*, 2019; Demirgüç-Kunt *et al.*, 2020).

Los servicios financieros, como el crédito, permiten acceder a recursos para actividades productivas, como bien puede ser la inversión. Una mayor inversión incrementa el nivel de empleo y el ingreso en el mediano plazo. En la medida en la que la disponibilidad de recursos aumenta, la inversión productiva también lo hace. Ello mejora el desempeño de las empresas en el corto y largo plazo, promoviendo la consecución de objetivos y aliviando el impacto de contingencias (Shofawati, 2019; Oshora *et al.*, 2021). También permite que se financie la adquisición de activos y que se expanda el horizonte de consumo e inversión.

Si bien se registran avances en la materia a nivel global, la encuesta Findex (BM, 2022) revela que aún hay mucho por hacer, pues en 2017 un tercio de los adultos aún no estaban bancarizados. Cabe señalar que, la mitad de los adultos fuera de la banca son mujeres en condiciones rurales y de pobreza, o bien en desempleo.

La inclusión financiera también es una herramienta que posibilita que las mujeres tengan independencia económica y financiera, proporcionando

¹ ODS 1. Fin de la pobreza a través de la facilitación de un perfil de consumo en el tiempo menos vulnerable a la ocurrencia de choques. ODS 2. Hambre cero. ODS 3. Salud y bienestar mediante mayores inversiones en educación y salud. ODS 5. Igualdad de género gracias a una mejor atención de las necesidades financieras de las mujeres. ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico a través de la asignación de los recursos disponibles. ODS 9. Industria, innovación e infraestructura. ODS 10. Reducción de las desigualdades a través de una mayor inclusión financiera de grupos desfavorecidos y marginados, así como una reducción en el costo de transferencias públicas (UNCDF, 2018).

herramientas para acumular activos, generar ingresos, gestionar riesgos financieros y participar de mejor manera en la economía (Bhatia y Singh, 2019; Duvendack y Mader, 2020; ILO, 2020). Aunado a todo lo anterior, la inclusión financiera facilita el acceso de las mujeres a microcréditos y otros servicios de financiamiento, que les permite emprender o ampliar sus negocios (BM, 2024).

Por otro lado, la inclusión financiera también puede estimular el emprendimiento y la innovación. Las personas y las pequeñas empresas que tienen acceso a servicios financieros pueden acceder a capital para iniciar o expandir sus emprendimientos (Demirguc-Kunt y Klapper, 2013). De esta forma, es que un mayor emprendimiento e innovación podrían promover la generación de empleo, un mayor ingreso y desarrollo tecnológico, lo que también recaería en un mayor desarrollo económico (Coleman, 2010).

Desde el punto de vista macroeconómico, la inclusión financiera podría contribuir a la estabilidad y el desarrollo del sistema financiero. Ampliar el acceso a servicios financieros formales, fomenta la inclusión de la población en el sistema financiero regulado y se reduce la dependencia de servicios informales y riesgosos (Allen *et al.*, 2014). Mayor formalidad en los servicios financieros podría promover una mejor canalización de los ahorros a inversiones productivas, facilita una mayor regulación y supervisión financiera, así como una adecuada fiscalización de los ingresos, elevando los recursos de los cuales dispone el Estado para el abastecimiento de servicios básicos.

Lo anterior, se ve favorecido por la regulación. Una regulación más eficiente estimula la oferta de instrumentos financieros adaptados a las necesidades de la población y el proceso de democratización de las finanzas.

En contraposición, no se puede omitir que existe una crítica fundamentada a los procesos generados a partir de la profundización de la inclusión financiera; uno de ellos es la financiarización. Autores como Correa y Girón (2019) y Gronbach (2023) señalan que, en países como México y Sudáfrica, la inclusión financiera ha promovido la dinámica financiera que ha profundizado la financiarización. Ello se ve favorecido cuando existen regulaciones sesgadas que promueven conductas desmedidas por parte de las instituciones financieras, tales como altos cobros de comisiones, tasas de interés excesivas y su carácter como juez y parte en la resolución de conflictos entre cliente e institución financiera (Lavinas *et al.*, 2023).

Para analizar el impacto diferenciado de una mayor la inclusión financiera en estratos de la sociedad, es de suma importancia conocer cuáles son los determinantes sociodemográficos y económicos del acceso a los servicios financieros, ya que con base en esa información, tanto las instituciones bancarias

como los gobiernos pueden diseñar productos específicos dirigidos a ciertos sectores de la población e incluirlos en el sistema financiero, facilitando así su acceso a otros productos, promoviendo el ahorro y, a través del crédito, generando el acceso a ciertos productos y servicios, extendiendo sus posibilidades de consumo e inversión en el largo plazo y aliviando los choques de corto plazo que puedan surgir por imprevistos.

Así, el objetivo de la presente investigación es analizar cuáles son los determinantes del nivel de inclusión financiera en México diferenciando estratos sociales en función de su nivel de ingreso. Se analizaron microdatos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2021. Como variable dependiente se construye un índice de inclusión financiera, que considera el número de productos financieros a los cuales los agentes tienen acceso, y como variables explicativas se utilizan variables socioeconómicas de la ENIF, como sexo, edad, escolaridad, estado civil, ocupación, y nivel de ingresos.

La hipótesis a comprobar es que existen ciertos determinantes sociodemográficos y económicos que inciden en el acceso a servicios financieros y que varían dependiendo del nivel de ingreso. De esta forma, la pregunta de investigación es: ¿cuáles son los determinantes sociodemográficos del nivel de inclusión financiera en México?

La metodología empleada es la de redes neuronales artificiales en la modalidad de perceptrón multicapa con análisis de la importancia de la variable. La originalidad de la investigación radica en la estimación de un índice ponderado de inclusión financiera y la segmentación por nivel de ingreso, que permite extraer conclusiones diferenciadas de los determinantes de la inclusión financiera en distintos niveles de ingreso.

La investigación para su presentación se estructuró de la siguiente manera: en la segunda sección se revisan los trabajos más recientes que aplican metodologías cuantitativas para identificar los factores que inciden en el desarrollo de la inclusión financiera; la tercera sección describe datos que analiza preliminarmente; la cuarta sección desarrolla la metodología, la quinta analiza los resultados y, finalmente, la última sección presenta las conclusiones de la investigación.

2. FACTORES DE LA INCLUSIÓN FINANCIERA

Abundando en la presencia de factores que inciden sobre la inclusión financiera, cabe destacar que una línea reciente de investigación adopta, más allá de referencias descriptivas y cualitativas de décadas anteriores, métodos cuan-

titativos para identificar sus variables y factores determinantes, dentro de los cuales sobresalen los trabajos de Park y Mercado Jr. (2018), Roa y Carvallo (2018), Céspedes T. *et al.* (2018) y Demir *et al.* (2022).

Park y Mercado Jr. (2018) analizan los factores que influyen en la inclusión financiera y su impacto en la pobreza y desigualdad, usando un índice y análisis de regresión en 176 países. Estos autores encuentran que el ingreso per cápita, el Estado de Derecho y factores demográficos afectan significativamente la inclusión financiera a nivel global y en Asia.

Por su parte, Roa y Carvallo (2018) identifican factores que limitan la inclusión financiera en América Latina y el Caribe. En la demanda destacan bajos ingresos, desconfianza, falta de educación financiera, influencias culturales y sociales. En la oferta, señalan altos costos de transacción y asimetrías de información.

Por su parte, Céspedes *et al.* (2018) analizan cómo la inclusión financiera afecta la pobreza en Bolivia. Usando modelos de datos de panel, concluyen que la menor desigualdad, el crecimiento económico y la profundización financiera redujeron la pobreza, gracias a políticas financieras inclusivas y redistributivas.

En tanto, Demir *et al.* (2022) analizan cómo la inclusión financiera impulsada por FinTech afecta la desigualdad de ingresos en 140 países, usando datos de la encuesta del BM (2017)-Global Findex (2011, 2014 y 2017) y regresión cuantílica. Concluyen que la inclusión financiera reduce la desigualdad, especialmente en países de altos ingresos.

Recientemente, Balliester Reis (2022), Zhang *et al.* (2023), Pacheco-Ortiz (2023), González Sierra *et al.* (2023) y Quispe Mamani *et al.* (2024) presentan estudios sobre los factores que inciden en la inclusión financiera, y que serán analizados a detalle a continuación.

Balliester Reis (2022) elabora un índice alternativo de inclusión empleando el Findex del Banco Mundial (conjunto de 451 372 microdatos). La evidencia empírica no reveló la presencia de una brecha por género entre países de nivel bajo y medio de ingresos. De igual forma, la evidencia sugiere que la inclusión financiera está más relacionada con el ingreso y estatus en el empleo, que con la disparidad de género.

Considerando que la inclusión financiera se ve afectada por las tecnologías de la información, Zhang *et al.* (2023) aplicaron un análisis exploratorio de datos espaciales y un detector geográfico para dilucidar las características espaciotemporales y los factores que influyen en la inclusión financiera digital a nivel de condados en China (los datos no incluyen Hong Kong, Macao y Taiwán de China) de 2014 a 2020. Los resultados arrojados señalan que a

nivel de condados en China, la inclusión financiera digital generalmente se incrementa y presenta una alta autocorrelación espacial.

Mientras tanto, Pacheco-Ortiz (2023) estudia cómo es que variables socioeconómicas y de bancarización influyen en el ahorro, usando datos de Global Findex, regresión logística binaria y redes neuronales. Los resultados muestran que la inclusión financiera se relaciona con el ahorro, mientras que la educación e ingresos lo favorecen, y el crédito lo limita.

Por su parte, González Sierra *et al.* (2023) investigan la relación entre inclusión financiera y complejidad económica en México. Desarrollan el índice de complejidad económica y el índice de inclusión financiera (acceso y uso) para 2018. Realizan un análisis descriptivo correlacional y exploratorio de datos espaciales. La evidencia revela que la inclusión financiera tiene una correlación directa, intensa y significativa. Esto indica su vez que, los polos de alta complejidad son a su vez de inclusión financiera.

Finalmente, Quispe Mamani *et al.* (2024) aplican un enfoque cuantitativo no experimental con un diseño descriptivo y correlacional que incluye una regresión binomial logística. Empleando datos de la Encuesta Nacional de los Hogares de Perú, los resultados revelaron que los determinantes de la inclusión financiera están relacionados con el área de residencia, nivel de educación, edad, ingreso económico, género, estado civil, estatus social, y propiedad legalizada.

En resumen, estudios recientes identifican varios factores que inciden en la inclusión financiera, su magnitud y dirección, como el nivel socioeconómico, el año y el instrumento utilizado. En lo que todos los trabajos coinciden es en la importancia de analizar e identificar dichos determinantes para el diseño de estrategias financieras y de política económica y monetaria para incrementar los niveles de inclusión financiera y su impacto en el bienestar de la población.

3. DATOS

Encuesta de inclusión financiera

Con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2021), la ENIF 2021 es la fuente de medición nacional en el tema de inclusión financiera. La ENIF proporciona datos estadísticos y análisis que ayudan a las autoridades, instituciones financieras y otros actores a diseñar políticas y estrategias para promover la inclusión financiera y reducir las brechas existentes.

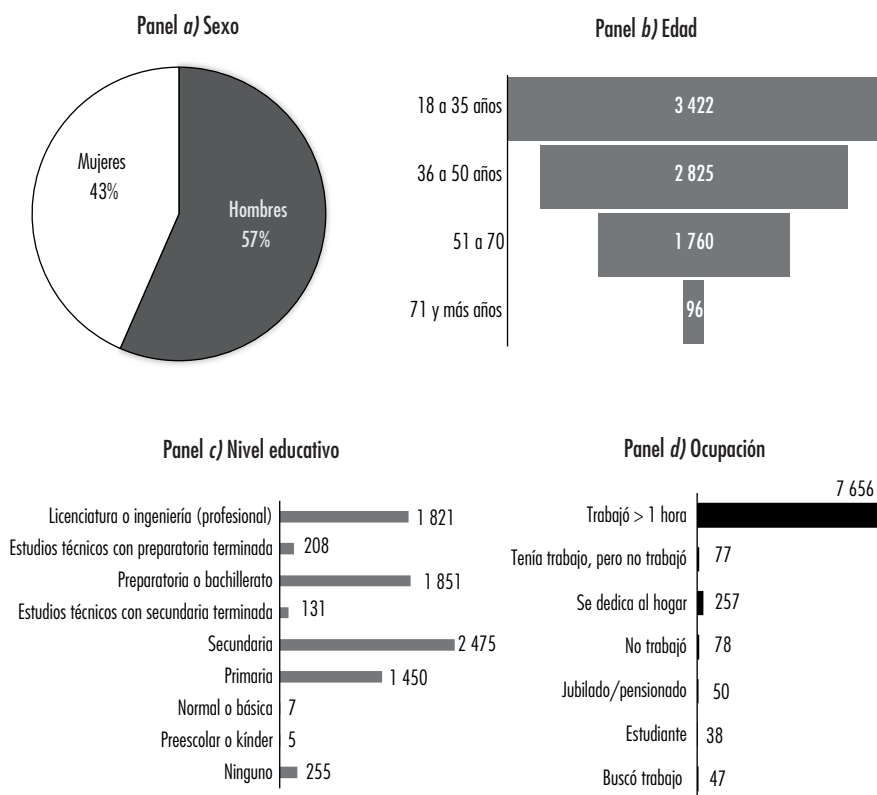
La encuesta se llevó a cabo del 28 de junio al 13 de agosto de 2021. El tamaño de la muestra efectiva fue de 13 352 viviendas y 13 554 personas

mayores de 18 años. Para la realización de esta investigación la base se limitó a incluir a aquellas personas que reportaron su nivel de ingreso, quedando una muestra total de 8 203 registros.

Tamaño y características de la muestra utilizada

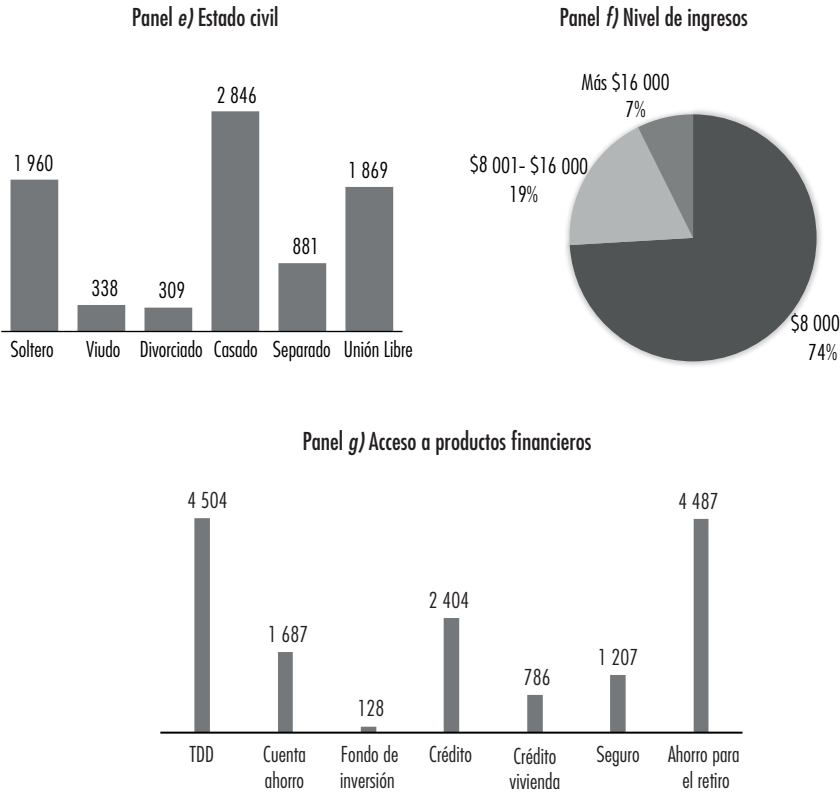
De los 8 203 registros, la figura 1 muestra la siguiente información: panel a) el 43% son mujeres y 57% hombres. La tendencia poblacional de México dibuja una pirámide invertida por el bono demográfico, el 42% de la muestra se encuentra en el rango de 18 a 35 años, 34% de 36 a 50 años, 21% de 51 a 70 años y 2% de 71 años en adelante.

Figura 1. Análisis preliminar de la muestra



Continúa

Figura 1. Análisis preliminar de la muestra (continuación)



Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

Por su parte, en el panel *c)* se observa que la mayoría de los registros de la muestra tienen como nivel máximo de estudios secundaria (30%), el segundo grupo con mayor frecuencia son aquellos que tienen preparatoria o bachillerato (23%), seguidos por los que tienen una licenciatura o ingeniería (22%). Cabe destacar que un alto número de personas cuenta sólo con estudios a nivel primaria (18%), lo que implica que su nivel de matemáticas podría ser insuficiente para comprender conceptos vinculados a los productos financieros, constituyéndose en una barrera para el acceso al sistema financiero.

En cuanto a la ocupación, el panel *d)* señala que 93% de los encuestados trabajó al menos una hora durante el mes previo a la encuesta, 3% se dedica al hogar y algunas minorías estudian, son pensionados o no trabajan. En el

panel *e*) se muestra que el estado civil predominante es casado, seguido por soltero y unión libre. El panel *f*) muestra que 74% de la población gana entre MXN\$0 y 8 000 al mes. Un 19% gana entre MXN\$8 001 y 16 000 y solamente el 7% tiene un ingreso mayor a los MXN\$16 000.

Finalmente, el panel *g*) de la figura 1 muestra que la tarjeta de débito (TDD) es el producto al que los individuos de la muestra tienen mayor acceso, seguido por el ahorro para el retiro, crédito, cuenta de ahorro, algún tipo de seguro, crédito a la vivienda y, finalmente, fondo de inversión (cabe señalar que en la figura se suma la totalidad de registros debido a que algunos de ellos pueden tener más de un producto).

Construcción del índice de inclusión financiera²

Dado que el objetivo de esta investigación fue encontrar los factores que determinen la inclusión financiera en México, se estimó un Índice de Inclusión Financiera (IIF), que mide de forma simple, la cantidad de instrumentos bancarios y financieros a los que una persona tiene acceso. Lo anterior, con la finalidad de hacer operativa la información capturada en la ENIF.

El IIF se calcula de la siguiente manera, siendo las variables de carácter binario:

$$IIF = \sum(X_1 + X_2 + \dots + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7)/X_n \quad (1)$$

Donde:

IIF = Índice de Inclusión Financiera

X_1 = Si cuenta con tarjeta de débito

X_2 = Si tiene cuenta de ahorro

X_3 = Si tiene algún fondo de inversión

X_4 = Si tiene tarjeta de crédito

X_5 = Si tiene crédito para la vivienda

X_6 = Si cuenta con algún seguro

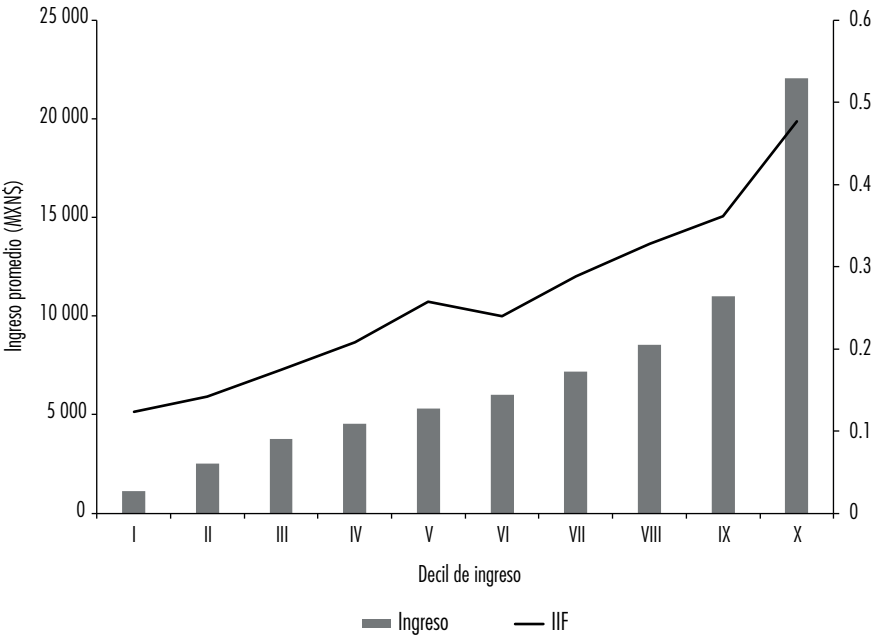
X_7 = Si tiene alguna cuenta de ahorro para el retiro

² Existen otros índices que miden la inclusión financiera, pero lo hacen de forma distinta; por ejemplo, el índice de Dirceo-Palacios y el de Citibanamex se enfocan en medir inclusión financiera por municipios y entidades federativas. En este caso, se emplean los microdatos, las respuestas por persona encuestada, proporcionados por la ENIF 2021 del INEGI.

De esta forma se tiene un índice que adopta valores entre 0 y 1 y constituye una variable *proxy* de la inclusión financiera y permite analizar algunas variables socioeconómicas y demográficas del nivel de inclusión financiera; un índice cercano a 1 muestra un mayor nivel de inclusión, mientras que uno cercano a 0 indica menores niveles de inclusión.

Una vez construido el índice, se observa una relación significativa entre el nivel de ingreso y el nivel de inclusión financiera. Ello es particularmente patente si la muestra de la ENIF se divide por niveles de ingreso. La figura 2 muestra la totalidad de observaciones de la muestra, agrupadas por deciles. El decil I corresponde al 10% de las observaciones de menor ingreso promedio, mientras que el decil X muestra al 10% de las personas encuestadas de la ENIF de mayores ingresos. Se observa un patrón que relaciona al nivel de ingreso con el valor del IIF estimado. Entre mayor es el nivel de ingreso, tiende a ser mayor el IIF. Ello en principio, puede ser un indicador de una relación en la que a medida que crece el nivel de ingreso, algunos factores socioeconómicos y demográficos como, por ejemplo, el nivel educativo, la edad, o el estado

Figura 2. Nivel de ingreso e índice de inclusión financiera



Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF, INEGI (2021).

civil, comienzan a afectar las decisiones financieras de los agentes, de la misma forma que decrece el nivel de riesgo percibido por parte de las instituciones financieras, debido a la mayor capacidad de pago.

Con base en la evidencia gráfica, en la que se observa una relación positiva entre el nivel de ingreso e inclusión, y tomando como base la experiencia de otros autores como Li (2018) y Demir *et al.* (2022), se diferencia el nivel de ingreso de los agentes, dividiendo en tres paneles: el primero, que para efectos de la presente investigación en lo sucesivo se denominará “Nivel de ingreso 1” va de MXN\$0 a 8 000 de ingreso mensual, el segundo “Nivel de ingreso 2” va de MXN\$8 001 a 16 000 y el tercero mayor “Nivel de ingreso 3”, agrupa a los agentes con ingresos mayores a MXN\$16 000.

El grupo de encuestados de la ENIF cuyos ingresos son menores a MXN\$8 000 es el más grande en términos del número de observaciones de la encuesta, como se observa en la figura 1 panel f), acumulando el 74% de los datos (6 076 observaciones), con un ingreso promedio de MXN\$4 632 mensuales.

El grupo con ingresos que van de MXN\$8 001 a 16 000 representa el 18.57% de la muestra (1 524 observaciones) y tiene un ingreso promedio MXN\$11 572 mensuales. Por último, el grupo con ingresos superiores a MXN\$16 000 mensuales, representa el 7.35% del total de los encuestados en la ENIF, con un ingreso mensual promedio de MXN\$26 705.

Posteriormente, se corrieron tres modelos de redes neuronales artificiales, uno para cada panel de ingreso. El objetivo es analizar si los resultados en términos de la importancia de la variable difieren significativamente entre cada panel al momento de determinar el nivel de inclusión financiera.

El modelo estimado para cada panel permite relacionar variables socioeconómicas y demográficas contenidas en la ENIF, de la forma:

$$IIF = f(\text{Sexo}, \text{Edad}, \text{Escolaridad}, \text{Estado_Civil}, \text{Ocupación}, \text{Ingresos}) \quad (2)$$

Donde:

Sexo = Si el entrevistado es mujer u hombre

Edad = Edad en años del entrevistado

Escolaridad = Nivel de estudios del entrevistado, que van desde 1) Ninguna; 2) Preescolar o kínder; 3) Primaria; 4) Secundaria; 5) Estudios técnicos con secundaria terminada; 6) Normal básica; 7) Preparatoria o bachillerato; 8) Estudios técnicos con preparatoria terminada; 9) Licenciatura o ingeniería (profesional), 10) Maestría o doctorado.

Estado_civil = Si el entrevistado: 1) Vive con su pareja en unión libre; 2) Está separada(o); 3) Está divorciada(o); 4) Es viuda(o); 5) Está casada(o); 6) Es soltera(o).

*Ocupación*³ = la ocupación que desempeña el entrevistado, que adopta las siguientes codificaciones: 1) Trabajó por lo menos una hora; 2) Tenía trabajo, pero no trabajó; 3) Buscó trabajo; 4) Es estudiante; 5) Se dedica a los quehaceres del hogar o a cuidar a sus hijas o hijos; 6) Es jubilada(o) o pensionada(o); 7) Está incapacitada(o) permanentemente para trabajar; 8) No trabajó.

Ingresos = ingresos mensuales en pesos de la entrevistada o entrevistado.

4. METODOLOGÍA

Perceptrón multicapa

Las redes neuronales de tipo perceptrón multicapa son un tipo de red neuronal artificial (RNA) que consta de múltiples capas de unidades de procesamiento llamadas neuronas, organizadas en una arquitectura en capas (Ruelas *et al.*, 2020). Estas redes son capaces de aprender y realizar tareas de clasificación y regresión.

Como se puede observar en la figura 1, la estructura básica de un perceptrón multicapa consta de tres tipos de capas.

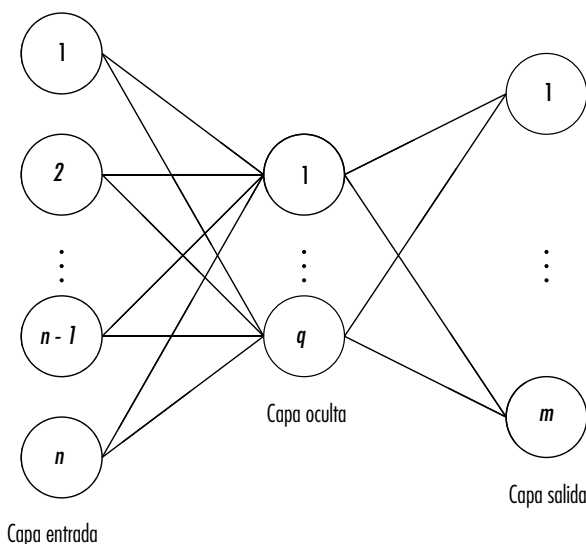
Capa de entrada: es la capa inicial de la red compuesta por unidades de entrada que representan las características o variables del problema que se está abordando, en este caso las variables de entrada o *inputs* son los datos económicos y sociodemográficos de cada individuo entrevistado: sexo, edad, escolaridad, estado civil, ingreso y ocupación. Cada unidad de entrada se conecta con todas las unidades de la siguiente capa.

Capas ocultas: estas capas se encuentran entre la capa de entrada y la capa de salida. Cada unidad en una capa oculta recibe entradas de todas las unidades de la capa anterior y envía salidas a todas las unidades de la capa siguiente. El número de capas ocultas y la cantidad de neuronas en cada capa pueden variar según el problema y la arquitectura de la red.

³ Las redes neuronales emplean una técnica llamada *one-hot encoding*, que convierte cada categoría en una representación binaria. Esto permite que la red neuronal aprenda relaciones y patrones específicos entre categorías, sin imponer un orden artificial entre ellas.

Capa de salida: es la capa final de la red y produce la estimación. Cada unidad en la capa de salida está conectada a todas las unidades de la última capa oculta. La cantidad de unidades de salida dependerá del tipo de problema que se esté resolviendo. Lo que se espera obtener en la capa de salida es la predicción del nivel de inclusión financiera, con base en las variables de entrada y el proceso de aprendizaje desarrollado en las capas ocultas.

Diagrama 1. Estructura de la red neuronal perceptrón multicapa



Fuente: Vivas *et al.* (2018).

El funcionamiento de un perceptrón multicapa se basa en el proceso de propagación hacia adelante (*forward propagation*) y el proceso de retropropagación del error (*backpropagation*). En la propagación hacia adelante, las entradas se propagan a través de la red desde la capa de entrada hasta la capa de salida, generando una salida predicha. Luego, durante la retropropagación del error, se calcula la diferencia entre la salida predicha y la variable observada, y este error se propaga hacia atrás a través de la red para ajustar los pesos de las conexiones y minimizar el error (Bishop, 2006).

5. RESULTADOS

La red neuronal presentada es la que mejores resultados tiene en términos de minimización del error. Previamente, se corrieron varias redes con distintas características específicas; por ejemplo, distintos tipos de entrenamiento de la neurona (en línea, en lote, en mini-lote), con distintos algoritmos de optimización (descenso del gradiente, gradiente escalado conjugado), así como distintas funciones de activación de las capas ocultas (tangente hiperbólica y sigmoide) y de salida (identidad, softmax, tangente hiperbólica y sigmoide).

Los resultados de la estimación de las redes se muestran a continuación:

Tabla 1. Comparativo del procesamiento de casos de las RNA estimadas

Resumen de procesamiento de casos							
		Ingresos menores a MXN\$8 000 (Nivel 1)		Ingresos entre MXN\$8 001 y 16 000 (Nivel 2)		Ingresos mayores a MXN\$16 000 (Nivel 3)	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra	Entrenamiento	4 261	70.4	1 062	70.7	405	68.9
	Pruebas	1 202	19.9	299	19.9	121	20.6
	Validación	592	9.8	141	9.4	62	10.5
Válidos		6 055	100.0	1 502	100.0	588	100.0
Excluidos		21		22		15	
Total		6 076		1 524		603	

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

La tabla 1 resume el procesamiento de tres redes neuronales. Todas usaron gradiente conjugado escalado como regla de parada, con valores iniciales de lambda y sigma de 0.0000005 y 0.00005, respectivamente. En el grupo con ingresos menores a MXN\$8 000, más del 70% de las observaciones se destinó al entrenamiento, porcentaje similar al de los grupos 2 y 3 (70.7 y 68.9%). En las tres redes, el proceso de validación de errores se realizó con aproximadamente el 10% de las observaciones.

Tabla 2. Información de las capas para las redes estimadas

Información de red		Ingresos menores a MXN\$8 000 (Nivel ingreso 1)	Ingresos entre MXN\$8 001 y 16 000 (Nivel ingreso 2)	Ingresos mayores a MXN\$16 000 (Nivel ingreso 3)
Capa de entrada	Factores	Sexo	Sexo	Sexo
		Edad	Edad	Edad
		Escolaridad	Escolaridad	Escolaridad
		Estado civil	Estado civil	Estado civil
		Ocupación	Ocupación	Ocupación
		Ingresos	Ingresos	Ingresos
	Número de unidades ^(a)	220	121	110
Capa oculta	Número de capas ocultas	1	1	1
	Número de unidades en la capa oculta 1a	17	7	3
	Función de activación	Tangente hiperbólica	Sigmoide	Tangente hiperbólica
Capa de salida	Variables dependientes	Índice inclusión estandarizado	Índice inclusión estandarizado	Índice inclusión estandarizado
	Número de unidades	1	1	1
	Rescaling Method for Scale Dependents	Estandarizados	Normalizado	Estandarizados
	Función de activación	Identidad	Identidad	Identidad
	Función de error	Suma de cuadrados	Suma de cuadrados	Suma de cuadrados

Nota: ^(a) se excluye unidad de sesgo.

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

Las tres redes incluyeron los mismos factores en la capa de entrada (véase ecuación 2). En la capa oculta, se usaron funciones de activación diferentes según la minimización del error: tangente hiperbólica para los niveles de ingreso 1 y 3, y función sigmoide para el nivel 2.

En términos de la minimización del error y el cálculo de los errores en los segmentos de entrenamiento, pruebas y reserva, la tabla 3 muestra los errores estimados para cada grupo de nivel de ingreso.

Tabla 3. Resumen de los errores

<i>Criterios</i>		<i>Ingresos menores a MXN\$8 000 (Nivel 1)</i>	<i>Ingresos entre MXN\$8 001 y 16 000 (Nivel 2)</i>	<i>Ingresos mayores a MXN\$16 000 (Nivel 3)</i>
Entrenamiento	Suma de los errores al cuadrado	1734.335	451.961	189.667
	Error relativo	.814	.852	.939
	Regla de parada utilizada	1 paso consecutivo sin decrecimiento del error ^(a)	1 paso consecutivo sin decrecimiento del error ^(a)	1 paso consecutivo sin decrecimiento del error ^(a)
	Tiempo de entrenamiento	0:00:07.12	0:00:01.62	0:00:00.39
	Suma de los errores al cuadrado	514.515	134.547	61.392
	Error relativo	.814	.901	.892
Pruebas	Error relativo	.841	.883	1.045
Reserva	Error relativo	.841	.883	1.045

Notas: variable dependiente: Índice Inclusión Estandarizado; ^(a) los errores computados se basan en la muestra de pruebas.
Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

Uno de los elementos de análisis más relevantes de la investigación, es el de poder describir si en las variables de la capa de entrada tienen un orden de impacto distinto en función del nivel de ingreso de los agentes entrevistados de la ENIF. Ello se puede observar a través del análisis de la importancia de la variable, una técnica dentro de las redes neuronales artificiales que se fundamenta en la importancia de los valores de pesos sinápticos. Su objetivo es obtener información sobre el impacto o influencia que las variables de entrada tienen sobre las variables de salida de la red neuronal. Así, se utiliza la siguiente función para medir los pesos sinápticos de las variables y su efecto en la variable de salida:

$$Q_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^L (\frac{w_{ij}V_{jk}}{\sum_{r=1}^N w_{rj}})}{\sum_{i=1}^N (\sum_{i=1}^L (\frac{w_{ij}V_{jk}}{\sum_{r=1}^N w_{rj}}))} \tag{3}$$

Donde:

Q = importancia normalizada de las variables independientes

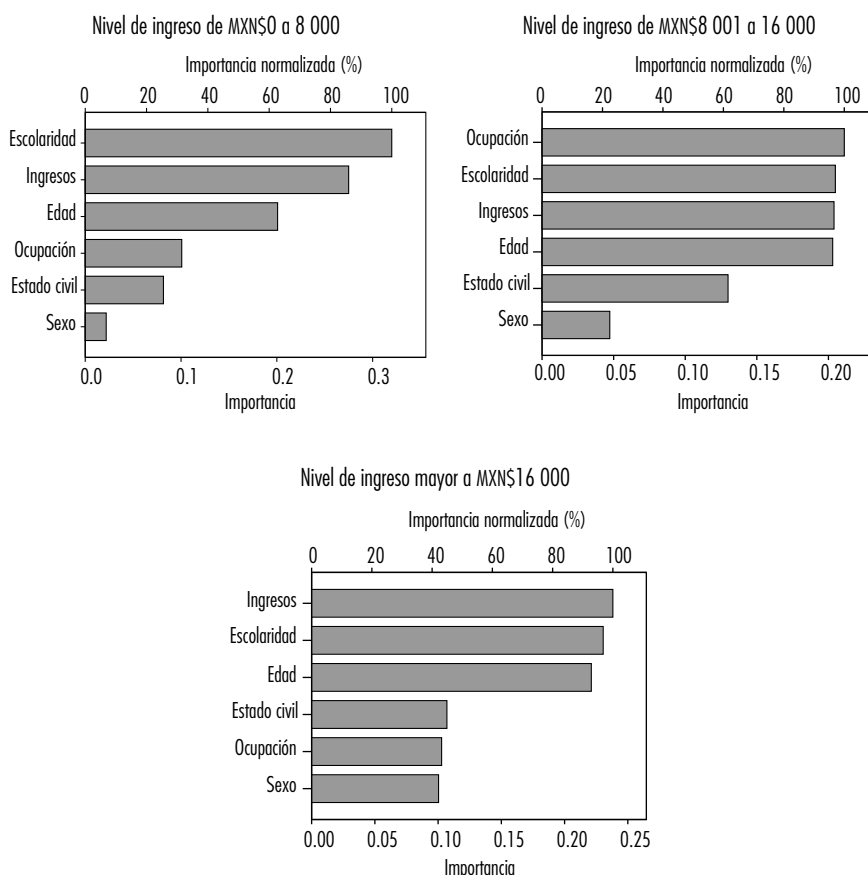
W = pesos sinápticos

V = variable independiente

De esta forma, el análisis de la importancia de la variable arroja los siguientes resultados para cada uno de los tres grupos de ingreso.

La figura 3 muestra la importancia de los factores que determinan el nivel de inclusión financiera dividido nivel de ingreso.

Figura 3. Resultados del análisis de la importancia de la variable



Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021) y resultados del modelo.

Dentro de las variables consideradas como elementos de inclusión financiera por parte de la ENIF, se encuentran un conjunto de instrumentos bancarios y financieros que, aunque con diferentes características, se relacionan con el nivel de ingresos. Por ejemplo, no se requieren ingresos mínimos para que una persona tenga tarjeta de débito, pero sí para acceder a un crédito hipotecario; por lo que el universo de individuos que potencialmente pueden acceder a esos instrumentos bancarios se reduce a medida que los requerimientos de ingreso aumentan.

Algunas otras se relacionan con el tipo de empleo y su nivel de formalidad e informalidad. Por ejemplo, alguien dedicado de manera exclusiva a actividades del hogar y el cuidado de los hijos tiene diferente probabilidad de contar con ahorro para el retiro que alguien que trabaja en el sector formal y que por ley debe encontrarse en alguna institución administradora de los fondos para el retiro.

La tabla 4 muestra cómo, para todos y cada uno de los instrumentos considerados en la ENIF como elementos de inclusión financiera, el porcentaje de personas que cuentan con ellos aumenta a medida que aumenta el nivel de ingreso.

Tabla 4. Porcentaje de uso de instrumentos bancarios por nivel de ingreso

<i>Porcentaje de personas por grupo de ingreso que cuentan con instrumentos bancarios</i>								
<i>Nivel de ingreso</i>	<i>Débito %</i>	<i>Cuenta ahorro %</i>	<i>Fondo inversión %</i>	<i>Crédito %</i>	<i>Crédito vivienda %</i>	<i>Seguro %</i>	<i>Ahorro retiro %</i>	<i>N total</i>
1	46	16	1	24	7	8	48	6 076
2	76	28	2	41	16	28	75	1 524
3	87	45	10	56	21	53	73	603
Total	55	21	2	29	10	15	55	8 203

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

La explicación de ello se relaciona con distintos factores, entre los que se encuentran los siguientes:

- 1) Nivel de ingreso: a medida que aumenta, permite cubrir necesidades básicas y avanzar hacia otras más complejas. Aunque todos los instrumentos bancarios pueden contribuir a satisfacer necesidades primarias, como vivienda (créditos hipotecarios) o ingresos futuros (fondos de inversión), la aprobación de un crédito depende del ingreso disponible. Los hogares con menores ingresos destinan más a la alimentación y el vestido, lo que explica que sólo 7% de quienes perciben menos de MXN\$8 000 accedan a créditos hipotecarios.

A lo anterior habrá que sumar que algunos otros instrumentos bancarios, como la adquisición de un seguro, tienden a ocurrir con mayor frecuencia a medida que las necesidades básicas han sido satisfechas, y surgen otro tipo de preocupaciones. Ello se hace patente en la tabla 4, en la que se observa que a medida que aumenta el nivel de ingresos, el porcentaje de personas que contratan un seguro pasa de 8% para el grupo 1, hasta 53% para el grupo 3.

Algo similar ocurre con los porcentajes de los distintos instrumentos bancarios, que tienden a crecer a medida que crece el nivel de ingreso.

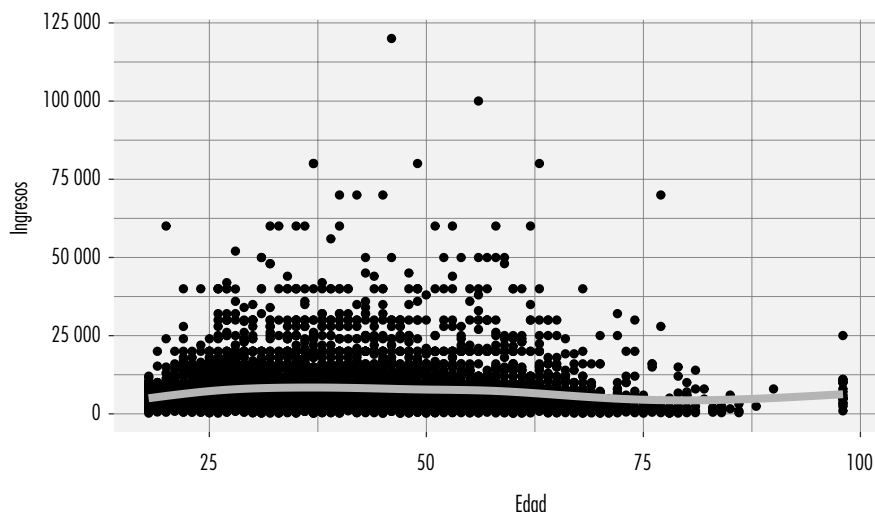
- 2) El segundo factor que aparece dentro de los tres más importantes en las redes estimadas es el nivel de escolaridad. Inclusión financiera y nivel de estudios se encuentran relacionadas de forma circular, ya que, por un parte, un mayor nivel de escolaridad proporciona a las personas los conocimientos y las habilidades necesarias para comprender y utilizar los servicios financieros de manera efectiva. A través de la educación, se pueden impartir conceptos básicos de finanzas personales, como el ahorro, el presupuesto y la gestión de deudas, además de conocer sobre los diferentes tipos de productos financieros disponibles, como cuentas bancarias, tarjetas de crédito, préstamos, etcétera, además de comprender los riesgos y beneficios asociados con el uso de estos servicios y tomar decisiones financieras más informadas.

Diversos estudios (Lusardi y Mitchell, 2014; Collins, 2009) muestran cómo la falta de educación formal limita el acceso a servicios financieros de diversa índole y puede llegar a afectar la demanda de servicios financieros, principalmente porque la educación formal proporciona a las personas los conocimientos y las habilidades para comprender conceptos financieros básicos, como presupuestar, ahorrar, invertir y tomar decisiones financieras informadas, además de que incrementa su capacidad de procesamiento de información. En términos generales, las personas con mayor nivel de escolaridad suelen tener mayor capacidad para procesar y comprender información compleja, incluida la relacionada con los servicios financieros.

3) Por su parte, la edad es una variable que aparece en dos de las redes estimadas como uno de los tres factores más relevantes para explicar el nivel de inclusión financiera. La edad se encuentra relacionada (aunque no de manera estricta) con el nivel de ingreso de los individuos. Algunas teorías, como la teoría del ciclo de vida postula que el nivel de ingreso varía a lo largo del ciclo de vida de una persona. En general, se espera que el ingreso aumente a medida que las personas ganan experiencia y avanzan en sus carreras profesionales durante la edad adulta temprana y media. Sin embargo, a medida que se acerca la jubilación, es posible que el ingreso disminuya debido a la reducción de la participación laboral y la dependencia de las pensiones o jubilaciones.

Tal parece que en el caso de México la teoría del ciclo de vida aporta una explicación débil a la determinación del nivel de ingreso (véase figura 4).

Figura 4. Nivel de ingresos por edad en la ENIF



Fuente: elaboración propia con datos de la ENIF (2021).

La posibilidad de caer en trampas de pobreza, en donde las características socioeconómicas de los niveles de ingreso bajo tienden a perpetuarse mediante ciclos perniciosos de retroalimentación, es una de las explicaciones que atenúan comportamientos como los explicados en la teoría del ciclo

de vida (Deaton, 2005). Sin embargo, es un hecho que, si bien la teoría del ciclo de vida puede aportar alguna explicación para entender el vínculo entre edad y nivel de inclusión financiera, es necesario prestar atención a la relación que existe entre la edad y los distintos factores socioeconómicos.

- 4) Otro de los factores relevantes de acuerdo con los modelos estimados para entender el nivel de inclusión financiera, es el estado civil. Son muchos mecanismos a través de los cuales éste puede incidir en el nivel de inclusión financiera; por ejemplo, el acceso a recursos compartidos. Las parejas casadas suelen combinar sus ingresos y activos, lo que puede aumentar su capacidad para acceder a servicios financieros y participar en actividades financieras conjuntas, como la apertura de cuentas bancarias conjuntas, la adquisición de bienes o la planificación financiera unida. Otro mecanismo es a través de una mayor estabilidad financiera, ya que las parejas casadas o que viven juntas pueden tener una mayor estabilidad en términos de ingresos y gastos compartidos, lo que puede ayudar a construir una base financiera sólida (Dew, 2008). Lo que también puede facilitar la participación en servicios financieros y la capacidad de ahorrar e invertir de manera más consistente, además (y no menos importante) de la protección legal y derechos hereditarios que el estado civil puede conferir a las parejas y sus hijos.
- 5) En tanto, el sexo en las tres redes neuronales estimadas aparece como el factor menos relevante para explicar el nivel de inclusión financiera para cada uno de los grupos. Esto parece ser un resultado contraintuitivo, en virtud de las amplias brechas entre hombres y mujeres en muchas de las variables socioeconómicas aquí analizadas, como el ingreso, que para el caso de los hombres encuestados en la ENIF es de MXN\$8 671 mensuales en promedio, y para las mujeres es de MXN\$6 078, es decir, una brecha de casi 30%. Sin embargo, cuando se analiza el IIF estimado por sexo, la diferencia es menos significativa, del orden de poco más del 5%.

En este caso en particular para la encuesta analizada, el estudio acopia evidencia relacionada con que el sexo es la variable menos importante para explicar el nivel de inclusión financiera; sin embargo, ello no implica que los instrumentos financieros (créditos, seguros, fondos de ahorro, etcétera) no tengan un impacto positivo para mejorar la equidad de género, como se argumentó. Lo que indica el resultado es que existen variables, como la escolaridad, la ocupación, o el ingreso, que son más importantes para explicar el nivel de inclusión financiera, y que el orden de esas variables cambia en función del nivel socioeconómico. Ello no implica que el sexo no impacte el

nivel de inclusión financiera, sino que impacta menos que variables como el ingreso o la escolaridad.

En términos agregados, es mayor la inclusión a favor de los hombres, en parte, porque el porcentaje de ellos encuestados (que declararon ser jefes de familia) es mayor (56.5%) frente a la mujeres (43.5% mujeres).

6. CONCLUSIONES

La presente investigación contribuye con el entendimiento de la importancia de los factores que inciden en el nivel de inclusión financiera en México mediante el análisis de microdatos con metodologías estadísticas y de redes neuronales.

El análisis estadístico que revela aspectos de la mayor relevancia para el entendimiento de la forma en la que ocurre la inclusión financiera en México. El ingreso medio del 70% de la población en México es menor a MXN\$5 000 mensuales, es decir, que la mayoría de la población no tiene un ingreso que les permita cubrir la totalidad de las necesidades básicas, en función de que el salario digno (*living wage*) para México es de MXN\$13 117 mensuales y el salario que algunos autores (Andersen *et al.*, 2022) denominan “decente” para una familia estándar debería de ser de MXN\$18 571. Lo anterior se vincula en parte con el rezago educativo, pues 51% de la población cuenta con un nivel educativo menor a secundaria.

Dada la amplia variedad de instrumentos y productos financieros disponibles en el mercado mexicano, no es posible medir de forma directa el nivel de inclusión mediante la contratación de productos. Ello implica que, para el propio concepto de inclusión financiera, no es necesariamente lo mismo contar con una tarjeta de débito que invertir en pagarés a plazo fijo o contar con un crédito hipotecario, ya que cada uno de esos productos implica un nivel de profundidad financiera distinto. En esa dirección, una de las principales aportaciones de este estudio, es la creación de un índice de inclusión financiera, que muestra una relación directa y positiva entre el nivel de ingreso y el grado y profundidad de inclusión financiera.

Derivado de esa relación, se buscó comprobar la hipótesis de que el nivel de ingreso es un determinante de los factores que inciden en el grado de inclusión financiera, dividiendo la ENIF en tres grupos de ingreso. De esta forma, el análisis de redes neuronales permitió analizar la importancia jerárquica de los factores que determinan el nivel de inclusión financiera para cada nivel de ingreso.

Para el segmento de menor ingreso de la población (de MXN\$0 a 8 000), la variable más importante para explicar el nivel de inclusión financiera es la escolaridad; para el conjunto de personas que menor ingreso perciben, un incremento en el nivel de escolaridad mejora significativamente la comprensión de los beneficios de utilizar los productos y servicios financieros disponibles, así como de los riesgos y beneficios asociados con ellos, lo que puede llevar a una mayor disposición y capacidad para participar en el sistema financiero de manera informada.

Para el grupo personas que perciben entre MXN\$8 001 y 16 000, la variable más relevante para explicar su nivel de inclusión financiera es la ocupación, entendida no como el ejercicio de una actividad profesional específica, sino como actividad genérica y al nivel de formalidad de la actividad a la que se dedica el tiempo (estudiar, trabajar, jubilación, quehaceres del hogar, etcétera). Ello se fundamenta tanto por la teoría del ciclo de vida como por las características inherentes en cada tipo de ocupación. En este nivel de ingreso, es menos probable que un estudiante se preocupe por contratar un seguro o disponga de los recursos para realizar inversiones a plazo fijo. Este resultado sugiere que una estrategia que busque incrementar el nivel de inclusión financiera de la población debe considerar de forma diferenciada las necesidades financieras por tipo de ocupación.

Para el segmento de personas con niveles de ingreso superiores a los MXN\$16 000, el principal determinante del nivel de inclusión financiera es el nivel de ingreso. Una de las varias explicaciones de este resultado es el vinculado con la pirámide de Maslow, que muestra el orden de satisfacción de las necesidades en función de su jerarquía. En sentido económico, el resultado se explica por qué a medida que crece el nivel de ingreso, y éste se encuentra más alejado de la satisfacción de las necesidades básicas, aumenta la preocupación por satisfacer necesidades de orden superior, como la adquisición de una vivienda propia, la contratación de distintos tipos de seguros (vida, empleo, gastos médicos, etcétera), o incrementar el ahorro para el retiro.

Para el caso de los tres niveles de ingreso, el factor menos relevante es el sexo.

Con base en lo anterior, se desprenden dos recomendaciones de política pública. Es necesario promover políticas enfocadas a incrementar el nivel de ingreso de las familias y a fomentar la educación e información financiera. Si se cuenta con los ingresos para satisfacer las necesidades primarias y se comprenden los conceptos básicos asociados al sistema financiero, se podrá acceder a productos financieros que permitan mejorar la calidad de vida de los mexicanos, posibilitando la adquisición de bienes de capital, bienes in-

muebles y activos, así como la contratación de servicios que los protejan de contingencias o que les permitan palear situaciones de corto plazo, sin tener que arriesgar o perder su patrimonio.

Por otro lado, en términos de política financiera es necesario hacer llegar información clara y directa a la población, para que puedan tomar mejores decisiones de consumo y de inversión y elegir los productos que más les convengan. Lo anterior permitirá la promoción de un proceso de democratización de las finanzas y un mejor funcionamiento del sistema financiero y mayor contribución de éste en términos de desarrollo y crecimiento económicos.

De manera paralela al proceso de democratización de las finanzas, se debe trabajar en el tema regulatorio, moderando las comisiones, tasas de interés, condiciones y garantías asociadas a los productos financieros. Igualmente, se debe fortalecer el papel de la banca de desarrollo y el diseño de productos que se adapten a las necesidades de grupos económicos de ingresos bajos, por ejemplo: productos donde la gente pueda realizar pagos semanales, ya que en empleos informales, el ingreso se recibe con dicha frecuencia, créditos de avío, vivienda o para la compra de bienes de capital, con montos bajos e intereses cómodos que permitan mejorar la condición de vida de las personas.

Dentro de las líneas de investigación futuras se deben de realizar más análisis considerando segmentaciones relevantes, como escolaridad, sexo, edad, entre otros, e incluir otros factores contenidos en la encuesta; por ejemplo, aquellos asociados con la actitud de los individuos. Igualmente, se puede innovar mediante la propuesta de un índice alternativo que mida la inclusión financiera dando mayor peso a los productos que representen algún grado de inclusión financiera mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, F., Carletti, E., Cull, R., Qian, J. Q., Senbet, L. y Valenzuela, P. (2014). The African financial development and financial inclusion gaps. *Journal of African Economies*, 23(5). doi:10.1093/jae/eju015
- Andersen, L. E., Medinaceli, A., Gonzales, A., Anker, R. y Anker, M. (2022). *Living wage update report: Michoacan, Mexico, 2022* (No. 22-04-05). Universidad Privada Boliviana.
- Balliester Reis, T. (2022). Socio-economic determinants of financial inclusion: an devaluation with a microdata multidimensional index. *Journal of International Development*, 34. doi: 10.1002/jid.3610

- Banco Mundial (BM) (2017). Global Findex. Measuring financial inclusion and the Fintech revolution. Banco Mundial.
- _____ (2022). Inclusión financiera. Panorama general. Boletín, Banco Mundial, Washington, D.C.
- _____ (2024). *Expandiendo la inclusión financiera de las mujeres en México: lineamientos para la adopción de una perspectiva de género en las instituciones del sector financiero*. Banco Mundial, CGAP, IFC.
- Bhatia, S. y Singh, S. (2019). Empowering women through financial inclusion: a study of urban slum. *Vikalpa*, 44(4). <https://doi.org/10.1177/0256090919897809>
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Céspedes T., A., Cossio M., J. y Calle S., A. (2018). Inclusión financiera y pobreza en Bolivia. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 29(2). http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2304-88752018000200004&script=sci_arttext&tlng=es
- Coleman, B. (2010). The impact of group lending in Northeast Thailand. *Journal of Development Economics*, 91(1). [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(99\)00038-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(99)00038-3)
- Collins, J. M. (2009). *Education levels and mortgage application outcomes: evidence of financial literacy*. University of Wisconsin-Madison, Institute for Research on Poverty.
- Correa, E. y Girón, A. (2019). Financial inclusion and financialization: Latin American main trends after the great crisis. *Journal of Economic Issues*, 53(2). <http://ru.iiec.unam.mx/4930/1/full/10.1080/00213624.2019.1594544>
- Deaton, A. (2005). Franco Modigliani and the life cycle theory of consumption. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.686475>
- Demir, A., Pesqué-Cela, V., Altunbas, Y. y Murinde, V. (2022). Fintech, financial inclusion and income inequality: A quantile regression approach. *The European Journal of Finance*, 28(1). <https://doi.org/10.1080/1351847X.2020.1772335>
- Demirgüç-Kunt, A. y Klapper, L. (2013). Measuring financial inclusion: The Global Findex Database. The World Bank Policy Research Working Paper Serie (6025).
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S. y Hess, J. (2020). The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and opportunities to expand access to and use of financial services. *The World Bank Economic Review*, 34 (Supplement_1), S2-S8.

- Dew, J. (2008). Marriage and finance. *Handbook of consumer finance research*. Springer. 337-350. <https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5506&context=facpub>
- Duvendack, M. y Mader, P. (2020). Impact of financial inclusion in low-and middle-income countries: a systematic review of reviews. *Journal of Economic Surveys*, 34(3). <https://doi.org/10.1111/joes.12367>
- González Sierra, J. A., Pérez Hernández, C. C. y Mendoza Moheno, J. (2023). Inclusión financiera y complejidad económica en México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 18(2). <https://doi.org/10.21919/remef.v18i2.760>
- Gronbach, L. (2023). Social cash transfers in sub-Saharan Africa: Financialization, digitization and financial inclusion. *Financializations of Development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003039679>
- Ilham, R. N., Erlina, K. A. F., Silalahi, A. S., Saputra, J. y Albra, W. (2019). Investigation of the bitcoin effects on the country revenues via virtual tax transactions for purchasing management. *Int. J. Sup. Chain. Mgt*, 8(6). <https://core.ac.uk/download/pdf/276647964.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2021). Resultados de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera 2021. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enif/2021/doc/enif_2021_resultados.pdf
- International Labour Organization (ILO) (2020). A gender-responsive employment recovery: building back fairer. Policy brief. ILO. https://www.ilo.org/emppolicy/pubs/WCMS_751785/lang--en/index.htm
- Lavinas, L., Bressan, L., Rubin, P. y Cordilha, A. C. (2023). The financialization of social policy: an overview. *Handbook on Critical Political Economy and Public Policy*. <https://doi.org/10.4337/9781800373785.00046>
- Li, L. (2018). Financial inclusion and poverty: the role of relative income. *China Economic Review*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.07.006>
- Lusardi, A. y Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: theory and evidence. *American Economic Journal: Journal of Economic Literature*, 52(1). <http://www.nber.org/papers/w18952>
- Oshora, B., Desalegn, G., Gorgenyi-Hegyes, E., Fekete-Farkas, M. y Zeman, Z. (2021). Determinants of financial inclusion in small and medium enterprises: evidence from Ethiopia. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/jrfm14070286>
- Pacheco-Ortiz, D. M., Cardona Valencia, D. y Valencia-Arias, A. (2023). Variables que inciden en la inclusión financiera. Caso de estudio Colombia. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad Del Zulia*, 46. <https://doi.org/10.22209/rt.v46a06>

- Park, C-Y. y Mercado Jr., R. (2018). Financial inclusion poverty, and income inequality. *The Singapore Economic Review*, 63(1). <http://dx.doi.org/10.22617/WPS189270-2>
- Quispe Mamani, J. C., Aguilar Pinto, S. L., Calcina Álvarez, D. A., Quispe Layme, M. *et al.* (2024). Determinants of financial inclusion in households in Peru. *Frontiers in Sociology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2024.1196651>
- Roa, M. J. y Carvallo, J. A. (2018). *Inclusión financiera y el costo del uso de instrumentos formales: las experiencias de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ruelas, E., Vázquez López, J. A., Cruz Salgado, J., Sánchez Márquez, J. A., Baeza Serrato, R. y Jiménez García, J. A. (2020). Statistical control of multivariant processes through the artificial neural network multilayer perceptron and the MEWMA graphic analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 18(6). <https://latamt.ieee9.org/index.php/transactions/article/view/1284>
- Shofawati, A. (2019). The role of digital finance to strengthen financial inclusion and the growth of SME in Indonesia. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i13.4218>
- United Nations Capital Development Fund (UNCDF) (2018). UNCDF and the SDGC. <http://www.uncdf.org/financial-inclusion-and-the-sdgs> e Igniting SDG Progress Through Digital Financial Inclusion. <http://www.uncdf.org/article/3951/igniting-sdg-progress-through-digital-financial-inclusion>
- Vivas, H., Martínez, H. J. y Pérez, R. (2014). Método secante estructurado para el entrenamiento del perceptrón multicapa. *Revista de Ciencias*, 18(2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-19352014000200010&script=sci_arttext
- Zhang, G., Chen, Y., Wang, G. *et al.* (2023). Spatial-temporal evolution and influencing factors of digital financial inclusion: County-level evidence from China. *Chin. Geogr. Sci.* 33. <https://doi.org/10.1007/s11769-023-1333-5>