



Vigilada Mineducación

**DETERMINANTES SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA COTIZACIÓN A PENSIÓN:  
ESTUDIO DE CASO PARA COLOMBIA, CHILE, MÉXICO Y PERÚ.**

**JUAN JOSÉ CARDONA LÓPEZ  
GREGORIO TORO ZULUAGA**

**Trabajo de Grado**

**Asesor  
Juan Camilo Chaparro**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
Escuela de Economía, Finanzas y Gobierno  
Economía  
Medellín  
2022**

## **Resumen**

El presente estudio pretende, mediante modelos logit y logit multinomial, establecer cómo los determinantes sociodemográficos afectan la probabilidad de cotizar a pensión en Colombia, Chile, México y Perú. Así mismo, concluye que resolver los problemas estructurales de los mercados laborales se traducirá en mayores probabilidades de contribución, independientemente del sistema pensional. Por ende, resalta la importancia de incrementar la cobertura en educación, disminuir la deserción escolar e incentivar la formalización, principalmente en los trabajadores independientes o cuenta propia, con el objetivo de incrementar la propensión de estos individuos a aportar al esquema previsional, y así garantizar su sostenibilidad.

## **Abstract**

This study aims to establish how sociodemographic determinants affect the probability of contributing to a pension in Colombia, Chile, Mexico and Peru, using logit and multinomial logit models. Likewise, it concludes that solving the structural problems of the labor markets will result in greater probabilities of contribution, regardless of the pension system. Therefore, it highlights the importance of increasing coverage in education, reducing school dropouts and encouraging formalization, mainly for independent workers or those that are self-employed, with the aim of increasing the likelihood of these individuals to contribute to the pension scheme, and thus guarantee its sustainability.

## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	4
<b>2. Revisión de literatura</b> .....	5
<b>3. Descripción de los sistemas pensionales</b> .....	6
<b>3.1 Colombia</b> .....	7
<b>3.2 Chile</b> .....	8
<b>3.3 México</b> .....	8
<b>3.4 Perú</b> .....	9
<b>4. Comparación de los mercados laborales</b> .....	9
<b>5. Datos y estadísticas descriptivas</b> .....	14
<b>5.1 Colombia</b> .....	14
<b>5.2 Chile</b> .....	15
<b>5.3 México</b> .....	15
<b>5.4 Perú</b> .....	16
<b>6. Modelos econométricos y resultados</b> .....	17
<b>6.1 Colombia</b> .....	17
<b>6.2 Chile</b> .....	23
<b>6.3 México</b> .....	25
<b>6.4 Perú</b> .....	27
<b>7. Conclusiones</b> .....	31
<b>8. Referencias</b> .....	32
<b>Apéndice</b> .....	34
<b>A. Estadística Descriptiva</b> .....	34
<b>B. Metodología</b> .....	38

## 1. Introducción

El sistema público pensional fue creado bajo la premisa de un constante crecimiento del empleo formal en el mercado laboral. Esto garantizaría el financiamiento de las pensiones de los retirados con base en las contribuciones de los trabajadores jóvenes, cuyo grado de formalización sería cada vez mayor y, por lo tanto, continuarían aportando al sistema. Sin embargo, en el marco económico e institucional de América Latina, existen muchos fenómenos fundamentales que afectan el equilibrio de dicha premisa, lo que ha llevado a diversos países a reformar sus sistemas de pensiones: México en 1997 (Padilla, 2017), Colombia en 1994 (Lora y Helmsdorff, 1995), Perú en 1993 (Cruz-Saco, Mendoza, y Seminario, 2014) y Chile en 1981 y 2008 (Uthoff, 2010; Berstein, 2011).

A pesar de las reformas, y de la adopción de sistemas pensionales privados en varias naciones, la cobertura en los países latinoamericanos sigue presentando muchos desafíos. Para el año 2017, el 54,7% de la fuerza laboral de América Latina no contribuía a un esquema previsional, alrededor de 158 millones de personas. De la misma forma, cerca del 23,8% de la población de 65 años o más (alrededor de 11 millones de individuos) no recibían una pensión (Arenas de Mesa, 2020). Adicionalmente, según la CEPAL, para el año 2050 habrá una mayor densidad poblacional para los individuos entre los 30 y los 90 años y una menor densidad para la población de 0 a 30 años, tanto para los hombres como para las mujeres (CEPAL, 2022). Esto representa un riesgo para los sistemas pensionales de reparto pues están entrando menos personas a cotizar y habrá más personas próximas a pensionarse. Por lo tanto, es muy probable que exista una mayor presión fiscal para cubrir el déficit pensional de los sistemas públicos.

Bajo este contexto se hace fundamental entender cuáles son los factores que afectan la toma de decisiones de los individuos que participan en el mercado laboral, en cuanto a cotizar o no al sistema pensional. Por ende, este estudio contrastará los diferentes perfiles sociodemográficos de los habitantes de Colombia con los siguientes países de América Latina: (1) Chile, el primer país que reformó su sistema pensional y que sirvió de punto de partida para la creación del sistema colombiano; (2) Perú, que tiene el mismo esquema previsional de Colombia y (3) México, uno de los países con mayor población en América Latina.

El presente documento se divide de la siguiente forma: primero se presenta una revisión de la literatura; Segundo, se describirán los mercados pensionales de cada país de interés; Tercero, se realizará una comparación de los mercados laborales de Colombia, Chile, México y Perú; Cuarto, se expondrán los datos y las estadísticas descriptivas; Quinto, se introducirán los modelos econométricos y sus resultados; Sexto y último, se desarrollarán las conclusiones.

## 2. Revisión de literatura

El diseño original de varios sistemas pensionales de reparto se basó en la hipótesis del ciclo vital de Franco Modigliani. Esta hipótesis postula que las personas buscan maximizar su utilidad a lo largo de todo su ciclo vital, la cual está determinada por su consumo actual y su consumo futuro traído al presente. Adicionalmente, los individuos están sujetos a un presupuesto, el cual está conformado por la suma de sus ingresos actuales y sus ingresos futuros descontados. Ando y Modigliani (1963), a partir de la teoría general de Jhon Maynard Keynes, suponen que la función de utilidad es homogénea en relación con el consumo a través del tiempo y que el agente no desea dejar ni recibir herencias. Como resultado de esta maximización, se obtiene la función de consumo presente del individuo. Esta queda en función de sus recursos y de la tasa de retorno de capital (con parámetros en función de la edad). Al desarrollar este modelo y presentar resultados para los Estados Unidos, los autores concluyen que los individuos incrementan su ahorro al principio de su vida laboral para mantener su consumo estable a través del tiempo y, por ende, su bienestar, particularmente en sus últimos años de vida.

La economía del comportamiento ha demostrado que a la mayoría de la población se le dificulta planear a largo plazo. Además, que a la hora de tomar decisiones existen ciertos límites que evitan que los individuos elijan la opción más racional. Según lo explica Herbert Simon en la teoría de la racionalidad limitada, estas limitaciones estarían relacionadas con el tiempo, la falta de información y las habilidades cognitivas (Simon, 1990). De este modo surgen los sistemas pensionales administrados por el estado en el año 1889 en Alemania. Estos fueron impulsados por líderes socialistas y su deseo de ganar apoyo político de la clase trabajadora (Feldstein y Liebman, 2002). Cabe recalcar que este sistema era obligatorio, contributivo y que hoy en día se conoce como el Modelo Bismarck. Más adelante, Austria adoptó este modelo, mientras surgía otro enfoque a la solución de ingresos para la población mayor en Dinamarca dos años después, basado en requisitos de elegibilidad. Este último fue acogido posteriormente por Nueva Zelanda, Australia y el Reino Unido y actualmente, es conocido como Modelo Beveridge. No obstante, tuvo que pasar alrededor de cuarenta años para que las pensiones llegaran a América. Primero, con la adopción de un modelo no contributivo en Canadá, y después, durante la Gran Depresión, cuando Estados Unidos fundó un programa financiado por el estado para garantizar una vejez digna a sus habitantes. El modelo de reparto contributivo de Bismarck y el Modelo asistencial de Beveridge crearon las bases para los sistemas previsionales actuales.

En el contexto latinoamericano Mejía y Franco (2007) afirman que, los esquemas de protección social no solo se encuentran asociados al sistema político, a las fallas administrativas y a la situación financiera, sino que también se vieron afectados por los modelos de crecimiento económico mediante la política social. El primer modelo económico en América Latina fue el Modelo Keynesiano y Estado de Bienestar entre 1930 y 1940. Este centra su atención en la disminución del desempleo y el aumento del nivel de producción como forma de garantizar niveles mínimos de vida. De igual forma, destaca el ahorro, el consumo y la inversión como determinantes del nivel de equilibrio de la renta y de la producción nacional y como reactivadores de la demanda, el producto y el empleo.

Posteriormente, en la década de los años 50, surge el modelo basado en la Sustitución de Importaciones que fue propuesto por la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL, en cabeza de Raúl Prebich). Este tenía como propósito generar desarrollo económico sustituyendo los bienes importados a través de la industrialización de las naciones y del aumento de restricciones a las importaciones. A pesar de que entre 1950 y 1980 Latinoamérica creció a una tasa media anual de alrededor de 5,5% (Sonntag, 1994), este modelo terminó en lo que se conoce como la “década perdida de América Latina” o la “crisis de deuda de los 80” (Bonfanti, 2015). Cabe aclarar que el declive de este esquema no obedeció a dicha crisis. Por otra parte, este modelo, se encuentra asociado con el seguro social, ya que se originó como una respuesta a la industrialización (Mejía y Franco, 2007). El seguro social está construido a partir del fundamento de solidaridad y universalidad (Titelman y Uthoff, 2003).

En los 80s y los 90s se desarrolla el modelo Neoliberal que está basado en el individualismo, en la libre competencia y en la mínima intervención por parte del Estado. En consecuencia, limita los derechos sociales y el deber del estado para garantizarlos, disminuyendo el gasto público social y suprimiendo asistencias sociales (Laurell, 1992). Sin embargo, el caso colombiano fue una excepción debido a que en la reforma constitucional de 1990-1991 el gasto social adquiere un protagonismo sin antecedentes en el país. A pesar de esto, surgen protestas en la región en contra de este esquema y como respuesta se crean las asistencias sociales, divididas en Redes Mínimas de Protección Social (RMPS) y Manejo Social del Riesgo. Estas se encuentran dirigidas a la población en condiciones de pobreza y vulnerabilidad desvirtuando el principio de solidaridad de la seguridad social. Es importante destacar que a partir de las políticas neoliberales se reforma el sistema pensional chileno en el año 1981 (Bosoni, Bruzzone, Hamuy, y Fundación Nodo XXI, 2020), donde nacen las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), convirtiendo a Chile en una de las naciones pioneras en la seguridad social privatizada (Páez y Macías, 2019).

### **3. Descripción de los sistemas pensionales**

El entendimiento de los sistemas de pensiones de algunos países de en América Latina es indispensable para la comprensión y análisis de este estudio. Por lo tanto, surge la necesidad de realizar una breve introducción a los diferentes tipos de sistemas pensionales. La institucionalidad de cada sistema determina en gran medida sus resultados y su cobertura. Es por esto que a continuación se desarrollará una descripción más específica de los sistemas de pensiones de interés (Colombia, Chile, México y Perú).

En términos generales, todos los sistemas pensionales cuentan con dos modelos principales: el modelo no contributivo y el contributivo. El modelo no contributivo debe entenderse como un mecanismo asistencial estatal para la población vulnerable cuya finalidad es garantizar una vejez digna. Por su parte, el modelo contributivo hace alusión a un sistema en el cual las personas realizan un aporte de su salario actual para alcanzar su jubilación. Ahora bien, dentro del modelo contributivo existen diferentes sistemas que varían según la normatividad local.

En primer lugar, está el sistema de reparto (Sura Asset Management, 2014). Este sistema paga las pensiones a las personas ya retiradas con los aportes de cada persona activa (cotizantes) que hace parte de este sistema. Cabe resaltar que el sistema de reparto es un sistema público. El segundo sistema que se encuentra dentro del modelo contributivo es el sistema de capitalización individual. En este sistema, cada persona pone una parte de su sueldo en un ahorro obligatorio, en una cuenta a su nombre y cuando llega el momento de pensionarse, sus mesadas se financiarán con ese ahorro más los rendimientos generados. El tercer sistema bajo el modelo contributivo es conocido como sistema integrado mixto en el cual coexisten el sistema de capitalización individual y el de reparto. Bajo este modelo, el aporte como porcentaje de la remuneración del individuo se distribuye entre ambos sistemas. Finalmente, el sistema mixto competitivo es el último sistema existente en los modelos contributivos. Como su nombre lo indica, el sistema de capitalización individual y el sistema de reparto compiten entre sí. Los agentes económicos están obligados a elegir entre uno de los sistemas y su aporte se destina íntegramente al sistema seleccionado.

*Tabla 1:* Tipos de sistemas pensionales y año de reforma por país

<b>País</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de Sistema</b>
Colombia	1994	Sistema mixto competitivo
Chile	1981	Sistema de capitalización Individual
México	1997	Sistema de capitalización Individual
Perú	1993	Sistema mixto competitivo

Fuente: Elaboración propia.

### **3.1 Colombia**

En el sistema pensional colombiano, el modelo no contributivo tiene como objetivo garantizar un bienestar mínimo a la población vulnerable, en el límite de pobreza o quienes estuvieron en la informalidad por amplios periodos de tiempo. El programa que caracteriza el modelo no contributivo en Colombia es el Programa de Protección Social al Adulto Mayor (PPSAM) creado en el 2003. Actualmente, el programa de Adulto Mayor apoya a cerca de 1,7 millones de beneficiados. El financiamiento del PPSAM proviene de los aportes del Presupuesto General de la Nación sumado a un impuesto diferenciado sobre las rentas de los cotizantes al sistema de pensiones (1% para cotizantes con más de 4 salarios mínimos y 2% para los que cuentan con más de 16 salarios mínimos).

En cuanto al modelo contributivo, en Colombia se cuenta con un sistema competitivo mixto. El Régimen de Prima Media (RPM), administrado por Colpensiones, compite con el Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad (RAIS) administrado por Colfondos, Old Mutual, Porvenir y Protección. En ambos sistemas, la edad de pensión es de 57 años para las mujeres y 62 años para los hombres. En cuanto al valor de cotización, en los dos sistemas se realiza aporte mensual equivalente al 16% del ingreso percibido por el afiliado. Adicionalmente, hay un número mínimo de semanas de contribución para alcanzar la

pensión: 1300 semanas para el RPM y 1150 semanas para el RAIS. En caso tal de no alcanzar las semanas de cotización, al individuo se le regresará el capital que aportó. En el RPM recibirá como devolución el total de sus aportes indexados a la inflación. Por su parte, en el RAIS se devuelven los aportes sumados a los intereses reales generados por la administración de esos recursos.

### **3.2 Chile**

El modelo contributivo del sistema general de pensiones en Chile se basa en un sistema de capitalización individual con aportes definidos, concretamente los afiliados cotizan el 10% de su sueldo mensual a la Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) de su preferencia. Por lo tanto, la pensión se define con base en lo ahorrado por el trabajador más los rendimientos generados por la administración de esos recursos. El requisito de edad para alcanzar la pensión es de 60 años para las mujeres y 65 para los hombres. Sumado a esto, es importante destacar la existencia de unas licitaciones de la administración de cuentas de los nuevos trabajadores que ingresan al sistema. Cada dos años, la Superintendencia de Pensiones realiza esta licitación en donde pueden participar todas las AFP y los afiliados se destinarán a quien tenga un menor cobro de comisión por administración. Los agentes afiliados a la AFP ganadora de la licitación deben permanecer en ella mínimo por dos años. Pasado ese periodo, los trabajadores tienen la libertad de trasladarse a otra AFP.

En cuanto al modelo no contributivo en Chile, este es financiado por el presupuesto público. Puntualmente, se conoce como el Sistema Solidario de Pensiones (SSP). Este modelo otorga pensiones básicas solidarias de vejez e invalidez para las personas sin derecho a pensión. Adicionalmente, presta un aporte previsional de vejez e invalidez que aplica para individuos con derecho a pensión. Sin embargo, esta contribución no es perpetua y tiende a cero con el paso del tiempo. Esto ocurre cuando la pensión autofinanciada alcanza un monto máximo definido por normatividad.

### **3.3 México**

Dentro del modelo no contributivo del sistema pensional mexicano se encuentran algunos programas estatales que buscan garantizar un ingreso mínimo durante la vejez. Adicionalmente, se encuentra el programa Pensión 65 y más. Como su nombre lo indica, este programa brinda beneficios únicamente a las personas cuya edad sea igual o mayor a 65 años. Sin embargo, cuando se constituyó el programa se propuso revisar esta edad cada cinco años en aras de ajustarla con el cambio en la esperanza de vida. Dicho programa también aplica para extranjeros que hayan vivido en México al menos 25 años. En cuanto al subsidio que se da, este equivale a 580 pesos mexicanos (20% del salario mínimo). Ahora bien, es de suma relevancia comprender que el beneficiario que aplique a cualquier programa del modelo no contributivo no puede tener acceso a pensión devengada vía el modelo contributivo.

Por su parte, el modelo contributivo adopta un sistema de capitalización individual. Dentro de este sistema existen dos programas principales. El programa más importante es el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Los aportes recaudados por el IMSS son

transferidos a las administradoras de fondos para el retiro (Afores). Ahora bien, las Afores invierten el dinero de los empleados en una Sociedad de Inversión Especializada en Fondos de Inversión (SIEFORE), estas SEIFORES tienen inherente un grado de riesgo que varía dependiendo de la edad de los afiliados, siendo más conservadores a mayor edad. El segundo programa es conocido como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), lo que lo diferencia del IMSS es que, como su nombre lo indica, es para los trabajadores del gobierno. Ahora bien, la edad de pensión en México es de 65 años independiente del género del aportante y adicionalmente se debe contar con un mínimo de 750 semanas cotizadas (este último cambiará anualmente hasta el 2031 para llegar a 1.000 semanas).

### **3.4 Perú**

El sistema general de pensiones peruano es similar al colombiano. El modelo contributivo también está definido por un sistema competitivo mixto en donde coexisten paralelamente dos sistemas: el Sistema Nacional de Pensiones (SNP), que funciona bajo un modelo de reparto y el Sistema Privado de Pensiones (SPP), un modelo de capitalización individual. En ambos sistemas la edad mínima de pensión es 65 años, independiente del género del afiliado. Sin embargo, el SNP tiene un requisito adicional en cuanto a un periodo mínimo de aporte equivalente a 20 años. Por su parte, el SPP no contiene ningún requisito adicional. El SNP es administrado por la Oficina de Normalización Previsional (ONP) y el SPP por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP). Con relación al porcentaje de los ingresos que se deben aportar a cada sistema, el SNP cuenta con un 13% y el SPP con el 10%. Sin embargo, estas cifras no son comparables directamente puesto que hay unas deducciones de los costos de administración y recaudación, después de realizar los ajustes, el costo para el aportante es el mismo en los dos sistemas.

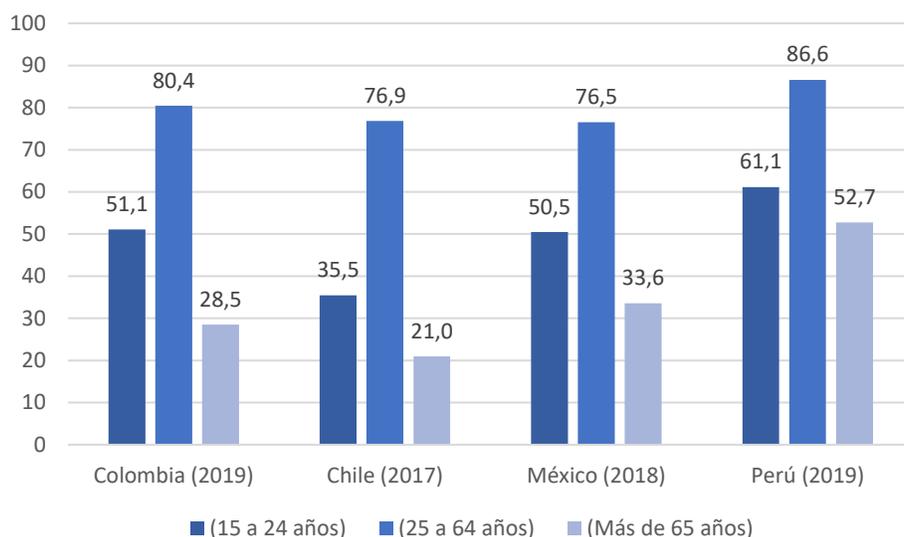
## **4. Comparación de los mercados laborales**

Para entender los sistemas previsionales de cada país, es fundamental analizar las tendencias de cada mercado laboral. La fuente principal de los datos que se presentan en esta sección es el Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS) de la Universidad Nacional de La Plata y el Banco Mundial.

En el *gráfico 1* se puede observar que, en Chile, donde la edad mínima para pensión es de 60 años para las mujeres y 65 para los hombres, la tasa de participación de adultos en la fuerza laboral en el grupo poblacional de 65 años en adelante es considerablemente menor a la de los demás países analizados. Una posible explicación es que estos individuos accedieron a una pensión digna, por lo que no tienen que seguir siendo parte del mercado laboral. Por el contrario, en Perú y México, donde la edad de pensión es 65 años independiente del sexo, más de la mitad y más de un tercio de la población mayor (65 años en adelante), respectivamente, todavía hacen parte de la población económicamente activa. Esto refleja la baja cobertura del sistema pensional, donde los individuos todavía deben trabajar o buscar ejercer una ocupación remunerada para poder subsistir durante la vejez.

Para el grupo poblacional de entre 15 a 24 años, se logra percibir que Chile posee la menor tasa de participación en la fuerza laboral entre las naciones seleccionadas. Por el otro lado, en Colombia, México y Perú, más de la mitad de los habitantes jóvenes que se encuentran en el mismo rango de edad ya son parte del mercado laboral; en vez de estar formándose como profesionales o como técnicos o tecnólogos y aumentar las posibilidades de que se vinculen a la economía formal y se afilien a un sistema pensional. Como resultado, existe una gran posibilidad de que tengan que seguir laborando cuando lleguen a la tercera edad.

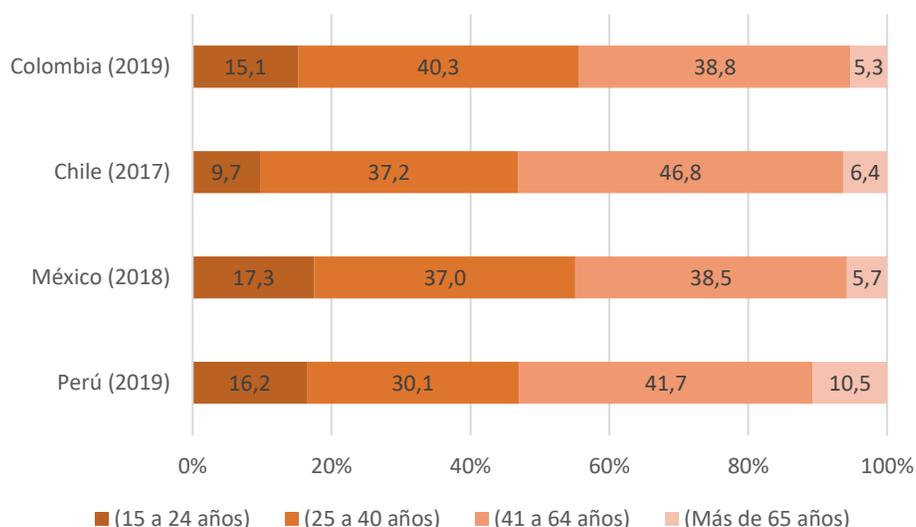
*Gráfico 1:* Tasa de participación de adultos en la fuerza laboral por rango de edad (%).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Base de Datos Socioeconómicos Para América Latina y el Caribe (CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata y Banco Mundial) (2022). Nota: La fuerza de trabajo o población económicamente activa se refiere a los desocupados y los ocupados.

En relación con el *gráfico 2*, se evidencia que más del 70% de los trabajadores en Chile, México, Perú y Colombia se encuentran en el rango de edad entre los 25 a 64 años. Se destaca nuevamente a Chile por su baja tasa de empleo juvenil y por su tasa nula de trabajo infantil. Preocupa que este grupo poblacional sea una parte importante del total de ocupados en los otros tres países, ya que podrían estar formándose académicamente para la vida laboral. Por otro lado, se corrobora lo visto en el *gráfico 1*, donde los adultos mayores no pueden disfrutar de una vejez digna y llegan a representar hasta el 10% de los empleados.

*Gráfico 2:* Distribución de trabajadores ocupados por rango de edad (%).

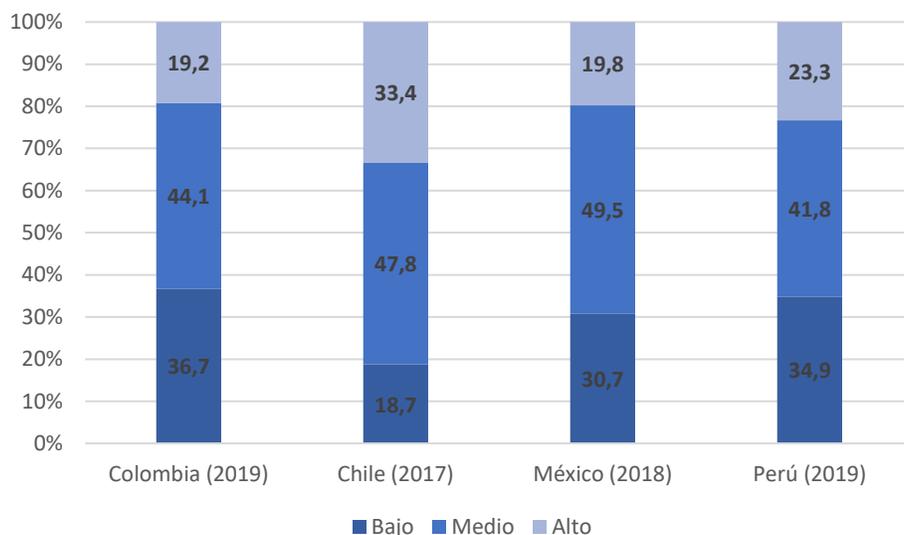


Fuente: Elaboración propia con datos de la Base de Datos Socioeconómicos Para América Latina y el Caribe (CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata y Banco Mundial) (2022). Nota: Para este gráfico solo se tienen en cuenta los trabajadores ocupados mayores de 15 años.

Con respecto a la composición de los trabajadores por género, existe una gran brecha pues los hombres representan más de la mitad de los ocupados. Este fenómeno se da principalmente por normas culturales que obligan a que las mujeres se queden en la casa cuidando a su familia y realizando labores domésticas, desincentivándolas de participar en el mercado laboral. Cabe destacar que Perú posee la menor brecha entre los países analizados (4,8%). De modo complementario, es importante resaltar que generalmente el género femenino realiza labores de baja remuneración y en condiciones de vulnerabilidad, como cuidados del hogar o como trabajadoras por cuenta propia y familiar no remunerado. Esto aumenta la probabilidad de que participe en el sector informal de la economía y que, por ende, no aporte al sistema pensional.

En el *gráfico 3* se percibe que la mayoría de los empleados tienen un nivel educativo medio (de 9 a 13 años de educación formal), representando casi la mitad de los ocupados. Además, en Colombia, México y Perú hay más trabajadores con un nivel educativo bajo que alto. Lo anterior podría traducirse en un mayor grado de dificultad para entrar en la economía formal. Por el contrario, en Chile un tercio de la población cursó más de 13 años en educación formal (nivel educativo alto), comparado con el 18,7% que cursaron entre 0 y 8 años (nivel educativo bajo). Evidenciando el alto nivel educativo de los ocupados chilenos.

*Gráfico 3:* Distribución de trabajadores ocupados por nivel educativo (%).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Base de Datos Socioeconómicos Para América Latina y el Caribe (CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata y Banco Mundial) (2022). Nota: El Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS) considera que una persona tiene un nivel educativo bajo cuando cursó de 0 a 8 años en educación formal, nivel educativo medio cuando cursó de 9 a 13 años y nivel educativo alto cuando cursó más de 13 años.

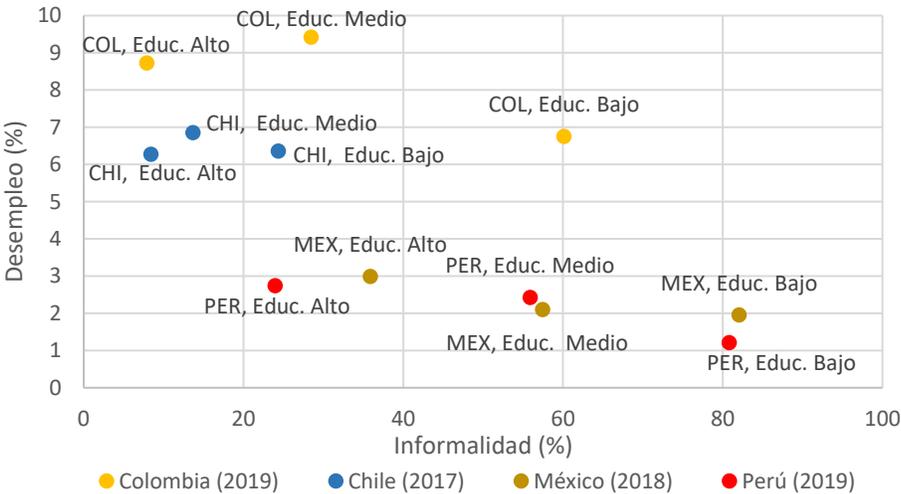
En el *gráfico 4* se puede observar la relación entre desempleo e informalidad desagregada por nivel educativo para los diferentes países. El gráfico evidencia que el nivel educativo de las personas determina el segmento del mercado laboral al cual pertenecen.

En cuanto a la mano de obra menos calificada, se observan altas tasas de informalidad (mayores al 80%) y bajas tasas de desempleo (menores al 20%) en México y Perú. Esto podría verse traducido en menores probabilidades de contribuir al esquema previsional, dada la poca formalización laboral. Por el contrario, para el año 2017 la mano de obra menos calificada chilena tenía una tasa de informalidad del 24% y una tasa de desempleo del 6,3%, por lo que se esperaría una mayor participación de los individuos en la seguridad social. Para los colombianos con bajo nivel educativo, la realidad del mercado laboral es preocupante. No solo se encuentran con una informalidad del 60%, sino también un desempleo cercano al 7%, lo que dificulta su vinculación al esquema previsional.

Al revisar la mano de obra cualificada de Chile y Colombia se perciben mayores niveles de desempleo y menores de informalidad. Una posible explicación para este fenómeno es la mayor productividad, que se traduce en mayor disponibilidad de recursos y tiempo que tienen estas personas para buscar un empleo. Por lo que, en vez de entrar a la economía informal pueden esperar a conseguir un trabajo en la economía formal. Algo diferente ocurre con la mano de obra cualificada en México y Perú, donde hay menor desempleo y mayores índices de informalidad. Por lo tanto, en comparación con los trabajadores de alto nivel educativo de Chile y Colombia, se espera que sean menos propensos a cotizar a pensiones.

En relación con los trabajadores que cursaron entre 9 a 13 años de educación formal (nivel educativo medio), sus condiciones laborales varían de país a país. En Chile estos tienen índices elevados de desempleo y bajos de informalidad, lo que indica que tienen mayor probabilidad de contribuir. Para este nivel educativo, el caso colombiano evidencia la mayor tasa desempleo (10%) y una informalidad del 28% para el año 2019, lo que sugiere que podrían ser menos proclives a aportar que los semejantes chilenos. Finalmente, en México y en Perú se experimentan índices de informalidad del 57%, en contraste con tasas de desempleo del 2%. Sin embargo, dado el protagonismo de la economía informal, el vínculo de estos trabajadores con el esquema previsional tiende a ser bajo.

Gráfico 4: Relación entre la tasa de desempleo e informalidad por nivel educativo (%).

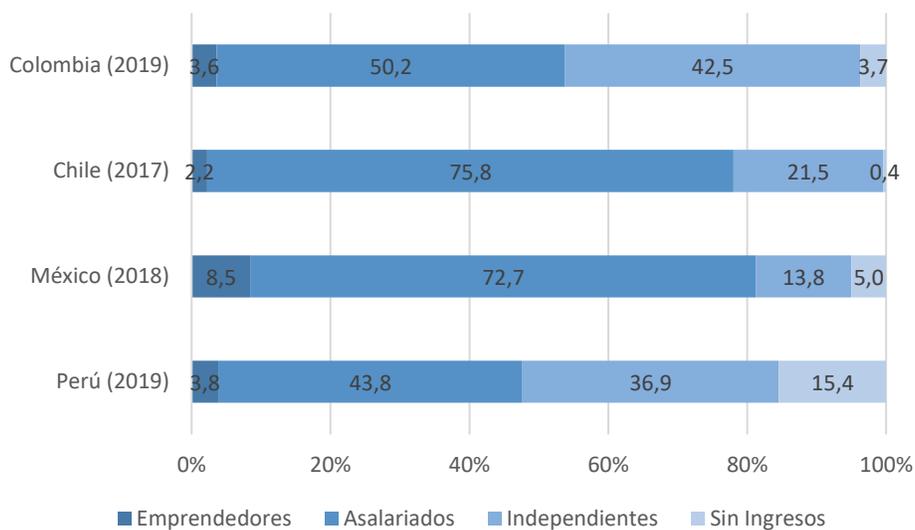


Fuente: Elaboración propia con datos de la Base de Datos Socioeconómicos Para América Latina y el Caribe (CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata y Banco Mundial) (2022).  
 Nota: El CEDLAS utiliza la definición legal de informalidad, la cual considera a un trabajador informal si no tiene derecho a una pensión al jubilarse. Además, considera que una persona tiene un nivel educativo bajo cuando cursó de 0 a 8 años en educación formal, nivel educativo medio cuando cursó de 9 a 13 años y nivel educativo alto cuando cursó más de 13 años.

La mayoría de los trabajadores en los países seleccionados son asalariados. Esto es un buen indicio para el sistema pensional, debido a que se espera que estos individuos participen y contribuyan de forma activa. Sin embargo, también hay una proporción importante de empleados que son independientes y que generalmente hacen parte del sector informal de la economía. Igualmente, el gráfico 5 evidencia uno de los problemas estructurales que tienen los países latinoamericanos en el mercado laboral y que afecta al sistema pensional. Las economías de México y Chile tienen un mayor grado de formalización que las de Colombia y Perú. Esta afirmación está basada en la proporción de asalariados que pertenecen al sector formal. Colombia y Perú poseen una proporción importante de trabajadores ocupados independientes que enfocan su labor en el día a día y que, naturalmente, enfrentan grandes

dificultades para ahorrar. Así mismo, los emprendedores enfrentan altos costos de formalización, así como impuestos y otras barreras de entrada al mercado.

Gráfico 5: Distribución de trabajadores ocupados por relación laboral (%).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Base de Datos Socioeconómicos Para América Latina y el Caribe (CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata y Banco Mundial) (2022).

## 5. Datos y estadísticas descriptivas

En el apéndice A se exponen las tablas con las estadísticas descriptivas con los datos de cada país y a continuación se presenta una breve descripción y análisis de estas. Ahora bien, cabe destacar que se tomaron los últimos datos prepandemia, con el fin de evitar los choques en el mercado laboral causado por el COVID-19.

### 5.1 Colombia

Para el caso colombiano, las 316.554 observaciones provienen de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019. En cuanto al ingreso laboral, se observa en la *tabla A1* (Ver Apéndice A) que en promedio un colombiano devenga \$1.063.985 pesos colombianos. Sin embargo, para este año hubo trabajadores que recibieron rentas desde 0 hasta los 100.000.000 de pesos. En relación con la edad, se observan individuos desde los 10 años hasta los 98 años, con una desviación estándar de 14,1 años. De modo complementario, la media aritmética fue de 40,6 años. Con respecto a la educación, la persona con más años de escolaridad alcanzó los 26 años, en contraste con individuos que

no recibieron ninguna educación formal. Adicionalmente, el colombiano promedio poseía 10,3 años de escolaridad.

En lo que respecta al género, la mayoría de los habitantes encuestados son hombres, representando un 55,7% de la población. En contraste con las mujeres que representan un 44,3%. Al analizar la *tabla A1* (Ver Apéndice A), también se logra percibir que los sectores de comercio, mantenimiento y reparación de automotores y motocicletas, industrias manufactureras y transporte, almacenamiento y comunicación son los sectores que más empleados generan. Así mismo, se evidencia que el 46,2% de los empleados son trabajadores por cuenta propia. Estos individuos suelen pertenecer al sector informal de la economía y, por ende, a tener menor probabilidad de acceder a la seguridad social. Otra posición ocupacional para destacar es el obrero o empleado de empresa particular, en virtud de que el 40,0% de los ocupados adquieren dicha posición.

En Colombia, cerca del 58,8% de los individuos no cotizan al esquema previsional. Esto refleja la baja cobertura del sistema colombiano. Por otro lado, de las personas que aportan, el 61,1% lo hacen a fondos privados y el 32,7% a fondos públicos. El restante se compone de un 5,5% a regímenes especiales y un 0,8% a fondos subsidiados. Cabe destacar que el 1,7% ya se encuentran pensionados.

## 5.2 Chile

Los datos chilenos se obtuvieron de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para el año 2017. De esta se utilizarán 79.003 observaciones.

La mayoría de los chilenos encuestados eran hombres, con un 58,6%. Por el contrario, las mujeres representaron un 41,4%. En la *tabla A2* (Ver Apéndice A), se percibe que el promedio de edad fue 43,1 años, con una variación estándar de 13,7 años. La posición ocupacional dominante en Chile fue empleado u obrero del sector privado con un 61,7%. Cabe destacar que estos individuos son más propensos a afiliarse y cotizar al sistema pensional. Por consiguiente, esto resalta el alto nivel de formalidad de la economía chilena. En la siguiente casilla, se encuentra trabajador por cuenta propia con un 17,4% y empleado u obrero de empresas públicas con un 10,9%. Comercio al por mayor y al por menor es el principal sector empleador de Chile con el 16,9% del empleo. De segundo se encuentra agricultura, ganadería y silvicultura con un 10,9%.

Adicionalmente, se destaca que solamente el 0,7% de la población chilena para este año no poseían educación formal. Esto es un indicio de los altos niveles de educación que tiene el país. Más de un cuarto de la población cursó hasta media científico-humanista. Por otra parte, el 15% de los chilenos alcanzó a ser profesional. Otro punto para recalcar es que el 90,6% de los habitantes completó la educación básica, comprobando la amplia cobertura del sistema educativo. El 78% de las personas cotizan al esquema pensional, reflejando así, la alta cobertura del sistema. Por otro lado, el 22% no aportan a fondos de pensiones.

## 5.3 México

Para el modelo mexicano, los datos provienen de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) para el año 2018, de la cual se utilizarán 127.637 observaciones. La edad promedio para este año fue de 39,1 años. En relación con el ingreso, el habitante promedio recibía 6.439,3 pesos mexicanos. La desviación típica del ingreso fue 6.210 pesos mexicanos. Al igual que en Chile y Colombia, la mayoría de los habitantes en México son hombres, representando un 60,1% de la población. Las mujeres por su lado representan el 39,9% de los mexicanos. Como ha sido mencionado anteriormente, estas tienen menos probabilidad de cotizar. En relación con las estadísticas de la variable cotización, se observa que el 74,1% de los encuestados no cotizaban ese año a pensión. Evidenciando así la baja cobertura que tiene el sistema, donde solamente el 25,9% de los mexicanos aportan al esquema previsional.

En la *tabla A3* (Ver Apéndice A), se observa además que las tres ramas de actividad principales son agricultura, cría y explotación de animales, industrias manufactureras (maquila para Estados Unidos) y comercio al por menor. En conjunto, son responsables por el 49,6% del empleo mexicano. Cabe destacar que en la *tabla A3* (Ver Apéndice A) solamente se presentan las 8 ramas de actividad más importantes, que representan el 83,4%. De la misma forma, de los encuestados solo el 22,6% son trabajadores independientes. Así mismo, 40.291 individuos afirmaron que para el año 2018 eran asalariados, representando el 31,6% y reflejando así la baja formalización que presenta la economía mexicana. Al revisar el nivel educativo, se observa que en México un tercio de la población estudió hasta la secundaria. Adicionalmente, el 39,4% de la población alcanzó por lo menos el bachillerato. Al analizar la educación superior es evidente que solamente el 1,49% obtuvo por lo menos una maestría y un 0,25% un doctorado. En relación con aquellos individuos que no recibieron ningún tipo de educación, estos representan el 4,16% de los mexicanos, un índice elevado si se compara con el chileno.

## 5.4 Perú

Las 59.766 observaciones de Perú se obtuvieron de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019. En esta se encuestaron individuos desde los 14 hasta los 98 años. La edad promedio fue de 42 años y la desviación estándar de 17,39 años. En relación con el sexo, a diferencia de Colombia, Chile y México, en Perú predomina la población femenina con un 50,4%. Esto se ve reflejado en las tasas de cotización en virtud de que las mujeres por su relación tradicionalmente distante al mercado laboral, dadas las brechas en el acceso, tienden a no cotizar al esquema previsional. Por ende, no sorprende que el 82% de los peruanos no aporten. Por otro lado, se observa que las personas prefieren cotizar a los fondos privados (12,6%), a diferencia del sistema público (5,4%).

Con respecto a la posición ocupacional, se observa que la mayoría son trabajadores independientes (38,3%), seguido de trabajadores familiares no remunerados (20,8%) y obreros (17,2%). Esto concuerda con lo observado en las tasas de cotización, en virtud de que estas posiciones tienden a ser parte de la economía informal y en conjunto representan el 76,3%. Por otra parte, el 18,1% son empleados, los cuales tienden a cotizar a los fondos de pensión. El conglomerado de estas 4 posiciones conforma el 94,4% de los trabajadores.

Sobre la educación cabe destacar que el 1,6% obtuvo maestría o doctorado, valor superior al de México, pero inferior al de Chile. De la misma forma, el 46,8% de los peruanos encuestados completaron por lo menos la secundaria y un 72,6% por lo menos la primaria. En contraste un 6,6% de los encuestados no recibieron educación, lo cual afecta de forma negativa la decisión de un individuo de contribuir o no al sistema pensional.

## 6. Modelos econométricos y resultados

Para la realización de este trabajo se emplearon modelos logit y logit multinomiales. La decisión de uso del modelo se fundamentó en la institucionalidad del sistema pensional de cada país. Se optó por realizar modelos logit para los países que cuentan con un sistema pensional de capitalización individual (Chile y México). En estos países, los agentes económicos pueden elegir entre dos opciones (cotizar o no al sistema pensional). Por su parte, se usaron modelos logit multinomiales para los países que contaban con un sistema pensional mixto competitivo (Colombia y Perú), ya que este considera situaciones en las que los individuos pueden tomar una de varias alternativas. Es decir, los individuos tienen la potestad de elegir entre más de dos opciones (cotizar o no al sistema pensional y, para los que cotizan, elegir puntualmente el régimen al que están afiliados).

Ahora bien, ambos modelos utilizados permiten calcular la probabilidad estimada de ocurrencia de las alternativas incluidas en el modelo. En general, las alternativas son mutuamente excluyentes y las estimaciones se hacen mediante el método de Máxima Verosimilitud (Para más información sobre la metodología usada, diríjase al apéndice B).

Para facilitar el análisis de los resultados, se hizo uso del diagrama de caja y bigotes. Este tipo de gráfico es muy diciente ya que evidencia tanto los percentiles 25, 50 y 75 como los rangos intercuartílicos máximos y mínimos. Adicionalmente, proporciona información respecto a la distribución de los datos (curtosis). Sumado a esto, se agregó una línea roja en las edades para acceder a pensión en cada país, tanto para hombres como para mujeres. Finalmente, se acotó la muestra analizada en los resultados a las personas que se encuentran en el rango de edad entre 18 y 65 años, teniendo en cuenta la posible edad de entrada a la vida laboral productiva y la máxima edad de retiro en los sistemas pensionales de interés.

### 6.1 Colombia

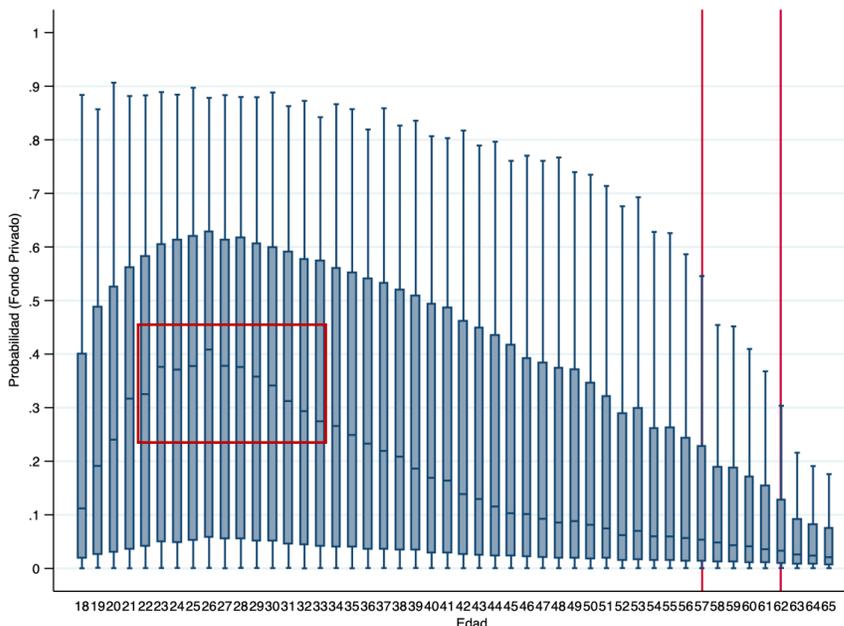
Para el caso colombiano, se estimó el siguiente modelo logit multinomial:

$$z_i = \beta_0 + \beta_1(\text{género}) + \beta_2(\text{edad}) + \beta_3(\text{actividad}) + \beta_4(\text{ocupación}) \\ + \beta_5(\text{años escolaridad}) + \beta_6(\text{departamento}) + \beta_7(\text{Ingreso}) + \varepsilon_i$$

El *gráfico 6* muestra la probabilidad estimada para Colombia de cotizar a pensión por edad. Se evidencia que los rangos intercuartílicos máximos tienen una relación inversa con la

edad. Es decir, como es de esperarse, a mayor edad la probabilidad máxima de cotizar a un fondo privado es menor. Sumado a esto, el modelo muestra que, a partir de los 26 años, la mediana de la probabilidad es decreciente (ver recuadro rojo del gráfico). Esta disminución de la mediana de la probabilidad se traduce en una posible pérdida de cotizantes a los fondos privados.

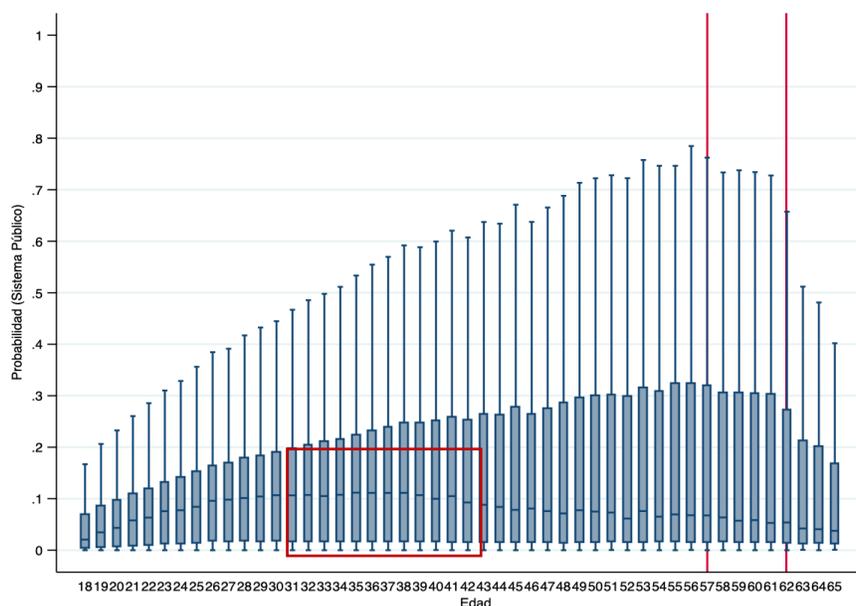
Gráfico 6: Probabilidad de cotizar al sistema privado por edad en Colombia.



Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

Por el contrario, el gráfico 7 indica una relación directa entre los rangos intercuartílicos máximos de la probabilidad estimada de cotizar a pensión en el sistema público con la edad. En otras palabras, a mayor edad, la probabilidad máxima de cotizar en el régimen de prima media es mayor, como es de esperarse). No obstante, el punto de inflexión de la mediana de probabilidad es a los 38 años (ver recuadro rojo). Si bien es cierto que a partir de esa edad también hay una mayor dispersión de los datos, pues el diagrama de caja y bigotes evidencia una cola a la derecha de la distribución de probabilidad. Dadas las condiciones del sistema pensional colombiano, se esperaría que la mediana fuera mayor en los últimos diez años de cotización debido a los traslados del RAIS hacia el RPM. Por lo tanto, el modelo sugiere que existen otros factores que impiden que las personas cuya edad se acerca a la de retiro estén cotizando a pensión.

Gráfico 7: Probabilidad de cotizar al sistema público por edad en Colombia.

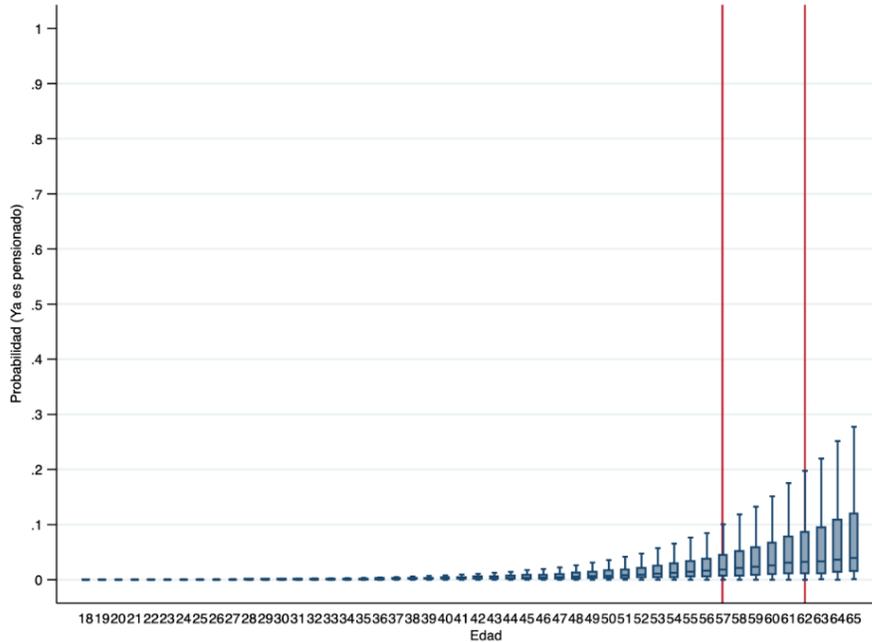


Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

Si bien es cierto que la estructura actual del sistema pensional colombiano conlleva a que durante el transcurso de su vida productiva los individuos se enfrenten a una toma de decisión respecto al régimen pensional que les resulte más conveniente, esta elección se vuelve crucial en los últimos diez años de cotización a pensión (mujeres 47 y hombres 52). Por lo tanto, el hecho de que haya una fuga anticipada de los cotizantes a los fondos de pensión privada (mayores a 26) en momentos en que financieramente este tipo de fondos constituyen la mejor opción para el futuro pensionado debido a la gestión activa (reversión) de su ahorro, sugiere que existe un desconocimiento generalizado por parte de los colombianos respecto al funcionamiento del sistema pensional.

Ahora bien, al analizar la probabilidad estimada de “ya ser pensionado” contra la edad, el modelo refleja el problema estructural del sistema pensional colombiano. El *gráfico 8* demuestra que 75% de las personas con 65 años, tienen una probabilidad igual o menor a 12% de ya estar pensionados. La realidad del mercado laboral colombiano está enmarcada por una gran incidencia de la informalidad sumado a una inestabilidad laboral que dificulta la cotización constante de los agentes económicos al sistema. En consecuencia, para la gran mayoría de los colombianos es difícil acceder a una pensión.

*Gráfico 8:* Probabilidad de ser pensionado por edad en Colombia.

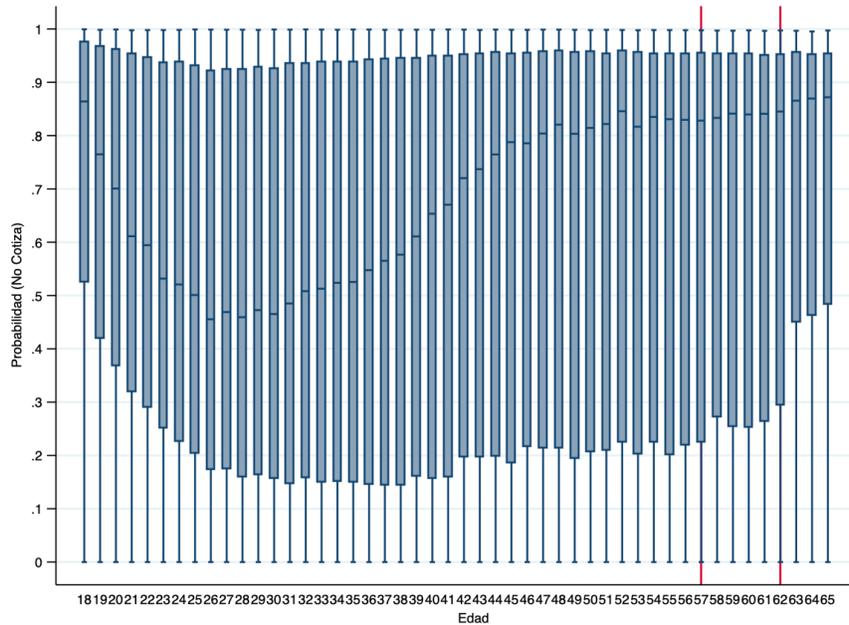


Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

Por su parte, al analizar las probabilidades de “no cotizar” por edad, el *gráfico 9* muestra la existencia de una dispersión de las probabilidades en los distintos rangos de edad. Para todas las edades, el diagrama tiene su rango intercuartílico mínimo en cero y máximo en uno. Por lo tanto, para cada edad existe al menos una persona cuya probabilidad de no cotizar es del 100% y otro individuo cuya probabilidad es equivalente al 0% (si cotiza). Adicionalmente, se evidencia que la mediana es muy alta en las personas que están comenzando su vida productiva. Sin embargo, esta decrece con el pasar del tiempo hasta llegar a su mínimo en los 30 años.

Este comportamiento puede atribuirse a que los jóvenes perciben el retiro como un futuro lejano y, por ende, no consideran relevante el ahorro. No obstante, este comportamiento cambia a medida que envejecen. Ahora bien, luego de los 30 años, la mediana toma un comportamiento creciente y se maximiza en las personas más cercanas a la edad de retiro. Esto puede explicarse por la inestabilidad laboral y a que los trabajadores mayores ya no serán percibidos como productivos, lo que hará que los empleadores opten por no contratarlos, imposibilitando cotizar al sistema.

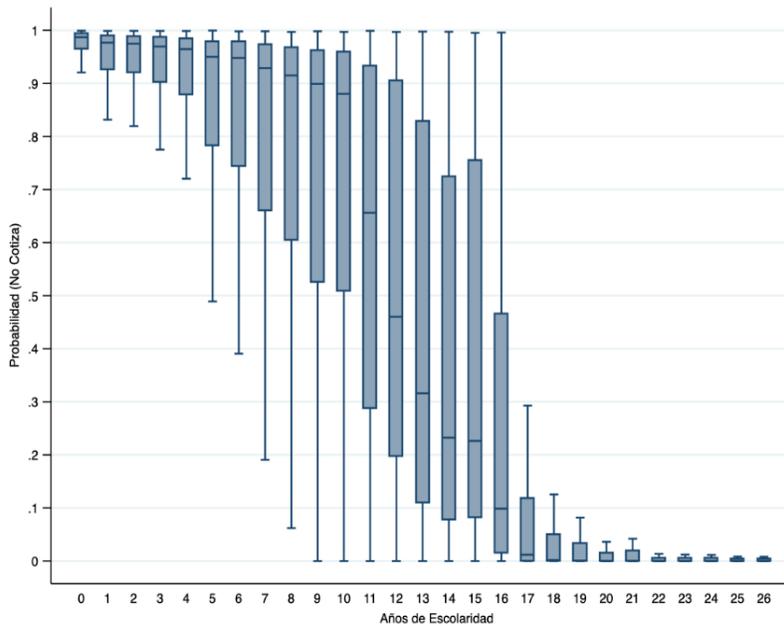
Gráfico 9: Probabilidad de NO cotizar al sistema por edad en Colombia.



Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

El gráfico 10 muestra el efecto que tiene los años de escolaridad sobre la probabilidad de cotización a pensión.

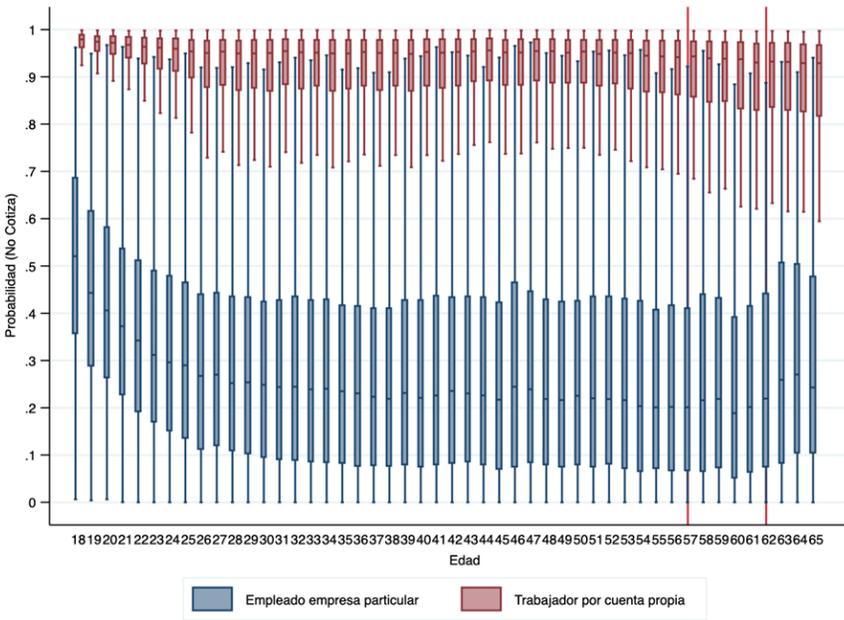
Gráfico 10: Probabilidad de NO cotizar al sistema por años de escolaridad.



Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

Evidentemente, mayores años de escolaridad se traducen no solo en una disminución de la probabilidad de no cotizar, sino también en una menor dispersión de las probabilidades. El modelo refleja que para con educación entre los 0 y 5 años (nivel educativo equivalente a básica primaria) la mediana de la probabilidad se encuentra por encima del 90%. Esto se debe a que los colombianos con estas características deben incurrir en el mercado laboral informal debido a que son percibidos como mano de obra poco calificada. Ahora bien, para los individuos que tienen entre 6 a 10 años de escolaridad, la mediana continúa siendo muy alta. Para aquellas personas cuyo nivel educativo es la secundaria (11 a 14 años) o media/bachiller (15-16 años), se evidencia una disminución progresiva de la mediana, pero se mantiene una dispersión muy amplia de los datos. Finalmente, para todos los individuos que tienen acceso a educación superior (17 años o más) la mediana de la probabilidad de no cotizar cae a niveles del 5%.

Gráfico 11: Probabilidad de NO cotizar por posición ocupacional en Colombia.



Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

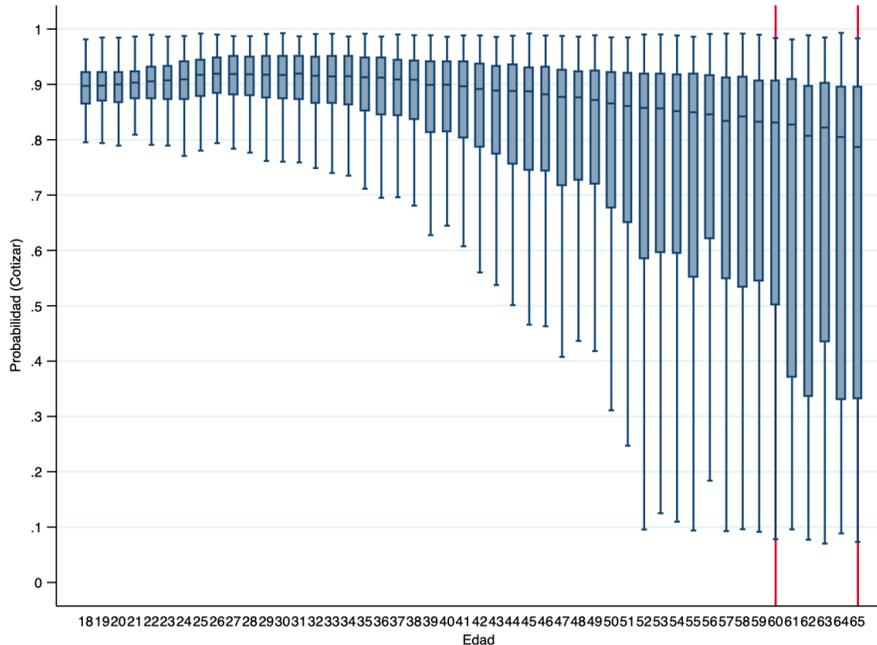
En cuanto a la probabilidad de no cotizar por posición ocupacional, el gráfico 11 refleja la brecha existente entre las medianas de los empleados de empresas particulares, los cuales tienen un mayor grado de formalización que los trabajadores por cuenta propia, quienes normalmente están inmersos en un marco de alta informalidad. A pesar de que la brecha entre ambas categorías es evidente, es importante destacar la alta dispersión existente en los trabajadores particulares. Esta dispersión podría atribuirse a la ausencia de incentivos y recursos para el emprendimiento a la creación de empresas en Colombia, sumado a los altos costos de formalización de un negocio. En torno a los independientes, el gráfico refleja una mediana de probabilidad de no cotizar a pensión prácticamente constante a cualquier edad del 95%.

## 6.2 Chile

Para el caso chileno, el modelo logit se estimó de la siguiente manera:

$$z_i = \beta_0 + \beta_1(\text{género}) + \beta_2(\text{edad}) + \beta_3(\text{actividad}) + \beta_4(\text{ocupación}) + \beta_5(\text{educación}) + \beta_6(\text{zona}) + \varepsilon_i$$

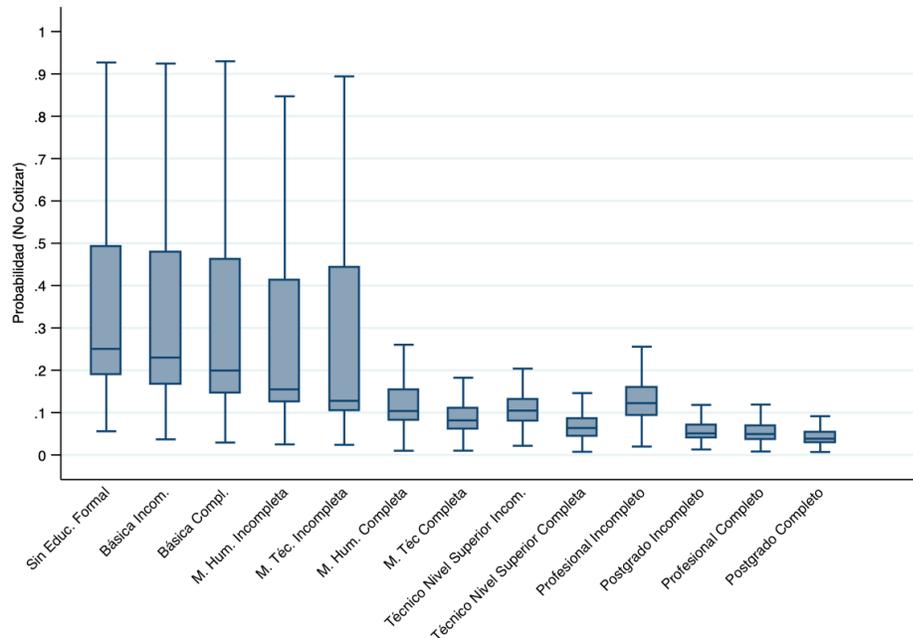
Gráfico 12: Probabilidad de cotizar al sistema por edad en Chile.



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para el año 2017.

El gráfico 12 evidencia la probabilidad de cotización al sistema pensional en Chile discriminado por edad. Dadas las características del sistema pensional, la probabilidad de no cotizar al sistema es el complemento de la probabilidad de cotización. La mediana de la probabilidad de cotización en Chile es muy alta, manteniéndose por encima del 80% independientemente de la edad. Sin embargo, el gráfico refleja una senda decreciente de esa mediana con el transcurso de los años, sumado a una mayor dispersión de la distribución de la probabilidad. Este fenómeno puede ser entendido bajo dos aristas. La primera hace alusión a que un número relevante de personas efectivamente está alcanzando el retiro, por ende, al ya tener su mesada no tienen necesidad de continuar cotizando. La segunda puede deberse a la dificultad que tienen las personas mayores de volver a vincularse al mercado laboral debido a que tienen que competir con individuos más jóvenes que pueden aceptar una remuneración más baja.

Gráfico 13: Probabilidad de NO cotizar al sistema por nivel educativo en Chile.

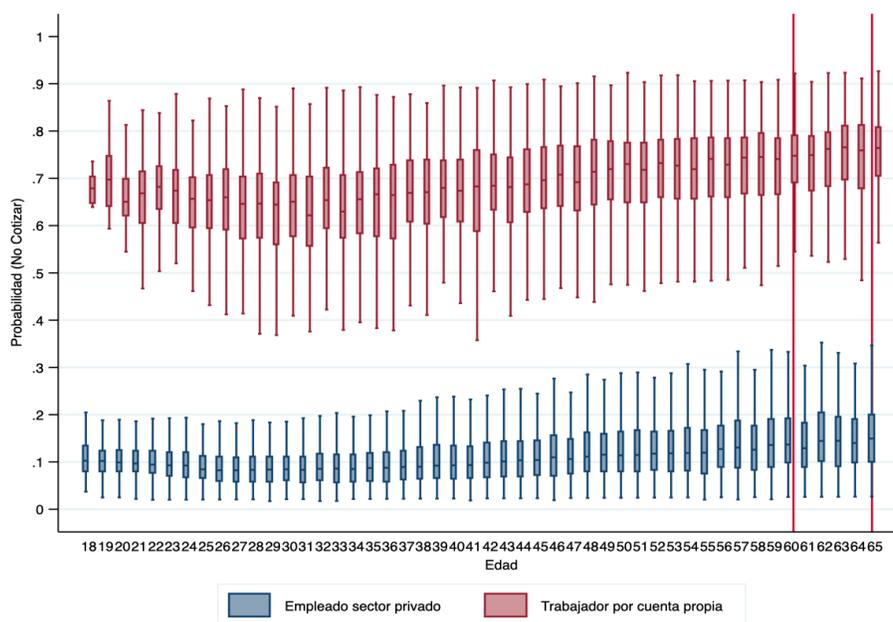


Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para el año 2017.

Al analizar la probabilidad de no cotizar por nivel educativo, el *gráfico 13* revela que incluso para los chilenos que cuentan con una baja o nula educación, la mediana de la probabilidad de cotización es muy baja, en parte por su mayor cultura de ahorro. Adicionalmente, el modelo demuestra que completar los estudios, sin importar el nivel que se esté cursando, generará una mejora tanto en la mediana de probabilidad de cotización como en la dispersión de la distribución.

En cuanto a la probabilidad de no cotizar por posición ocupacional, para los trabajadores por cuenta propia la mediana de la probabilidad de no cotizar se mantiene alrededor del 70%. Por su parte, los trabajadores del sector privado mantienen una mediana del 10%. En ambos casos la dispersión de la distribución de la probabilidad no es muy grande y la brecha entre ambas posiciones ocupacionales se hace muy evidente. Nuevamente, el modelo captura las características principales del mercado laboral chileno, enmarcado por un alto grado de formalización.

Gráfico 14: Probabilidad de NO cotizar por posición ocupacional en Chile.



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para el año 2017.

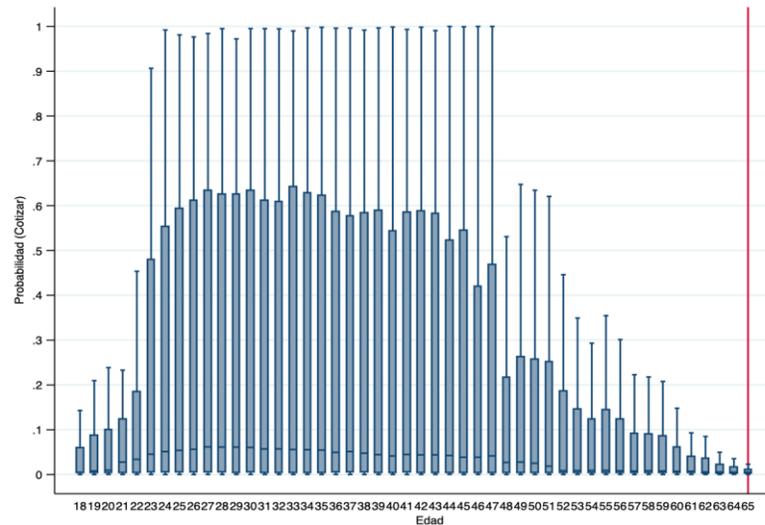
### 6.3 México

El modelo logit que se estimó para México es el siguiente:

$$z_i = \beta_0 + \beta_1(\text{género}) + \beta_2(\text{edad}) + \beta_3(\text{actividad}) + \beta_4(\text{contrato}) + \beta_5(\text{independiente}) + \beta_6(\text{educación}) + \beta_7(\text{ingreso}) + \beta_8(\text{miss|ing}) + \varepsilon_i$$

En el gráfico 15 es evidente que la mediana de la probabilidad de cotizar al esquema previsional es muy baja (menor al 10%) para todos los grupos de edades, en comparación con Chile y Colombia. La mediana de la probabilidad se desploma a los 52 años, posiblemente porque a aquellas personas que pierdan su trabajo después de los 50 se les dificulta ingresar de nuevo al mercado laboral. Se observa además que entre los 23 y los 47 años la dispersión es mucho mayor, lo que significa que hay individuos que con certeza van a contribuir.

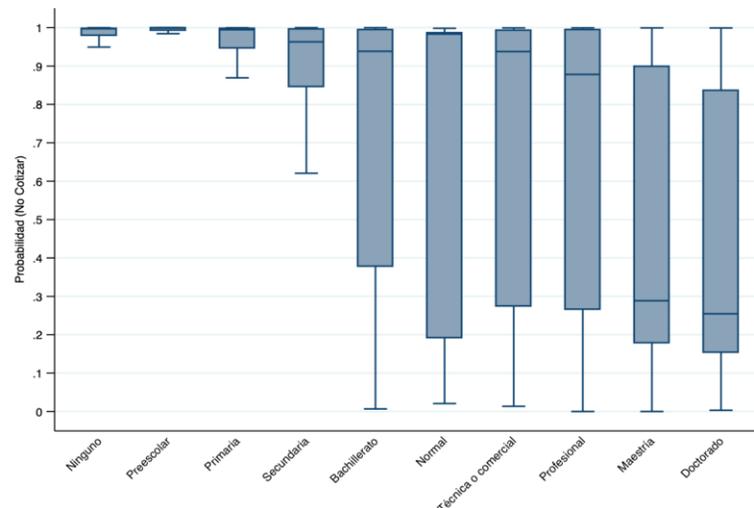
Gráfico 15: Probabilidad de cotizar al sistema por edad en México



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) para el año 2018.

Al analizar la probabilidad de no cotizar por nivel educativo, sobresale que aquellas personas que no reciban ningún tipo de educación o que cursen solamente el preescolar tienen una probabilidad de no contribuir mayor al 95%. No obstante, a medida que el nivel educativo aumenta, la mediana comienza a descender y los bigotes se empiezan a extender. Por lo tanto, a mayor acceso a educación es más probable que un mexicano aporte. Del mismo modo, llama la atención que, si bien acceder a maestría y a doctorado significa un aumento en la posibilidad de ser contribuyentes, hay personas con alto nivel educativo que no cotizan.

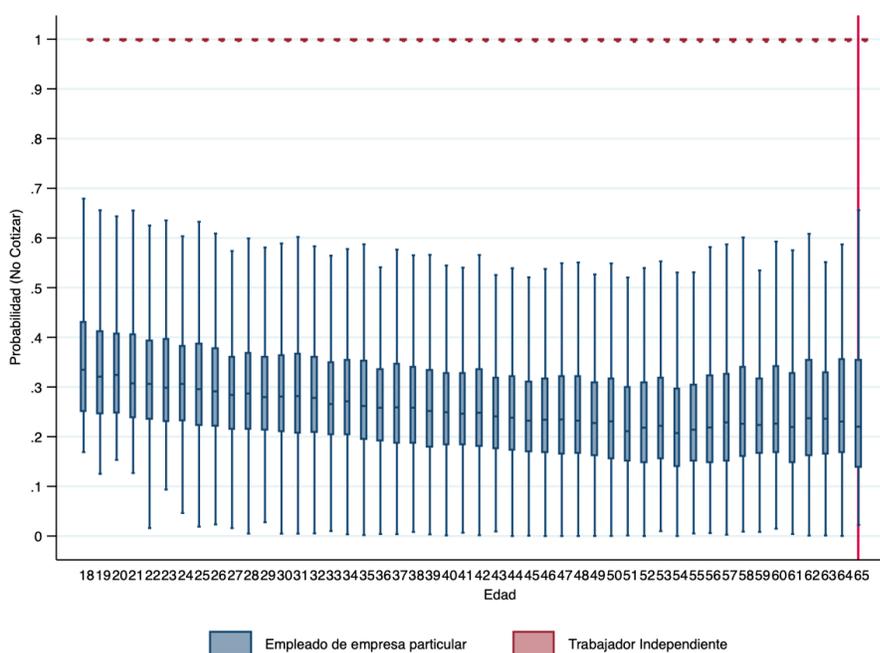
Gráfico 16: Probabilidad de NO cotizar al sistema por nivel educativo en México



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) para el año 2018.

Con el fin de capturar los efectos de la informalidad en la decisión de los mexicanos sobre si cotizar o no al esquema previsional, en el *gráfico 17* se muestran los trabajadores independientes y los empleados de empresa particular y su probabilidad de no cotizar. En este se refleja la desconexión de los trabajadores independientes del sistema, debido a que, sin importar la edad, la probabilidad de no contribuir es del 100%. Con relación a los empleados de empresa particular, la mediana a través de los años no supera el 35%, que aunque menor a la de los independientes, sigue siendo muy elevada si se compara con los empleados del sector privado chilenos.

*Gráfico 17: Probabilidad de NO cotizar por posición ocupacional en México*



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) para el año 2018.

## 6.4 Perú

Finalmente, para el caso peruano se estimó el siguiente modelo logit multinomial:

$$z_i = \beta_0 + \beta_1(\text{género}) + \beta_2(\text{edad}) + \beta_3(\text{ocupación}) + \beta_4(\text{educación}) + \beta_5(\text{tamaño localidad}) + \varepsilon_i$$

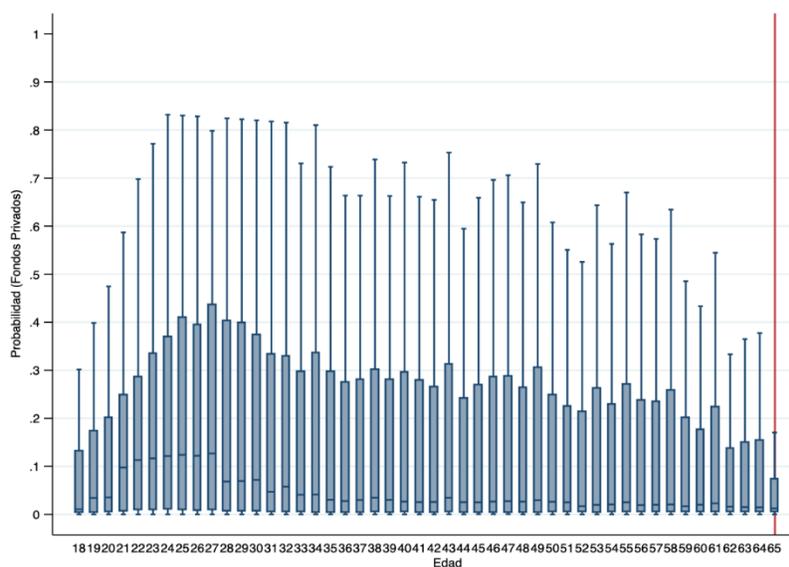
Dada la naturaleza del sistema pensional peruano, en el *gráfico 16* y en el *gráfico 17* se presentan la probabilidad de cotizar al sistema privado y al sistema público, respectivamente, por edad.

Sobre el primero, cabe destacar que la mediana es superior a la del sistema público y que tanto los bigotes superiores, como sus cajas son más dispersas, lo que indica que los

individuos que pertenecen al sistema privado tienen una mayor probabilidad de contribuir al sistema pensional. A diferencia del sistema pensional colombiano, no se observa un traslado de contribuyentes de un esquema a otro, dada la naturaleza del sistema pensional peruano, lo que presumiblemente refleje un sistema menos regresivo que el de Colombia.

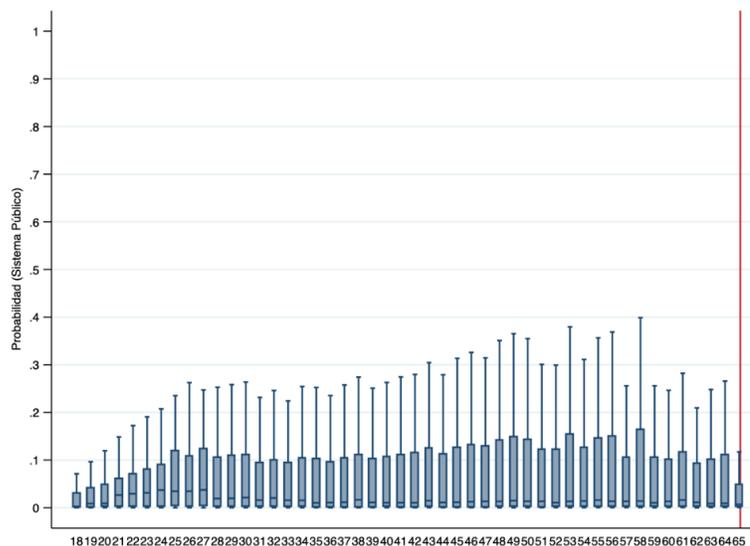
En el *gráfico 18* se evidencia una relación inversa entre la probabilidad de cotizar y la edad después de los 27 años. Para el caso del sistema público, la relación no es tan clara en virtud de que una vez la mediana llega al punto de inflexión a los 27 años, esta se desploma y permanece debajo del 5% hasta los 65 años.

*Gráfico 18:* Probabilidad de cotizar al sistema privado por edad en Perú



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

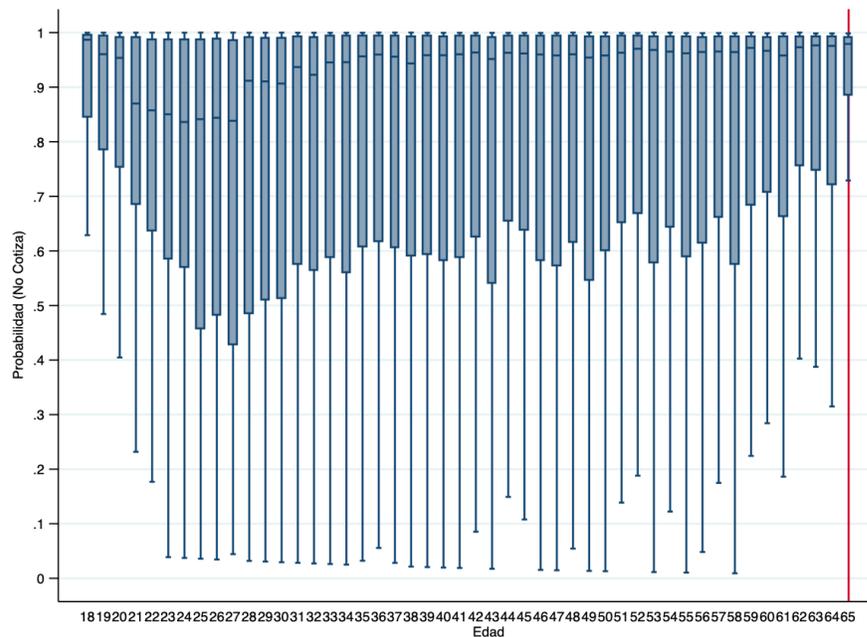
*Gráfico 19:* Probabilidad de cotizar al sistema público por edad en Perú



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

El *gráfico 20*, a diferencia de los otros dos anteriores, no distingue entre el tipo de sistema. Por lo tanto, se logra observar que sin importar el régimen pensional que elija, la mediana de la probabilidad de no cotizar es superior al 82%. Adicionalmente y siguiendo la tendencia de los *gráficos 18 y 19*, la mediana aumenta drásticamente después de los 27 años y después se mantiene por encima del 90%.

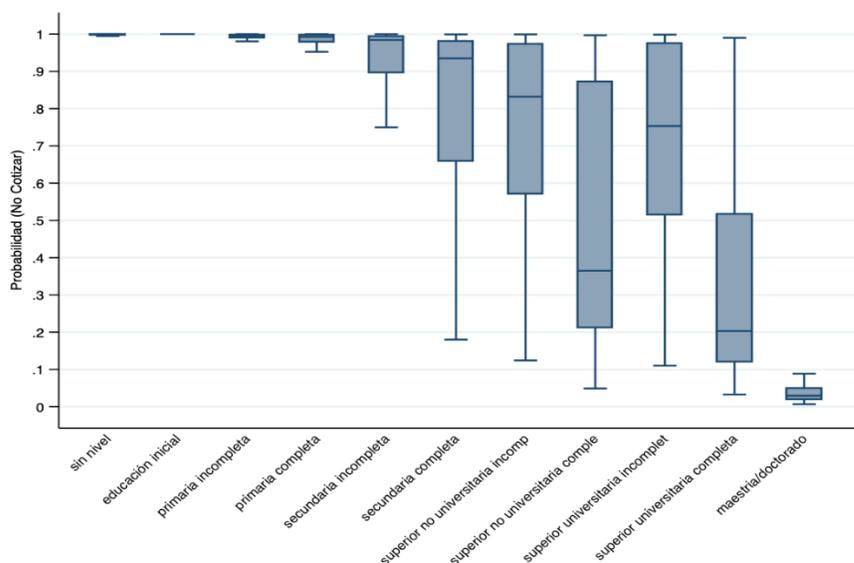
*Gráfico 20: Probabilidad de NO cotizar al sistema privado por edad en Perú*



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

Al analizar los niveles educativos en Perú, se mantiene la tendencia observada en los demás países. Se evidencia que las personas que no tengan educación o tengan educación inicial no van a aportar a pensiones. En contraste, todos los individuos que accedan a maestría o doctorado tienen una probabilidad de no cotizar menor al 10%. Finalmente, hay un resultado muy importante en el caso peruano. Para todos los grados de educación, se evidencia la importancia de completar cada nivel de estudio. El solo hecho de haber completado la educación superior no universitaria disminuye la mediana de la probabilidad de no cotizar en 50 puntos porcentuales. Para el caso de la educación superior, la disminución es de 55 puntos porcentuales. Esto demuestra la importancia de no solo mejorar el acceso a educación, sino también de disminuir las tasas de deserción escolar, lo que eventualmente se vería reflejado en mejores tasas de cotización pensional.

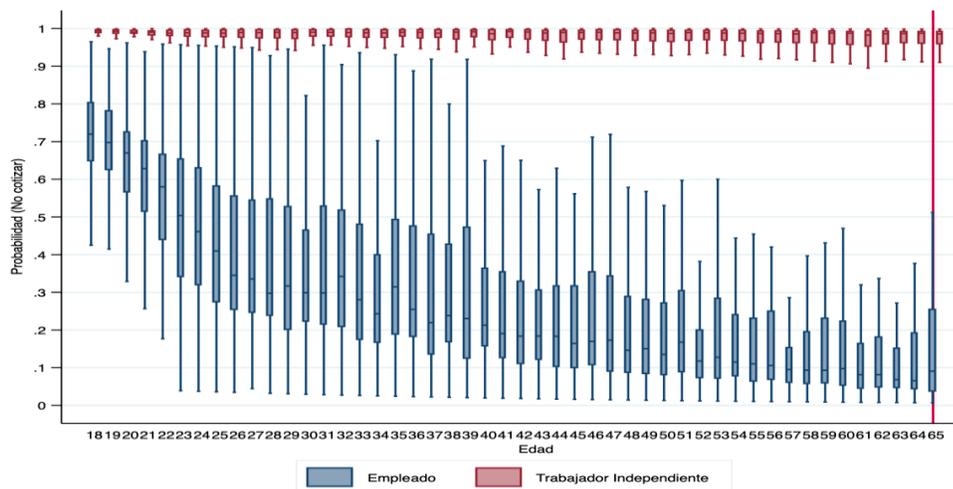
Gráfico 21: Probabilidad de NO cotizar por nivel educativo en Perú



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

Con respecto a la posición ocupacional en Perú, se mantiene la brecha entre los empleados y los trabajadores independientes, en cuanto a su probabilidad de no cotizar. Observamos en el gráfico 22 que, sin importar la edad, la mediana de la probabilidad de no cotizar para los trabajadores independientes es mayor al 90%. Referente a los empleados, existe una caída en la mediana de la probabilidad y una acotación de la dispersión de la distribución de la probabilidad a través de la edad. Se destaca también la alta probabilidad de no cotizar entre los 18 y los 22 años.

Gráfico 22: Probabilidad de NO cotizar por posición ocupacional en Perú



Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

## 7. Conclusiones

Con relación a lo antes expuesto, se puede concluir que los sistemas pensionales de interés se ven afectados tanto por los perfiles sociodemográficos de los trabajadores como por las características del mercado laboral en el que se desenvuelven. Ahora bien, dado el enfoque del estudio, no es posible responder qué tipo de sistema pensional es más favorable. Sin embargo, desde una perspectiva más general, los resultados sugieren que resolver el problema estructural de los mercados laborales en América Latina, en términos de mayores incentivos a la formalización, impactará en gran medida la probabilidad de cotizar a pensión independientemente del tipo de sistema establecido.

El estudio reveló que la educación es un determinante clave de la probabilidad de cotización a pensión. Puntualmente, un mayor nivel educativo se traduce en mano de obra más calificada. Esto a su vez refleja mayores niveles de empleo formal, promueve la innovación y el desarrollo tecnológico. La suma de estos factores contribuye a la productividad de la economía, logrando que el mercado laboral formal pueda absorber la mayor oferta de trabajo. Por lo tanto, invertir en educación es una contribución central que los gobiernos pueden hacer para mejorar el bienestar de los futuros trabajadores y mejorar las tasas de cotización a los sistemas pensionales. Sin embargo, una mayor cobertura y una mejor calidad de educación es condición necesaria más no suficiente para una mayor formalización laboral, pues los análisis estadísticos demuestran que la deserción escolar tiene un impacto negativo en las probabilidades de cotización.

Es necesario que los gobiernos de los países analizados generen incentivos a la formalización que impacten principalmente a los empleadores, como menores barreras de entrada o menores tasas impositivas para emprendimientos (en aras de que se logre fomentar la creación de nuevas empresas y se generen más empleos formales) y a los trabajadores independientes (quienes no tienen como prioridad el ahorro para el retiro). Finalmente, se concluye que la educación es una herramienta clave para alcanzar un alto grado de formalización de la economía, que se traducirá en un aumento de la probabilidad de cotizar a pensión. Sin embargo, esta es una solución cuyos resultados se verán en el largo plazo. Los sistemas pensionales de Colombia, Chile, México y Perú se enfrentan a un reto enorme de sostenibilidad y cobertura durante el tiempo que resta del siglo XXI.

## 8. Referencias

- Ando, A., & Modigliani, F. (1963). The " life cycle" hypothesis of saving: Aggregate implications and tests. *The American economic review*, 53(1), 55-84
- Arenas de Mesa, A. (2020). Los sistemas de pensiones en América Latina: institucionalidad, gasto público y sostenibilidad financiera en tiempos del COVID-19.
- Berstein, S. (2011). Implementación de la reforma previsional en Chile (No. 45). Superintendencia de Pensiones.
- Bonfanti, F. A. (2015). Análisis del modelo de industrialización por sustitución de importaciones en América Latina y en Argentina. Una mirada hacia la realidad industrial actual en Argentina. *Geográfica digital*, 12(24), 1-17.
- Bosoni, G. B., Bruzzone, F. R., Hamuy, S. C., & XXI, F. N. (2020). 30 años de política neoliberal en Chile.
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.
- Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales de la Universidad Nacional de La Plata [CEDLAS] y el Banco Mundial. (2022). Estadísticas. Recuperado de <https://www.cedlas.econo.unlp.edu.ar/wp/estadisticas/sedlac/estadisticas/#1496165509975-36a05fb8-428b>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021, April 7). *América Latina y El Caribe: Estimaciones y proyecciones de población*. Static Page | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/america-latina-caribe-estimaciones-proyecciones-poblacion>.
- Cruz-Saco, M. A., Mendoza, J., & Seminario, B. (2014). El sistema previsional del Perú: diagnóstico 1996-2013, proyecciones 2014-2050 y reforma (No. 14-11).
- Feldstein, M., & Liebman, J. B. (2002). Social security. *Handbook of public economics*, 4, 2245-2324.
- Laurell, A. C. (1992). La política social en el proyecto neoliberal. *Necesidades económicas y realidades sociopolíticas*. Cuadernos Médico Sociales, 60(1992), 1-11.
- Lora, E., & Helmsdorff, L. (1995). El futuro de la reforma pensional.
- Mejía-Ortega, L. M., & Franco-Giraldo, Á. (2007). Protección social y modelos de desarrollo en América Latina. *Revista de Salud pública*, 9(3), 471-483.
- Padilla, O. U. (2017). Reforma de pensiones en México: diseño, promesas y evidencias. *El cotidiano*, (204), 7-28.
- Páez, J. C. A., & Macías, S. M. S. (2019). Estudio comparativo del sistema pensional Chile-Colombia. *Modelos pensionales, tipos de pensión y desafíos*. *Punto de vista*, 10(15).

- Simon, H. A. (1990). Bounded rationality. In *Utility and probability* (pp. 15-18). Palgrave Macmillan, London.
- Somntag, H. (1994). Las vicisitudes del desarrollo. *Revista internacional Ciencias Sociales*, Julio 1994, p. 271.
- Sura Asset Management. (2014). Cómo fortalecer los Sistemas de pensiones latinoamericanos. Recuperado de <https://www.sura-am.com/sites/default/files/2021-03/Estudio-de-pensiones-2014-tomo-I.pdf>
- Titelman, D. & Uthoff, A. (2003). El papel del aseguramiento en la protección social. *Revista de la CEPAL*.
- Uthoff, A. (2010). La trayectoria de la reforma previsional en Chile y el incremento de la solidaridad. En: *Envejecimiento en América Latina: sistemas de pensiones y protección social integral*. Santiago: CEPAL, 2010. p. 27-39. LC/G. 2475.

## Apéndice

### A. Estadística Descriptiva

*Tabla A1:* Estadística descriptiva de las variables para Colombia.

<b>VARIABLES CONTINUAS</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DES. EST.</b>	<b>MÍN</b>	<b>MÁX</b>
Ingreso Laboral	1.063.985	1.416.171	0	100.000.000
Edad	40,6	14,1	10	98
Años de Escolaridad	10,3	4,6	0	26
<b>SEXO (Variable Categórica)</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Hombre			176.194	55,7%
Mujer			140.350	44,3%
<b>RAMA DE ACTIVIDAD (8 ramas más importantes)</b>				
Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores			70.048	22,1%
Industrias Manufactureras			35.804	11,3%
Transporte, almacenamiento y comunicación			29.075	9,2%
Activades inmobiliarias, empresariales			24.750	7,8%
Hoteles y restaurantes			23.661	7,5%
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura			23.532	7,4%
Construcción			23.315	7,4%
Otras actividades de servicios comunitarios			19.510	6,2%
<b>POSICIÓN OCUPACIONAL</b>				
Trabajador por cuenta propia			146.312	46,2%
Obrero o empleado de empresa particular			126.699	40,0%
Obrero o empleado del gobierno			16.477	5,2%
Empleado doméstico			11.449	3,6%
Patrón o empleador			10.298	3,3%
Jornalero o peón			5.096	1,6%
Otro			213	0,1%
<b>COTIZACIÓN</b>				
No Cotiza			186.129	58,8%
Fondo Privado			76.316	24,1%
Publico			40.830	12,9%

Regímenes Especiales	6.823	2,2%
Ya es pensionado	5.454	1,7%
Fondos Subsidiados	992	0,3%

6.

Fuente: Elaboración propia con información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2019.

Nota: En la variable rama de actividad solo se tienen en cuenta las 8 ramas principales, las cuales en conjunto representan el 78,9%.

*Tabla A2: Estadística descriptiva de las variables para Chile.*

<b>Variable</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Edad	43,1	13,7	15	99
<b>Sexo</b>		<b>Observaciones</b>	<b>Porcentaje</b>	
Hombre		46.312	58,6%	
Mujer		32.691	41,4%	
<b>Rama de Actividad (8 ramas más importantes)</b>				
Comercio al por mayor y al por menor		13.320	16,9%	
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura		8.645	10,9%	
Construcción		7.295	9,2%	
Enseñanza		7.118	9,0%	
Industrias manufactureras		6.649	8,4%	
Transporte, almacenamiento y comunicación		5.545	7,0%	
Actividades inmobiliarias, empresariales		5.044	6,4%	
Administración pública y defensa		4.902	6,2%	
<b>Posición Ocupacional</b>				
Empleado u obrero del sector privado		48.710	61,7%	
Trabajador por cuenta propia		13.718	17,4%	
Empleado u obrero del sector público		8.591	10,9%	
Empleado u obrero de empresas públicas		2.940	3,7%	
Servicio doméstico puertas afuera		2.051	2,6%	
Patrón o empleador		1.729	2,2%	
Fuerzas Armadas y del Orden		848	1,1%	
<b>Nivel Educativo</b>				
Media Científica-Humanista Completa		20.115	25,5%	
Profesional Completo		11.845	15,0%	
Básica Completa		7.577	9,6%	
Media Técnica Profesional Completa		7.473	9,5%	
Técnico Nivel Superior Completo		7.338	9,3%	
Media Científica-Humanista Incompleta		7.302	9,2%	
Básica Incompleta		6.884	8,7%	

Profesional Incompleto	3.890	4,9%
<b>Zona</b>		
Urbano	66.303	83,9%
Rural	12.700	16,1%
<b>Cotización</b>		
No cotiza	17.381	22,0%
Si cotiza	61.622	78,0%

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para el año 2017.

6

Nota: En la variable rama de actividad solo se tienen en cuenta las 8 ramas principales, las cuales en conjunto representan el 74,1%. En posición ocupacional no se incluyó familiar no remunerado y servicio doméstico puertas adentro los cuales suman un 0,5%. Para la variable educación no se incluyó técnico nivel superior, postgrado completo, media técnica profesional incompleta, sin educación formal, postgrado incompleto y no sabe/no responde no, que juntos forman el 8,3%.

*Tabla A3: Estadística descriptiva de las variables para México.*

<b>Variables continuas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Edad	39,1	15,2	12	110
Ingreso	6.439,3	6.210,7	0	325000
<b>Cotización</b>			<b>Observaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
No			94.568	74,1%
Si			33.069	25,9%
<b>Sexo</b>				
Hombre			76.664	60,1%
Mujer			50.973	39,9%
<b>Trabajador Independiente</b>				
No			98.761	77,4%
Si			28.876	22,6%
<b>Asalariado (Contrato)</b>				
No			87.346	68,4%
Si			40.291	31,6%
<b>Rama de Actividad (8 ramas más importantes)</b>				
Agricultura, cría y explotación de animales			24.424	19,1%
Industrias manufactureras			20.309	15,9%
Comercio al por menor			18.606	14,6%
Otros servicios excepto actividades gubernamentales			11.522	9,0%
Construcción			11.055	8,7%
Servicios de alojamiento temporal y de			10.549	8,3%
Servicios educativos			5.367	4,2%

Transportes, correos y almacenamiento	4.578	3,6%
<b>Nivel Educativo</b>		
Secundaria	40.407	31,7%
Primaria	31.500	24,7%
Bachillerato	24.858	19,5%
Profesional	18.974	14,9%
Ninguno	5.312	4,2%
Carrera técnica o comercial	3.963	3,1%
Maestría	1.587	1,2%
Normal	603	0,5%
Doctorado	319	0,2%
Preescolar	114	0,1%

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) para el año 2018.

Nota: En la variable rama de actividad solo se tienen en cuenta las 8 ramas principales

*Tabla A4: Estadística descriptiva de las variables para Perú.*

<b>Variables continuas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Edad	42,01	17,39	14	98
<b>Cotización</b>			<b>Observaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
No Cotiza			49.028	82,0%
Fondos Privados (AFP)			7.514	12,6%
Sistema Público			3.224	5,4%
<b>Sexo</b>				
Mujer			30.121	50,4%
Hombre			29.645	49,6%
<b>Tamaño de localidad</b>				
Área de empadronamiento rural (aer) compuesto			18.405	30,8%
De 100.000 a 499.999 habitantes			9.797	16,4%
De 500.000 a más habitantes			7.886	13,2%
De 2.000 a 19.999 habitantes			7.830	13,1%
Área de empadronamiento rural (aer) simple			5.014	8,4%
De 50.000 a 99.999 habitantes			3.892	6,5%
De 20.000 a 49.999 habitantes			3.850	6,4%
De 500 a 1.999 habitantes			3.092	5,2%
<b>Educación</b>				
Secundaria completa			13.679	22,9%
Secundaria incompleta			9.974	16,7%

Primaria Incompleta	9.671	16,2%
Primaria completa	8.158	13,6%
Superior no universitaria completa	4.408	7,4%
Sin nivel	3.930	6,6%
Superior universitaria completa	3.898	6,5%
Superior universitaria incompleta	2.836	4,7%
Superior no universitaria incompleta	2.208	3,7%
Maestría/doctorado	960	1,6%
Educación Inicial	23	0,0%
<b>Posición Ocupacional</b>		
Trabajador independiente	22.885	38,3%
Trabajador familiar no remunerado	12.409	20,8%
Empleado	10.802	18,1%
Obrero	10.298	17,2%
Empleador o Patrono	2.034	3,4%
Trabajador del hogar	1.091	1,8%
Otro	247	0,4%

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para el año 2019.

## B. Metodología

En los modelos logit, la variable dependiente es binaria, es decir que puede tomar los siguientes valores:  $y=0$  (*fracaso*) o  $y=1$  (*éxito*). Este método de estimación asegura que las probabilidades estén en el intervalo  $[0,1]$ .

En general, los modelos índices pueden escribirse de la siguiente forma:

$$P(y=1|x) = G(XB) = p(x)$$

Es decir que la probabilidad de que  $y=1$  (*probabilidad de éxito*) va a ser una función  $G$  que depende de  $XB$ . En la mayoría de los casos,  $G$  es una función de distribución acumulada.

Para el logit y probit se asume que:

$$0 < G(z) < 1 \text{ para todo } Z \text{ perteneciente a los reales.}$$

Para el modelo logit (utilizado en este escrito),  $G(z)$  tiene la siguiente forma:

$$G(z) = \Lambda(z) = \frac{\exp(Z)}{1 + \exp(Z)}$$

Por lo tanto, cuando  $z$  tiende a menos infinito la ecuación converge a 0. Por el contrario, cuando  $z$  tiende a infinito, converge a 1.

En el caso del modelo logit multinomial, se tienen  $m$  alternativas y la variable dependiente  $Y$  se define de tal forma que tome el valor  $j$  si la  $j$ -ésima alternativa es elegida.

$$\begin{aligned}
 & j = 1, 2, \dots, m. \\
 & y_j = 1 \text{ si } j = 1 \\
 & y_j = 2 \text{ si } j = 2 \\
 & y_j = j \text{ si } j = j \rightarrow j \text{ -ésima alternativa.} \\
 & y_j = m \text{ si } j = m
 \end{aligned}$$

El modelo estimará un conjunto de coeficientes,  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ , correspondientes a cada alternativa. Sin embargo, los coeficientes per se no son interpretables fácilmente, pero son muy útiles para los cálculos de probabilidades estimadas en la post-modelación.

La probabilidad que la alternativa  $j$  sea elegida viene dada por:  $P_j = Pr(y = j)$  donde:

$$y_j = \begin{cases} 1 & \text{si } y = j \\ 0 & \text{si } y \neq j \end{cases}$$

Por lo tanto, es posible hallar la probabilidad de que el individuo  $i$  escoja la  $j$ -ésima alternativa ( $p_{ij}$ ). Concretamente, para el modelo logit multinomial se obtiene que:

$$p_{ij} = \frac{e^{x_{ij}\beta}}{\sum_{l=1}^m e^{x_{il}\beta}}, j = 1, \dots, m$$

En consecuencia, las probabilidades de las alternativas del modelo vienen dadas por:

$$\begin{aligned}
 Pr(Y = 1) &= \frac{e^{X\beta^{(1)}}}{e^{X\beta^{(1)}} + e^{X\beta^{(2)}} + e^{X\beta^{(3)}} + e^{X\beta^{(4)}} + e^{X\beta^{(5)}} + e^{X\beta^{(6)}}} \\
 &\cdot \\
 &\cdot \\
 &\cdot
 \end{aligned}$$

$$Pr(Y = 6) = \frac{e^{X\beta^{(6)}}}{e^{X\beta^{(1)}} + e^{X\beta^{(2)}} + e^{X\beta^{(3)}} + e^{X\beta^{(4)}} + e^{X\beta^{(5)}} + e^{X\beta^{(6)}}$$

No obstante, dada la definición de las probabilidades, hay más de una solución para los conjuntos de coeficientes,  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_6$  que inducen a las mismas probabilidades. Es decir, el modelo no está identificado. Por lo tanto, para corregirlo y cumplir con que la suma de las probabilidades de ocurrencia de las alternativas sea uno ( $\sum_{j=1}^m p_{ij} = 1$ ), es necesario incluir una restricción en el modelo.

Se debe entonces establecer arbitrariamente una de las alternativas como un “pivote” o “base”. En otras palabras, se requiere que uno de los conjuntos de coeficientes  $\beta(j) = 0$ , los coeficientes restantes  $\beta(\neq j)$  medirán el cambio relativo a  $y = j$ .

Puntualmente, para la realización de este trabajo, se tomó como base la alternativa “No cotizar” ( $\beta(5) = 0$ ). Las ecuaciones de estimación de probabilidad se vuelven entonces:

$$Pr(Y = 1) = \frac{e^{X\beta^{(1)}}}{e^{X\beta^{(1)}} + e^{X\beta^{(2)}} + e^{X\beta^{(3)}} + e^{X\beta^{(4)}} + 1 + e^{X\beta^{(6)}}$$

$$\vdots$$

$$Pr(Y = 5) = \frac{1}{e^{X\beta^{(1)}} + e^{X\beta^{(2)}} + e^{X\beta^{(3)}} + e^{X\beta^{(4)}} + 1 + e^{X\beta^{(6)}}$$

$$Pr(Y = 6) = \frac{e^{X\beta^{(6)}}}{e^{X\beta^{(1)}} + e^{X\beta^{(2)}} + e^{X\beta^{(3)}} + e^{X\beta^{(4)}} + 1 + e^{X\beta^{(6)}}$$

Ahora bien, el modelo va a ser construido a partir de las siguientes encuestas:

*Tabla B1:* Encuestas a utilizar en el modelo.

<b>País</b>	<b>Nombre de la encuesta</b>	<b>Siglas</b>	<b>Año</b>
Colombia	Gran Encuesta Integrada de Hogares	GEIH	2019
Chile	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional	CASEN	2017
México	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares	ENIGH	2018
Perú	Encuesta Nacional de Hogares	ENAHO	2019

Fuente: Elaboración propia con información del CEDLAS.

Estas recopilan información tanto de las condiciones de empleo como de los perfiles sociodemográficos de los agentes económicos de cada país. Específicamente, se utilizarán los últimos datos prepandemia, con el fin de evitar los choques en el mercado laboral causados por la pandemia del COVID-19. De estos, solo se tomarán los datos del módulo “ocupados”, ya que estos son los que deberían estar cotizando a pensión.

Cabe destacar, que dada la periodicidad con la que se realizan las encuestas, no se pueden construir los perfiles sociodemográficos para todos los países de un mismo año. Esto, podría ocasionar que en su construcción se estén obviando temas coyunturales que puedan afectar la toma de decisiones de los agentes. Adicionalmente, en virtud de que no existe una encuesta unificada, cada instituto estadístico de cada nación formula su sondeo de acorde a sus necesidades y a su sistema de seguridad social. Por ende, la pregunta que define la variable dependiente no es igual para todos los Estados. Sin embargo, todas hacen referencia a si aportan o no al sistema previsional.

La *tabla 2* presenta las variables que se utilizarán para la regresión y para la estadística descriptiva.

*Tabla B2:* Descripción de variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Probabilidad esperada	Unidad de medida
Cotización a pensión.	Si el individuo aporta o no al sistema pensional.	Dependiente.	Variable Dependiente.	Dummy.
Fondo de cotización.	Indica el nombre del fondo de pensiones al que cotiza.	Dependiente.	Variable Dependiente.	Catagórica.
Posición ocupacional.	Posición que ocupa en su trabajo principal.	Independiente.	-	Catagórica.
Rama de actividad.	Sector económico al que pertenece la empresa donde labora.	Independiente.	-	Catagórica.
Sexo.	Hombre o Mujer.	Independiente.	Menor probabilidad para las mujeres.	Dummy.
Edad.	Años vividos desde su nacimiento.	Independiente.	Menor probabilidad al aumentar los años	Años.
Nivel educativo.	Años que cursó educación formal.	Independiente.	Mayor probabilidad al aumentar la educación	Años.

Ingreso.	Ingreso mensual proveniente de su trabajo principal.	Independiente.	Mayor probabilidad al aumentar el ingreso.	Unidad de moneda local.
Área.	Si reside en un área urbana o rural.	Independiente.	Mayor probabilidad al residir en área urbana.	Dummy.

---

Fuente: Elaboración propia