

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

**LA MUESTRA CONTINUA DE VIDAS LABORALES: UNA
APLICACIÓN AL CASO ECUATORIANO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA MATEMÁTICA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ANDREA JOHANA CONDE LLAMATUMBI
andrea.conde01@epn.edu.ec

Director: MSC. DIEGO PAÚL HUARACA SHAGÑAY
diego.huaracas@epn.edu.ec

Codirector: MSC. MÉNTHOR URVINA
menthor.urvina@epn.edu.ec

QUITO, noviembre 2021

DECLARACIÓN

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

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Andrea Johana Conde Llamatumbi

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por ANDREA JOHANA CONDE LLAMATUMBI, bajo nuestra supervisión.

MSc. Diego Paúl Huaraca Shagñay
Director del Proyecto

MSc. Ménthor Urvina
Codirector del Proyecto

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen del Quinche por cuidarme y bendecirme en cada momento.

A mis padres, mamita y hermanos Alex y Kevin, por amarme tanto y siempre creer en mí.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional y fiel confianza, en particular para Sebas por animarme día a día con sus palabras cortas pero reconfortantes.

Al MSc Diego Huaraca y al MSc Ménthor Urvina, por la confianza, el tiempo y la guía brindada en la elaboración de este trabajo.

A Belén, por acompañarme en todo momento, por brindarme su paciencia, cariño, y apoyo, no solo en la Universidad sino en la vida misma. Agradezco haber coincidido después de seis años, tu amistad es lo mejor que la vida me dio.

A Gaby, por encontrarse en aquella clase de Álgebra lineal y sin prejuicio alguno, desde aquel momento, brindarme su amistad incondicional, llena de memorables anécdotas y agradables momentos.

A todos mis profesores, en especial al Mate David Pazmiño y a la Mate Sintya Serrano, que de forma indirecta y sin saberlo, fueron los responsables de que permaneciera en este arduo pero reconfortante camino; y a mis amigos, que de alguna u otra forma hicieron que mi trayecto por la Universidad fuese una de las etapas más divertidas y enriquecedoras de mi vida.

DEDICATORIA

A mis padres, Elvia y Luis, por todos sus esfuerzos y sacrificios.

Índice general

Índice de figuras	VIII
Índice de tablas	IX
Resumen	XII
Abstract	XIII
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	2
2. Los registros administrativos en la generación de estadísticas confiables y criterios para el muestreo	4
2.1. Los registros administrativos	4
2.1.1. ¿Cómo se deben procesar los registros administrativos con fines estadísticos?	7
2.1.2. Una aplicación a la construcción de la MCVL	9
2.2. Introducción al muestreo	10
2.2.1. Métodos de muestreo	11
2.2.2. Tamaño de la muestra	13
3. El Sistema Ecuatoriano de Seguridad Social	15
3.1. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, antecedentes históricos . .	16
3.2. Seguro General Obligatorio (SGO)	18

3.3.	Seguros especializados	19
3.3.1.	Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM)	19
3.3.2.	Seguro General de Salud Individual y Familiar (SGSIF)	20
3.3.3.	Seguro General de Riesgos del Trabajo (RT)	20
3.3.4.	Seguro de Cesantía y Desempleo	21
3.4.	Régimenes especiales del SGO	22
3.4.1.	Seguro Social Campesino (SSC)	22
3.4.2.	Seguro Voluntario	22
4.	Métodos no paramétricos	23
4.1.	Prueba de bondad de ajuste Chi cuadrado de Pearson	25
4.2.	Coeficiente V de Cramér y tamaño del efecto	27
5.	La Muestra Continua de Vidas Laborales	29
5.1.	Definición	29
5.2.	Características	30
5.3.	Ventajas y limitaciones	31
5.3.1.	Ventajas	31
5.3.2.	Limitaciones	32
5.4.	Aplicaciones generales	32
6.	Diseño del muestreo y preparación de la base de datos para la obtención de la MCVL	34
6.1.	Diseño y extracción de la muestra	34
6.2.	Análisis y depuración de los datos	36
6.3.	Descripción de las variables contenidas en la muestra	40
7.	Representatividad de la MCVL	44
7.1.	Análisis de la muestra a la población: análisis previo	44
7.2.	Análisis de la muestra a la población: análisis estadístico	51
7.2.1.	Test de bondad de ajuste Chi-cuadrado de Pearson.	52
7.2.2.	Tamaño del efecto	55

8. Conclusiones y recomendaciones	58
Bibliografía	60
Anexos	65
A. Anexo estadístico	66
A.1. Tamaño de muestra	66
A.2. Definición de las probabilidades de ocurrencia y frecuencias teóricas para cada nivel de ajuste	66
A.3. Tamaño del efecto según la V de Cramér	67
A.4. Tabla de clasificación del tamaño del efecto según Cohen	67
B. Codificación de tablas	69
B.1. Relación de Trabajo	69
B.2. Tipo de empleador	72
B.3. Tipo de beneficiario	73
B.4. Tipo de prestación	74
B.5. Tipo seguro	74
C. Tablas de datos	76
C.1. Frecuencias observadas en la MCVL por edad, sexo y tipo de seguro	76
C.2. Porcentaje de asegurados de la MCVL por cohorte de edad	78
C.3. Probabilidad de ocurrencia y frecuencia teórica para los tres niveles de ajuste	79

Índice de figuras

6.1. Línea de tiempo para la extracción de la información	35
6.2. Fusión de los ficheros de la MCVL	37
7.1. Pirámide de afiliados al Seguro General Obligatorio. MCVL y 10 % de la población 2019	45
7.2. Pirámide de afiliados al Seguro Voluntario. MCVL y 10 % de la población 2019	46
7.3. Pirámide de pensionistas del Seguro Social Campesino. MCVL y 10 % de la población 2019	47
7.4. Pirámide de pensionistas del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. MCVL y 10 % de la población 2019	48
7.5. Pirámide de pensionistas del Seguro de Riesgos del Trabajo. MCVL y 10 % de la población 2019	49

Índice de tablas

2.1. Ventajas y desventajas entre los métodos para la generación de estadística Fuente: Echegoyen, G. (2003) [14]	5
6.1. Total de registros en la MCVL	35
6.2. Estructura de los ficheros de la MCVL	36
6.3. Estructura del fichero <i>Personas</i>	40
6.4. Estructura del fichero <i>Afiliados</i>	41
6.5. Estructura del fichero <i>Bases de cotización</i>	41
6.6. Estructura del fichero <i>Pensiones</i>	43
6.7. Estructura del fichero <i>Rol</i>	43
7.1. Número de asegurados y pesos por tipo de seguro en la MCVL y población 2019.	50
7.2. Resultados test χ^2 , caso A ($\alpha = 5\%$)	53
7.3. Resultados test χ^2 , caso B ($\alpha = 5\%$)	54
7.4. Resultados test χ^2 , caso C ($\alpha = 5\%$)	54
7.5. Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso A	56
7.6. Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso B	57
7.7. Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso C	57
A.1. Probabilidad de ocurrencia y frecuencia teórica para los tres niveles de ajuste	66
A.2. Tamaño del efecto según la V de Cramér. Fuente: Pérez-Salamero González, J. M. [37]	68

B.1. Codificación relación de trabajo Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]	72
B.2. Codificación del tipo de empleador Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]	73
B.3. Codificación del tipo de beneficiario Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]	73
B.4. Codificación del tipo de prestación Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]	74
B.5. Codificación del tipo de seguro Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]	75
C.1. Frecuencias observadas en la MCVL por edad, sexo y tipo de seguro.	77
C.2. Porcentaje de asegurados de la MCVL por cohorte de edad sobre la correspondiente cohorte de asegurados en la población	79
C.3. Probabilidad de ocurrencia Caso A	81
C.4. Frecuencia teórica Caso A	82
C.5. Probabilidad de ocurrencia Caso B	84
C.6. Frecuencia teórica Caso B	86
C.7. Probabilidad de ocurrencia Caso C	87
C.8. Frecuencia teórica Caso C	89

Resumen

En el presente trabajo se proporciona una nueva fuente de información confiable y pública, denominada Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL), útil para cimentar políticas públicas basadas en evidencia estadística con el fin de satisfacer las necesidades de la población, especialmente con el estudio de las dinámicas del mercado laboral y del sistema de previsión social.

Los microdatos provenientes de los registros administrativos de una institución pública, describen de manera detallada información anonimizada sobre la población asegurada perteneciente a la muestra. Para sustentar la representatividad de la misma se realiza un análisis previo para luego continuar con un análisis estadístico.

De manera general, contiene información personal, información laboral: tipo de empleador, relación laboral, estado del afiliado, fecha de inicio y fin de la relación laboral, porcentaje de aportación, etc; características de las prestaciones: tipo de prestación, valor de la pensión, fecha de acuerdo y fecha de reconocimiento, entre otras.

Palabras clave: *registros administrativos, Seguro General Obligatorio, MCVL, representatividad, tamaño del efecto*

Abstract

This paper provides a new source of reliable and public information, called the Continuous Sample of Working Lives (MCVL), useful for building public policies based on statistical evidence in order to meet the needs of the population, especially with the study of the dynamics of the labor market and the social security system.

Microdata from the administrative records of a public institution describe in detail anonymized information on the insured population included in the sample. In order to support the representativeness of the sample, a preliminary analysis is carried out before continuing with a statistical analysis.

In general, it contains personal information, labor information: type of employer, employment relationship, status of the member, start and end date of the employment relationship, contribution percentage, etc.; characteristics of the benefits: type of benefit, pension value, date of agreement and date of recognition, among others.

Keywords: *administrative registers, Compulsory General Insurance, MCVL, representativeness, effect size*

Capítulo 1

Introducción

1.1. Antecedentes

Los registros administrativos como fuente para la producción de estadísticas se introdujeron a principios de la década de 1970 en los países nórdicos. Se utilizaron por primera vez en varias estadísticas temáticas, comenzando con las estadísticas de población y las estadísticas de ingresos [44].

De acuerdo con [14], los registros administrativos se producen sobre la base de procesos administrativos de captación continua. Permiten obtener datos a bajos costes, contribuyen a reducir la carga de llenado de formularios, garantizan una cobertura completa de la población objetivo, aseguran un flujo de estadísticas continuas en períodos intercensales y permiten desgloses específicos de subpoblaciones, tales como nivel geográfico, tamaño y actividad económica.

Desde finales de 1930, en Estados Unidos se comenzó a utilizar los registros administrativos como materia prima para elaborar una muestra de información anónima y valiosa como fuente de datos estadística y de la fuerza laboral denominada Continuous Work History Sample (CWHS).

Smith, C. M.,[41], sostiene que “la CWHS se convirtió en un recurso que ha ganado popularidad entre los investigadores, se utiliza intensivamente para la obtención de estadísticas, para apoyar a la investigación y análisis, para analizar el impacto de la nueva legislación, para evaluar las propuestas modificativas del sistema de pensiones y realizar proyecciones actuariales. Desde su creación, la CWHS ha sido una fuente de datos extremadamente importante y continuará jugando un papel vital en la Seguridad Social”.

Así también algunos países europeos aprovechan sus registros administrativos para elaborar muestras que sirvan para el estudio y la investigación del mercado laboral. En España, desde el 2004 se desarrolla la Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL), en Austria desde 1992 la Austrian Social Security Database (ASSD) y en Alemania desde 2002 la Sample of insured persons and their insurance accounts (VKST).

1.2. Justificación

Los efectos de la pandemia ocasionada por la COVID-19, han reflejado la fragilidad del país, no solo en temas de salud sino que también ha irrumpido en el desarrollo de los métodos tradicionales de recolección de datos presenciales. Según la organización The Partnership in Statistics for Development in the 21st Century (PARIS21), en los últimos años el país ha mostrado un trascendental decrecimiento en sus capacidades estadísticas por lo que es necesario, aunque no suficiente, definir un marco legal entre las instituciones que producen o usan registros administrativos y con ello el intercambio de información, de manera que se estructure de forma dinámica y sólida la producción y difusión de la información estadística basada en registros administrativos, y en base a ello el seguimiento continuo de políticas públicas que permitan mejorar la calidad de vida de la población.

Bajo este contexto, el desarrollo de la presente investigación se centra en la consolidación de una muestra confiable, alternativa, pública, útil para la producción de estadísticas más oportunas y representativa de la población cotizante y beneficiaria de prestaciones, utilizando los registros administrativos de una institución pública dedicada a la Seguridad Social. Esta muestra permitirá abordar investigaciones tales como: el análisis de las trayectorias laborales a lo largo del ciclo de vida, la continuidad del empleo, reformas en los salarios y los montos de los beneficios prestados, transiciones en el mercado laboral, duración del periodo de cotización, prestaciones, entre otras.

1.3. Objetivos

Construir una muestra histórica representativa de relaciones laborales a partir de los registros administrativos de una institución pública que contribuya a la realización de diversas investigaciones, especialmente en el campo socio-laboral.

Objetivos Específicos

- Analizar y seleccionar las variables que contienen los registros administrativos procedentes de una institución pública dedicada a la Seguridad Social de acuerdo a su calidad, utilidad para la investigación y disponibilidad, respetando la Ley de Protección de Datos y la Ley Nacional de Estadísticas.
- Emplear técnicas de muestreo sobre la población de cotizantes/afiliados y beneficiarios/pensionistas de prestaciones durante el año 2019 con el propósito de obtener una muestra representativa cuya información tenga alta confiabilidad.
- Realizar pruebas estadísticas de bondad de ajuste para constatar que la muestra obtenida sigue la misma distribución que la población, usando la información contenida en el Boletín Estadístico N° 24 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a 31 de diciembre de 2019.

Capítulo 2

Los registros administrativos en la generación de estadísticas confiables y criterios para el muestreo

2.1. Los registros administrativos

Entre los métodos existentes para la generación de estadísticas se encuentran los censos, encuestas por muestreo y el uso de los registros administrativos.

Una buena práctica estadística involucra contar con datos:

- Relevantes e íntegros
- Precisos
- Coherentes y comparables
- Accesibles y claros
- Eficientes en costes de actualización

Al planificar un censo o una encuesta varios de estos aspectos son vulnerados, pues es posible que no se pueda entrevistar a todas las personas de un hogar y se tenga que aceptar las respuestas de alguna de ellas, que los instrumentos que se utilizan para la recopilación de datos resulten ser costosas para cubrir la población objetivo, o que la variable que realmente se desea medir pueda ser tan complicada de explicar que se tenga que simplificar y, a pesar de ello, se tenga dificultades para responderlas.

En la tabla 2.1 se resumen las principales ventajas y desventajas de los censos, encuestas y los registros administrativos.

Censos	Encuestas	Registros Administrativos
<i>Ventajas</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Fuente única de datos • Nivel de desagregación extenso • Permite comparaciones internacionales y nacionales • Cobertura completa • No existen errores de no respuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente continua de datos • Costo de operación menor que los censos • Cobertura de acuerdo con los objetivos que se persigan 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente continua de datos • Nivel de desagregación extenso • Costo de operación menor al de censos y encuestas • Cobertura completa
<i>Desventajas</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Grandes periodos intercensales, cada 10 años. • Grandes esfuerzos de operación, organización y validación • Errores de omisión o duplicación • No son continuos 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de desagregación específico • Errores de muestreo • No son exhaustivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de registro de datos erróneos • No son desarrollados con fines estadísticos • Falta de coordinación entre los organismos para su validación

Tabla 2.1: Ventajas y desventajas entre los métodos para la generación de estadística
Fuente: Echegoyen, G. (2003) [14]

Las limitaciones expuestas en la tabla 2.1 han motivado a que el uso de métodos tradicionales para la obtención de estadísticas pierdan importancia en favor de datos que son más baratos, tienen mayor cobertura y permiten análisis longitudinales, retrospectivos y transversales: los registros administrativos.

Los registros administrativos se producen sobre la base de procesos administrativos de captación continua que permiten la obtención de datos a bajos costes,

contribuyen a reducir la carga de llenado de formularios, garantizan una cobertura completa de la población objetivo, aseguran un flujo de estadísticas continuas en períodos intercensales y permiten desgloses específicos de subpoblaciones, tales como nivel geográfico, tamaño y actividad económica. Además, su naturaleza administrativa no invalida su explotación con fines estadísticos; sin embargo, se debe tomarse en cuenta sus características de calidad, operación con respecto a su base legal, conceptual, de cobertura y de tiempo, así como de las tecnologías y procedimientos para la recolección [14].

Diversas organizaciones con el fin de recolectar información para la gestión de políticas establecen regulaciones administrativas mediante las cuales registran información sobre determinadas acciones; el gobierno a través de los diversos organismos públicos centrales o locales recolectan información de interés público como la educación, la seguridad social, registro civil, salud, empleo, turismo, cultura, desarrollo industrial, entre otras.

Esta información permite a los gobiernos controlar, regular, diseñar e implementar políticas públicas con el fin de mejorar la administración pública basadas en estadísticas oficiales; para el resto de las organizaciones permite el control o intervención en asuntos individuales o colectivos propios, por ejemplo, para fines fiscales, de identificación, jurídicos, etc.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) utiliza los registros administrativos generados por las jefaturas de control migratorio que funcionan en el territorio nacional para elaborar el registro de entradas y salidas internacionales, con el objetivo de conocer los flujos migratorios.

Para estudiar el comportamiento y tendencia en el tiempo de características demográficas de la población, como la mortalidad, el INEC a través de la información almacenada por el registro civil elabora los registros de matrimonios y divorcios, nacimientos y defunciones.

Actualmente, el país se encuentra desarrollando un plan piloto enfocado en utilizar los registros administrativos para el censo de población y vivienda en Galápagos, al incluir datos del Registro Civil, del Ministerio de Educación y del Ministerio de Electricidad. Esto con el objetivo de reducir costos, mejorar la calidad de los datos y alcanzar un censo basado registros administrativos.

Resulta ser el mejor procedimiento puesto que impulsa el desarrollo del sistema estadístico local; sin embargo, existe negativa de la entidad debido a la falta de conocimiento sobre la importancia de la informatización de sus registros o por la falta de recursos tecnológicos o humanos que permita su adecuado tratamiento.

b) Digitalizar la información a través de empresas externas.

A pesar de que la entidad donde surge el registro transfiere la responsabilidad de digitalización, puede considerarse una camino adecuado si se trabaja de manera conjunta; es decir, contar con la asistencia del responsable local de la información para capacitar al personal externo encargado de la carga de la información.

c) Selección y digitalización de la información que considere importante la empresa externa.

Este es uno de los caminos más riesgosos. Si la percepción de cuan importante es una variable respecto a otra difiere entre la entidad local y la externa, la selección de variables sin la asistencia técnica adecuada, ocasionaría un quiebre entre la relación lógica pre - existente en la información.

Etapa 2. Generación de la base de datos: se consolida una base de datos de forma que el usuario pueda entender su estructura y manejarla eficientemente.

Etapa 3. Reconstrucción de los datos: consiste en revisar la información recibida, convertir las variables, identificar las causas de los valores perdidos y las inconsistencias del registro.

Las inconsistencias encontradas pueden ser de tres tipos:

a) De inmediata solución: métodos de imputación de datos.

b) De revisión con el registro original: se identifica el origen inicial, tipo de registro y relación con los demás registros para establecer vínculos.

c) De revisión con el encargado de la digitalización: es frecuente encontrarse con errores de teclado, por lo que indagar su existencia con el responsable que lo generó permitirá reconstruir el contenido del mismo.

La forma de abordar el tratamiento de inconsistencias y valores ausentes dependerá del investigador; sin embargo, las técnicas de imputación de datos

ahorran esfuerzos en cuanto a tiempo y recursos, y, suelen dar buenos resultados al momento de la inferencia. Cabe recalcar que cada situación es diferente, por lo que no es conveniente adoptar a priori el mismo procedimiento de imputación para todas las variables.

Etapa 4. Procesamiento de la base de datos: finalmente en esta etapa se selecciona las variables no nulas y con más del 50 % de información, se identifican las claves primarias (campo que permite identificar de forma unívoca a un registro), se codifican las variables y se genera un diccionario de datos en donde se detalle:

- a) Los nombres de los campos a usar.
- b) El tipo de dato de los campos (numérico, lógico o texto).
- c) La definición de las variables que integran la base.

2.1.2. Una aplicación a la construcción de la MCVL

Desde finales de 1930, Estados Unidos comenzó a utilizar sus registros administrativos como materia prima para elaborar una muestra de información anónima y valiosa como fuente de datos estadística y de la fuerza laboral denominada Continuous Work History Sample (CWHS).

La CWHS es una muestra estratificada del 1 % de todos los posibles números del Seguro Social de EE. UU., tiene como fuente de datos al Master Earnings File (MEF)¹ y se usa para establecer las prestaciones de jubilación, invalidez o viudedad del sistema público de la Seguridad Social.

Smith, C. M.,[41], afirma que “la CWHS se convirtió en un recurso que ha ganado popularidad entre los investigadores, se utiliza intensivamente para la obtención de estadísticas, para apoyar a la investigación y análisis, para analizar el impacto de la nueva legislación, para evaluar las propuestas modificativas del sistema de pensiones y realizar proyecciones actuariales. Desde su creación, la CWHS ha sido una fuente de datos extremadamente importante y continuará jugando un papel vital en la Seguridad Social”.

Así también algunos países europeos aprovechan sus registros administrativos para elaborar muestras similares que sirvan para el estudio y la investigación del mercado laboral. En Austria, [49], se elabora desde 1992 la Austrian Social Security

¹Base de datos que almacena datos sobre salarios e ingresos de trabajo por cuenta propia desde 1937.

Database (ASSD), esta base de datos recoge información de los individuos desde 1972. En Alemania se elabora desde 2002, [21], una muestra aleatoria estratificada del 1 % de la población cotizante, denominada Sample of insured persons and their insurance account (VKST); acceder es muy simple pues se lo realiza a través del Research Data Center (FDZ) of the German Federal Employment Agency (BA) at the Institute for Employment Research (IAB) ² y está integrada con otras fuentes de información, como el estudio de panel Labour Market and Social Security (PASS) ³ y la muestra Sample of Integrated Labour Market Biographies (SIAB)⁴ .

En Suecia, la información de la muestra disponible para fines de investigación, Socialförsäkringsregistret, abarca a toda la población afiliada mayor a los 16 años y puede ser enlazada con otras bases de datos.

Finalmente, en España, por iniciativa del Ministerio de Trabajo y Economía Social, desde el 2004 se desarrolla la Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL). Esta base de datos recopila, a partir de los registros administrativos de diversos organismos de la Seguridad Social, información referente a los distintos episodios laborales por los que una persona ha pasado a lo largo de su vida. Contiene el 4 % de la población española asegurada, lo que equivale aproximadamente a un millón de personas.

Este trabajo es el que se ha tomado como base para el desarrollo de la presente investigación.

2.2. Introducción al muestreo

El muestreo es una herramienta que permite determinar qué porcentaje de la población se debe examinar, ya sea para garantizar la precisión de las estimaciones o la significación estadística de la hipótesis nula [19].

El conjunto que abarca la información parcial de la población es lo que habitualmente conocemos como muestra. Sin embargo, la muestra no solo es la recolección parcial de datos sino más bien es un subconjunto lo más representativo de la población. Al hablar de representatividad se hace hincapié en si la muestra es una fiel réplica de la población, o lo que es lo mismo ¿qué tan bien se ajusta a la población?

²Entidad que proporciona a los investigadores acceso a microdatos para la investigación empírica no comercial en los campos de la seguridad social y el empleo.

³Establecida por el IAB en 2007, es un conjunto de datos central para la investigación sobre el mercado laboral, la pobreza y el apoyo a la renta en función de los recursos en Alemania

⁴Es una muestra aleatoria del 2 % extraída de las Biografías de Empleo Integradas del IAB

Esta característica resulta ser elemental para poder plasmar los resultados obtenidos de la muestra en la población, proceso conocido como inferencia estadística. El grado de representatividad dependerá del tipo de muestreo que se establezca.

Entendiéndose los aspectos anteriores podemos definir los métodos de muestreo como el conjunto de técnicas estadísticas encargadas en seleccionar una muestra lo suficientemente representativa de la población, cuya información proporcione con seguridad estadística que los resultados que se obtengan de ella puedan, dentro de los límites estimados, representar realmente a la población.

2.2.1. Métodos de muestreo

Existen dos principios que pueden seguirse cuando se elige una muestra, estos son:

1. Muestreo probabilístico
2. Muestreo no probabilístico

El muestreo probabilístico se basa en el principio de equiprobabilidad, el cual establece que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra; mientras que en el muestreo no probabilístico la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestreo.

Como se mencionó anteriormente, la muestra debe ser representativa para realizar inferencias sobre la población; por tanto, describir el método de muestreo no probabilístico se encuentra fuera de los propósitos del desarrollo de esta investigación.

Dentro de los tipos de muestreo probabilístico se encuentran los siguientes:

1.1. Muestreo aleatorio simple

Consiste en enumerar cada uno de los elementos que conforman la población y mediante mecanismos de generación de números aleatorios se escogen los elementos necesarios para completar el tamaño de la muestra.

1.2. Muestreo aleatorio por conglomerados

Este método de muestreo organiza a la población en grupos internamente heterogéneos denominados conglomerados. Puede verse a cada conglomerado como pequeñas poblaciones respecto a la variable de estudio.

1.3. Muestreo aleatorio por estratos

Tiene una ligera coincidencia con el muestreo por conglomerados al momento de organizar a la población en grupos, con la diferencia de que con respecto a alguna variable, estos grupos son homogéneos entre sí y heterogéneos fuera de ellos. Estos grupos son denominados estratos, siendo su característica especial la representatividad de cada estrato dentro de la muestra.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se conoce como *afijación* y puede ser de tres tipos:

- *Afijación simple*: a cada estrato le corresponde igual número de elementos.
- *Afijación proporcional*: la asignación del número de elementos se realiza de acuerdo al tamaño de la población en cada estrato.
- *Afijación óptima*: para la asignación se toma en cuenta la proporción y la desviación estándar; este último requisito hace que no sea muy común su uso debido a que por lo general se desconoce la desviación estándar.

1.4. Muestreo aleatorio sistemático

Consiste en elegir cada elemento dando un cierto número de pasos, se comienza por seleccionar de manera aleatoria una posición i y con ello seleccionar al i -ésimo elemento de la población para luego cada k pasos elegir al próximo de manera sucesiva hasta completar el tamaño de la muestra. En otras palabras, el método escoge a los elementos cuyas posiciones pertenezcan al conjunto $\{i, i + k, i + 2k, \dots, i + (n - 1)k\}$, siendo k la proporción entre el tamaño de la población y el tamaño muestral ($k = \frac{N}{n}$).

El inconveniente en realizar este muestreo es la periodicidad constante (k), pues, posiblemente, conllevaría a conformar grupos homogéneos en poblaciones que son totalmente heterogéneas. Por ejemplo:

Considerando la población $\mathcal{P} = \{H, H, H, H, M\}$ donde se quiere seleccionar una muestra de tamaño 2, entonces con $k = 2$ se obtendría $\mathcal{M} = \{H, H\}$, la cual involucra únicamente a los hombres, por lo que la representatividad de la muestra sería nula.

En conclusión, los métodos de muestreo se eligen de acuerdo a los objetivos de la investigación y los instrumentos con los que se cuenta.

2.2.2. Tamaño de la muestra

El éxito de la inferencia estadística radica en la precisión de las estimaciones. Si se aumenta el tamaño de la muestra, *ceteris paribus*, aumenta el nivel de precisión, por lo que si se quiere obtener estimaciones más precisas se deberá aumentar el tamaño de la muestra.

Decidir cuál es el mejor tamaño para una muestra es una de los retos principales relativos al muestreo; aunque no se puede hablar de un tamaño bueno para todo, el cálculo depende de factores como: el tipo de muestreo a emplear, el tipo de parámetro que se desee estimar, la variabilidad del proceso, el tipo de población finita o infinita, el comportamiento de la variable y el error de estimación permitido juegan un papel importante a la hora de definir el mejor tamaño de muestra [15].

Es por esto que los esfuerzos deben enfocarse en definir el tipo de muestreo, el nivel de confianza, el error de estimación y la variabilidad de la población para asegurar un tamaño de muestra que permita obtener estimaciones fiables a costes reducidos.

El nivel de confianza expresa la probabilidad de acertar en la estimación, razón por la cual enfatizar en el valor que se pretenda fijar resulta ser útil, ya que como se evidencia en la ecuación (A.1) si se aumenta el nivel de confianza también aumentará el tamaño de la muestra. Además, guarda relación estrecha con el nivel de precisión ya que mientras mayor sea el nivel de confianza mayor será la precisión con la que se estimaron los parámetros.

Se entiende como nivel de precisión a la variabilidad del estimador, de aquí se desprende la relación del error muestral con nivel de precisión, por lo que para aumentar el nivel de precisión es necesario disminuir el error de muestreo.

El nivel de precisión requerido dependerá de los fines de la investigación, pues no es lo mismo estimar el número de clientes que aumentan su preferencia en la compra de un producto X que estimar el Índice de Precios al Consumidor.

En la primera, una estimación ineficiente afectará de manera negativa en la política comercial de una empresa Y, mientras que en la segunda una estimación poco fiable del IPC provocará agravantes en la política económica de un país.

Por último, la varianza de la población se refiere a la distribución de la población respecto a una variable en concreto; mientras mayor sea la varianza mayor será el tamaño de la muestra pues el universo no es uniforme. Es evidente que estimar la varianza poblacional no es posible pues no se tiene la muestra; sin embargo, puede

obtenerse mediante datos secundarios o estudios similares previamente realizados.

Dado que una investigación no se referirá a una variable en particular es evidente que para cada variable que se pretende analizar se obtendrá distintos tamaños de muestra. Ante esta complejidad, generalmente, se opta por determinar un tamaño de muestra asociado a una variación máxima.

Partiendo de las consideraciones anteriores, la ecuación (A.1) permite calcular el tamaño de muestra necesario para estimar proporciones, fijando un nivel de confianza y un error de estimación adecuado.

Capítulo 3

El Sistema Ecuatoriano de Seguridad Social

Antes de comenzar con la descripción del sistema ecuatoriano de seguridad social, vale la pena diferenciar entre lo que es la seguridad social y lo que es el seguro social.

La seguridad social es un derecho humano, que tiene como fin proteger a todas las personas frente a las contingencias de enfermedad, incapacidad, invalidez, vejez, desempleo o muerte [35].

El seguro social, por otro lado, es un sistema que garantiza la seguridad social de la población que mantiene una relación laboral.

El Sistema Nacional de Seguridad Social Ecuatoriano está integrado por las siguientes instituciones:

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)
- Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA)
- Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional (ISSPOL)
- Las Unidades Médicas Prestadoras de Salud (UMPS)
- Fondos complementarios Previsionales

3.1. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, antecedentes históricos

El 8 de marzo de 1928, en el gobierno del Dr. Isidro Ayora se crea la Caja de Pensiones como una entidad aseguradora del sector público y privado con patrimonio propio. Concedía a los empleados públicos, civiles, militares y más tarde a los empleados bancarios, los beneficios de jubilación, montepío y fondo mortuario.

En octubre de 1935 se expide la Ley del Seguro Social Obligatorio creándose el Instituto Nacional de Previsión, cuya finalidad fue la aplicación del Seguro Social Obligatorio, más adelante se añade el servicio médico como parte del Instituto.

En febrero de 1937 se reforma la Ley del Seguro Social Obligatorio haciendo que el servicio médico se incorpore como un seguro de enfermedad como parte de los beneficios otorgados a los afiliados; en marzo del mismo año se crea la Caja del Seguro Social de empleados privados y obreros.

En septiembre de 1963 se produce la unión de la Caja de Pensiones con la del Seguro, consagrándose la Caja Nacional del Seguro Social, la cual estuvo bajo la administración del Instituto Nacional de Previsión.

En 1964 se estableció el Seguro de Riesgos del Trabajo, el Seguro Artesanal, el Seguro de Profesiones y el Seguro de Trabajadores Domésticos, y en 1966 el Seguro del Clero Secular.

En 1968, a través de estudios técnicos se evidencia la necesidad de modificar los principios rectores en los campos actuariales, administrativos, prestacionales y de servicio, surgiendo así el Código de Seguridad Social mismo que tuvo una corta vigencia.

En agosto de 1968, bajo el asesoramiento de la Organización Iberoamericana de Seguridad Social se inició el plan piloto del Seguro Social Campesino mismo que para 1981 se consolidaría como la Ley de Extensión del Seguro Social Campesino.

En junio de 1970, se suprime el Instituto Nacional de Previsión dando paso a que en julio del mismo año la Caja Nacional del Seguro Social se convirtiera en el actual Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En 1986, se establece el seguro voluntario; en la Consulta Popular de 1995 se aprueba la no participación del sector privado en el Seguro Social y de cualquier otra institución privada en la administración de los recursos de este.

En 1988, mediante la Constitución de la República del Ecuador, [2], se consagra

el IESS como la principal Institución de Seguridad Social responsable de aplicar el Seguro General Obligatorio a través de la Ley de Seguridad Social [7].

El IESS maneja un sistema de reparto de capitalización individual y de carácter contributivo.

El sistema de reparto supone que los trabajadores activos financian a los trabajadores pasivos, los activos cotizan a un fondo común solidario que no tiene titularidad, las personas con mayores ingresos aportan más en términos absolutos, pero también tienen la posibilidad de beneficiarse por más largo tiempo ya que su expectativa de vida es mayor.

La capitalización individual corresponde a un fondo individual de ahorro, el trabajador a lo largo de su vida laboral cotiza para su propia cuenta, que le será entregada en forma de prestaciones mientras dure el fondo.

El Sistema de carácter contributivo se refiere a que su financiamiento depende de los aportes de trabajadores, empleadores y del Estado.

Además, en [7] se define a las prestaciones como los mecanismos a través de los cuales el Seguro Social responde a los riesgos ocasionados, se clasifican en:

- **Económicas:** son los valores económicos que se entregan como rentas, pensiones, auxilios monetarios subsidios o indemnizaciones por vejez, maternidad, incapacidad producida por accidente de trabajo o enfermedad profesional, invalidez y muerte; se otorgan a afiliados o beneficiarios una vez cumplidos los requisitos de aportaciones y/o edad exigidos.
- **Asistenciales:** por su parte son en especies generalmente asociadas a servicios médicos para proteger o prevenir una enfermedad y comprende consulta, diagnóstico, hospitalización, entrega de medicinas, prótesis y rehabilitación.
- **Adicionales:** no se corresponden a los objetivos mismos del seguro social y pueden ser créditos hipotecarios, quirografarios y prendarios.

Y a las contingencias como los riesgos sociales imprevistos que se presentan a lo largo de la vida del ser humano asociadas a la enfermedad, muerte o pérdida de ingresos para el individuo o la familia.

3.2. Seguro General Obligatorio (SGO)

El Seguro General Obligatorio (SGO) forma parte del Sistema Nacional de Seguridad Social por lo que su organización y funcionamiento se fundamentan en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia [7].

Entre los sujetos de protección se encuentran todas las personas que desarrollan una actividad económica, ya sea por cuenta propia o ajena:

- El trabajador en relación de dependencia
- El trabajador autónomo
- El profesional en libre ejercicio
- El administrador o patrono de un negocio
- El dueño de una empresa unipersonal
- El menor trabajador independiente
- Las personas que realicen trabajo del hogar no remunerado

Las contingencias que abarca son:

- Enfermedad
- Maternidad
- Riesgos del trabajo
- Vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad
- Cesantía
- Desempleo

Las prestaciones que otorga el SGO se financian para cada seguro mediante la aportación individual de los afiliados, la aportación patronal de los empleadores, privados y públicos, la contribución financiera del Estado, las reservas técnicas del régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional, los saldos de las cuentas individuales de los afiliados al régimen de jubilación por ahorro individual obligatorio, los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda pública y

privada con el IESS, los ingresos provenientes del pago de dividendos de la deuda del Gobierno Nacional con el IESS y demás utilidades de inversiones.

De acuerdo con [7], el jubilado recibirá prestaciones de salud, el beneficiario de montepío por orfandad percibirá prestaciones de salud hasta los 18 años de edad con cargo a los derechos del causante, el beneficiario de montepío por viudez recibirá prestaciones contra contingencias de enfermedad y maternidad con cargo a su pensión, la jefa de hogar estará protegida contra las contingencias de enfermedad y maternidad con cargo a la contribución obligatoria del Estado y las trabajadoras no remunerado del hogar contra las contingencias de vejez, muerte e invalidez que produzca incapacidad permanente, total y absoluta.

3.3. Seguros especializados

El IESS divide la administración del Seguro General Obligatorio en Seguros Especializados de acuerdo a la naturaleza de los riesgos y el proceso de entrega de las prestaciones de la siguiente forma:

3.3.1. Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM)

El artículo 1 de [8] establece que el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte concede mediante un régimen mixto de pensiones las siguientes prestaciones:

- a) Pensión ordinaria por vejez
- b) Pensión ordinaria por invalidez o subsidio transitorio por incapacidad
- c) Pensión por montepío (viudedad y orfandad)
- d) Pensión por jubilación especial de vejez (por la Ley Orgánica de Discapacidades)
- e) Auxilio de Funerales

Para acceder a las prestaciones otorgadas se deben cumplir los requisitos determinados en [7] y las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS.

3.3.2. Seguro General de Salud Individual y Familiar (SGSIF)

El Seguro General de Salud Individual y Familiar (SGSIF) proporciona prestaciones asistenciales con respecto a contingencias de salud y maternidad.

Los artículos 102 y 103 de la Ley de Seguridad Social [7], detallan las contingencias que cubre, las condiciones y prestaciones.

3.3.3. Seguro General de Riesgos del Trabajo (RT)

El artículo 156 de la Ley de Seguridad Social [7], determina que el Seguro de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado por ocasión o por consecuencia del trabajo, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo.

Proporciona prestaciones asistenciales a través del SGSIF, económicas con cargo a los fondos de este Seguro y servicios de prevención de riesgos laborales.

Los artículos 348 y 349 del Código del Trabajo, definen como accidente de trabajo a todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena; a diferencia de las enfermedades profesionales que son todas las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Los accidentes de trabajo (AT) y enfermedades profesionales (EP) ocasionan:

- Incapacidad temporal
- Incapacidad permanente parcial
- Incapacidad permanente total
- Incapacidad permanente absoluta
- Muerte

En Ley de Seguridad Social [7], el artículo 155 determina que la protección cubrirá tanto al afiliado como al empleador, y ofrece las siguientes prestaciones económicas:

- Subsidio por incapacidad temporal y auxilio de funerales

- Indemnización por incapacidad permanente parcial
- Pensión por incapacidad temporal (después del periodo de subsidio y de manera temporal), incapacidad permanente total, incapacidad permanente absoluta, montepío (viudedad y orfandad)

Para acceder a estas prestaciones se debe cumplir con los requisitos que indica esta Ley y las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS.

3.3.4. Seguro de Cesantía y Desempleo

La Ley de Seguridad Social [7] en su artículo 274 define a la cesantía como la falta de ingresos provenientes del trabajo de un empleado, obrero, servidor público o afiliado al IESS, siempre que:

- a) El afiliado no haya abandonado voluntariamente su trabajo
- b) La terminación de la relación laboral haya sido resuelta unilateralmente por el empleador
- c) La permanencia en el trabajo supere los doce (12) meses
- d) El afiliado cesante no tenga acceso a recibir otras prestaciones del IESS

Por otro lado, el primer artículo innumerado del Capítulo De la Cesantía y el Seguro de Desempleo de la misma Ley establece que el Seguro de Desempleo es un tipo de prestación económica que protege a los afiliados que han cotizado para este fondo dentro de la prima del SGO por la pérdida de ingresos generada por un cese temporal de actividades ajenas a su voluntad.

Es importante mencionar que los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios, pasantes, becarios, internos rotativos, miembros del clero secular, las trabajadoras no remuneradas del hogar y las personas jubiladas no aportan al Seguro de Desempleo y Cesantía, por lo que no acceden a estas prestaciones.

3.4. Régimenes especiales del SGO

3.4.1. Seguro Social Campesino (SSC)

Régimen de carácter semi contributivo que se sustenta con un mínimo aporte por parte del jefe o jefa de familia y por el aporte solidario de empleadores, afiliados al SGO y los afiliados voluntarios, la contribución obligatoria de los seguros públicos y privados y la contribución del Estado.

Entre los sujetos de protección se encuentran a los trabajadores que se dedican a la pesca artesanal o a las labores del campo por cuenta propia o de la comunidad a la que pertenece, que no percibe remuneraciones y que no contrata a terceros para que realicen actividades económicas bajo su dependencia.

Ofrece prestaciones asistenciales (salud y maternidad) tanto al jefe de familia como a sus dependientes, y prestaciones económicas únicamente al jefe de familia contra las contingencias de vejez, muerte, e invalidez a través de:

- Pensión por invalidez total y permanente
- Pensión por vejez
- Pensión de viudez y orfandad
- Auxilio de funerales

3.4.2. Seguro Voluntario

Régimen de carácter contributivo que se sustenta con el aporte voluntario de toda persona mayor de edad, que no pertenezca al grupo descrito en la sección 3.2 y que cumpla los requisitos y condiciones señalados en la Ley de Seguridad Social [7].

El artículo 14 de la Ley de Seguridad Social [7], sostiene que el afiliado voluntario pagará los aportes fijados por el IESS sobre los ingresos que realmente perciba; y gozarán de los mismos beneficios y prestaciones que se otorgan a los afiliados al SGO en lo referente a los Seguros de Invalidez, Vejez y Muerte, Riesgos del Trabajo y asistencia por enfermedad y maternidad.

Capítulo 4

Métodos no paramétricos

La mayoría de las investigaciones apuntan a realizar inferencias partiendo de supuestos acerca de la familia de distribución de la muestra y con ello estimar parámetros poblacionales a través de contrastes de hipótesis de tipo paramétrico.

Sin embargo, puede ocurrir que no se tenga seguridad acerca del tipo de distribución de la que provienen las muestras y por tanto realizar un contraste de tipo paramétrico no conduciría a ningún lado.

En tal situación, se debe llevar a cabo contrastes de ajuste de distribución de la que procede la muestra; este tipo de contraste son conocidos como contrastes de hipótesis no paramétricos o independientes de la distribución (*distribution free*). Son fáciles de usar y requieren escasamente de algún supuesto, válidos tanto para datos cuantitativos como cualitativos, situación en la que los contrastes paramétricos no son útiles pues la distribución sobre la que se teoriza debe ser continua.

Además, en circunstancias cuando el tamaño de la muestra es pequeña y no se tiene recursos suficientes para asegurar normalidad los contrastes no paramétricos resultan ser la mejor opción, al menos para corroborar los resultados obtenidos a partir de la utilización de la teoría basada en la distribución normal.

De manera general, las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis o pruebas de significación estadística permiten contrastar o poner en evidencia la existencia de un fenómeno o efecto usando una muestra aleatoria extraída de una población; es decir, con la información contenida en la muestra se determina si la hipótesis nula, que se plantea en términos de no diferencias, puede ser rechazada bajo un criterio de significancia y asumiendo que la diferencia detectada no es atribuible al azar sino porque se ha producido un efecto real.

Para colegir conclusiones sobre el fenómeno o efecto estudiado y con la informa-

ción contenida en la muestra se contraponen dos hipótesis (nula vs alternativa), por lo que surge el riesgo de cometer los siguientes errores:

1. **Error de tipo I o falsos positivos:** error que se comete al rechazar la hipótesis nula (H_0) cuando es verdadera, en otras palabras colegir la presencia de un efecto o fenómeno cuando no lo hay.
2. **Error de tipo II o falsos negativos:** error que se comete al no rechazar la hipótesis nula siendo esta falsa, es decir aseverar que la presencia del fenómeno no existe cuando en realidad si la hay.

Se denominan pruebas de significación debido a que se determina previamente un valor fijo denominado nivel o criterio de significación (α), que le permita decidir a priori el no rechazo de la hipótesis nula [6]. En términos estadísticos se dice que los resultados son "estadísticamente significativos" si el nivel de significancia alcanzado por la prueba no sobrepasa α por lo que la hipótesis nula es rechazada; si por el contrario el nivel de significancia alcanzado por la prueba sobrepasa α los resultados serán "no significativos" por lo que la hipótesis nula no es rechazada bajo un criterio de significancia α .

Es frecuente mal interpretar los resultados cuando la hipótesis nula no se rechaza, a continuación se detallan los más comunes:

- Considerar como nula la presencia del fenómeno: en cualquier estudio existe una mínima presencia del fenómeno, al aumentar el valor de α la región de rechazo se extiende por lo que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula aumenta. Como se explica en [16], la presencia de los efectos se detectan en estudios con suficiente potencia, mientras una prueba estadística sea lo suficientemente potente será imposible no rechazar la hipótesis nula por lo que la única conclusión válida cuando no se rechaza la hipótesis nula es afirmar que no existe suficiente evidencia estadística para sustentar la veracidad de la hipótesis nula.
- Mala interpretación de los valores p: el valor p, p-value o nivel de significancia alcanzado es la probabilidad de que los resultados obtenidos sean atribuibles al azar de los datos, o en términos estadísticos se define como la probabilidad más pequeña al cual la hipótesis nula será rechazada.

Como lo argumentan Rosnow, R. y Rosenthal, R, [39], tomar una decisión en función del límite de p-value $< \alpha$ es una convención pseudo objetiva sin base

ontológica pues los niveles α se sitúan en un continuo y “seguramente, Dios ama el 0,06 casi tanto como el 0,05”.

Por tanto, cualquier información incluida en el valor p es ambigua [26]. Un valor p estadísticamente significativo podría reflejar un efecto grande, una muestra grande o ambos por lo que los valores p no pueden utilizarse para interpretar el tamaño o la probabilidad de los efectos observados.

- La significación estadística: no es garantía de que un resultado sea real, confiar en la significación estadística como si fuera un índice de certeza es incorrecto, ya que el nivel de significación no informa sobre la magnitud de las diferencias ni sobre la importancia práctica. [5]
- Ignorar la relación entre α y β : pocos son los investigadores que consideran la relación entre α y β , este descuido se manifiesta cuando los resultados son obtenidos a partir de los valores- p .

Por lo que para evitar interpretaciones erróneas de los resultados del test se debe considerar la relación entre el p -valor, el tamaño del efecto y la potencia estadística de la prueba.

4.1. Prueba de bondad de ajuste Chi cuadrado de Pearson

De acuerdo con [42], la prueba Chi cuadrado de Pearson es una prueba de bondad de ajuste no paramétrica, diseñada para ser utilizada con distribuciones discretas y continuas, y que permite medir la discrepancia entre una distribución observada y una teórica. Según [37] el valor obtenido del estadístico identifica si las posibles diferencias existentes se deben o no al azar; su principio es comparar las frecuencias observadas en la muestra con las que debían haberse obtenido en la población, cuya distribución de probabilidad es conocida.

Bajo la hipótesis nula, la distribución de probabilidad teórica define p_i como la probabilidad de ocurrencia para cada uno de los k eventos, por lo que $\sum p_i = 1$. Al multiplicar p_i por el tamaño de la muestra n se obtiene la frecuencia teórica np_i tal que $\sum np_i = n \sum p_i = n$, que es la frecuencia que debía haberse observado en la muestra; por otro lado, cada uno de los k eventos tiene su propia frecuencia muestral observada n_i tal que $\sum n_i = n$. Así, Pearson definió el contraste de la siguiente forma:

1. Hipótesis nula

$$H_0 : n_i = np_i \quad i = 1, 2, \dots, k$$

2. Hipótesis alternativa

$$H_a : n_i \neq np_i \quad i = 1, 2, \dots, k$$

3. Estadístico de prueba

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \sim \chi_{k-m-1}^2$$

4. Criterio de rechazo a un nivel α

$$\chi^2 > \chi_{k-1, \alpha}^2$$

Para que los resultados obtenidos sean precisos es primordial que:

- La muestra provenga de un muestreo aleatorio simple, pues se asegura la independencia e idéntica distribución de los k eventos [38].
- El tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande (por ejemplo: $n \geq 30$)
Resulta ser que este test es muy sensible al tamaño de la muestra, pues en grandes tamaños muestrales los hallazgos estadísticamente significativos pueden reflejarse como no significativos y viceversa.
- Definir una partición del espacio muestral en k eventos mutuamente exclusivos.
- En el caso que se estimen parámetros, estos deberán ser estimados por máxima verosimilitud.
- Las frecuencias esperadas en cada evento deben ser mayores o iguales que cinco.

Si algún evento tuviese frecuencia menor que cinco debe agruparse con otros eventos hasta obtener frecuencias mayores que cinco, considerando que si la variable es nominal la agrupación se hace con todos aquellos eventos cuya frecuencia es menor que cinco, mientras que si es ordinal se agrupa con el evento contiguo. Hay que tomar en cuenta que k es el número de clases después de que se hayan realizado las respectivas agrupaciones.

- Si se tiene un grado de libertad ($k - m - 1 = 1$) se debe emplear la corrección de Yates.

En este caso el estadístico χ^2 toma un valor que aumenta la probabilidad de rechazar la hipótesis nula dado que la distribución χ^2 con un solo grado de

libertad se incrementa evidentemente en la zona próxima a cero haciendo que el valor crítico sea muy próximo a éste.

4.2. Coeficiente V de Cramér y tamaño del efecto

La estimación del tamaño del efecto (TE) hoy en día se considera como un complemento necesario en los contrastes de hipótesis. Resulta esencial interpretar no sólo la importancia estadística de los resultados, sino también su importancia práctica y es aquí en donde el tamaño del efecto juega un papel crucial. Es común probar una hipótesis y evaluar la significación estadística de sus resultados bajo ciertas normas estadísticas, pero es poco frecuente la interpretación de los resultados de forma que sean significativos para los no estadísticos.

La diferencia entre significación práctica y estadística se ilustra en [23]. La historia narra la situación que enfrenta una investigadora al creer que un determinado medicamento aumentará el coeficiente intelectual (IQ) de las personas con Alzheimer, para lo cual administra el medicamento a un grupo de seis pacientes y un placebo a un grupo de control de igual tamaño para luego examinar ambos grupos y comparar sus IQ's mediante una prueba t . En sus resultados obtiene que la media de IQ del grupo de tratamiento es mayor por trece puntos a la del grupo de control pero el estadístico de contraste t resulta no ser estadísticamente significativo ($t = 1,61, p = 0,14$), lo que le conduce a afirmar que el fármaco era ineficaz y que el efecto observado fue sólo una casualidad derivada de la forma en que los pacientes fueron asignados a los grupos.

Sin embargo, lo que la investigadora no toma en cuenta es que la no significancia de la prueba t no involucra la no existencia del fenómeno; lo que se concluye en realidad es que no existe suficiente evidencia estadística para afirmar esta teoría, el tamaño de la muestra y la aleatoriedad de selección serían los causales del resultado. Un aumento del IQ en 13 puntos es significativamente práctico y lo suficientemente grande como para justificar que una investigación más profunda arroje mejores resultados.

Un resultado estadísticamente significativo es aquel que es poco probable que sea fruto del azar y un resultado prácticamente significativo es significativo en el mundo real [16]. Se pueden tener resultados que sean estadísticamente significativos pero de significancia práctica insustancial o que no sean estadísticamente significativos pero importantes en la práctica. No distinguir entre la importancia estadística

y práctica y, lo que es peor, interpretar los resultados estadísticamente significativos como si fuesen prácticamente significativos resulta ser común debido a la falta de atención sobre el tamaño del efecto.

Es así que para tomar decisiones no basta con decidir sobre la significancia estadística sino que también se debe considerar su significancia práctica; esto mediante la cuantificación del tamaño del efecto.

El tamaño del efecto se define como el grado en que el fenómeno en estudio está presente en la población o el grado en que la hipótesis nula es falsa. Cohen, J., [6], define al tamaño del efecto como un índice en una métrica común que indica la magnitud de una relación o efecto. Puede verse como un índice que toma el valor de cero si la hipótesis nula no es rechazada y algún valor específico distinto de cero si la hipótesis nula es rechazada.

En la sección 4.1 se mencionó la sensibilidad de la prueba χ^2 frente al tamaño muestral, por lo que para medir el efecto del tamaño de la muestra [6], ver tabla A.2, clasifica el tamaño del efecto según los valores que tome la V de Cramér (A.2) .

Con ello, como lo afirma [37], el coeficiente V de Cramér al comparar las diferencias de proporciones elimina el peso del tamaño de la muestra en los resultados obtenidos por el contraste χ^2 de Pearson.

Capítulo 5

La Muestra Continua de Vidas Laborales

5.1. Definición

La Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL) es una base de datos en forma de panel creada a partir de los registros administrativos de una institución de Seguridad Social, se dice continua porque la idea es actualizarla cada año y de vidas laborales porque recoge información anonimizada sobre los episodios laborales de la población cotizante y beneficiaria de prestaciones.

La selección de individuos parte de un Muestreo Aleatorio Simple (MAS) sobre la población de referencia, la cual se define como todos las personas que cotizaron al menos una vez en el año de referencia y aquellos que reciben o han comenzado a recibir algún tipo de prestación contributiva; no involucra a los beneficiarios no afiliados que se compone de los hijos menores de 18 años de los afiliados activos al SGO y los beneficiarios de extensión de cobertura que aportan al SGSIF, es decir cónyuges de afiliados, cónyuges e hijos menores de edad de pensionistas y pensionistas de viudedad, afiliados al Seguro Social Campesino (dependientes y jefes de familia) y las Trabajadoras No Remuneradas del Hogar.¹ Así contiene el 10,18 % de la población de referencia.

Para que una persona pueda pertenecer a la muestra, debe encontrarse en estado de afiliado o pensionista y poseer un documento que lo identifique de manera única. Esta última al ser una característica permanente permite que el conjunto de personas resultantes del MAS se involucren en cada actualización de la MCVL, y

¹Estos dos últimos grupos son excluidos de la investigación debido a la forma en la que cotizan.

al ser única facilita la vinculación con los registros obtenidos de otras fuentes; proceso que mejora la verificación de información que se creyera inconsistente o falsa, mejorando así la calidad de las estadísticas basadas en registros.

La información de cada individuo perteneciente a la muestra consta de:

- Datos personales.
- Información sobre episodios laborales.
- Bases de cotización.
- Pensiones acreditadas por prestaciones contributivas.

Toda esta información se organiza en tablas que se relacionan entre sí a través de claves primarias.

5.2. Características

- Es una fuente de apoyo y de libre acceso para la investigación, ya que se cuenta con datos de calidad y con un costo de actualización mucho más barato que haciendo encuestas [13].
- La estructura de panel permite que en cada nueva edición de la muestra se mantenga a las personas que conforman el conjunto seleccionable², y si se die-se el caso de muerte incorporar nuevos individuos. Su incorporación se da en la misma proporción en la que ocurra en la población de referencia, manteniéndose la representatividad de la misma.
- La población de referencia no coincide con la población al final de cada año natural (31 de diciembre de cada año).
- Al ser una muestra obtenida mediante MAS se asegura la selección de los mismos individuos en futuras ediciones de la MCVL, siempre y cuando no cambien su documento de identificación.
- Permite analizar la transición de una persona en cuanto a su estado laboral, empleado-desempleado-empleado.

²Conjunto formado por todas aquellas personas seleccionadas en el MAS sobre la población de referencia

- Permite estudiar la evolución laboral en grandes periodos de tiempo.
- Las variables involucradas dentro de la muestra y sus futuras actualizaciones se seleccionan de acuerdo a la disponibilidad, calidad e interés para mejorar las investigaciones.
- Permite la fusión con otros registros, es decir, permite complementar y comprobar la información con la de otras fuentes a través del número de identificación único.
- Contiene información retrospectiva sobre los episodios laborales

5.3. Ventajas y limitaciones

5.3.1. Ventajas

- García Pérez, J., [20], afirma que la estructura de panel permite realizar un seguimiento en el tiempo que limita el problema de sesgo muestral que supone el criterio de selección.
- Permite construir la historia laboral de un individuo ya que contiene información retrospectiva sobre salarios percibidos, fecha de ingreso y salida de cada relación laboral, útil para examinar las causales del cambio en su relación con el mercado de trabajo.
- Dispone de datos sobre las bases de cotización que, para una gran parte de trabajadores, corresponderán con sus salarios.
- La continuidad de la información favorece a las investigaciones dedicadas a analizar las transiciones dentro del mercado laboral (estudios transversales).
- Su estructura de panel permite su renovación continua, además de facilitar en la realización de varios estudios.
- La cuantía de las pensiones a ser acreditadas dependen del número de cotizaciones a lo largo de la vida laboral, por lo que es necesaria información histórica para analizar el valor de la cuantía correspondiente, dado que la MCVL contiene información retrospectiva solo se debería actualizar la información de años siguientes al año de referencia.

5.3.2. Limitaciones

- No coincide con la población económicamente activa ya que contienen a la población pasiva como son los perceptores de prestaciones.
- La calidad de la información depende del proceso de recogida de datos, que a su vez depende de los intereses de la empresa u organización, por lo tanto la calidad de la información ajena a la gestión de prestaciones o afiliaciones no será buena, ocasionando la inserción de valores perdidos o inconsistentes.
- Contiene única y exclusivamente la información manejada por la Seguridad Social, por lo que aquellos colectivos que se encuentran fuera de la misma, quedan al margen de cualquier estudio.
- Los datos de la muestra son individuales y no de hogares por lo que estudios centrados en analizar las condiciones en que vive la población, actividades a la que se dedican, características demográficas, factores culturales influyentes en cambios sociales no son posibles de abarcar.
- La MCVL es representativa únicamente para los individuos que conforman la muestra en el año de referencia, por lo que si se quiere construir historias laborales de cohortes anteriores al año de referencia, la probabilidad de que se refleje la verdadera situación del individuo es baja [31].

5.4. Aplicaciones generales

Son varios los estudios que han tomado a la Muestra Continua de Vidas Laborales como fuente de información.

Como se describe en [27], la MCVL permite el análisis de trayectorias laborales, flujos de entrada y salida del mercado de trabajo, la evolución de los sistemas adoptados por la seguridad social, impacto de políticas públicas, entre otras.

Leís López, P., [29], en su trabajo de fin de Máster evalúa el efecto del riesgo de longevidad sobre un grupo de jubilados aplicando la nueva normativa para la regulación de la actividad de las empresas aseguradoras europeas, Solvencia II.

Por otro lado, [4] estudian la probabilidad que un individuo tiene para acceder a un puesto de trabajo, para posteriormente analizar sus posibles transiciones a lo largo de su vida laboral. Con ello reducir la tasa de temporalidad presente en España.

En cuanto al sistema de pensiones, [12] destaca el potencial de la MCVL para analizar la sostenibilidad del sistema de pensiones Español desde la perspectiva del empleo.

Durán, A., [13], prevé estudios sobre distintos temas como movilidad, probabilidad de encontrar empleo, temporalidad, diferencias salariales, estudios de empleo sectoriales o locales, situación relativa de hombres y mujeres, inmigración, integración laboral de minusválidos, licencias por cuidados de hijos, análisis del tiempo, transición del empleo a la jubilación, proyección del gasto en pensiones y su relación con las previsiones demográficas, efectos redistributivos del sistema de pensiones y su incidencia espacial, micro simulación de políticas públicas.

Luego de que varios investigadores comenzaron a utilizar los datos contenidos en la MCVL, se desarrollaron y publicaron varios estudios de carácter económico. Es el caso de las "Jornadas de Usuarios de la MCVL" organizadas por FEDEA³ y la Tesorería General de la Seguridad Social en Madrid en octubre de 2007, en las que se presentaron diversos trabajos, algunos de ellos publicados en la Revista de Economía Aplicada sobre "Mercado de Trabajo y Muestra Continua de Vidas Laborales".

Desde entonces, el número de artículos que usan los datos de la MCVL ha crecido considerablemente, cubriendo varios campos, entre los principales el mercado laboral y sistemas de previsión social: rotación de trabajadores [1]; demografía [47]; pensiones [34], [36] e inmigración [31], [32].

³Fundación de Estudios de Economía Aplicada de España

Capítulo 6

Diseño del muestreo y preparación de la base de datos para la obtención de la MCVL

El objetivo de esta investigación es conformar una muestra representativa de la población de asegurados, que contenga información confiable, relevante y oportuna sobre episodios laborales e historial de pensiones de cada persona que forma parte de la muestra.

En virtud del valor que representa la información de un individuo, para preservar la confidencialidad de la información y asegurar que la MCVL cumple con la Ley de Protección de Datos emitida el 19 de septiembre de 2019, se ha anonimizado los valores que lleguen a afectar la dignidad e integridad de los mismos.

6.1. Diseño y extracción de la muestra

Se comienza por fijar al año 2019 como año de referencia, la importancia radica en diferenciar el espacio temporal de la información extraída (al corte o retrospectiva); por ejemplo, los datos personales tomados del registro civil son datos al corte, es decir si la persona contrajo matrimonio a diciembre de 2019 y se divorció en algún momento del año 2020, en la MCVL su estado civil será casado; lo mismo ocurre con la profesión y demás datos que se actualicen después del año de referencia.

Para delimitar la población de referencia se considera a los afiliados al Seguro General Obligatorio (SGO) y al Seguro Voluntario, y, a los pensionistas del Seguro

de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM), Seguro Social Campesino (SSC) y Seguro de Riesgos del Trabajo (RT) obteniéndose 3.737.914 asegurados¹.

Es importante señalar que la fecha de extracción de la información se da en el año siguiente al del año de referencia, 28 de febrero de 2020, y no a 31 de diciembre de 2019 como era de esperarse, esto se debe a temas burocráticos como son los extensos trámites que se deben realizar para poder acceder a la información, junto con los grandes periodos de tiempo que demora la aprobación de los mismos. Estos inconvenientes han influido, de cierta manera, en los resultados de la sección 7.1, mismos que se detallan en su debido momento.

La figura 6.1 muestra el esquema definido para la extracción de la información.

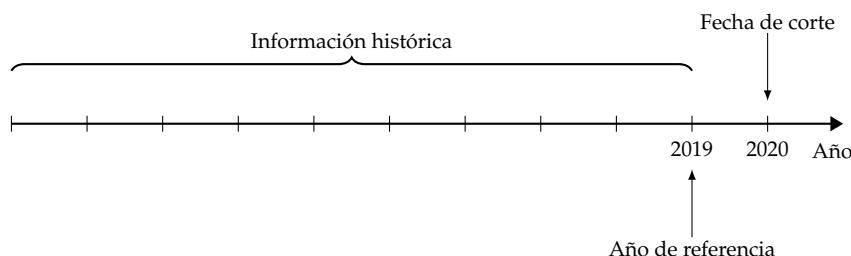


Figura 6.1: Línea de tiempo para la extracción de la información

El tamaño de muestra necesario se obtuvo usando la ecuación (A.1) con un tamaño poblacional de 3.737.914 asegurados, un nivel de confianza del 95 %, un error estándar de 0,126 % y una varianza poblacional máxima. Con ello se obtienen 380.683 asegurados que conforman la MCVL, la cual representa el 10,18 % de la población de referencia.

La tabla 6.1 contiene el número de registros dentro de la MCVL.

Asegurados	Número de registros		Total
	Femenino	Masculino	
Afiliados	136.116	180.381	316.497
Pensionistas	29.998	34.188	64.186
Total	166.114	214.569	380.683

Tabla 6.1: Total de registros en la MCVL

Es así que se cuenta con un total de 316.497 afiliados/cotizantes y 64.186 pensio-

¹Se excluyó a las Trabajadoras No Remuneradas del Hogar y a los afiliados al Seguro Social Campesino debido a la forma en la que cotizan (Ver sección 3.4)

nistas, los cuales representan el 83,14 % y 16,86 % respectivamente.

6.2. Análisis y depuración de los datos

El proceso de conversión de un registro administrativo a uno estadístico parte en identificar el estado de situación de los registros, en este caso la información se encuentra digitalizada.

Se continua con la generación de la base de datos, en esta etapa se secciona la información contenida en la MCVL de acuerdo a su contenido en cinco ficheros o tablas, las cuales se describen en la tabla 6.2.

Nombre del fichero	Contenido	Espacio temporal	Organización de los registros
Personas	Datos personales	Al corte	Uno por cada individuo
Afiliados	Episodios de afiliación ordenados de forma ascendente de acuerdo a la fecha de ingreso con el empleador	Retrospectiva y al corte ²	Uno por cada relación laboral que el individuo haya tenido
Bases de cotización	Importes mensuales de cotización	Retrospectiva	Uno por cada episodio laboral del individuo a diciembre de cada año, con información histórica disponible
Pensiones	Información sobre las pensiones percibidas de carácter contributivo	Al corte	Uno por cada individuo y tipo de prestación que el individuo perciba.
Rol	Información mensual de las pensiones acreditadas	Retrospectiva	Uno por cada individuo y tipo de prestación percibida en cada mes dentro del periodo histórico disponible

Tabla 6.2: Estructura de los ficheros de la MCVL

El gráfico muestra la fusión de los ficheros de la MCVL, los rectángulos azules contienen las variables a través de las cuales se puede unir la información de los distintos ficheros, mismos que están representados por rectángulos negros.

²La información relativa al empleador hace referencia al año de extracción de la información, por lo que puede no coincidir con el valor real del momento en que se desarrolló la relación laboral.

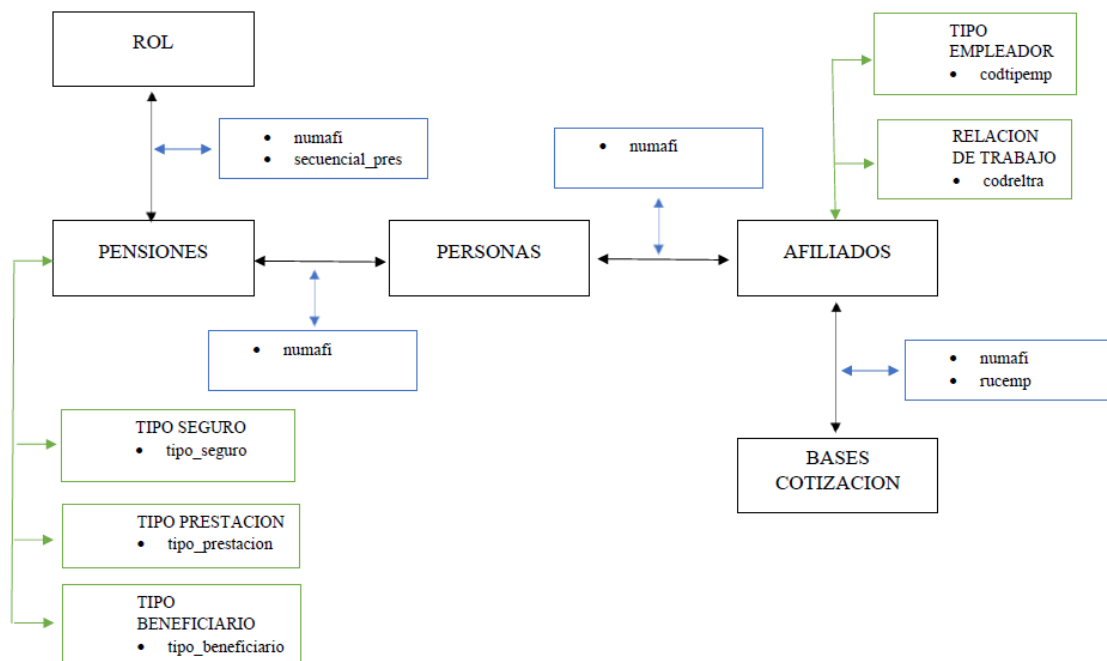


Figura 6.2: Fusión de los ficheros de la MCVL

La variable que identifica a la persona, *numafi*, funciona como nexo de unión de todos los ficheros y constituye el primer campo de todos ellos. No obstante, la fusión de algunos ficheros opera a través de variables complementarias. Así el fichero *Afiliados* que recoge la historia laboral de los individuos, y el fichero *Bases de cotización*, que contiene los importes mensuales de cotización, tienen como nexo de unión, además del *numafi* el *rucemp*, estas variables permiten unir cada relación laboral con su base de cotización correspondiente; los ficheros *Pensiones* y *Rol* se cruzan a través de las variables *numafi* y *secuencial_pres* para obtener la información histórica de las pensiones recibidas por las personas pertenecientes a la muestra; finalmente, la tabla *Personas* se vincula con dos ficheros, *Pensiones* y *Afiliados*, para obtener la información personal de los personas que pertenecen a la muestra en el caso del primer fichero.

Adicional a esto se codifica ciertas variables de acuerdo a lo establecido en [11] con el objetivo de agilizar la carga y análisis de la información contenida en la MCVL. La descripción de estas tablas y sus respectivas decodificaciones se encuentran en el Anexo B y se marcan con un rectángulo de color verde en la figura 6.2.

Se utiliza el software estadístico open source \mathbf{R}^3 con su colección de paquetes para la Ciencia de Datos *Tidyverse* para iniciar con la etapa de reconstrucción de los

³The R Project for Statistical Computing

datos, este proceso se realiza por separado en cada uno de los ficheros. Además, se traslada la información del asegurado en el año 2020 como si se hubiese dado el 31 de diciembre de 2019 (pues la mayoría de asegurados no cambia su estado en el lapso de dos meses), esto con el fin de no desechar la información referente al año siguiente al ejercicio de la muestra y para no confundir con las comparaciones que se realizarán con la información contenida en el Boletín Estadístico del año 2019 que publica el IESS.

Como punto de partida se escoge el fichero *Personas*. Se cuenta con 104.750 registros únicos donde la fecha de ingreso y salida con el empleador se encuentra vacía, para corregir la fecha de ingreso con el empleador se toma la fecha de inicio de la relación de afiliación válida⁴, mientras que para la fecha de salida con el empleador se reemplaza por el año de referencia definido, 2019-12-31.

Por otro lado existen campos cuyos años dentro de la fecha de inicio de la relación de afiliación son 101,201 y 801 con frecuencias 44, 28 y 657 respectivamente. Considerando que en el año 2002 se produjo una migración de información dentro del sistema de registro de la institución, lo más adecuado es reemplazar dichos valores por la fecha 2002-01-01.

Seguidamente se toma el fichero *bases de cotización*; la idea general es recopilar las cotizaciones mensuales por cada episodio laboral, lo que implica una gran cantidad de registros. Al ser esta investigación pionera en la consolidación de la MCVL y debido a la posición de la institución ante el pedido para la extracción de la información, se decidió únicamente trabajar con las cotizaciones de diciembre para un periodo comprendido entre 2016 y 2019. Sin embargo, es importante poder recabar esta información de manera mensual para realizar investigaciones más profundas y debidamente fundamentadas.

Para cada año, se almacenan los registros en un fichero distinto, haciendo referencia al año del registro. Es decir, el fichero *bases de cotización* está compuesto por cuatro ficheros denominados *bases_cotizacion_ 'año'*. No se encontraron errores de valores perdidos o mal registrados en cada año, únicamente los registros cuyo estado de afiliación es cesante a diciembre de cada año son los que constan como vacíos.

Inmediatamente se toma el fichero *Pensiones*. De acuerdo con [10], los datos contenidos en la variable *tipo_beneficiario* deben remitirse únicamente cuando la pensión se genera por el seguro de Riesgos del Trabajo, en caso contrario se remiten como vacíos. Se analiza dicha norma y se verifica el cumplimiento de la misma.

⁴Una fecha de inicio de relación de afiliación válida es aquella que no se encuentra vacía.

En cuanto a la variable *tipo_prestación* se evidencia la existencia de 5.810 registros bajo el campo *FM*, de acuerdo con [11] Tabla 296, esta codificación no existe. No se considera adecuado sustituir este valor con alguno obtenido mediante algún método de imputación debido a su definición, por lo que se aconseja tener precaución al momento de tratar dichos campos.

La variable *estado_civil_concesion* contiene 623 valores ausentes, en este caso se analiza el tipo de prestación, tipo de beneficiario y estado civil obtenido del fichero *Personas* para colegir su verdadero valor. Por otro lado, la variable *fecha_inicial_pension* contiene 8 y 2 registros cuyos años son 105 y 106 respectivamente, revisando su contenido se pudo determinar que la presencia de dichos registros se debe a que en ciertas variables sus campos se determinaban como ceros y valores negativos aún cuando dentro de la MCVL contenían información veraz, es por ello que se los elimina directamente. Lo mismo sucede para la variable *fecha_acuerdo*.

La variable *tipo_cuenta_bancaria* contiene 1.274 registros vacíos, considerando la forma de pago se llega a la conclusión de que corresponde a depósito bancario, y analizando el tipo de seguro y tipo de beneficiario se tiene que el tipo de cuenta es de ahorros.

Finalmente se toma el fichero *Rol*, de acuerdo con la fecha inicial del pago de la pensión y el año del rol los campos se registran como vacíos. Al comparar el mes de las variables *fecha_generacion* y *mes* se tienen 42.631 registros que no coinciden, para subsanar este error de tipeo se cambia el valor del mes contenido en la variable *fecha_generacion* por el valor de la variable *mes*, ya que para los demás meses los campos están completos. La variable *valor_acobrar* registra valores de 0,01, analizando estos casos se verifica que existe duplicidad de información salvo por esta variable y las variables *total_ingresos* y *total_ingresos*, la razón de la existencia de dichos campos se desconoce pero en favor de contar con información adecuado para aquellos registros se procede a eliminar esta información, 219 registros.

La etapa correspondiente al procesamiento de la base de datos se detalla en la sección siguiente.

6.3. Descripción de las variables contenidas en la muestra

Para la selección de las variables se realiza una comparación entre las variables contenidas en la MCVL de España [33] y las que el sistema de registro de información de la institución pública recoge de acuerdo a su calidad, utilidad para la investigación y disponibilidad. Este paso se realizó previamente a la extracción de la información debido a la extensa cantidad de variables que guarda la institución; a pesar de ello es recomendable realizar este paso una vez se haya cumplido con la etapa tres del proceso de conversión de los registros administrativos.

La tabla 6.3 muestra la descripción de las variables contenidas en el fichero *Personas*, la tabla 6.4 el fichero *Afiliados*, la tabla 6.5 el fichero *Bases de cotización*, la tabla 6.6 el fichero *Pensiones* y finalmente la tabla 6.7 el fichero *Rol*.⁵

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
1	numafi	carácter (5)	Identificación única de la persona
2	sexo	carácter (1)	Sexo de la persona: M Masculino, F Femenino
3	fecha_nacimiento	(aa/mm/dd)	Fecha de nacimiento de la persona
4	edad	numérico (3)	Edad de la persona
5	estado_civil	numérico (1)	Código de estado civil: 1 Soltero, 2 Casado, 3 Divorciado, 4 Viudo, 5 Unión de hecho
6	marca	carácter (3)	Identificador del asegurado: afi Afiliado, pen Pensionista

Tabla 6.3: Estructura del fichero *Personas*

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
1	numafi	carácter (5)	Identificación única de la persona
2	sexo	carácter (1)	Sexo de la persona: M Masculino, F Femenino
3	edad	numérico (3)	Edad de la persona
4	rucemp	carácter (8)	Identificación única del empleador

continúa

⁵Las variables marcadas en negrilla corresponden a las claves primarias de cada tabla, necesarias para el cruce de la información.

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
5	feciniafi	(aa/mm/dd)	Fecha de inicio de la relación de afiliación
6	estafi	carácter (3)	Estado del afiliado ACT Activo, CES Cesante
7	fecinv	(aa/mm/dd)	Fecha en la que es reportada la invalidez
8	condiainv	numérico (4)	Contador del número de días de invalidez
9	numjub	numérico (1)	Número de jubilaciones del afiliado que retoma su estado de activo siendo pensionista
10	numip	numérico (4)	Número de imposiciones del afiliado hasta la fecha de corte
11	fecini	(aa/mm/dd)	Fecha de ingreso con el empleador
12	fecfin	(aa/mm/dd)	Fecha de salida con el empleador
13	codreltra	carácter (3)	Código de relación laboral, revisar tabla B.1
14	poraponor	numérico (3)	Porcentaje de aportación normal
15	codtipemp	carácter (3)	Código del tipo de empleador, revisar tabla B.2

Tabla 6.4: Estructura del fichero *Afiliados*

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
1	rucemp	carácter (8)	Identificación única del empleador
2	numafi	carácter(5)	Identificación única de la persona
3	aniper	numérico (4)	Año de cotización
4	mesper	numérico (2)	Mes de cotización
5	numdialab	numérico (2)	Número de días laborados
6	valsue	numérico (6)	Valor del sueldo declarado
7	valaponor	numérico (6)	Valor del aporte normal
8	valapoadi	numérico (6)	Valor del aporte adicional
9	valcesadi	numérico (6)	Valor de la cesantía adicional

Tabla 6.5: Estructura del fichero *Bases de cotización*

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
1	numafi	carácter (10)	Identificación de la persona
2	sexo	carácter (1)	Sexo de la persona: M Masculino, F Femenino

continúa

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
3	edad	numérico (3)	Edad de la persona
4	tipo_beneficiario	carácter (6)	Define el tipo de parentesco entre el derechohabiente y el pensionista, revisar tabla B.3. Únicamente para el Seguro de Riesgos del Trabajo los campos contendrán información, para los demás seguros se debe remitir en blanco.
5	tipo_prestacion	carácter (2)	Clase de beneficio económico que se entrega al pensionista o a sus derechohabientes, revisar tabla B.4
6	tipo_seguro	carácter (3)	Identifica la clase de seguro en el cual se otorga la prestación, revisar tabla B.5
7	categoria_seguro	carácter (2)	Categoría de seguro del asegurado con el empleador
8	fecha_incapacidad	(aa/mm/dd)	Define la fecha de invalidez del asegurado para la concesión de la prestación
9	causa_incapacidad	carácter (2)	Define si la causa de invalidez fue causada por AT Accidentes del trabajo o EP Enfermedades profesionales
10	por_incapacidad	numérico (3)	Define el porcentaje de incapacidad que el asegurado tiene como consecuencia de AT o EP
11	grado_incapacidad	numérico (1)	Código único de un grado o tipo de incapacidad
12	fecnac_conseccion	(aa/mm/dd)	Fecha de nacimiento que el asegurado tenía registrado en el Registro Civil al momento de la concesión de la prestación
13	estciv_concesion	numérico (1)	Estado civil que el asegurado tenía al momento de la concesión de la prestación
14	fecini_pension	(aa/mm/dd)	Fecha inicial desde que se pagaría la pensión
15	fecha_acuerdo	(aa/mm/dd)	Fecha de inicio del derecho a percibir la prestación
16	fecha_derecho	(aa/mm/dd)	Fecha en que el pensionista o derechohabiente adquiere el beneficio de la prestación
17	numimp	numérico (4)	Número de imposiciones que el asegurado tenía el momento de la concesión
18	numimptot	numérico (3)	Número de imposiciones totales
19	valor_pension	numérico (12)	Valor de la pensión que fue calculada y concedida.
20	forma_pago	numérico (1)	Código único para la forma de pago de la prestación que el jubilado optó, 1 Depósito bancario , 2 Pago al exterior, 3 Ventanilla

continúa

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
21	tip_ctbancaria	carácter (3)	Tipo de cuenta bancaria donde se depositará la pensión AHO Ahorros, COR Corriente
22	secuencial_pres	numérico (10)	Define de forma única la prestación

Tabla 6.6: Estructura del fichero *Pensiones*

No.	Campo	Tipo de dato	Descripción
1	numafi	carácter (10)	Identificación de la persona
2	secuencial_pres	numérico (10)	Define de forma única la prestación
3	valor_acobrar	numérico (6)	Valor que percibe el pensionista o derechohabiente
4	total_descuentos	numérico (6)	Total de los rubros descontados al pensionista o derechohabiente, independiente de su naturaleza. No incluye los descuentos por préstamos quirografarios o hipotecarios con el BIESS.
5	total_ingresos	numérico (6)	Total de los rubros de ingresos que recibe el pensionista o derechohabiente.
6	fecha_generacion	(aa/mm/dd)	Fecha de generación del rol
7	anio	carácter (4)	Año del periodo del rol
8	mes	carácter (2)	Mes del periodo del rol
9	estado_rol	carácter (1)	Define el estado del rol (tipo de cancelación) : P pagada , M mora, G glosa, A pagada mediante acuerdo administrativo

Tabla 6.7: Estructura del fichero *Rol*

Capítulo 7

Representatividad de la MCVL

Se comienza por un análisis previo para luego continuar con un análisis estadístico de la población asegurada en la MCVL, separando afiliados de pensionistas. Primero se realiza un proceso de post-estratificación de la MCVL agrupando los datos de acuerdo al tipo de seguro, género y cohortes de edad, después se comparan los datos contenidos en la MCVL con respecto a los de la población para continuar con el test de bondad de ajuste χ^2 de Pearson de la MCVL post-estratificada respecto a la población a 31 de diciembre de 2019, finalmente se estudia el efecto del tamaño de la muestra sobre los resultados obtenidos en el test utilizando el coeficiente V de Cramér.

La distribución de la población a 31 de diciembre de 2019 se encuentra en el Boletín Estadístico N° 24 del IESS (Tabla 13.3.1) [9].

Según [37], la post-estratificación o estratificación posterior a la selección de la muestra consiste en clasificar o agrupar la población y la muestra seleccionada en distintos grupos o estratos después de haber seleccionado la muestra a través de un muestreo aleatorio simple.

7.1. Análisis de la muestra a la población: análisis previo

En esta sección se comparan los datos contenidos en la MCVL respecto a los de la población. Según [46], al realizar un contraste de hipótesis se debe plantear el método de las dos etapas (“two-stage test-of-significance”) que consiste en diferenciar la significatividad práctica de la estadística, si la diferencia encontrada en el análisis

previo no es significativa en la práctica entonces no se debería realizar el contraste.

La distribución de los asegurados en la MCVL en el año 2019 se muestra en la tabla C.1; para comparar los registros se calcula el porcentaje que supone el número de asegurados de cada cohorte de la muestra respecto a la correspondiente cohorte de asegurados de la población. Esto se hace mediante la división de cada dato de la tabla C.1 respecto al correspondiente dato de la tabla 13.3.1 de las páginas 125-126 del Boletín. Los resultados se muestran en la tabla C.2

En la tabla C.2 se resaltan de color rojo aquellas cohortes cuyo porcentaje es menor que el 9.5% y de verde aquellas cuyo valor es mayor que 10,5% debido a que difieren del 10,18%, que es lo que de manera aproximada la MCVL debe representar respecto a la población de referencia de la que se extrajo.

En los gráficos 7.1 y 7.2 se observa las diferencias descritas para los afiliados, mientras que en los gráficos 7.3, 7.4 y 7.5 para los pensionistas.

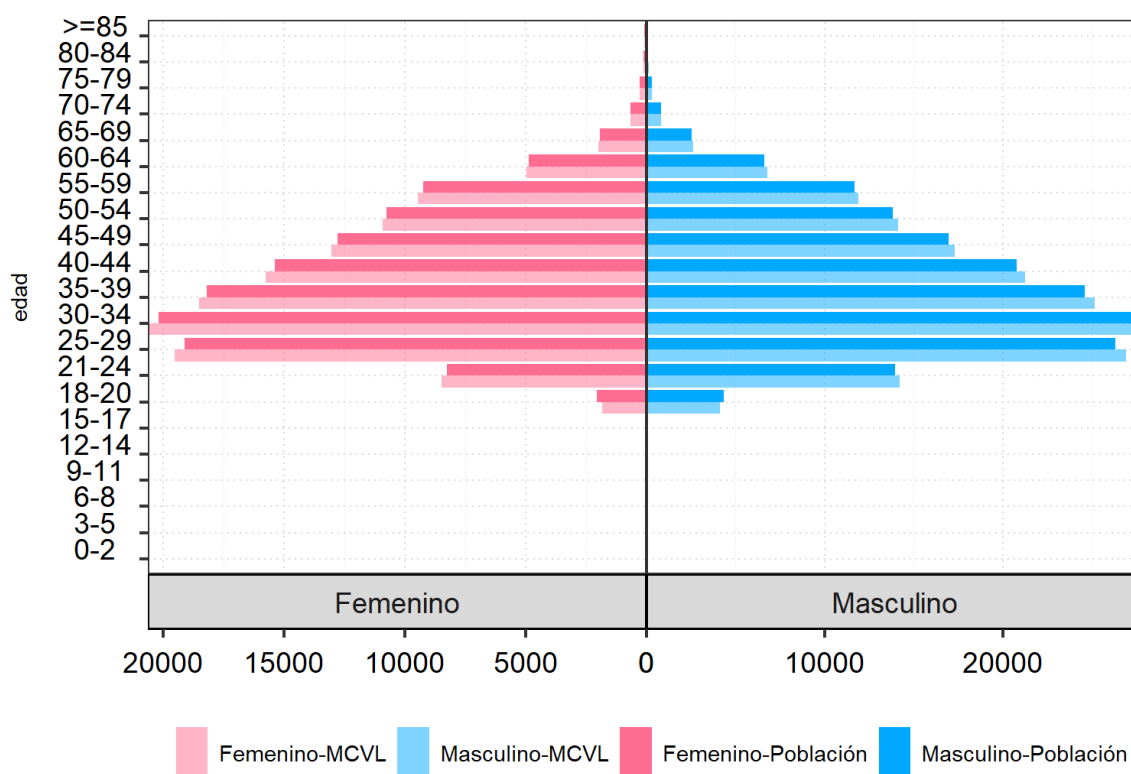


Figura 7.1: Pirámide de afiliados al Seguro General Obligatorio. MCVL y 10% de la población 2019

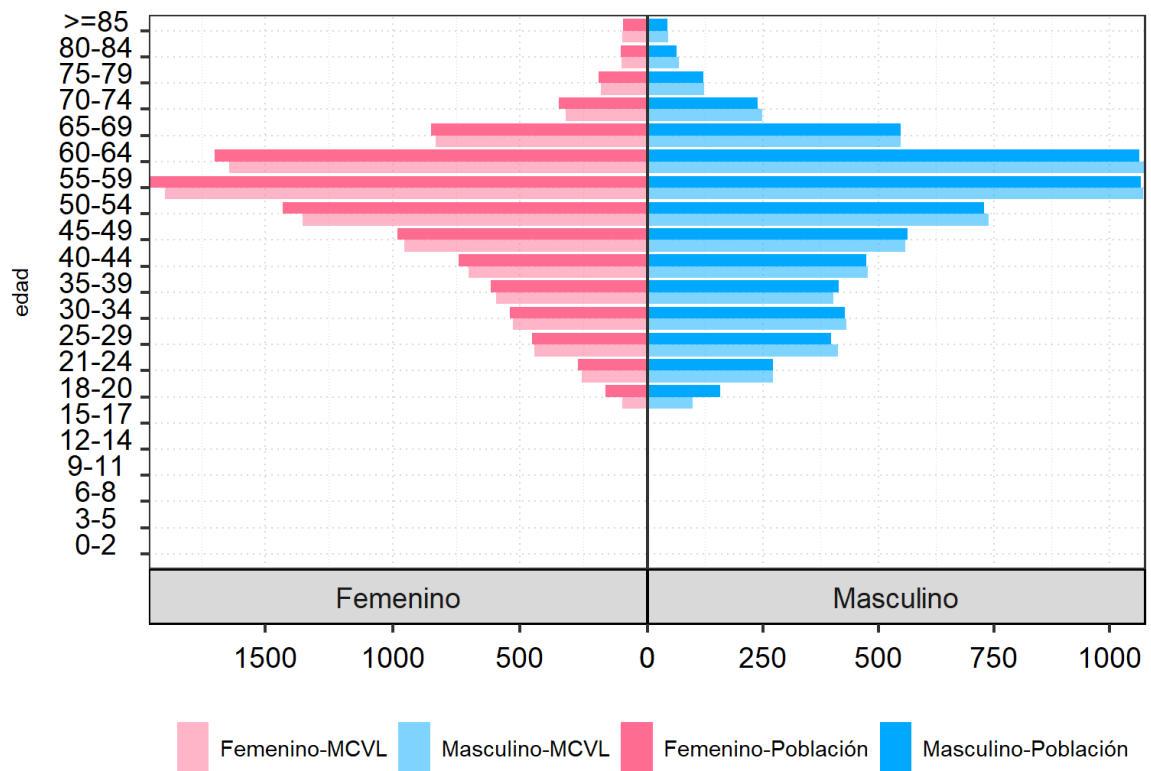


Figura 7.2: Pirámide de afiliados al Seguro Voluntario. MCVL y 10 % de la población 2019

Para el caso de los afiliados al SGO y Seguro Voluntario, las diferencias encontradas para cada una de las cohortes de edad sin mínimas por lo que, a priori, la distribución de la MCVL es similar al de la población; sin embargo, pasa sustentar este resultado es importante desarrollar un análisis estadístico, mismo que se encuentra en la sección 7.2.

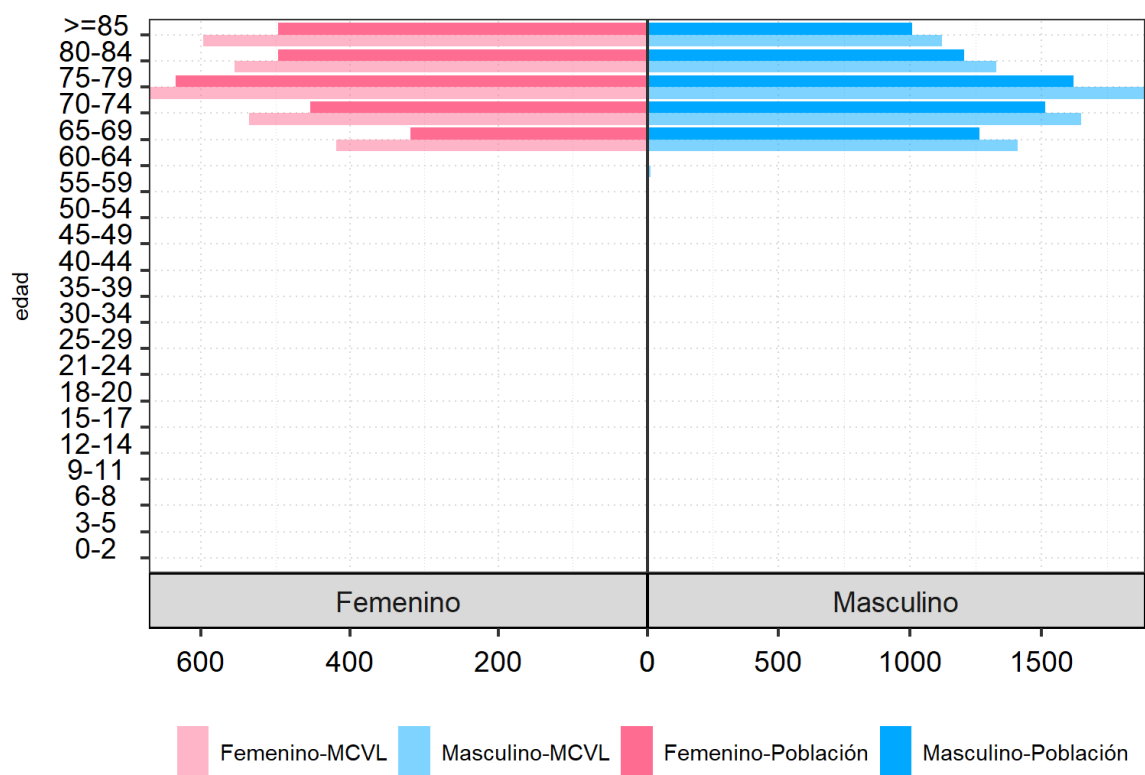


Figura 7.3: Pirámide de pensionistas del Seguro Social Campesino. MCVL y 10% de la población 2019

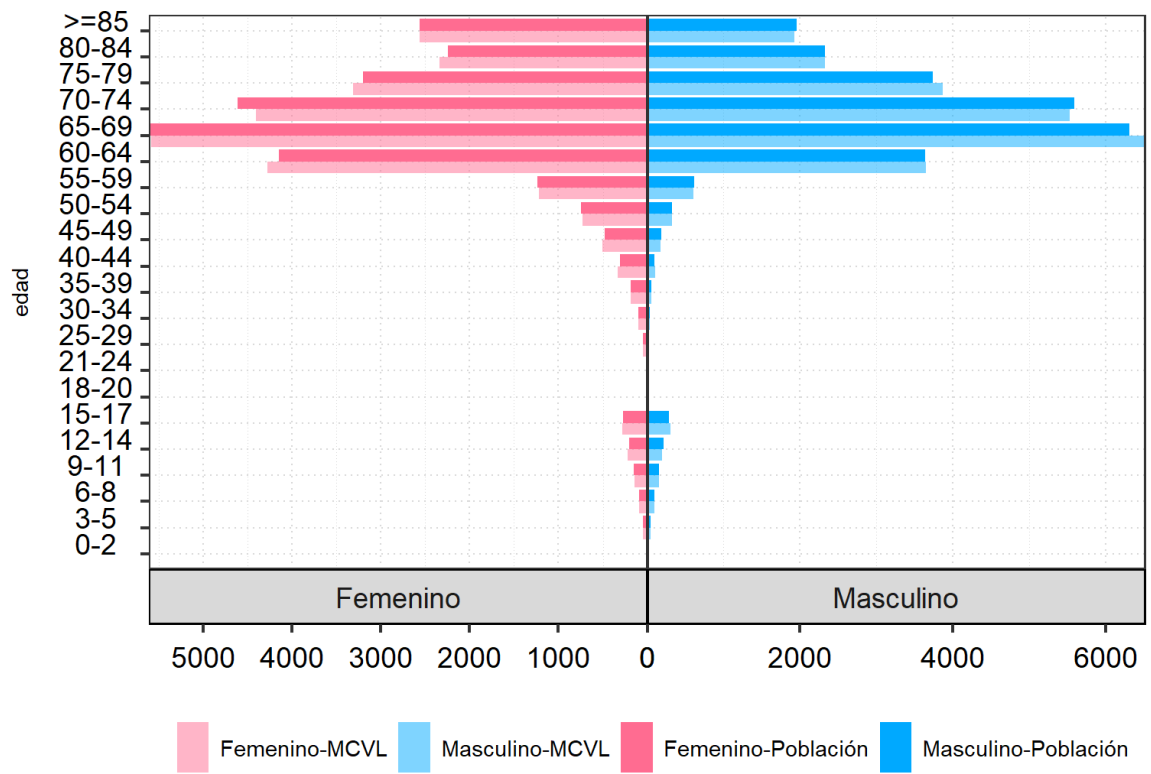


Figura 7.4: Pirámide de pensionistas del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. MCVL y 10% de la población 2019

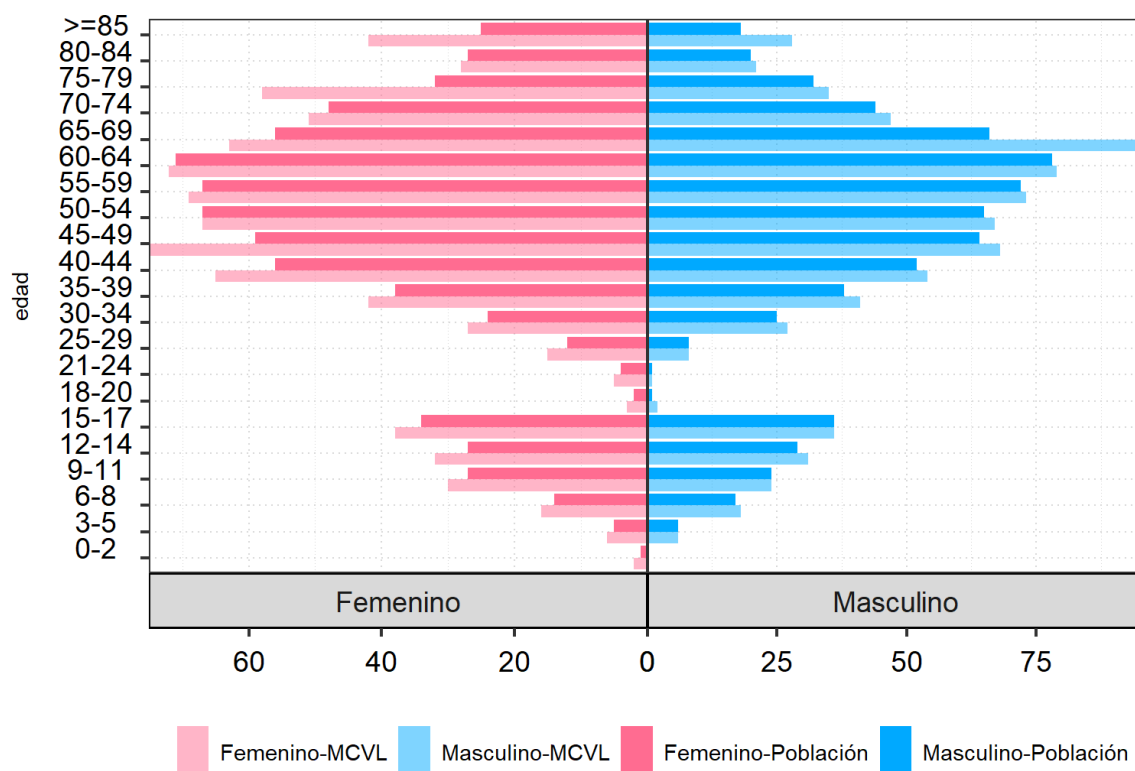


Figura 7.5: Pirámide de pensionistas del Seguro de Riesgos del Trabajo. MCVL y 10 % de la población 2019

Por el contrario, para el caso de pensionistas del SSC y del Seguro de RT, los porcentajes distan considerablemente del 10,18 % de la población (que es lo que la MCVL debería representar).

Para el caso de los pensionistas del SSC, en todas las cohortes de edad se tiene una sobre representación de la MCVL con respecto a la población. Esto pudo ser causado por la fecha de extracción de la información (posterior al año de referencia), por lo que pensiones que no se encontraban en alta a 31 de diciembre de 2019 cambiaron su estado para 2020, por lo que no se consideraron dentro del Boletín Estadístico del año 2019 realizado por el IESS.

Lo mismo pudo suceder para el caso de pensionistas de RT; sin embargo, se debe considerar la escala de representación y la calidad de la información para este seguro. Como se observa en la figura 7.5 las diferencias entre la MCVL y la población de afiliados al seguro de RT son como mínimo diez y como máximo veinte, diferencias que en la práctica pueden considerarse sustanciales pero que en la estadística posiblemente no lo sean.

En cuanto a la calidad de la información, en [45] se menciona la deficiencia de

la misma, por lo que se emplearon, además de gran cantidad de tiempo, técnicas de depuración e imputación para solventar dichas falencias.

Es muy probable que estos inconvenientes persistan para el año de estudio (2019) y que además las técnicas empleadas en esta investigación para el tratamiento de la misma difieran sustancialmente, ocasionando problemas de mala clasificación (pensiones de IVM consideradas como pensiones de RT) y por ende una sobre representación dentro de las cohortes de edad de la MCVL con respecto al de la población.

Por otro lado, analizar el peso que tiene los distintos tipos de seguros sobre el total de asegurados, tabla 7.1, es importante.

Tipo de seguro	Población		MCVL	
	N°	%	N°	%
SGO	2.943.270	94,53	299.924	94,76
Voluntario	170.251	5,47	16.573	5,24
Afiliados	3.113.521	83,30	316.497	83,14
SSC	90.350	14,47	10.218	15,92
IVM	520.100	83,30	52.400	81,64
RT	13.943	2,23	1.568	2,44
Pensionistas	624.393	16,70	64.186	16,86

Tabla 7.1: Número de asegurados y pesos por tipo de seguro en la MCVL y población 2019.

El peso de cada tipo de seguro en la MCVL es casi idéntico al que se tiene en la población, exceptuando las pensiones del SSC y las pensiones de IVM que tienen un mayor y menor peso sobre el total de pensiones en la población, respectivamente. Esto como consecuencia de lo expuesto en el párrafo precedente, específicamente en la sub representación de las pensiones de IVM.

En resumen, los porcentajes en algunas cohortes distan de manera considerable sobre el 10,18 % de la población de asegurados; el peso que tiene el número de asegurados por tipo de seguro sobre el total de la población es considerable, por lo que podría parecer “a priori” que las diferencias encontradas, considerando la totalidad de la MCVL, son en la práctica significativas. Para sustentar este resultado se procede a realizar un análisis estadístico.

7.2. Análisis de la muestra a la población: análisis estadístico

En esta sección se efectúa un análisis estadístico del ajuste de la distribución de afiliados y pensionistas de la MCVL sobre su correspondiente en la población, manteniendo la post-estratificación realizada en la sección 7.1.

Las principales diferencias encontradas entre la distribución de la MCVL y la población de afiliados y pensionistas son:

- Distinto peso en las cohortes de edad de la muestra respecto a la población, en su mayoría existe una sobre representación.
- Distinto peso en los tipos de seguro con respecto a la población (SSC e IVM).

Si bien estas diferencias por separado pueden no ser considerables, de manera combinada pueden conducir a un gran desajuste de la muestra con respecto a la población. Por ende, se trata de determinar si estas diferencias son consecuencias o no del azar.

Para ello se plantean tres formas de abordar el impacto de las fuentes de desajuste expuestas, estudiando de manera separada la población de afiliados y pensionistas.

- **Caso A:** Número de asegurados por cohorte de edad, sexo y tipo de seguro. Este planteamiento es útil cuando se quiere analizar un solo tipo de seguro.
- **Caso B:** Número de asegurados por cohorte de edad y tipo de seguro.
- **Caso C:** Número de asegurados por cohorte de edad. Este planteamiento se realiza con el objetivo de comprobar si la totalidad de la muestra se ajusta a la distribución de la población y poder concluir que la muestra es representativa de la población.

Las frecuencias teóricas para los distintos niveles de ajuste definidos en la tabla A.1 son:

- **Frecuencia teórica para cada cohorte, por género y tipo de seguro:** para el mismo género y el mismo tipo de seguro, se calcula la probabilidad de ocurrencia como el cociente entre el número de asegurados dentro de cada cohorte de edad sobre el total de asegurados del mismo género y tipo de seguro

en la población. Una vez obtenida la probabilidad de ocurrencia, se multiplica por el tamaño de muestra para ese tipo de seguro y género determinando la frecuencia teórica.

- **Frecuencia teórica para cada cohorte por tipo de seguro:** para el mismo tipo de seguro, se calcula la probabilidad de ocurrencia como cociente del número de asegurados de cada cohorte de edad sobre el total de asegurados del mismo tipo en la población.
- **Frecuencia teórica para cada cohorte sobre el total de la población:** se calcula la probabilidad de ocurrencia como el cociente entre el número de asegurados de cada cohorte de edad y género y tipo de seguro sobre el total de asegurados en la población.

La probabilidad de ocurrencia y la frecuencia teórica para cada uno de los tres niveles se presentan en las tablas C.3 a C.8. Estas tablas servirán de base para realizar los contrastes estadísticos posteriores.

7.2.1. Test de bondad de ajuste Chi-cuadrado de Pearson.

En esta sección se analiza la distribución de la MCVL; para ello, y dado que se conoce la distribución de la población, se contrastará la distribución de la muestra frente a la distribución de la población obtenida a través de la información contenida en el Boletín Estadístico N° 24 del IEES.

Es decir se pretende contrastar la siguiente hipótesis:

H_0 : la MCVL se distribuye igual que la población a 31 de diciembre de 2019.

H_a : la MCVL no se distribuye igual que la población a 31 de diciembre de 2019.

Los resultados del contraste para los tres niveles se presentan en las tablas 7.2 a 7.4.

	Afiliados				Pensionistas					
	SGO		Seguro Voluntario		SSC		Seguro IVM		Seguro RT	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Tamaño de muestra	126.121	173.803	9.995	6.578	2.779	7.439	26.413	25.987	806	762
χ^2	29,901	24,714	23,486	24,752	14,561	13,098	26,814	14,209	23,218	12,635
k	16	16	15	15	5	7	21	21	18	18
p-valor	0,0123	0,0539	0,0528	0,0371	0,0057	0,0415	0,141	0,82	0,142	0,76
$\chi^2_{(\alpha, k-1)}$	24,996	24,996	23,685	23,685	9,4877	12,592	31,41	31,41	27,587	27,587
Criterio	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO

Tabla 7.2: Resultados test χ^2 , caso A ($\alpha = 5\%$)

	Afiliados		Pensionistas		
	SGO	Seguro Voluntario	SSC	Seguro IVM	Seguro RT
Tamaño de muestra	299.924	16.573	10.218	52.400	1.568
χ^2	54,618	55,19	30,005	41,294	37,294
k	32	30	12	42	36
p-valor	0,00551	0,00235	0,00158	0,458	0,364
$\chi^2_{(\alpha,k-1)}$	44,985	42,557	19,675	56,942	49,802
Criterio	RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO

Tabla 7.3: Resultados test χ^2 , caso B ($\alpha = 5\%$)

	Total Afiliados	Total Pensionistas
Tamaño de muestra	316.497	64.186
χ^2	140,48	241,28
k	62	89
p-valor	3,28e-08	3,3e-16
$\chi^2_{(\alpha,k-1)}$	80,232	110,9
Criterio	RECHAZO	RECHAZO

Tabla 7.4: Resultados test χ^2 , caso C ($\alpha = 5\%$)

Lo que incide en:

- **Caso A:** En la MCVL, los afiliados de sexo femenino al Seguro General Obligatorio y Seguro Voluntario son las que no se distribuyen como la población, al igual que los pensionistas del Seguro Social Campesino de ambos sexos.
- **Caso B:** En la MCVL, los afiliados al Seguro General Obligatorio y Voluntario no se distribuyen como la población, en vista del resultado obtenido en el caso A. De igual forma para los pensionistas del Seguro Social Campesino.
- **Caso C:** Tanto para afiliados como para pensionistas, y debido a los resultados obtenidos en los anteriores casos se concluye que la MCVL no se distribuye como la población de afiliados y pensionistas, respectivamente.

Como era de esperarse, el gran tamaño de la muestra produciría el rechazo de la H_0 pues el error de tipo II disminuye y por tanto el error de tipo I aumenta (el contraste es sensible a tamaños de muestra grandes).

Sin embargo, en ciertos casos el valor del estadístico de prueba χ^2 resultó ser menor al valor que proporciona la tabla de la distribución Chi - cuadrado bajo un nivel

de significación del 5% y con $k - 1$ grados de libertad, ocasionando el no rechazo de la H_0 , como es el caso de los afiliados hombres al Seguro General Obligatorio, afiliadas mujeres al Seguro Voluntario, pensionistas del Seguro de IVM y RT para ambos sexos y de manera conjunta.

7.2.2. Tamaño del efecto

En vista de los resultados obtenidos en 7.2.1, las recomendaciones citadas en [30] y los valores planteados por [6] como umbrales de distinción entre un tamaño de efecto: pequeño, mediano y grande, las tablas 7.5, 7.6 y 7.7 muestran los valores de ω , V y la potencia de la prueba con un nivel de significación del 5% para cada uno de los tres casos (A, B, C).

	Afiliados				Pensionistas					
	SGO		Seguro Voluntario		SSC		Seguro IVM		Seguro RT	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
g.l.(k-1)	15	15	14	14	4	6	20	20	17	17
N	126.121	173.803	9.995	6.578	2.779	7.439	26.413	25.987	806	762
ω	0,0154	0,0119	0,0485	0,0613	0,0724	0,042	0,0319	0,0234	0,17	0,129
V	0,00398	0,00308	0,013	0,0164	0,0362	0,0171	0,00712	0,00523	0,0412	0,0312
Criterio	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO
T.E.	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Medio	Medio
p-valor	0,0123	0,0539	0,0528	0,0371	0,0057	0,0415	0,141	0,82	0,142	0,76
potencia	0,965	0,916	0,907	0,924	0,881	0,781	0,909	0,58	0,877	0,552

Tabla 7.5: Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso A

	Afiliados		Pensionistas		
	SGO	Seguro Voluntario	SSC	Seguro IVM	Seguro RT
g.l.(k-1)	31	29	11	41	35
N	299.924	16.573	10.218	52.400	1.568
ω	0,0135	0,0577	0,0542	0,0281	0,154
V	0,00242	0,0107	0,0163	0,00438	0,0261
Criterio	RECHAZO	RECHAZO	RECHAZO	NO RECHAZO	NO RECHAZO
T.E.	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Medio
p-valor	0,00551	0,00235	0,00158	0,458	0,364
potencia	0,998	0,998	0,98	0,958	0,948

Tabla 7.6: Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso B

	Total Afiliados	Total Pensionistas
g.l.(k-1)	61	88
N	316.497	64.186
ω	0,0211	0,0613
V	0,0027	0,00654
Criterio	RECHAZO	RECHAZO
T.E.	Pequeño	Pequeño
p-valor	3,28e-08	3,3e-16
potencia	1	1

Tabla 7.7: Resultados del tamaño del efecto según V de Cramér: Caso C

La potencia de la prueba para el caso de la distribución de pensionistas hombres del seguro de IVM y pensionistas hombres del seguro de RT puede ser considerada como baja debido a que la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula siendo esta falsa es mayor del 60 % aproximadamente.

Además, pese a que el tamaño del efecto para el caso de pensionistas hombres y mujeres al seguro de RT (Caso A) y pensionistas al seguro de RT (Caso B) es medio, el resultado es no rechazar la H_0 . Lo cual se justifica con una potencia de prueba que sobrepasa el 87,7 % y pese a que el p-valor sobrepasa el 5 %.

Para todos los demás casos donde se rechaza la H_0 , el tamaño del efecto (T.E.) es pequeño y la probabilidad de cometer un error de tipo II es poco frecuente puesto que la potencia de la prueba es mayor que el 80 % y el p-valor es casi nulo o nulo. Considerando conjuntamente estos tres factores se puede concluir, sin mucho margen de error, que tanto afiliados como pensionistas de la MCVL se distribuyen como la población de afiliados y pensionistas, respectivamente.

Capítulo 8

Conclusiones y recomendaciones

A partir del trabajo realizado, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La MCVL es un conjunto de microdatos individuales anónimos extraídos de una institución pública dedicada a la Seguridad Social, valorado como un instrumento valioso que ha permitido en otros países, abordar varios estudios referentes al mercado de trabajo y sistema de pensiones. Temas en el que el país presenta una grave debilidad debido a la falta de datos oportunos para la realización de investigaciones.
- Los contrastes estadísticos realizados, acompañados de la cuantificación del tamaño del efecto, permitieron analizar la representatividad de la muestra tanto para afiliados como para pensionistas, identificando que, pese a la sobre o sub representación de ciertas cohortes para cada uno de los tres casos planteados, la diferencia existente entre la distribución de la muestra y la distribución de la población era mínima o nula, por lo que la muestra es una fiel réplica de la población de referencia para el año 2019 en cuanto al género, tipo de seguro y cohorte de edad (Ver tabla 7.5), tipo de seguro y cohorte de edad (Ver tabla 7.6) y globalmente (Ver tabla 7.7).
- Para certificar la calidad dentro de los sistemas de registro de datos administrativos se debe contar con recurso humano calificado, buena capacidad técnica, tecnológica y administrativa, apoyo interinstitucional, flexibilidad y adaptabilidad a estructuras y sistemas de las instituciones que consolidan las bases de datos.
- Adicionalmente es importante realizar un control de calidad de los registros,

este control debe estar presente desde el momento en el que se captan los datos como insumos, en los productos intermedios como las bases de registros administrativos y en los productos finales como las estadísticas.

- Los principales problemas encontrados en los registros administrativos, debido a su carácter administrativo, fueron errores de registro, información incompleta, duplicados e inconsecuencia de la información, provocando distorsión de la información y por ende problemas de clasificación. Cada uno de estos limitantes se trataron acorde a técnicas de imputación o procesos lógicos (Ver sección 6.2)
- Se debe realizar un trabajo conjunto entre las instituciones que generan los registros administrativos y las instituciones encargadas de producir estadísticas, para introducir mejoras en el proceso de levantamiento, tratamiento, mantenimiento y actualización de los datos, y con ello evitar los problemas descritos en la sección 7.1.
- Cuanto mayor es la utilización de los registros administrativos por parte de instituciones encargadas de estadísticas oficiales, mayor es su dependencia de las instituciones que los generan, por lo que es necesario establecer una política de cooperación entre dichos organismos puesto que la capacidad de influir en el diseño o rediseño de los sistemas administrativos depende de las necesidades de cada parte involucrada.
- Para las futuras ediciones de la muestra, lo ideal es añadir o quitar variables que contiene esta edición conforme las necesidades de futuras líneas de investigación, todo esto respetando el criterio definido en la sección 5.1 para que la actualización sea lo más dinámica posible.
- Ampliar el análisis de la representatividad de la MCVL respecto a los grupos excluidos en este estudio, Trabajadoras no Remuneradas del Hogar y afiliados al Seguro Social Campesino.

Bibliografía

- [1] Arranz, J. y García Serrano, C. Are the MCVL tax data useful? Ideas for mining. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 199 (4):151–186, 2011.
- [2] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449. Constitución de la República del Ecuador, Quito, 2008.
- [3] Buckler, W. Commentary: Continuous Work History Sample. *Social Security Bulletin*, 51, N° 4:56, April 1988.
- [4] Cebrián, I. y Toharia, L. La entrada en el mercado de trabajo. Un análisis basado en la MCVL. *Revista de Economía Aplicada*, XVI(1),137-172, 1133-455X:137–172, 2008.
- [5] Cohen, S. A. y Hyman, J. S. Learning for Mastery: Ten Conclusions after 15 Years and 3,000 Schools. *Educational Leadership*, 37:104–109, 1989.
- [6] Cohen, J. *Statistical Power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, United States of America, 1988.
- [7] Congreso Nacional del Ecuador. Ley de Seguridad Social. *Congreso Nacional del Ecuador*, 2001. (Incluidas todas las reformas vigentes.).
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 100, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Registro Oficial No. 225. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, Quito, 2006.
- [9] Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística. Boletín Estadístico del IESS No. 24. *Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*, págs. 125–126, 2020.

- [10] Dirección Nacional de Estudios e Información. Manual técnico de estructuras de datos Afiliación y Pensiones. Quito, Ecuador: Superintendencia de Bancos, 2018.
- [11] Dirección Nacional de Estudios e Información. Manual técnico de generalidades sobre estructuras de datos, codificación de tablas. Quito, Ecuador: Superintendencia de Bancos, Junio 2021.
- [12] Domínguez, I. La muestra continua de vidas laborales y su potencial para analizar la solvencia del sistema de pensiones desde la perspectiva del empleo. Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Diciembre 2012.
- [13] Durán, A. La Muestra Continua de Vidas Laborales de la Seguridad Social. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, págs. 231–239, 2006.
- [14] Echegoyen, G. Registros administrativos, calidad de los datos y credibilidad pública: presentación y debate de los temas sustantivos de la segunda reunión de la conferencia estadística de las américas de la cepal. *CEPAL - SERIE Estudios estadísticos y prospectivos*, 2003.
- [15] Echeverría Feijóo, C. *Métodos de muestreo*. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017.
- [16] Ellis, P. D. *The Essential Guide to Effect Sizes: Statistical Power, Meta-Analysis, and the Interpretation of Research Results*. Cambridge University Press, 1 edición, 2010.
- [17] Field, A. y Hole, G. *How to Design and Report Experiments*. SAGE Publications Ltda, 01 2003.
- [18] Field, A. y Wright, D. A bluffer's guide to effect sizes. *PsyPAG Quarterly*, 58:9–23, January 2006.
- [19] Frías Navarro, M. Tamaño del efecto del tratamiento y significación estadística. *Journal Scholar Metrics*, 12, Suplem. 2:236–240, 200.
- [20] García Pérez, J. La Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL): Una Guía de Uso para el Análisis de Transiciones. *Revista de Economía Aplicada*, 16:5–28, Enero 2008.
- [21] Himmelreicher, Ralf K. y Stegmann, M. European Data Watch: New possibilities for socio-economic research through longitudinal data from the Research

Data Center of the Federal German Pension Insurance (FDZ-RV). *Schmollers Jahrbuch : Journal of Applied Social Science Studies / Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, 128 (4):647–660, 2008.

- [22] Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Proceso estándar para el aprovechamiento de registros administrativos. México: Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, 2012.
- [23] Kirk, R. *Practical Significance: A Concept Whose Time Has Come*, volume 56. Educational and Psychological Measurement, October 1996.
- [24] Kirk, R. *The Importance of Effect Magnitude*, págs. 83 – 105. Blackwell Publishing, 2003.
- [25] Kline, R. B. *Beyond significance testing: Reforming data analysis methods in behavioral research*. American Psychological Association, 2004.
- [26] Lang, J. That confounded p-value. *Epidemiology*, 9 (1):7–8, 1998.
- [27] Lapuerta, I. Claves para el trabajo con la Muestra Continua de Vidas Laborales. *DemoSoc Working Paper*, 37:25–27, Julio 2010.
- [28] Levine, M. y Ensom, M. Post hoc power analysis: An idea whose time has passed? *Pharmacotherapy*, 21:405–9, 05 2001.
- [29] Leís López, P. Aplicación de la normativa solvencia ii. estudio del riesgo de longevidad: Efectos sobre el sistema de pensiones de jubilación de la seguridad social española bajo el supuesto de un sistema de capitalización individual. Master's thesis, Universidad Complutense de Madrid, Julio 2016.
- [30] Lin, M., Lucas, H., y Shmueli, G. Too big to fail: Large samples and the p-value problem. *Information Systems Research*, 24:906–917, 12 2013.
- [31] López Roldán, P. La Muestra Continua de Vidas Laborales: posibilidades y limitaciones. Aplicación al estudio de la ocupación de la población inmigrante. *Metodología de Encuestas*, 13:7–32, 2011.
- [32] Mario Izquierdo, A. L. y Vegas, R. Assimilation of immigrants in Spain: a longitudinal analysis. Banco de España, 2009.
- [33] Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones. Muestra continua de vidas laborales. España: Instituto Nacional de Estadísticas, 2020.

- [34] Patxot, C. y. C., Moral-Arce, I., y Souto, G. La sostenibilidad del sistema de pensiones. una aproximación a partir de la mcvl. *Revista de Economía Aplicada*, 16:29–66, 2008.
- [35] Porras Velasco, A. La seguridad social en Ecuador: un necesario cambio de paradigmas. *Revista de Derecho*, 2015.
- [36] Pérez-Salamero, J., Regúlez Castillo, M., y Vidal Meliá, C. Análisis de la representatividad de la MCVL: el caso de las prestaciones del sistema público de pensiones. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 217(2):67–130, 2016.
- [37] Pérez-Salamero González, J. M. *La muestra continua de vidas laborales (MCVL) como fuente generadora de datos para el estudio del sistema de pensiones*. PhD thesis, Universitat de València, Valencia, 2015.
- [38] Quintero, M. y DURAN, M. Análisis del error tipo i en las pruebas de bondad de ajuste e independencia utilizando el muestreo con parcelas de tamaño variable (bitterlich). *Bosque (valdivia)*, 25, 12 2004.
- [39] Rosnow, R. y Rosentha, R. “Statistical procedures and the justification of knowledge in psychological science. *American Psychologist*, 44 (10):1276–1284, 1989.
- [40] Sedlmeier, P. y Gigerenzer, G. Do studies of statistical power have an effect on the power of studies? *Methodological issues & strategies in clinical research*, págs. 389–406, 1992.
- [41] Smith, C. M. The Social Security Administration’s Continuous Work History Sample. *Social Security Bulletin*, 52, N° 10:26, October 1989.
- [42] Snedecor, G. y Cochran, W. Statistical methods. *SERBIULA (sistema Librum 2.0)*, Enero 1989.
- [43] Thomas, L. Retrospective power analysis. *Conservation Biology - CONSERV BIOL*, 11:276–280, 02 1997.
- [44] Tønder, J.-K. The register-based statistical system. preconditions and processes. *International Association for Official Statistics Conference*, October 2008.
- [45] Vélez y Vélez Enterprise Risk Managment S.A. (risko). Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo. *Quito, Ecuador*, págs. 187–188, 2018.

- [46] Wang, C. *Sense and Nonsense of Statistical Inference: Controversy, Misuse, and Subtlety*. CRC Press, 1993.
- [47] Zitter, M. y Nagy, E. S. Use of social security's continuous work history sample for population estimation. Bureau of the Census, April 10 1970.
- [48] Zumbo, B. y Hubley, A. A note on misconceptions concerning prospective and retrospective power. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 47:385 – 388, 1998.
- [49] Zweimueller, Josef and Winter-Ebmer, Rudolf and Lalive, Rafael and Kuhn, Andreas and Wuellrich, Jean-Philippe and Ruf, Oliver and Büchi, Simon. Austrian Social Security Database. <https://ssrn.com/abstract=1399350> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1399350>, May 4 2009.

Anexos

Apéndice A

Anexo estadístico

A.1. Tamaño de muestra

$$\begin{aligned}n &= \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot \beta^2 + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1 - p)} \\n &= \frac{3737914 \cdot 1,645^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{(3737914 - 1) \cdot 0,00126^2 + 1,645^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)} \\n &= 380683\end{aligned}\tag{A.1}$$

A.2. Definición de las probabilidades de ocurrencia y frecuencias teóricas para cada nivel de ajuste

	Caso A	Caso B	Caso C
Probabilidad de ocurrencia	$p_{i,j,k} = \frac{N_{i,j,k}}{N_{j,k}}$	$p_{i,k} = \frac{N_{i,k}}{\sum_{j=1}^2 N_{j,k}} = \frac{N_{i,k}}{N_k}$	$p_i = \frac{N_i}{\sum_{k=1}^l \sum_{j=1}^2 N_{j,k}} = \frac{N_i}{N}$
Frecuencia teórica	$n_{j,k} \cdot p_{i,j,k}$	$n_k \cdot p_{i,k}$	$n \cdot p_i$

Tabla A.1: Probabilidad de ocurrencia y frecuencia teórica para los tres niveles de ajuste

i : índice correspondiente al número de cohortes de edad; $j \in \{1 = \text{Femenino}, 2 = \text{Masculino}\}$: índice correspondiente al sexo; $k \in \{1 = \text{SGO}, 2 = \text{Voluntario}\}$ si corresponde a afiliados, o $k \in \{1 = \text{SSC}, 2 = \text{IVM}, 3 = \text{RT}\}$ si corresponde a pensionistas, N : tamaño de la población, n : tamaño de la muestra.

A.3. Tamaño del efecto según la V de Cramér

$$V = \sqrt{\frac{\sum \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}}{k-1}} = \frac{\omega}{\sqrt{k-1}} \quad (\text{A.2})$$

A.4. Tabla de clasificación del tamaño del efecto según Cohen

g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande	g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande	g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande
1	0,10000	0,30000	0,50000	48	0,01443	0,04330	0,07217	95	0,01026	0,03078	0,05130
2	0,07071	0,21213	0,35355	49	0,01429	0,04286	0,07143	96	0,01021	0,03062	0,05103
3	0,05774	0,17321	0,28868	50	0,01414	0,04243	0,07071	97	0,01015	0,03046	0,05077
4	0,05000	0,15000	0,25000	51	0,01400	0,04201	0,07001	98	0,01010	0,03030	0,05051
5	0,04472	0,13416	0,22361	52	0,01387	0,04160	0,06934	99	0,01005	0,03015	0,05025
6	0,04082	0,12247	0,20412	53	0,01374	0,04121	0,06868	100	0,01000	0,03000	0,05000
7	0,03780	0,11339	0,18898	54	0,01361	0,04082	0,06804	101	0,00995	0,02985	0,04975
8	0,03536	0,10607	0,17678	55	0,01348	0,04045	0,06742	102	0,00990	0,02970	0,04951
9	0,03333	0,10000	0,16667	56	0,01336	0,04009	0,06682	103	0,00985	0,02956	0,04927
10	0,03162	0,09487	0,15811	57	0,01325	0,03974	0,06623	104	0,00981	0,02942	0,04903
11	0,03015	0,09045	0,15076	58	0,01313	0,03939	0,06565	105	0,00976	0,02928	0,04880
12	0,02887	0,08660	0,14434	59	0,01302	0,03906	0,06509	106	0,00971	0,02914	0,04856
13	0,02774	0,08321	0,13868	60	0,01291	0,03873	0,06455	107	0,00967	0,02900	0,04834
14	0,02673	0,08018	0,13363	61	0,01280	0,03841	0,06402	108	0,00962	0,02887	0,04811
15	0,02582	0,07746	0,12910	62	0,01270	0,03810	0,06350	109	0,00958	0,02873	0,04789
16	0,02500	0,07500	0,12500	63	0,01260	0,03780	0,06299	110	0,00953	0,02860	0,04767
17	0,02425	0,07276	0,12127	64	0,01250	0,03750	0,06250	111	0,00949	0,02847	0,04746
18	0,02357	0,07071	0,11785	65	0,01240	0,03721	0,06202	112	0,00945	0,02835	0,04725
19	0,02294	0,06882	0,11471	66	0,01231	0,03693	0,06155	113	0,00941	0,02822	0,04704
20	0,02236	0,06708	0,11180	67	0,01222	0,03665	0,06108	114	0,00937	0,02810	0,04683
21	0,02182	0,06547	0,10911	68	0,01213	0,03638	0,06063	115	0,00933	0,02798	0,04663
22	0,02132	0,06396	0,10660	69	0,01204	0,03612	0,06019	116	0,00928	0,02785	0,04642
23	0,02085	0,06255	0,10426	70	0,01195	0,03586	0,05976	117	0,00925	0,02774	0,04623
24	0,02041	0,06124	0,10206	71	0,01187	0,03560	0,05934	118	0,00921	0,02762	0,04603
25	0,02000	0,06000	0,10000	72	0,01179	0,03536	0,05893	119	0,00917	0,02750	0,04583
26	0,01961	0,05883	0,09806	73	0,01170	0,03511	0,05852	120	0,00913	0,02739	0,04564
27	0,01925	0,05774	0,09623	74	0,01162	0,03487	0,05812	121	0,00909	0,02727	0,04545
28	0,01890	0,05669	0,09449	75	0,01155	0,03464	0,05774	122	0,00905	0,02716	0,04527
29	0,01857	0,05571	0,09285	76	0,01147	0,03441	0,05735	123	0,00902	0,02705	0,04508
30	0,01826	0,05477	0,09129	77	0,01140	0,03419	0,05698	124	0,00898	0,02694	0,04490
31	0,01796	0,05388	0,08980	78	0,01132	0,03397	0,05661	125	0,00894	0,02683	0,04472
32	0,01768	0,05303	0,08839	79	0,01125	0,03375	0,05625	126	0,00891	0,02673	0,04454
33	0,01741	0,05222	0,08704	80	0,01118	0,03354	0,05590	127	0,00887	0,02662	0,04437
34	0,01715	0,05145	0,08575	81	0,01111	0,03333	0,05556	128	0,00884	0,02652	0,04419
35	0,01690	0,05071	0,08452	82	0,01104	0,03313	0,05522	129	0,00880	0,02641	0,04402
36	0,01667	0,05000	0,08333	83	0,01098	0,03293	0,05488	130	0,00877	0,02631	0,04385
37	0,01644	0,04932	0,08220	84	0,01091	0,03273	0,05455	131	0,00874	0,02621	0,04369

continúa...

g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande	g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande	g.l. (k-1)	Pequeño	Medio	Grande
38	0,01622	0,04867	0,08111	85	0,01085	0,03254	0,05423	132	0,00870	0,02611	0,04352
39	0,01601	0,04804	0,08006	86	0,01078	0,03235	0,05392	133	0,00867	0,02601	0,04336
40	0,01581	0,04743	0,07906	87	0,01072	0,03216	0,05361	134	0,00864	0,02592	0,04319
41	0,01562	0,04685	0,07809	88	0,01066	0,03198	0,05330	135	0,00861	0,02582	0,04303
42	0,01543	0,04629	0,07715	89	0,01060	0,03180	0,05300	136	0,00857	0,02572	0,04287
43	0,01525	0,04575	0,07625	90	0,01054	0,03162	0,05270	137	0,00854	0,02563	0,04272
44	0,01508	0,04523	0,07538	91	0,01048	0,03145	0,05241	138	0,00851	0,02554	0,04256
45	0,01491	0,04472	0,07454	92	0,01043	0,03128	0,05213	139	0,00848	0,02545	0,04241
46	0,01474	0,04423	0,07372	93	0,01037	0,03111	0,05185	140	0,00845	0,02535	0,04226
47	0,01459	0,04376	0,07293	94	0,01031	0,03094	0,05157				

Tabla A.2: Tamaño del efecto según la V de Cramér.

Fuente: Pérez-Salamero González, J. M. [37]

Apéndice B

Codificación de tablas

B.1. Relación de Trabajo

codreltra	Descripción de la relación de trabajo
35	35-TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION
2	02-TRABAJ. AUT Y SIN RELAC DEPEN DESDE 2011-12 SOLO AF.VOLUNT
3	03-FUTBOLISTA - CT
4	04-SACERDOTES - CT
5	05-LEY ORGÁNICA DE SERVICIO PUBLICO -LOSEP
6	06-CODIGO DEL TRABAJO - CT
7	07-NOTARIOS (-Registradores son Públicos)
8	08-DOCENTES MUNICIPALES
9	09-DOCENTES DE BIENESTAR SOCIAL
10	10-DOC. MAGISTERIO NOMBRAMIENTOS Y CONTRATOS
11	11-GRAFICOS CON 8 % DE JUBILACION ESPECIAL -LOSEP
12	12-GRAFICOS CON 8 % DE JUBILACION ESPECIAL - CT
13	13-MAESTROS DE TALLER - CT
14	14-OPERARIOS Y APRENDICES DE ARTESANIA - CT
15	15-ZAFREROS TEMPORALES - CT
16	16-TRABAJADORES TIEMPO PARCIAL - CT
17	17-PENSIONES VITALICIAS -
18	18-DEPOSITARIOS JUDICIALES -
19	19-SERVICIO DOMESTICO - CT
20	20-TRABAJADORES DE LAS IGLESIAS - CT
21	21-TRABAJADORES POR HORAS - CT

continúa

codreltra	Descripción de la relación de trabajo
22	22-EMPLEADOS CUERPOS DE BOMBEROS - CT
23	23-EMPLEADOS CUERPOS DE BOMBEROS - LOSEP
24	24-EMPLEADOS PETROLEROS Y GAS NATURAL- CT
25	25-EMPLEADOS PETROLEROS Y GAS NATURAL- LOSEP
26	26-TRABAJADORES AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y ANEXO- CT
27	27-TRABAJADORES AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y ANEXO- LOSEP
28	28-TRABAJADORES TECNICOS TELECOMUNICACIONES - CT
29	29-TRABAJADORES TECNICOS TELECOMUNICACIONES-LOSEP
30	30-TRABAJ. HOSPIT- CLINICAS LABORATORIOS Y OTRAS- CT
31	31-TRABAJ. HOSPIT- CLINICAS LABORATORIOS Y OTRAS- LOSEP
32	32-TRABAJADORES PARQUES NACIONALES Y AREAS NATURALES -CT
33	33-TRABAJADORES FERROVIARIOS- CT
34	34-TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION DEL SECTOR PUBLICO- CT
1	01-JEFE DE FAMILIA - SSC
43	43-TRABAJ. LABORES DE CAMPO, AVICOLA.GANADEROS ETC. 20,50 -C.T
36	36-TRABAJADORES POR HORAS
37	37-TRABAJADORES POR HORAS CONTINUAS - CT
38	38-PENSIONES VITALICIAS
39	39-SERVICIO DIPLOMATICO / PROMOTORES CON RANGO DIPLOMAT
40	40- ENTIDADES AUTONOMAS- 22,50 %
41	41-GRAFIC. CON 8 % DE JUB. ESPC. CON AUTONOM Aporta 30,50 - LOSEP
42	42-CODIGO DEL TRABAJOAporta 22,50 -CT
44	44-AFILIADO VOLUNTARIO ANTERIOR A ENERO 2002
45	45-VOLUNTARIOS A PARTIR DE ENERO DEL 2002
46	46-BASICA
47	47-MEDIA
48	48-ALTA
49	49-LEY ORGÁNICA DE SERVICIO PÚBLICO Aporta 20,50 % -LOSEP
50	50-SOCIOS CHOFERES DE SINDICATOS Y COOPERATIVAS
51	51-SERVICIOS OCASIONALES POR CONTRATO
52	52-COLABORADORES DE MICRO EMPRESA NO ARTESANAL
53	53-Trabajo de intermediación a 2008-04-
54	54-VOLUNTARIO - COBERTURA VEJEZ Y MUERTE(CD-154)
55	55-TRABAJ-CORTADORES TEMPORALES-CON JUBIL-ADICIONAL
56	56-TRABAJ-CORTADORES PERMANENTE-CON JUBIL-ADICIONAL
57	57-EMPL. PRESIDENCIA REPUBLICA SIN CESANTIA ADIC desde 2007-04
58	58-TRABAJ. SEGURO GNRL ANTERIOR A LA DOLARIZACION-CT
71	71-SERVIDORA/ SERVIDOR PUBLIC. NIVEL JERÁRQUICO SUPERIOR
73	73-PROFESORES UNIVERSITARIOS LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR

continúa

codreltra	Descripción de la relación de trabajo
91	91-EMPL.PRESIDENCIA REPUBLICA CON CESANTIA ADIC
105	105-SERVIDOR ASAMBLEA NACIONAL -LOSEP-SIN CESANTIA ADICIONAL
59	59-SERVIDORES EXCLUIDOS DE LA LOSEP. (20,50)
61	61-COMISION DE SERVICIO SECTOR PÚBLICO - LOSEP (20,50)
63	63-SERVIDORES EXCLUIDOS LOSEP. (22.50)
64	64-TRABAJ -CORTADOR DE CAÑA PERMANENTE -JUBIL ADICIONAL(28,50%)
65	65-AFILIADOS RISE
70	70-SERVIDORES SUJETOS A LA LEY ORGÁNICA DE E.P-LOEP
77	77-TRABAJADORES - PRESIDENCIA REPUBLICA SIN CESANTIA ADIC
80	80-COMISIÓN DE SERVICIOS -LOEP-
97	97-SERVIDOR IESS - LOSEP - SIN CESANTIA ADICIONAL
98	98-TRABAJADOR IESS - CT - SIN CESANTIA ADICIONAL
62	62-COMISION DE SERVICIO SECTOR PÚBLICO-LOSEP (22,50)
66	66-TRAB.QUITO LINDO-HOTEL QUITO -SIN CES. ADICIONAL-DECRETO1701
67	67-VOCEADORES DE PERIÓDICOS Y/O REVISTAS
69	69-VOLUNTARIO ECUATORIANO DOMICILIADO EN EL EXTERIOR
75	75-TIEMPO PARCIAL-PASANTES Y BECARIOS
79	79-TRABAJADORES PERMANENTES DE LA ZAFRA
90	90-AFILIACION SIN RELACION DE DEPENDENCIA O INDEPENDIENTE
60	60-TRABAJADORES EXCLUIDOS DE LA LOSEP-CT
68	68-DUEÑO DE EMPR- ADMIN-PROFESIONAL EN LIBRE EJERC
81	81-CODIGO DEL TRABAJO - CT -LDL-CD-434
82	82-TRABAJADORES TIEMPO PARCIAL - CT-LDL-CD-434
83	83-AFILIADO- DOMESTICOS - CT-LDL-CD-434
84	84-OPERARIOS Y APRENDICES DE ARTESANIA - CT-LDL-CD-434
85	85-TRABAJADORES DE LAS IGLESIAS - CT-LDL-CD-434
86	86-TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION -LDL-CD-434
87	87-TRABAJ. LABORES DE CAMPO, AVICOLA.GANADEROS ETC. 20,50 -C.T-
88	88-GRAFICOS CON 8 % DE JUBILACION ESPECIAL - CT-LDL-CD-434
92	92-TRABAJADOR NO REMUNERADO DE HOGAR - NIVEL SUBSISTENCIA
93	93-TRABAJADOR NO REMUNERADO DE HOGAR - NIVEL MEDIO
94	94-TRABAJADOR NO REMUNERADO DE HOGAR - NIVEL MEDIO ALTO
96	96-TRABAJADOR NO REMUNERADO DE HOGAR - NIVEL SUBSISTENCIA -
99	99-SERVIDOR IESS - SERVICIO OCASIONAL CONTR - SIN CESANTIA ADIC
101	101-JUBILADO REINGRESO LABORAL
102	102-TRABAJO JUVENIL
103	103-PASANTE SECTOR EMPRESARIAL
72	72-TRABAJADOR IESS GRAFICOS - CT - SIN CESANTIA ADICIONAL
74	74-PASANTES-INTERNOS ROTATIVOS-BECARIOS

continúa

codreltra	Descripción de la relación de trabajo
76	76-SERVICIOS OCASIONALES POR CONTRATO -LOEP-20,50
78	78-TRABAJADOR AUTONOM Y SIN RELACIÓN DE DEPENDEN
89	89-AFILIACION DOMICILIADO EN EL EXTERIOR
95	95-TRABAJADOR NO REMUNERADO DE HOGAR - NIVEL ALTO

Tabla B.1: Codificación relación de trabajo
Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]

B.2. Tipo de empleador

codreltra	Descripción del tipo de empleador	Código del sector
1	1- INSTITUCION FINANCIERA PRIVADA, BANCOS Y CIA DE SEGUROS 22,50 %	PRIVADO
2	2-EMPRESA PRIVADA -SOCIEDADES / COMPANIAS	PRIVADO
3	3-EMPRESA UNIPERSONAL / PEQUEÑA INDUSTRIA	PRIVADO
4	4-AGRICOLA SEGURO GENERAL	PRIVADO
5	5-CURIA DIOSESANA	PRIVADO
6	6-CONSTRUCCION	PRIVADO
7	7-AGRICOLA LABORES DE CAMPO	PRIVADO
8	8-ARTESANAL	PRIVADO
9	9-NOTARIAS, (Los Regitradores son Públicos)	PÚBLICO
10	10-ORGANISMOS DEL REGIMEN SECCIONAL	PÚBLICO
11	11-CONSEJOS PROVINCIALES	PÚBLICO
12	12-ENTIDADES PUBLICAS CON AUTONOMIA	PÚBLICO
13	13-ENTIDADES FINANCIERAS	PÚBLICO
14	14-FUNCION EJECUTIVA, LEGISL, JUDICIAL Y ORGANISMOS DEL ESTADO	PÚBLICO
15	15-SERVICIO DIPLOMATICO EN EL EXTERIOR	PÚBLICO
16	16-ENTIDADES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PÚBLICO
17	17-ORGANIZACION CAMPESINA	CAMPESINO
18	18-CONTINUACION VOLUNTARIA	VOLUNTARIO
19	19-PROFESIONALES	VOLUNTARIO
20	20-VOLUNTARIOS PUROS	VOLUNTARIO
21	21-GREMIOS DE AUTONOMOS ORGANIZADOS INDEPENDIENTES	VOLUNTARIO
22	22-ARTISTAS PROFESIONALES	VOLUNTARIO
23	23-MENOR INDEPENDIENTE	VOLUNTARIO
24	24-MIEMBROS DE SINDICATOS Y COOP DE TRANSPORTE TERRESTRE	PRIVADO
25	25-EMPLEADOR DOMESTICO	PRIVADO
26	26-COOP AHORRO CRED. VIVIENDA ETC.CONTR SUPER DE BANCOS 20,50 %	PRIVADO
27	27-COOPERA NO CONTROLADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS	PRIVADO
28	28-OTRAS FINANC. PRIVAD, MUTUALISTAS ETC. 20,50 %	PRIVADO

continúa

codreltra	Descripción del tipo de empleador	Código del sector
29	29-EMBAJADAS, MISIONES DIPL., CONSULARES, ORG. INTERNACIONALES	PRIVADO
30	30-TRABAJADORES AUTONOMOS Y SIN RELACIÓN DE DEPENDENCIA	PRIVADO
31	31- MICRO EMPRESA (NO ARTESANAL)	PRIVADO
32	32-AFILIACION VOLUNTARIA(TIPEM-32)	VOLUNTARIO
33	33-AFILIACION VOLUNTARIA- COBERTURA VEJEZ Y MUERTE	VOLUNTARIO
34	34-RISE-RÉGIMEN IMPOSITIVO SIMPLIFICADO	PRIVADO
35	35-TRABAJO NO REMUNERADO DEL HOGAR	TNRH

Tabla B.2: Codificación del tipo de empleador

Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]

B.3. Tipo de beneficiario

tipo_beneficiario	Descripción del tipo de beneficiario
ASENOR	Asegurado Normal (Pensionista)
CONVIF	Conviviente Femenino (Montepío)
CONVIM	Conviviente Masculino (Montepío)
HERMSO	Hermano/a Soltero/a (Montepío)
HIJINV	Hijo Inválido (Montepío)
HIJNOR	Hijo/a Normal
HIJO	Hijo/a (Montepío)
MADNOR	Madre Normal (Montepío)
MADRE	Madre Inválida (Montepío)
PADINV	Padre Inválido (Montepío)
PADRE	Padre Normal (Montepío)
VIUDA	Viuda (Montepío)
VIUDO	Viudo (Montepío)

Tabla B.3: Codificación del tipo de beneficiario

Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]

B.4. Tipo de prestación

tipo_prestación	Descripción del tipo de prestación
AM	Adicional Magisterio
DV	Discapacidad
ER	Especial Reducida
EV	Montepío ME-RES.448
IN	Invalidez
IV	Montepío IESS.IVM-RES.448
JI	Subsidio transitorio
JV	Jubilación por Vejez
ME	Jubilación ME-RES.448
MI	Jubilación IESS-IVM.RES.448
MM	Mejora militar
PA	Incapacidad absoluta
PP	Incapacidad parcial
PT	Incapacidad total
IT	Incapacidad temporal
ID	Indemnización
T1	Incapacidad temporal 1er año
T2	Incapacidad temporal 2do año
VO	Pensiones de Montepío

Tabla B.4: Codificación del tipo de prestación

Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]

B.5. Tipo seguro

tipo_seguro	Descripción del tipo de seguro
RT	SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO
MR	MAGISTERIO RT
FE	FERROCARRILES

continúa

tipo_seguro	Descripción del tipo de seguro
GR	GRAFICO
MF	ADICIONAL DEL MAGISTERIO
SG	SEGURO GENERAL
TE	TELECOMUNICACIONES
ZF	ZAFRA
SSC	INVALIDEZ Y VEJEZ

Tabla B.5: Codificación del tipo de seguro

Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información. [11]

Apéndice C

Tablas de datos

C.1. Frecuencias observadas en la MCVL por edad, sexo y tipo de seguro

Edad	Afiliados				Pensionistas				Total Asegurados	
	Seguro General	Obligatorio	Seguro Voluntario	Total Afiliados	Seguro Social	Campesino	Discapacidad	Invalidez, Vejez y Muerte		Riesgos del Trabajo
Femenino										
Total F	126121	9995	136116	2779	26413	806	29998	166114		
≥ 85	67	97	164	597	2.566	42	3.205	3.369		
80 - 84	117	101	218	555	2.341	28	2.924	3.142		
75 - 79	270	183	453	670	3.314	58	4.042	4.495		
70 - 74	647	321	968	536	4.407	51	4.994	5.962		
65 - 69	1.966	830	2.796	418	5.587	63	6.068	8.864		
60 - 64	4.953	1.642	6.595	1	4.281	72	4.354	10.949		
55 - 59	9.438	1.893	11.331	1	1.217	69	1.287	12.618		
50 - 54	10.920	1.354	12.274	1	730	67	798	13.072		
45 - 49	13.019	955	13.974	0	503	75	578	14.552		
40 - 44	15.740	701	16.441		335	65	400	16.841		
35 - 39	18.511	593	19.104		185	42	227	19.331		

continúa

Edad	Afiliados					Pensionistas					Total Asegurados
	Seguro General	Obligatorio	Seguro Voluntario	Total Afiliados	Seguro Social	Campeño	Discapacidad	Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	Total Pensionistas	
30 - 34	20.618	526	21.144				96	27	123	21.267	
25 - 29	19.528	443	19.971				44	15	59	20.030	
21 - 24	8.483	257	8.740				9	5	14	8.754	
18 - 20	1.835	99	1.934				9	3	12	1.946	
15 - 17	9		9				280	38	318	327	
12 - 14							219	32	251	251	
9 - 11							146	30	176	176	
6 - 8							87	16	103	103	
3 - 5							45	6	51	51	
0 - 2							12	2	14	14	
Masculino											
Total M	173803	6578	180381	7439	25987	762	34188	214569			
≥ 85	52	45	97	1.121	1.928	28	3.077	3.174			
80 - 84	129	68	197	1.328	2.328	21	3.677	3.874			
75 - 79	322	123	445	1.896	3.867	35	5.798	6.243			
70 - 74	826	249	1.075	1.652	5.535	47	7.234	8.309			
65 - 69	2.617	548	3.165	1.412	6.520	96	8.028	11.193			
60 - 64	6.805	1.078	7.883	13	3.651	79	3.743	11.626			
55 - 59	11.918	1.073	12.991	7	607	73	687	13.678			
50 - 54	14.118	739	14.857	5	323	67	395	15.252			
45 - 49	17.330	559	17.889	4	179	68	251	18.140			
40 - 44	21.260	477	21.737	1	104	54	159	21.896			
35 - 39	25.187	403	25.590	0	59	41	100	25.690			
30 - 34	27.942	432	28.374		33	27	60	28.434			
25 - 29	26.910	413	27.323		21	8	29	27.352			
21 - 24	14.228	273	14.501		7	1	8	14.509			
18 - 20	4.134	98	4.232		11	2	13	4.245			
15 - 17	25		25		310	36	346	371			
12 - 14					194	31	225	225			
9 - 11					154	24	178	178			
6 - 8					99	18	117	117			
3 - 5					46	6	52	52			
0 - 2					11	0	11	11			
Total	299924	16573	316497	10218	52400	1568	64186	380683			

Tabla C.1: Frecuencias observadas en la MCVL por edad, sexo y tipo de seguro.

C.2. Porcentaje de asegurados de la MCVL por cohorte de edad

Edad	Afiliados					Pensionistas					Total Asegurados
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Total Afiliados	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	Total Pensionistas	Total			
Femenino											
>=85	9,59	10,23	9,96	12,04	10,01	16,67	10,39	10,37			
80-84	9,78	9,61	9,70	11,16	10,41	10,37	10,54	10,48			
75-79	9,99	9,58	9,82	10,57	10,35	18,07	10,45	10,38			
70-74	10,17	9,26	9,85	11,82	9,54	10,60	9,76	9,77			
65-69	10,19	9,79	10,07	13,15	9,96	11,23	10,14	10,12			
60-64	10,16	9,67	10,03	14,29	10,32	10,13	10,32	10,14			
55-59	10,22	9,68	10,13	33,33	9,85	10,25	9,88	10,10			
50-54	10,17	9,47	10,09	20,00	9,77	10,03	9,79	10,07			
45-49	10,19	9,73	10,16	0,00	10,57	12,67	10,80	10,18			
40-44	10,25	9,47	10,21		10,90	11,55	11,00	10,23			
35-39	10,18	9,67	10,16		10,13	11,05	10,29	10,16			
30-34	10,22	9,73	10,20		9,91	11,07	10,14	10,20			
25-29	10,21	9,79	10,20		9,76	12,10	10,26	10,20			
21-24	10,29	9,42	10,26		9,68	14,29	10,94	10,27			
18-20	9,02	6,07	8,80		9,68	18,75	11,01	8,81			
15-17	8,57		8,57		10,13	11,21	10,25	10,20			
12-14					10,73	11,68	10,84	10,84			
9-11					9,79	11,15	9,99	9,99			
6-8					9,75	11,11	9,94	9,94			
3-5					9,72	11,76	9,92	9,92			
0-2					10,26	20,00	11,02	11,02			
Masculino											
>=85	9,72	10,27	9,97	11,11	9,84	15,22	10,30	10,29			
80-84	10,56	10,74	10,62	10,99	10,00	10,61	10,34	10,36			

continúa

Edad	Afiliados					Pensionistas					Total Asegurados
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Total Afiliados	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	Total Pensionistas	Total Asegurados			
75-79	10,11	10,04	10,09	11,68	10,33	10,80	10,74	10,69			
70-74	9,99	10,36	10,08	10,90	9,89	10,66	10,11	10,11			
65-69	10,21	10,00	10,17	11,17	10,32	14,50	10,50	10,40			
60-64	10,24	10,11	10,22	18,06	10,04	10,13	10,06	10,17			
55-59	10,20	10,04	10,19	14,58	9,91	10,11	9,97	10,18			
50-54	10,19	10,14	10,19	21,74	9,80	10,37	9,96	10,18			
45-49	10,21	9,93	10,20	28,57	9,77	10,54	10,08	10,20			
40-44	10,22	10,04	10,21	33,33	10,69	10,36	10,62	10,22			
35-39	10,24	9,71	10,23	0,00	10,26	10,73	10,44	10,23			
30-34	10,20	10,10	10,20		10,25	10,93	10,54	10,20			
25-29	10,22	10,38	10,22		10,82	10,13	10,62	10,22			
21-24	10,19	10,04	10,19		9,72	11,11	9,88	10,19			
18-20	9,46	6,21	9,35		9,17	18,18	9,92	9,35			
15-17	10,42		10,42		10,93	10,11	10,84	10,81			
12-14					9,14	10,65	9,32	9,32			
9-11					10,09	10,21	10,11	10,11			
6-8					10,10	10,47	10,16	10,16			
3-5					10,41	10,53	10,42	10,42			
0-2					9,40	0,00	9,17	9,17			

Tabla C.2: Porcentaje de asegurados de la MCVL por cohorte de edad sobre la correspondiente cohorte de asegurados en la población

C.3. Probabilidad de ocurrencia y frecuencia teórica para los tres niveles de ajuste

Edad	Afiliados		Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo
Femenino					
≥ 85	0,0005647	0,00909	0,2065503	0,097543	0,036113
80 - 84	0,0009662	0,01007	0,2071753	0,085575	0,038693
75 - 79	0,0021828	0,01830	0,2642193	0,121893	0,046002
70 - 74	0,0051403	0,03321	0,1889245	0,175713	0,068931
65 - 69	0,0155842	0,08127	0,1324639	0,213530	0,080396
60 - 64	0,0393770	0,16280	0,0002917	0,157873	0,101892
55 - 59	0,0745887	0,18750	0,0001250	0,047000	0,096446
50 - 54	0,0867307	0,13706	0,0002083	0,028445	0,095729
45 - 49	0,1032221	0,09408	0,0000417	0,018117	0,084838
40 - 44	0,1240864	0,07091		0,011690	0,080682
35 - 39	0,1469275	0,05875		0,006949	0,054457
30 - 34	0,1630449	0,05179		0,003687	0,034967
25 - 29	0,1544842	0,04338		0,001716	0,017770
21 - 24	0,0665813	0,02615		0,000354	0,005016
18 - 20	0,0164341	0,01564		0,000354	0,002293
15 - 17	0,0000848			0,010514	0,048581
12 - 14				0,007767	0,039266
9 - 11				0,005678	0,038550
6 - 8				0,003394	0,020636
3 - 5				0,001762	0,007309
0 - 2				0,000445	0,001433
Masculino					
≥ 85	0,0003137	0,00665	0,1521303	0,076125	0,026418
80 - 84	0,0007165	0,00960	0,1820922	0,090458	0,028428
75 - 79	0,0018670	0,01859	0,2445630	0,145488	0,046518
70 - 74	0,0048463	0,03648	0,2283311	0,217397	0,063317
65 - 69	0,0150327	0,08313	0,1904568	0,245506	0,095047
60 - 64	0,0389671	0,16177	0,0010851	0,141345	0,111989
55 - 59	0,0685077	0,16221	0,0007234	0,023800	0,103661
50 - 54	0,0812107	0,11056	0,0003466	0,012809	0,092749
45 - 49	0,0995341	0,08544	0,0002110	0,007120	0,092606
40 - 44	0,1220002	0,07209	0,0000452	0,003781	0,074803
35 - 39	0,1442411	0,06300	0,0000151	0,002235	0,054846

continúa

Edad	Afiliados		Pensionistas				
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo		
30 - 34	0,1606735	0,06489		0,001251	0,035463		
25 - 29	0,1544621	0,06036		0,000754	0,011342		
21 - 24	0,0818593	0,04127		0,000280	0,001292		
18 - 20	0,0256272	0,02396		0,000466	0,001579		
15 - 17	0,0001407			0,011025	0,051113		
12 - 14				0,008247	0,041780		
9 - 11				0,005931	0,033740		
6 - 8				0,003809	0,024695		
3 - 5				0,001718	0,008184		
0 - 2				0,000455	0,000431		

Tabla C.3: Probabilidad de ocurrencia Caso A

Edad	Afiliados		Pensionistas				
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo		
Femenino							
≥ 85	71	91	574	2.576	29		
80 - 84	122	101	576	2.260	31		
75 - 79	275	183	734	3.220	37		
70 - 74	648	332	525	4.641	56		
65 - 69	1.965	812	368	5.640	65		
60 - 64	4.966	1.627	1	4.170	82		
55 - 59	9.407	1.874	0	1.241	78		
50 - 54	10.939	1.370	1	751	77		
45 - 49	13.018	940	0	479	68		
40 - 44	15.650	709		309	65		
35 - 39	18.531	587		184	44		

continúa

Edad	Afiliados		Pensionistas			
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad	Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo
30 - 34	20.563	518			97	28
25 - 29	19.484	434			45	14
21 - 24	8.397	261			9	4
18 - 20	2.073	156			9	2
15 - 17	11				278	39
12 - 14					205	32
9 - 11					150	31
6 - 8					90	17
3 - 5					47	6
0 - 2					12	1
Masculino						
≥ 85	55	44	1.132		1.978	20
80 - 84	125	63	1.355		2.351	22
75 - 79	324	122	1.819		3.781	35
70 - 74	842	240	1.699		5.649	48
65 - 69	2.613	547	1.417		6.380	72
60 - 64	6.773	1.064	8		3.673	85
55 - 59	11.907	1.067	5		618	79
50 - 54	14.115	727	3		333	71
45 - 49	17.299	562	2		185	71
40 - 44	21.204	474	0		98	57
35 - 39	25.070	414	0		58	42
30 - 34	27.926	427			33	27
25 - 29	26.846	397			20	9
21 - 24	14.227	271			7	1
18 - 20	4.454	158			12	1
15 - 17	24				287	39
12 - 14					214	32
9 - 11					154	26
6 - 8					99	19
3 - 5					45	6
0 - 2					12	0

Tabla C.4: Frecuencia teórica Caso A

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario		Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo
Femenino						
≥ 85	0,0002375	0,00557	0,0548644	0,049285	0,018074	
80 - 84	0,0004064	0,00617	0,0550304	0,043238	0,019365	
75 - 79	0,0009180	0,01122	0,0701826	0,061588	0,023022	
70 - 74	0,0021619	0,02035	0,0501826	0,088781	0,034498	
65 - 69	0,0065543	0,04981	0,0351854	0,107889	0,040235	
60 - 64	0,0165608	0,09978	0,0000775	0,079767	0,050993	
55 - 59	0,0313699	0,11492	0,0000332	0,023747	0,048268	
50 - 54	0,0364764	0,08400	0,0000553	0,014372	0,047909	
45 - 49	0,0434123	0,05766	0,0000111	0,009154	0,042459	
40 - 44	0,0521872	0,04346		0,005907	0,040379	
35 - 39	0,0617935	0,03601		0,003511	0,027254	
30 - 34	0,0685720	0,03174		0,001863	0,017500	
25 - 29	0,0649716	0,02658		0,000867	0,008893	
21 - 24	0,0280022	0,01603		0,000179	0,002510	
18 - 20	0,0069117	0,00959		0,000179	0,001148	
15 - 17	0,0000357			0,005312	0,024313	
12 - 14				0,003924	0,019651	
9 - 11				0,002869	0,019293	
6 - 8				0,001715	0,010328	
3 - 5				0,000890	0,003658	
0 - 2				0,000225	0,000717	
Masculino						
≥ 85	0,0001818	0,00257	0,1117211	0,037662	0,013197	
80 - 84	0,0004152	0,00372	0,1337244	0,044753	0,014201	
75 - 79	0,0010818	0,00720	0,1796015	0,071978	0,023237	
70 - 74	0,0028081	0,01412	0,1676812	0,107554	0,031629	
65 - 69	0,0087104	0,03218	0,1398672	0,121461	0,047479	
60 - 64	0,0225786	0,06263	0,0007969	0,069929	0,055942	
55 - 59	0,0396953	0,06280	0,0005313	0,011775	0,051782	

continúa

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	
50 - 54	0,0470558	0,04280	0,0002546	0,006337	0,046331	
45 - 49	0,0576729	0,03307	0,0001550	0,003522	0,046260	
40 - 44	0,0706904	0,02791	0,0000332	0,001871	0,037366	
35 - 39	0,0835774	0,02439	0,0000111	0,001106	0,027397	
30 - 34	0,0930988	0,02512		0,000619	0,017715	
25 - 29	0,0894998	0,02337		0,000373	0,005666	
21 - 24	0,0474316	0,01598		0,000138	0,000645	
18 - 20	0,0148491	0,00927		0,000231	0,000789	
15 - 17	0,0000815			0,005455	0,025533	
12 - 14				0,004080	0,020871	
9 - 11				0,002934	0,016854	
6 - 8				0,001884	0,012336	
3 - 5				0,000850	0,004088	
0 - 2				0,000225	0,000215	

Tabla C.5: Probabilidad de ocurrencia Caso B

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	
Femenino						
≥ 85	71	92	561	2.583	28	
80 - 84	122	102	562	2.266	30	
75 - 79	275	186	717	3.227	36	
70 - 74	648	337	513	4.652	54	
65 - 69	1.966	825	360	5.653	63	
60 - 64	4.967	1.654	1	4.180	80	
55 - 59	9.409	1.905	0	1.244	76	

continúa

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social	Campeño Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte Riesgos del Trabajo		
50 - 54	10.940	1.392	1	753	75	
45 - 49	13.020	956	0	480	67	
40 - 44	15.652	720		310	63	
35 - 39	18.533	597		184	43	
30 - 34	20.566	526		98	27	
25 - 29	19.487	441		45	14	
21 - 24	8.399	266		9	4	
18 - 20	2.073	159		9	2	
15 - 17	11			278	38	
12 - 14				206	31	
9 - 11				150	30	
6 - 8				90	16	
3 - 5				47	6	
0 - 2				12	1	

Masculino

≥ 85	55	43	1.142	1.973	21	
80 - 84	125	62	1.366	2.345	22	
75 - 79	324	119	1.835	3.772	36	
70 - 74	842	234	1.713	5.636	50	
65 - 69	2.612	533	1.429	6.365	74	
60 - 64	6.772	1.038	8	3.664	88	
55 - 59	11.906	1.041	5	617	81	
50 - 54	14.113	709	3	332	73	
45 - 49	17.297	548	2	185	73	
40 - 44	21.202	462	0	98	59	
35 - 39	25.067	404	0	58	43	
30 - 34	27.923	416		32	28	
25 - 29	26.843	387		20	9	
21 - 24	14.226	265		7	1	
18 - 20	4.454	154		12	1	
15 - 17	24			286	40	
12 - 14				214	33	
9 - 11				154	26	
6 - 8				99	19	

continúa

Edad	Afiliados					Pensionistas				
	Seguro General Obligatorio Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo						
3 - 5							45	6		
0 - 2							12	0		

Tabla C.6: Frecuencia teórica Caso B

Edad	Afiliados					Pensionistas				
	Seguro General Obligatorio Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo						
Femenino										
≥ 85	0,0002245	0,000304	0,00793891	0,041053	0,0004036					
80 - 84	0,0003841	0,000338	0,00796293	0,036016	0,0004324					
75 - 79	0,0008678	0,000613	0,01015546	0,051301	0,0005141					
70 - 74	0,0020437	0,001113	0,00726145	0,073952	0,0007703					
65 - 69	0,0061959	0,002724	0,00509134	0,089868	0,0008985					
60 - 64	0,0156553	0,005456	0,00001121	0,066444	0,0011387					
55 - 59	0,0296545	0,006284	0,00000480	0,019781	0,0010778					
50 - 54	0,0344819	0,004593	0,00000801	0,011972	0,0010698					
45 - 49	0,0410384	0,003153	0,00000160	0,007625	0,0009481					
40 - 44	0,0493335	0,002376		0,004920	0,0009017					
35 - 39	0,0584146	0,001969		0,002924	0,0006086					
30 - 34	0,0648224	0,001736		0,001552	0,0003908					
25 - 29	0,0614189	0,001454		0,000722	0,0001986					
21 - 24	0,0264710	0,000876		0,000149	0,0000561					
18 - 20	0,0065338	0,000524		0,000149	0,0000256					
15 - 17	0,0000337			0,004425	0,0005429					
12 - 14				0,003269	0,0004388					
9 - 11				0,002390	0,0004308					
6 - 8				0,001429	0,0002306					

continúa

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario		Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo
3 - 5					0,000742	0,0000817
0 - 2					0,000187	0,0000160
Masculino						
≥ 85	0,0001718	0,000141	0,01616610	0,031371	0,0002947	
80 - 84	0,0003925	0,000203	0,01934999	0,037278	0,0003171	
75 - 79	0,0010226	0,000393	0,02598844	0,059956	0,0005189	
70 - 74	0,0026546	0,000772	0,02426356	0,089589	0,0007063	
65 - 69	0,0082341	0,001760	0,02023886	0,101173	0,0010602	
60 - 64	0,0213440	0,003424	0,00011531	0,058249	0,0012492	
55 - 59	0,0375247	0,003434	0,00007687	0,009808	0,0011563	
50 - 54	0,0444828	0,002340	0,00003684	0,005279	0,0010346	
45 - 49	0,0545193	0,001809	0,00002242	0,002934	0,0010330	
40 - 44	0,0668250	0,001526	0,00000480	0,001558	0,0008344	
35 - 39	0,0790073	0,001334	0,00000160	0,000921	0,0006118	
30 - 34	0,0880081	0,001374		0,000516	0,0003956	
25 - 29	0,0846058	0,001278		0,000311	0,0001265	
21 - 24	0,0448380	0,000874		0,000115	0,0000144	
18 - 20	0,0140372	0,000507		0,000192	0,0000176	
15 - 17	0,0000771			0,004544	0,0005702	
12 - 14				0,003399	0,0004661	
9 - 11				0,002444	0,0003764	
6 - 8				0,001570	0,0002755	
3 - 5				0,000708	0,0000913	
0 - 2				0,000187	0,0000048	

Tabla C.7: Probabilidad de ocurrencia Caso C

Edad	Afiliados			Pensionistas		
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad	Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo
Femenino						
≥ 85	71	96	510	2.635	26	
80 - 84	122	107	511	2.312	28	
75 - 79	275	194	652	3.293	33	
70 - 74	647	352	466	4.747	49	
65 - 69	1.961	862	327	5.768	58	
60 - 64	4.955	1.727	1	4.265	73	
55 - 59	9.386	1.989	0	1.270	69	
50 - 54	10.913	1.454	1	768	69	
45 - 49	12.989	998	0	489	61	
40 - 44	15.614	752		316	58	
35 - 39	18.488	623		188	39	
30 - 34	20.516	549		100	25	
25 - 29	19.439	460		46	13	
21 - 24	8.378	277		10	4	
18 - 20	2.068	166		10	2	
15 - 17	11			284	35	
12 - 14				210	28	
9 - 11				153	28	
6 - 8				92	15	
3 - 5				48	5	
0 - 2				12	1	
Masculino						
≥ 85	54	45	1.038	2.014	19	
80 - 84	124	64	1.242	2.393	20	
75 - 79	324	125	1.668	3.848	33	
70 - 74	840	244	1.557	5.750	45	
65 - 69	2.606	557	1.299	6.494	68	
60 - 64	6.755	1.084	7	3.739	80	
55 - 59	11.876	1.087	5	630	74	
50 - 54	14.079	741	2	339	66	
45 - 49	17.255	572	1	188	66	
40 - 44	21.150	483	0	100	54	
35 - 39	25.006	422	0	59	39	

continúa

Edad	Afiliados		Pensionistas			
	Seguro General Obligatorio	Seguro Voluntario	Seguro Social Campesino	Discapacidad Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo	
30 - 34	27.854	435		33	25	
25 - 29	26.777	404		20	8	
21 - 24	14.191	276		7	1	
18 - 20	4.443	161		12	1	
15 - 17	24			292	37	
12 - 14				218	30	
9 - 11				157	24	
6 - 8				101	18	
3 - 5				45	6	
0 - 2				12	0	

Tabla C.8: Frecuencia teórica Caso C