



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

**POBLACIÓN CENTENARIA Y
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LONGEVIDAD EXCEPCIONAL
EN MÉXICO**

Tesis presentada por
ELDER ARNULFO LARA CASTAÑEDA

Para optar por el grado de
MAESTRO EN DEMOGRAFÍA

Director de tesis
VÍCTOR MANUEL GARCÍA GUERRERO

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO DE 2022

Agradecimientos

A todas y todos quienes que me acompañaron y de quienes he aprendido constantemente:

A mis padres y hermanas.

A mi asesor, Víctor García y mi lectora, Marcela Agudelo.

A mis compañeras y compañeros de generación, en especial a Anna.

A mis amistades, en especial a Fide.

A Miguel Calderón y Verónica Montes de Oca.

A El Colegio de México y la Oficina de Intercambio Académico.

A las profesoras, profesores, coordinadoras y personal del CEDUA.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico que hicieron posible mi estancia en la maestría.

Gracias.

Resumen

La duración de la vida humana se ha extendido considerablemente a partir del siglo XX. La disminución de la mortalidad ha favorecido un aumento de la esperanza de vida, pero también que cada vez más personas sobrevivan hasta edades como los cien años y más. La población centenaria es muy particular en la demografía por tratarse de un grupo relativamente nuevo en la historia de la población mundial, ya que hasta hace dos siglos era virtualmente imposible que alguien sobreviviera hasta estas edades. Sin embargo, el estudio de esta población se enfrenta a un reto con la calidad de los datos, pues es común que las personas más longevas exageren su edad, lo cual conduce a una sobreestimación del tamaño real de este grupo. Mientras que la investigación sobre la longevidad excepcional ha proliferado en países de baja mortalidad, en México se sabe poco sobre este grupo de la población y las fuentes demográficas para su estudio.

El objetivo principal de esta investigación es analizar el tamaño, estructura y distribución de la población más longeva en el país entre 1990 y 2020. Para ello, se evalúa la calidad y consistencia de los registros demográficos sobre la población centenaria provenientes de los censos y las estadísticas vitales de mortalidad, también, se analiza la distribución espacial de la población de 95 años y más con el fin de identificar concentraciones de longevidad excepcional y los factores asociados con esta.

Los resultados de esta investigación muestran que las estadísticas vitales de mortalidad y en especial los censos han captado un número de personas centenarias mayor al estimado. En el 2000, por ejemplo, la estimación a partir de las estadísticas vitales de mortalidad sugiere que el número de hombres centenarios pudo haber sido 60% menor a lo declarada en el censo. A pesar de esto, se debe resaltar que la calidad de los datos ha mejorado progresivamente desde 1990, lo que se traduce en una menor brecha entre el censo, las estadísticas vitales y estimaciones como las de la conciliación demográfica. Los errores en la declaración de edad son cada vez menos frecuentes y se han reducido los registros de personas con edades hasta hoy no comprobadas, como los 123 años y más.

En comparación con otros países con registros de mayor calidad, en México se observa un elevado número de hombres centenarios con respecto al de mujeres, lo que podría sugerir una mayor exageración de la edad en ambas fuentes de información por parte de los hombres, o bien, una menor sobrevivencia de las mujeres centenarias. Las exageraciones de edad ocurren aun cuando la mayoría de las personas centenarias en el país declaran tener acta de nacimiento.

En cuanto a la distribución espacial, las entidades del sur destacan por una mayor prevalencia de personas de 95 años y más, contrario a lo observado en el norte del país, donde se observan prevalencias muy bajas. A escala municipal se identificaron por lo menos cuatro clústeres de longevidad excepcional ubicados en las entidades de Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Hidalgo y Puebla.

Una mayor tasa de población centenaria estuvo asociada con mayores niveles de analfabetismo, lo cual podría manifestar los errores en la declaración de edad. No obstante, también se encontró una asociación negativa con la prevalencia de hipertensión mientras que algunas de las entidades con mayor longevidad como Chiapas y Oaxaca presentan también las más bajas prevalencias de obesidad en el país. Además, la mayoría de los municipios con una elevada tasa de población centenaria se encuentran en zonas de sierra, lo cual coincide con investigaciones de otras partes del mundo que destacan por su longevidad excepcional.

Es necesario estimar con mayor precisión y a menor escala el tamaño real de la población más longeva del país, así como verificar si los elevados registros de este grupo de la población corresponden a patrones especiales de sobrevivencia o si son producto de los errores en la declaración de edad. Debido a la heterogeneidad al interior del país y los sesgos producidos por la edad declarada, es necesario profundizar en el análisis que las variables sociales, ambientales y de salud ejercen sobre la longevidad.

Por último, se resalta la importancia de incorporar una pregunta que verifique la edad de las personas en encuestas y censos, para lo cual se podría preguntar la fecha de nacimiento y no solo la edad cumplida, como suele ocurrir generalmente. Para enriquecer el estudio demográfico de la longevidad humana y contar con estimaciones más precisas, sería importante contar con una base de datos con edades verificadas de la población más vieja en el país.

Índice

Introducción.....	10
1. Antecedentes y planteamiento del problema.....	12
1.1. Antecedentes.....	13
1.1.1. Duración de la vida y longevidad.....	13
1.1.2. Fuentes de datos sobre el estudio demográfico de la longevidad.....	17
1.1.3. Población centenaria: una novedad en la historia humana.....	19
1.1.4. Longevidad y población centenaria en México.....	22
1.1.5. Factores asociados con la concentración espacial de la longevidad excepcional	24
1.2. Planteamiento del problema.....	27
2. Perspectivas teóricas sobre la duración de la vida y la longevidad.....	29
2.1. Biodemografía y longevidad.....	30
2.2. Los determinantes sociales de la salud.....	33
3. Metodología.....	36
3.1. Fuentes de datos.....	36
3.1.1. Censos de Población y Vivienda.....	36
3.1.2. Estadísticas vitales de mortalidad.....	37
3.1.1. Indicadores por entidad federativa.....	38
3.2. Métodos.....	39
3.2.1. Análisis del tamaño y estructura de la población centenaria según los censos y las estadísticas vitales de mortalidad.....	39

3.2.2.	Calidad de datos y declaración de la edad.....	41
3.2.3.	Estructura por edad y sexo.....	42
3.2.4.	Tasa de población centenaria.....	42
3.2.5.	Correspondencia entre los censos y estadísticas vitales	44
3.2.6.	Distribución geográfica de la longevidad excepcional.....	44
3.2.7.	Factores asociados con la longevidad excepcional.....	45
3.3.	Implicaciones éticas	46
4.	Resultados.....	47
4.1.	Estructura de la población centenaria en México según las principales fuentes de datos demográficas	48
4.2.	Distribución espacial de la longevidad excepcional	60
5.	Discusión y conclusiones	74
5.1.	Conclusiones	79
5.1.1.	Implicaciones para futuras investigaciones	80
5.1.2.	Implicaciones de política pública	81
	Referencias	83
	Anexos	92

Índice de gráficas

Gráfica 1.1. Esperanza de vida al nacimiento, edad esperada al alcanzar la e_0 y edad modal a la defunción, México, 1950-2015.....	15
Gráfica 1.2. Evolución de la edad modal adulta, México, 1950-2015.	16
Gráfica 1.3. Prevalencias de población centenaria en diferentes países, 2020.....	20
Gráfica 1.4. Evolución de la población centenaria, México, 1950-2020.	23
Gráfica 2.1. Enfoques teóricos sobre la longevidad	30
Gráfica 3.1. Ejemplo de diagrama de Lexis	40
Gráfica 4.1. Población centenaria reportada en los censos.....	49
Gráfica 4.2. Defunciones de personas de 90 años en adelante, México, 1990-2020.	50
Gráfica 4.3. Diagramas de Lexis de defunciones de personas de cien años y más que tenían cien años y más a mitad del año censal.	51
Gráfica 4.4. Población centenaria censada y estimada a partir de estadísticas vitales de mortalidad.....	53
Gráfica 4.5. Estructura de la población centenaria según los censos, México, 1990-2020. 55	
Gráfica 4.6. Estructura de las defunciones de población centenaria, México, 1990-2020..	56
Gráfica 4.7. Índice de feminidad de la población centenaria, México, 1990-2020.....	58
Gráfica 4.8. Prevalencia de población centenaria por entidad, México, 2020.	59
Gráfica 4.9. Diagramas de dispersión de población censada y defunciones de población de 95 años y más.	65

Índice de cuadros

Cuadro 3.1. Población total y centenaria con y sin estimación reportada en los censos, México, 1990-2020.....	37
Cuadro 3.2. Número total de defunciones y de personas de cien años y más, México, 1990-2020.	37
Cuadro 3.3. Indicadores relacionados con la longevidad excepcional.....	38
Cuadro 3.4. Categorías del Índice de Whipple.....	41
Cuadro 4.1. Población centenaria censada y estimada a partir de estadísticas vitales de mortalidad.....	53
Cuadro 4.2. Población centenaria con acta de nacimiento, México, 2015.....	54
Cuadro 4.3. Índice de Whipple por grupos de edad, México, 1990-2020.....	57
Cuadro 4.4. Categorías del índice de Whipple.	57
Cuadro 4.5. Tasa de población centenaria a nivel nacional, México.	60
Cuadro 4.6. Estadísticos descriptivos de tasa de población centenaria por entidad.	61
Cuadro 4.7. Modelos de regresión lineal entre población censada y defunciones de población de 95 años y más.....	64
Cuadro 4.8. Estadísticos descriptivos de tasa de población centenaria por municipio.	66
Cuadro 4.9. Asociación entre tasa de población centenaria y variables sociodemográficas y de salud.	72
Cuadro 1. Población censada de 90 años y más por sexo y edad simple, México, 1990-2020.	92
Cuadro 2. Prevalencias de obesidad, hipertensión y diabetes por entidad, México, 2018...	93

Índice de mapas

Mapa 4.1. Tasa de población centenaria femenina por entidad.....	62
Mapa 4.2. Tasa de población centenaria masculina por entidad.	63
Mapa 4.3. Tasa de población centenaria femenina por municipio.	67
Mapa 4.4. Tasa de población centenaria masculina por municipio.....	68
Mapa 4.5. Clústeres a nivel municipal de la tasa de población centenaria femenina.....	70
Mapa 4.6. Clústeres a nivel municipal de la tasa de población centenaria masculina.	71
Mapa 4.7. Relieve de los municipios con mayor tasa de población centenaria.	73

Introducción

En esta tesis se estudia a la población más longeva de México, representada por el grupo de personas que sobreviven por lo menos hasta los 95 años, así como por la población centenaria, compuesta por quienes alcanzan los 100 años y más. Particularmente, se analizará el tamaño, estructura y distribución espacial de la población más longeva en el país entre 1990 y 2020.

La población centenaria es un grupo muy particular en la demografía. En primer lugar, se trata de un grupo relativamente nuevo en la historia de la población humana, ya que pese a los mitos de personas que alcanzaron edades extraordinarias, es probable que, hasta antes del siglo XIX, muy pocas personas hayan alcanzado alguna vez los cien años, incluso, se sugiere que, hasta antes de 1950, ningún ser humano había sobrevivido hasta los 110 años. La población centenaria es uno de los grupos que más ha crecido durante las últimas décadas, tan solo en México se estima que dicho grupo aumentó casi cuarenta veces entre 1970 y 2020, de acuerdo con la Conciliación demográfica. Un segundo rasgo de la población excepcionalmente longeva y de importantes implicaciones para su estudio demográfico tiene que ver con la disponibilidad de datos y su calidad: es común que las personas más longevas tengan una edad menor a la que declaran tener, lo que implica una sobreestimación del tamaño real de esta población.

La mayor parte de los estudios demográficos sobre la población excepcionalmente longeva se han desarrollado en países de ingresos altos, donde se cuenta con registros de mayor calidad, incluso, algunos de estos llegan a considerar la verificación individual de la edad de las personas. En México no existen fuentes de datos públicas con información verificada sobre la edad de las personas más longevas, pero tampoco se ha documentado la calidad y consistencia de otras fuentes como los censos y las estadísticas vitales.

En vista de lo anterior, el principal objetivo de esta investigación consiste en analizar el tamaño, estructura y distribución espacial de la población más longeva de México entre 1990 y 2020, para lo cual, se evaluará la calidad y consistencia de la información sobre la población centenaria proveniente de los censos y las estadísticas vitales de mortalidad y se estudiará la distribución espacial de la población de 95 años y más con el fin de identificar concentraciones de longevidad excepcional y los factores asociados con esta.

La tesis se compone de cinco capítulos. En primer lugar, se revisan los antecedentes sobre la duración de la vida y la longevidad; las fuentes de datos para el estudio demográfico de la longevidad; la población centenaria en el mundo y México; y los factores asociados con la concentración espacial de la longevidad excepcional. En el segundo capítulo se ofrece una revisión teórica sobre la longevidad a partir de los modelos biodemográficos y de los determinantes sociales de la salud. La estrategia metodológica se explica en el tercer capítulo. Más adelante se detallan los resultados obtenidos sobre la calidad de las fuentes de información, la estructura de la población más longeva y su distribución en el país. Por último, se discuten los hallazgos, limitaciones e implicaciones para futuras investigaciones y de política pública.

1. Antecedentes y planteamiento del problema

Extender la vida ha sido uno de los mayores deseos de la humanidad. El aumento de la duración de la vida no solo ha hecho posible que la población viva en promedio más años, sino también, que más personas logren sobrevivir a edades que hasta hace dos siglos eran imposibles, como los cien años. Cuánto logran sobrevivir las poblaciones y porqué algunas alcanzan edades más longevas son preguntas indispensables para entender cómo prolongar la vida.

De acuerdo con las estimaciones y proyecciones oficiales, en México la población centenaria creció casi cuarenta veces entre 1970 y 2020. Hoy se estima que hay más de 13 mil personas centenarias vivas (Conapo, 2018). Cada vez más personas logran edades excepcionales, pero sabemos muy poco sobre este grupo en el país.

En este primer capítulo se ofrece una revisión sobre algunos de los principales hallazgos en torno a la longevidad. Los estudios demográficos sobre la población centenaria suelen abordarse desde el tema de la duración de la vida y la longevidad, dichos conceptos son revisados en la primera parte de este apartado. Más adelante, se presentan algunas de las implicaciones que los errores en la declaración de la edad suponen para los registros y estudios sobre este tema. En tercer lugar, se presentan algunas investigaciones sobre la población centenaria en el mundo y en México. Más adelante, se hace una revisión sobre la concentración espacial de la longevidad excepcional y los atributos asociados con esta. El capítulo concluye con la exposición del planteamiento del problema, preguntas, objetivos y justificación de esta investigación.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Duración de la vida y longevidad

La duración de la vida y la longevidad son propiedades que pueden estudiarse a nivel individual y poblacional. La duración de la vida (*life span* en inglés) de un organismo abarca el periodo comprendido entre su nacimiento y su muerte, mientras que la duración de vida de una cohorte (sintética o real) suele referirse a la extensión promedio o esperanza de vida al nacimiento (Carey, 2003a).

Por su parte, la longevidad está asociada con la sobrevivencia a edades muy avanzadas y con los individuos más viejos de una población. De acuerdo con Poulain (2019), en el caso del ser humano suele hablarse de longevidad a partir de los noventa años (población nonagenaria) y especialmente a partir de los cien años (población centenaria). Según el mismo autor, el estudio de esta característica suele contemplar la longevidad individual y la longevidad poblacional. En el primer caso destaca el estudio particular y a profundidad de personas con edades más allá de los cien años, mientras que la longevidad poblacional suele considerar el caso de poblaciones con una proporción inusual de personas que sobreviven hasta dichas edades.

El término longevidad excepcional se retoma del inglés *exceptional longevity*, que a pesar de no contar con una definición estricta, aparece reiteradamente en las investigaciones demográficas, gerontológicas, genéticas y de salud para referirse a las personas de noventa o noventa y cinco años en adelante (Christensen et al., 2008) y en especial a las de cien años y más (Klüsener & Scholz, 2013; Maier et al., 2021; Poulain et al., 2013; Rajpathak et al., 2011).

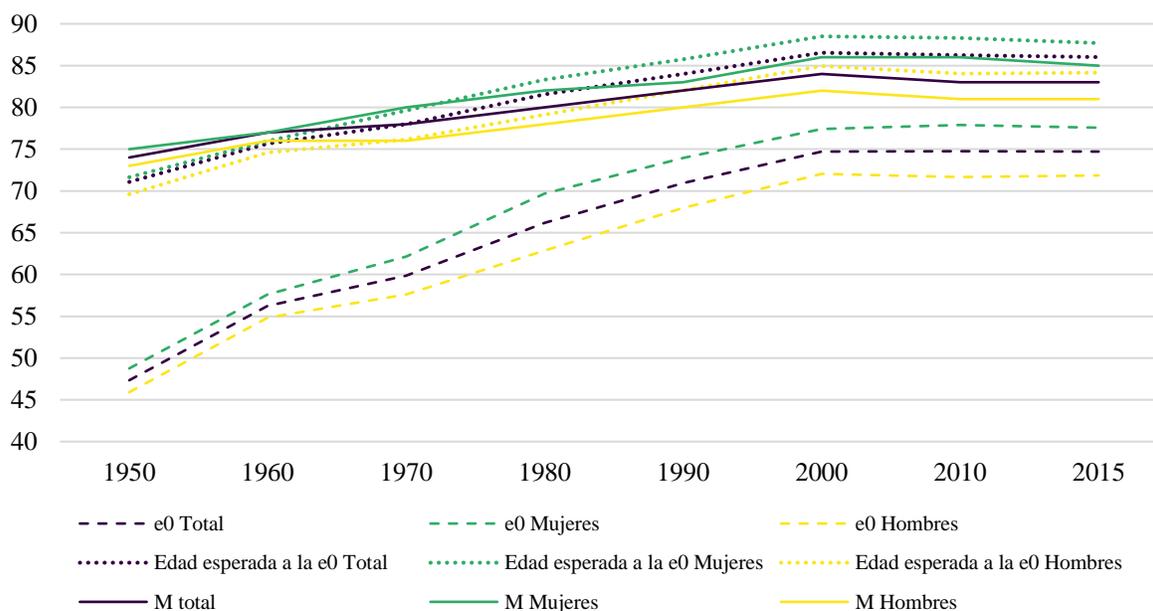
Entre las medidas propuestas para estudiar la longevidad se encuentran la esperanza de vida, la edad modal a la defunción, la duración máxima de la vida, entre otros (Canudas-Romo, 2008, 2010; Cheung et al., 2005). Tradicionalmente el indicador más empleado ha sido la esperanza de vida, que consiste en el número promedio de años que una persona podría vivir si experimenta las condiciones de mortalidad por edad observadas en el periodo de estudio (CELADE, 2007). La esperanza de vida al nacimiento de periodo funciona como una medida de la duración de la vida humana a nivel poblacional (Tuljapurkar & Carey, 2003). No

obstante, su cálculo requiere límites arbitrarios sobre el límite de edad superior, además, es una medida muy sensible ante los niveles de mortalidad infantil (Kannisto, 2001), por lo que se ha explorado el uso de otros indicadores más apropiados, como la edad modal.

La edad modal a las defunciones (M) se refiere a la edad a la que ocurre el mayor número de defunciones. La trayectoria de la mortalidad humana suele caracterizarse por ser bimodal, en tanto que existen dos momentos donde se concentran las defunciones: durante el primer año de vida y durante la vejez (Cheung et al., 2005). Cuando se utiliza la edad modal para el estudio de la longevidad suele considerarse esta última edad, también llamada edad modal tardía. A diferencia de la esperanza de vida, la edad modal no cuenta con límites arbitrario de edad y es menos sensible a la mortalidad en edades tempranas (Kannisto, 2001).

Al emplear los indicadores mencionados se puede constatar el aumento en la longevidad que la población mexicana ha experimentado desde mediados del siglo XX. A partir de las tablas de vida de la Conciliación demográfica (Conapo, 2018) se estima que entre 1950 y 2015 la esperanza de vida al nacimiento aumentó cerca de veinte años, al pasar de 56 a 75 años, en contraste, la edad modal tardía se incrementó de 74 a 83 años (Gráfica 1.1). Como revelan las cifras, la esperanza de vida presenta un mayor cambio durante este periodo debido al impacto que la reducción de la mortalidad infantil tuvo en la sobrevivencia de la población. La edad modal por su parte presenta una menor variación, pero ha sido superior a la e_0 durante todo el periodo, por ejemplo, mientras que en 2015 la esperanza de vida era de 75 años, la edad más común a la defunción eran los 83 años. A su vez, es posible apreciar una gran similitud entre la edad modal y la edad esperada una vez que se alcanza la e_0 para cada año.

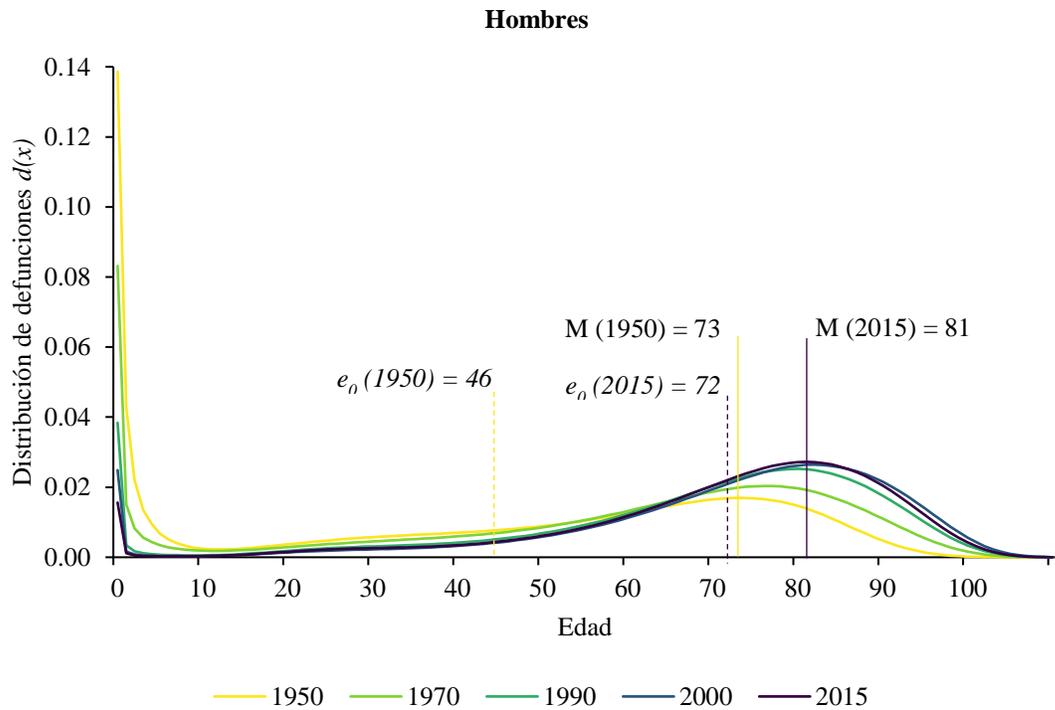
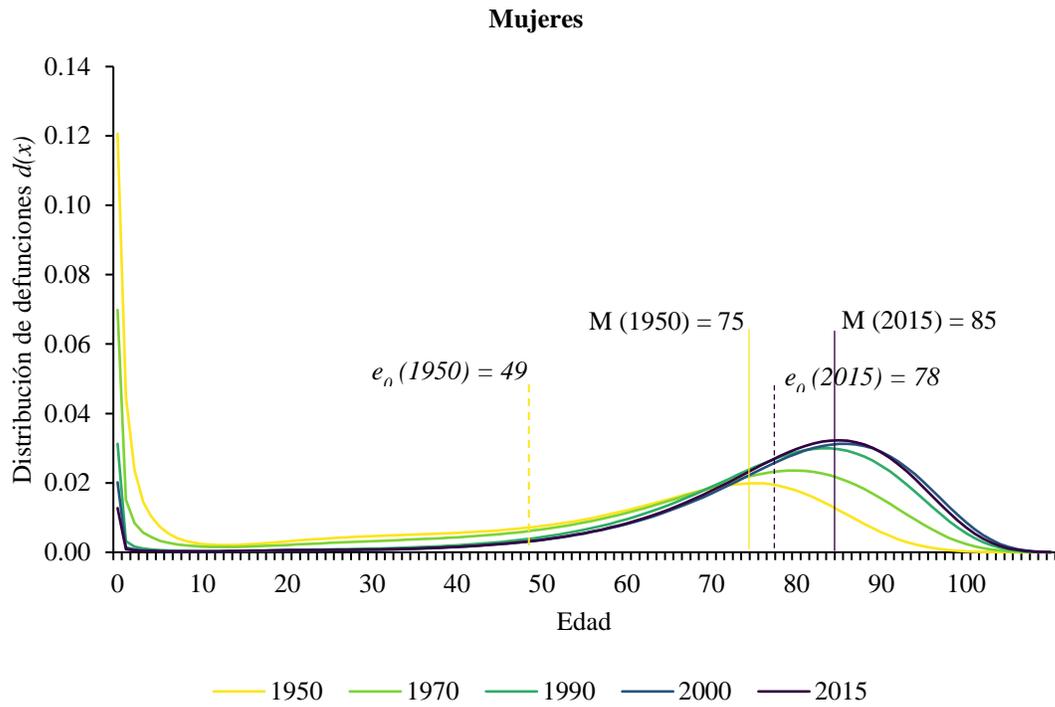
Gráfica 1.1. Esperanza de vida al nacimiento, edad esperada al alcanzar la e0 y edad modal a la defunción, México, 1950-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de Conciliación demográfica 2015 (Conapo, 2018).

La gráfica 1.2 ilustra el desplazamiento de la edad a la que se concentra el mayor número de defunciones. Entre las mujeres, la edad modal se ha incrementado diez años entre 1950 y 2015, mientras que entre los hombres sólo ha aumentado ocho años. Las gráficas también dan cuenta de la disminución en la mortalidad infantil: mientras que en 1950 más de una décima parte de las defunciones ocurrían en menores de un año, en 2015 representaban menos del 2%. Además, a partir del año 2000 las defunciones en México presentan un carácter unimodal, es decir, con una sola edad modal durante la vejez. También, es importante destacar que el incremento en la longevidad se ha estancado, a partir del año 2000, lo cual se ha atribuido principalmente al aumento de homicidios entre la población masculina y a enfermedades como la diabetes (Canudas-Romo et al., 2015).

Gráfica 1.2. Evolución de la edad modal adulta, México, 1950-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Conciliación Demográfica 2015 Conapo (2018).

Otro indicador empleado para el estudio de la longevidad es el de la duración máxima de la vida (*maximum life span*), que consiste en la máxima edad registrada por alguna persona en una población determinada (Vaupel et al., 2021). A nivel mundial, la persona más longeva de la que se tiene registro ha sido la francesa Jeanne Calment, quien vivió 122 años y 164 días y cuya edad ha sido minuciosamente verificada (Robine & Allard, 1999). En México, los medios de comunicación han reportado los casos de varias personas que rebasan los 115 años, incluso de edades que superan a la de Jeanne Calment (Infobae, 2021; Luna, 2015; Pixel, 2018; Soto, 2021), no obstante, la validación de su edad ha sido laxa o nula.

Se ha propuesto que la duración máxima de la vida de la población se ha incrementado constantemente durante las últimas décadas e incluso siglos: se estima que la duración máxima de la vida ha aumentado en promedio 1.1 años por década a partir de 1950 (Wilmoth & Robine, 2003). Si bien es probable que la duración de la vida humana a nivel poblacional no se incremente sustancialmente, se cree que los récords de duración máxima de la vida por país y globales se rompan constantemente debido a que cada vez hay más personas que llegan a cumplir más de 115 años (Vaupel, 2021).

Al analizar la duración de la vida humana, Oeppen y Vaupel (2002) cuestionan que la esperanza de vida se aproxime a un límite, ya que durante los últimos 160 años el récord de esta se ha incrementado constantemente. Incluso, es factible que durante este siglo se alcancen esperanzas de vida más allá de los cien años (Oeppen & Vaupel, 2002; Vaupel et al., 2021). En conjunto las distintas evidencias han sugerido que la longevidad humana no tiene límites de edad y tampoco está determinada por mecanismos biológicamente controlados (Robine, 2007).

1.1.2. Fuentes de datos sobre el estudio demográfico de la longevidad

El estudio de la población centenaria ha ganado popularidad conforme aumenta este grupo de la población, sin embargo, su abordaje cuenta con un importante reto de disponibilidad de datos confiables sobre la edad. Históricamente, la mayoría de los relatos y registros sobre personas superando los cien años no han sido correctos o validados (Jeune & Vaupel, 1999; Maier et al., 2010; Young et al., 2010a). Los errores en la declaración de edad de la población

longeva son más frecuentes en algunas poblaciones con menores niveles de desarrollo (Coale & Kisker, 1986), aunque también llegan a presentarse en países que cuentan con una óptima recolección de datos (Jdanov et al., 2021).

Tanto en los censos como en las estadísticas vitales puede haber errores de declaración de edad. Las personas pueden exagerar su edad real o no recordarla, lo que deriva en sobreestimaciones sobre el número real de personas que llegan a edades avanzadas (Preston et al., 1999). Por ejemplo, Nepomuceno y Turra (2020) estimaron que la población centenaria en Brasil en 2000 era apenas una vigésima parte de la declarada en el censo. Particularmente, cuando se trata de longevidades excepcionales, las personas pueden sentirse motivadas a exagerar su edad y la de otras por motivos religiosos, jerarquía y reconocimiento en la comunidad, orgullo familiar e incluso ideas nacionalistas (Young et al., 2010a).

En el caso de las estadísticas vitales de mortalidad, dos de los errores más comunes en la población más longeva son el redondeo (hacia las edades terminadas en 5 y 0) y la exageración de edad (Kannisto, 1999). Se ha observado que cuando hay exageración de edad, esta se da con mayor proporción entre los hombres, quienes se sienten especialmente orgullosos de alcanzar una mayor edad, además de que los miembros de la familia suelen preferir contar con un patriarca viejo que con una matriarca.

Existen distintos criterios y fuentes de información para validar la edad de las personas centenarias. Una de las principales formas de verificar la certeza de los registros sobre longevidad excepcional consiste en contrastar dichos reportes con los registros de nacimiento de los mismos individuos un siglo atrás (Jeune & Vaupel, 1999). No obstante, son pocos los países que cuentan con dicha información. Otras formas de validación de edad implican la revisión de documentos de identidad, pasaportes, actas de matrimonio, entre otros. También, en las verificaciones más exhaustivas es ideal la reconstrucción de la historia de vida del individuo y de la familia, lo cual implica la revisión documental sobre el nacimiento, defunción y matrimonio de los padres, hermanos, pareja, hijos y nietos de la persona centenaria (Poulain, 2010).

El principal esfuerzo demográfico por condensar los registros sobre longevidad a partir de edades verificadas es la Base Internacional sobre Longevidad (*International Database on Longevity o IDL*), que incluye el registro de 18,590 personas vivas y fallecidas de 105 años y más cuya edad ha sido validada. Su cobertura geográfica abarca 11 países de Europa, Japón, Estados Unidos y Canadá (Jdanov et al., 2021; Maier et al., 2010).

Otros repositorios que han posibilitado el estudio demográfico de la longevidad incluyen la Base de Datos Kannisto-Thatcher sobre mortalidad en la vejez (*Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality*) (2004), así como la Base de Datos de la Mortalidad Humana (*Human Mortality Database o HMD*) (2022), aunque ambas bases incluyen datos corregidos sobre mortalidad a nivel país, ninguna utiliza algún criterio para validar la edad de la población centenaria.

1.1.3. Población centenaria: una novedad en la historia humana

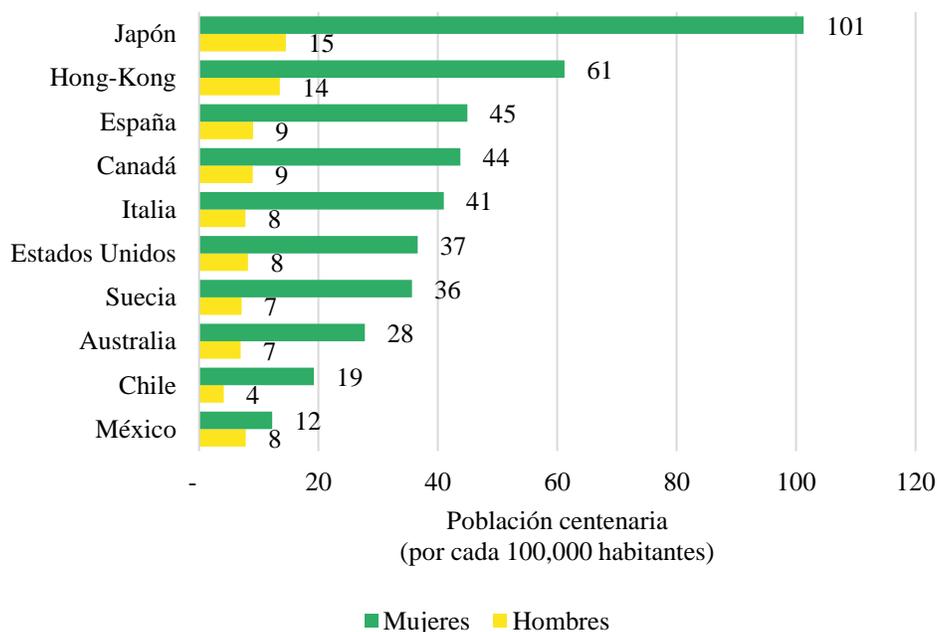
La población centenaria se refiere al conjunto de personas que llegan a los cien años. Dentro de este grupo han surgido dos subcategorías: los semi súpercentenarios, personas de entre 105 y 109 años, y los súpercentenarios, personas de 110 años en adelante (Vaupel, 2021).

Las personas centenarias son un grupo novedoso en la historia de la población humana. Pese a la presencia de personajes míticos alcanzando edades extraordinarias, es probable que, hasta antes del siglo XIX, virtualmente nadie había alcanzado los cien años y que hasta antes de 1950 nadie había sido capaz de sobrevivir hasta los 110 años (Jeune, 1995). En los países de baja mortalidad, la población centenaria creció a un ritmo moderado durante la primera mitad del siglo XX, pero a partir de 1950 se ha duplicado durante cada década (Jeune, 2002). Por su parte, la población de 110 años y más creció cinco veces entre 1970 y 2000 (Robine & Vaupel, 2001).

Los niveles de población centenaria varían considerablemente entre países. De acuerdo con las cifras de la Human Mortality Database (HMD), Japón es el país con la mayor prevalencia de población centenaria, al contar con 101 centenarias y 15 centenarios por cada cien mil habitantes (Gráfica 1.3). Como puede apreciarse a partir de los datos de la HMD, en promedio suele haber cinco centenarias por cada centenario.

Para contar con una referencia sobre el caso mexicano se incluyen las prevalencias de población centenaria según la Conciliación demográfica 2015, las cuales revelan una muy baja sobrevivencia de personas hasta los cien años en comparación con los otros países contenido en la HMD.

Gráfica 1.3. Prevalencias de población centenaria en diferentes países, 2020.



*Fuente: Elaboración propia a partir de cifras de Human Mortality Database (2022) y Conciliación demográfica 2015 (2018).
Población a inicio de año

¿Qué hace posible que las personas sobrevivan hasta los cien años y más? No hay un consenso sobre las condiciones que hacen posible la sobrevivencia más allá de los cien años, aunque hay rasgos más recurrentes que otros en este grupo de la población. Una de las características más notorias es que la gran mayoría de las personas centenarias son mujeres. La razón de feminidad varía entre poblaciones y se incrementa aún más con la edad. Por ejemplo, en Japón hay un centenario por cada seis centenarias; en Francia nueve de cada diez personas de 105 años y más son mujeres, mientras que en Estados Unidos nueve de cada diez personas que llegan a los 110 años son mujeres (Kestenbaum & Ferguson, 2010; Ouellette et al., 2021; Saito et al., 2021). Las diferencias en el volumen de población centenaria entre

sexos han sido atribuidas principalmente a las diferencias en la mortalidad durante la vejez (Montesanto et al., 2017; Robine et al., 2006). A su vez, se ha sugerido que la mayor longevidad y menor mortalidad de las mujeres, y en general de las hembras en el reino animal, se deben a las diferencias fisiológicas, de la reproducción biológica y del comportamiento (Carey et al., 1995).

También se ha considerado el efecto que los eventos a edades tempranas e incluso los antecedentes familiares pueden tener con la longevidad. Por ejemplo, Gavrilov y Gavrilova (2013) identificaron que la sobrevivencia más allá de los cien años podría estar asociada con haber nacido de una madre en edades jóvenes; el nacimiento en el segundo semestre del año; ser hijo de padres sobrevivientes más allá de los ochenta años; así como la dedicación a actividades agrícolas.

Entre los rasgos de la población que llega a los 110 años, se han observado bajas prevalencias de obesidad y tabaquismo durante toda la vida, así como una mayor proporción de soltería y un menor número de hijos en comparación con las personas de las mismas cohortes que murieron más jóvenes (Jeune et al., 2010; Maier et al., 2010).

Del mismo modo, las condiciones en que cada individuo llega a los cien años varían considerablemente. Evert y colaboradores (2003) sugirió tres perfiles diferentes de salud para las personas que llegan a los cien años. En primer lugar, se encuentra el grupo de los *supervivientes*, personas que padecieron alguna enfermedad letal antes de los ochenta años y sobrevivieron. Un segundo perfil corresponde a los *postergadores*, quienes presentaron alguna enfermedad entre los ochenta y los cien años. Por último, se encuentra el grupo de los *escapistas*, quienes llegan a los cien años sin haber presentado alguna de las enfermedades. Además, se ha identificado que el estado de salud en que las personas llegan a los cien años está ligado con la sobrevivencia que pueden alcanzar después de esta edad. Quienes cuentan con mejores condiciones de salud física, funcional y cognitiva alcanzan a vivir por más tiempo que quienes entran a los cien años en condiciones de fragilidad (Alvarez et al., 2021).

Entre la población centenaria, se ha observado que las tasas de mortalidad aumentan exponencialmente con la edad pero también pueden llegar a desacelerarse, estancarse e incluso comenzar a disminuir a partir de edades avanzadas (Vaupel, 2003). A partir de datos

de la Base Internacional sobre Longevidad, Gampe (2010, 2021) estimó que la probabilidad anual de morir después de los 110 años, es del 50%.

En cuanto a las causas de muerte, a diferencia de lo ocurrido en edades más jóvenes, es común que la población centenaria no muera por una causa precisa sino por el deterioro general de las condiciones físicas. Por ello, una de las causas de muerte más común entre este grupo son aquellas catalogadas como síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte (R000-R99), incluida la senilidad (R54) (Kaalby et al., 2021; Meslé & Vallin, 2021). La amplia proporción que ocupa el grupo de los síntomas, signos y hallazgos anormales da cuenta de las dificultades para determinar la causa de muerte a edades tan avanzadas y comprender los motivos que conducen al deceso cuando no existe una causa acotada.

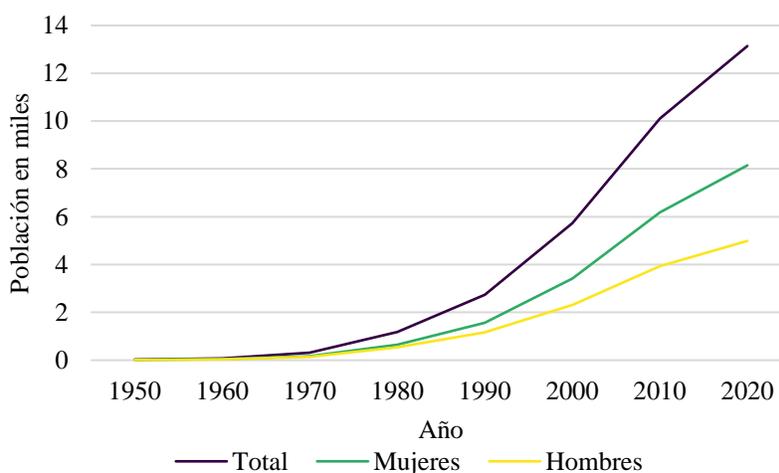
1.1.4. Longevidad y población centenaria en México

Los estudios demográficos sobre la población centenaria en México son escasos. Ham (2005) describió las tendencias de la mortalidad a edades avanzadas, así como las diferencias en el número total de población centenaria según los datos censales directos, la corrección censal y las proyecciones oficiales de Conapo de 2002. De acuerdo con el autor, mientras que el censo de 2000 contabilizó 19,757 personas centenarias, las estimaciones de Conapo sugerían que dicho grupo era de apenas siete mil personas, es decir, menos de la mitad declarada en el censo. Para otros años las diferencias son aún mayores, por ejemplo, mientras que el censo de 1970 contó 10,950 personas centenarias, Conapo estimó 1,200 personas para el mismo año, es decir, casi una octava parte que las observadas en el censo.

Más tarde, en la Conciliación Demográfica 2015 (Conapo, 2018) se estimó que entre 1970 y 2015 la población centenaria aumentó 37 veces al pasar de trescientas personas a más de once mil (Gráfica 1.3). En una investigación posterior, Chávez y Hernández (2021) describieron las características sociodemográficas y distribución geográfica de la población centenaria a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (EIC15). Según esta investigación, había 17,558 personas de cien años y más en 2015, de los cuales, 40% habitaba localidades rurales, 66% no contaba con algún nivel académico concluido y 21% eran hablantes de alguna lengua

indígena. Se debe destacar que en este trabajo utilizan datos provenientes de una sola encuesta y no se discuten las implicaciones de la declaración de edad y sobreestimación de este grupo. También, los autores muestran la distribución territorial a nivel municipal de la población centenaria en el país, sin embargo, todos los indicadores son mostrados en términos absolutos y no emplean ningún tipo de tasa que controle los efectos por el tamaño y estructura de la población.

Gráfica 1.4. Evolución de la población centenaria, México, 1950-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Conciliación Demográfica 2015, Conapo (2018).

En lo que respecta a investigaciones con algún criterio de validación de edad, Valdés-Corchado y colaboradores (2017) analizaron 393 centenarios de la Ciudad de México, cuya edad fue verificada con la credencial de elector. El estudio partió de los registros de pensión alimentaria del Instituto para la Atención de los Adultos Mayores en el Distrito Federal, según el cual, había 781 centenarios en la ciudad. Se contó con la participación de 393 personas, mientras que el resto había fallecido, no fueron localizados, se negaron a participar o no fue posible validar su edad. Las principales características sociodemográficas del grupo muestran que había tres mujeres por cada hombre; 36 eran semi súpercentenarios y uno súpercentenario; la escolaridad promedio era de 2.8 años; y el 77% vivía con su pareja o hijos. En cuanto al estado de salud, la población presentaba una baja prevalencia de diabetes (5%) y depresión (30%), una alta autopercepción de buena salud (79%) pero elevados porcentajes de malnutrición (30%).

1.1.5. Factores asociados con la concentración espacial de la longevidad excepcional

Se ha identificado la existencia de lugares y poblaciones con una mayor longevidad excepcional. La concentración de personas longevas ha dado pie a diversos planteamientos sobre el efecto que los atributos biológicos, conductuales, sociales y ambientales ejercen en la duración de la vida de la población más longeva (Mourits & Janssens, 2021; Poulain et al., 2013; Roli et al., 2012).

Los estudios que han analizado la distribución espacial de la longevidad suelen considerar las diferencias entre países (Kim, 2013), las regiones, provincias o estados de un país (Klüsener & Scholz, 2013; Rosero-Bixby et al., 2013), o bien, a menor escala los patrones al interior de una misma región (Mourits & Janssens, 2021; Poulain et al., 2013; Roli et al., 2012).

En un nivel macro, se han analizado las diferencias en la prevalencia de centenarios entre países (Kim, 2013). A escala nacional se ha estudiado la distribución de los centenarios en Italia (Montesanto et al., 2017; Robine et al., 2006), Alemania (Klüsener & Scholz, 2013), China (Huang, 2021) y Colombia (Rosselli et al., 2017). Las investigaciones que abordan las diferencias entre países y provincias suelen mostrar la distribución de los centenarios a gran escala. Para su explicación, suele recurrirse a las diferencias entre territorios de variables socioeconómicas como el Índice de Desarrollo Humano, el ingreso per cápita o el gasto público en salud. En esta escala de análisis, resulta difícil contemplar variables más específicas sobre el entorno inmediato y los estilos de vida de la población, lo cual, resulta especialmente problemático cuando los territorios y las poblaciones son muy grandes o heterogéneas.

Un segundo conjunto de estudios ha analizado la distribución de la longevidad a menor escala como el interior de una misma provincia. Dichas investigaciones suelen resaltar la concentración de longevidad excepcional que presentan algunas localidades y han intentado identificar la asociación que existe entre esta y diferentes variables ambientales, sociales y conductuales, tales como el clima, la altitud, el terreno, la densidad, la urbanización, la

ocupación, la alimentación, la religión, entre otros (Mourits & Janssens, 2021; Poulain et al., 2013; Roli et al., 2012).

La presencia de localidades con una elevada concentración de centenarios ha fascinado al ser humano y ha alimentado la idea de los posibles secretos sobre la longevidad. Los relatos sobre estas localidades han surgido en distintos continentes desde hace décadas, sin embargo, no siempre ha sido posible comprobar la veracidad de la longevidad.

A nivel internacional, las localidades de mayor popularidad por su longevidad excepcional corresponden a las *zonas azules* (Poulain et al., 2013). No obstante, la concentración espacial de la población centenaria no es exclusiva de las zonas azules, se han documentado otras localidades en el mundo que también destacan por su excepcional longevidad pero que no hacen alusión al concepto de zona azul (Klüsener & Scholz, 2013; Mourits & Janssens, 2021; Roli et al., 2012). En la literatura en inglés también es común emplear el término “*longevity hot spots*” para referirse a estos territorios (Klüsener & Scholz, 2013; Poulain et al., 2004)

Las zonas azules son áreas geográficas delimitadas donde la población comparte el mismo estilo de vida y medio ambiente y en las cuales se ha demostrado una longevidad excepcionalmente alta (Poulain et al., 2013). Las cuatro zonas azules reconocidas tradicionalmente se encuentran en Cerdeña, Italia; Okinawa, Japón; Nicoya, Costa Rica; e Icaria, Grecia.

En otras regiones del mundo también se han documentado mayores concentraciones de población centenaria, aunque no se adscriban al concepto de zonas azules. Entre los casos estudiados se encuentra Alemania (Klüsener & Scholz, 2013); Zeeland en Países Bajos (Mourits & Janssens, 2021); y Emilia Romagna en Italia (Roli et al., 2012).

Sin embargo, también se ha documentado el caso de regiones cuya supuesta longevidad excepcional es producto de la exageración en la edad declarada de sus habitantes. Algunos de estos casos han sido documentados en Vilcabamba, Ecuador; el Valle de Hunza, Pakistán; y el Cáucaso (Leaf, 1982; Mazess & Mathisen, 1982; Palmore, 1984; Young et al., 2010a).

Se han analizado distintas características ambientales y de la población para explicar por qué en algunas regiones hay una mayor sobrevivencia hasta los cien años. Uno de los aspectos físicos que más se ha asociado con la concentración de la longevidad es el del relieve

montañoso. Las cinco zonas azules se caracterizan por ser territorios con pendientes o montañas (Poulain et al., 2004, 2013). También, en la región italiana de Emilia Romagna se ha observado una mayor longevidad de las mujeres en municipios montañosos (Roli et al., 2012). Este tipo de relieve podría estar asociado con menores densidades poblacionales, menor urbanización y un mayor nivel de actividad física ocasionada por los desplazamientos a pie en zonas con pendientes.

En cuanto al contexto socioeconómico, las zonas azules se caracterizan por bajos niveles de industrialización (Poulain et al., 2013), también se ha sugerido una menor longevidad en territorios de planicie caracterizados por una mayor densidad poblacional, urbanización y contaminación (Roli et al., 2012).

Entre las características de la población con una destacada longevidad se ha prestado especial atención a aspectos como la actividad física y la dieta. La alimentación ha sido uno de los factores considerados para explicar los cambios en la mortalidad de las poblaciones a lo largo de la historia. Hoy las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una de las principales causas de muerte, especialmente entre la población adulta y envejecida. A nivel poblacional, se ha sugerido que el riesgo de ECV podría estar asociado con un aumento de ingesta de grasas de origen animal y que además, los hombres han sido más vulnerables biológicamente para asimilar dichos cambios, lo cual, podría explicar también las diferencias en la mortalidad adulta entre sexos y la mayor sobrevivencia de las mujeres (Beltrán-Sánchez et al., 2015). La mortalidad por enfermedades cardiovasculares podría explicar las diferencias en la longevidad entre hombres y mujeres (Caselli & Lipsi, 2006).

Las zonas azules se caracterizan por ingestas calóricas moderadas y bajos índices de sobrepeso y obesidad (Poulain et al., 2013). En el caso de Nicoya, Costa Rica se ha propuesto que una mayor sobrevivencia podría estar asociada con el reducido riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular, menores niveles de estrés y una dieta tradicional con menos alimentos procesados (Rosero-Bixby et al., 2013). En el caso de Okinawa, se ha sugerido que la longevidad de las cohortes nacidas durante la primera mitad del siglo XX podría relacionarse con una dieta baja en calorías pero elevada en nutrientes, así como altas ingestas de verduras y un bajo consumo de carnes, lácteos y alcohol (Rosenbaum et al., 2010),

mientras que el estancamiento en la esperanza de vida de las cohortes más jóvenes podría estar ligada con la occidentalización de la dieta (Gavrilova & Gavrilov, 2012).

En cuanto a la actividad física, Pes y colaboradores (2013) identificaron que la longevidad excepcional de los hombres en la zona azul de Cerdeña podría vincularse con una mayor realización de actividad física moderada y constante favorecida por las pendientes de territorios montañosos, la predominancia del pastoreo como ocupación y mayores distancias al lugar de trabajo.

1.2. Planteamiento del problema

Como se revisó, a partir de 1950 la población centenaria ha crecido aceleradamente en el mundo (Jeune, 2002; Robine & Vaupel, 2001). Incluso se han alcanzado edades a las que ningún ser humano había sobrevivido con anterioridad, como los 110 años y más (Jeune, 1995). En México, dicho grupo ha crecido cerca de cuarenta veces entre 1970 y 2020 (Conapo, 2018).

Los registros sobre longevidad suelen sobreestimar el tamaño real de la población centenaria debido a los errores en la declaración de la edad, por lo que se procura usar fuentes de datos que hayan validado la edad de las personas, sin embargo, en México, no existen fuentes de datos demográficas públicas sobre la edad verificada de la población centenaria.

No hay consenso sobre los factores asociados con la sobrevivencia más allá de los cien años, por un lado, se ha observado que se trata de un grupo predominantemente femenino pero heterogéneo y por otro se ha observado que se trata de un grupo con menores tasas de matrimonio, fecundidad, sobrepeso y tabaquismo que otros miembros de sus cohortes. En cuanto a la distribución geográfica, se ha identificado una mayor tasa de centenarios en ciertos territorios rurales con relieve montañoso cuyo estilo de vida conlleva un mayor nivel de actividad física, dietas con un menor consumo de alimentos de origen animal y una menor prevalencia de sobrepeso.

En vista de lo anterior, el principal objetivo de esta investigación consiste en analizar el tamaño, estructura y distribución espacial de la población más longeva de México entre 1990 y 2020. Como objetivos particulares, se evaluará la calidad y consistencia de la información sobre la población centenaria proveniente de los censos y las estadísticas vitales de mortalidad. También, se estudiará la distribución espacial de la población de 95 años y más con el fin de identificar la distribución y concentración de longevidad excepcional.

A partir de la revisión elaborada se formulan las siguientes hipótesis: i) Existe una sobreestimación sobre el tamaño de la población centenaria en México debido a la exageración en la edad declarada y ii) La longevidad excepcional no se encuentra distribuida aleatoriamente en el país si no que existen regiones y concentraciones de municipios con mayores tasas de población centenaria.

En cuanto a la justificación de este trabajo es importante resaltar que los estudios demográficos sobre la población centenaria en México son escasos y se han enfocado en el tamaño de la población (Ham, 2005), omiten las implicaciones de los errores en la declaración de edad (Chávez-Lango & Hernández-Lara, 2021) o se concentran en una sola entidad (Valdés-Corchado et al., 2017). Por su parte, no se han identificado trabajos que aborden la posible concentración de longevidad excepcional en el país.

Además, comprender las características de quienes sobreviven a edades longevas puede ayudar a entender los límites de la duración de la vida humana, así como las conductas y condiciones individuales y del entorno que permiten el retraso de la morbilidad, la discapacidad, el envejecimiento y la mortalidad.

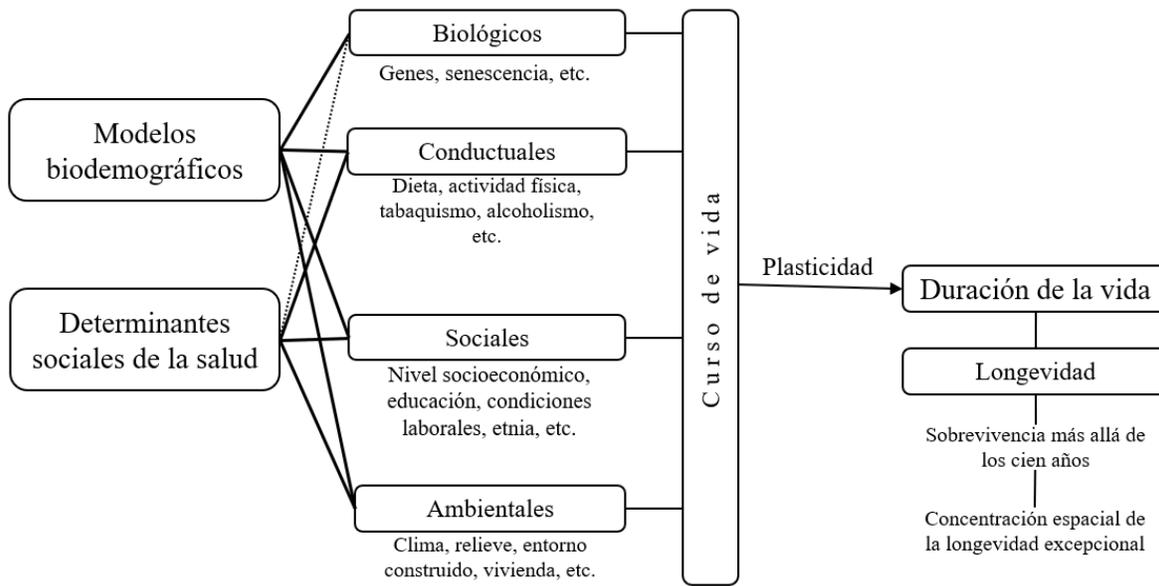
Como se ha expuesto, los estudios sobre este grupo de la población provienen predominantemente de países con bajos niveles de mortalidad, pero aún son escasos en países como México. Esta exploración inicial sobre la población centenaria a partir de los censos y estadísticas vitales podría ser un antecedente para futuros ejercicios en los que se verifique la edad en grupos o territorios específicos de esta población, como sucede en otros países.

2. Perspectivas teóricas sobre la duración de la vida y la longevidad

Diversas disciplinas y enfoques teóricos se han ocupado de explicar la longevidad. Destacan especialmente los modelos biodemográficos, que han analizado las trayectorias de mortalidad y la duración de la vida considerando el carácter biológico de los organismos (Carnes & Olshansky, 2001; Olshansky et al., 2002). Por otro lado, el efecto de las condiciones sociales en la duración y calidad de la vida humana, han sido especialmente analizadas desde el marco de los determinantes sociales de la salud (DSS) (Marmot & Wilkinson, 2006).

A continuación, se presentan las principales aportaciones que ambos enfoques pueden ofrecer sobre la duración de la vida, la longevidad y, particularmente la sobrevivencia más allá de los cien años. Dicha propuesta se sintetiza en el gráfico 1.

Gráfica 2.1. Enfoques teóricos sobre la longevidad



Fuente: Elaboración propia a partir de Carnes & Olshansky (2001), Marmot & Wilkinson (2006), Olshansky et al., (2002).

2.1. Biodemografía y longevidad

Hasta antes del siglo XX, las propuestas sobre la trayectoria de la mortalidad asumían que la duración de la vida humana se encontraba establecida y era determinada por fuerzas biológicas, físicas e incluso divinas (Olshansky et al., 2002; Robine, 2001).

La discusión sobre la longevidad se ha enriquecido gracias al desarrollo de la biodemografía (Carnes & Olshansky, 1993), que busca analizar los fenómenos demográficos desde la perspectiva de la biología y que, al igual que la demografía, emplea como unidad básica de estudio a la población (Olshansky et al., 2002). Los modelos biodemográficos para explicar la longevidad, consideran especialmente las diferencias entre poblaciones e individuos de los atributos biológicos, conductuales, sociales y ambientales (Carnes & Olshansky, 2001).

El primer intento biodemográfico para analizar la trayectoria de la mortalidad fue realizado en el siglo XIX por Gompertz, quien identificó un crecimiento geométrico de la mortalidad humana entre los 20 y los 60 años y sugirió que dichos patrones podrían ser explicados por factores biológicos (Olshansky & Carnes, 1997). A partir de los años noventa, diversas investigaciones comenzaron a observar la desaceleración de la mortalidad entre los más

viejos (Horiuchi & Wilmoth, 1998; Thatcher & Kannisto, 1998), lo cual llevó a cuestionar el patrón exponencial de la mortalidad atribuido a Gompertz, a pesar de que él nunca sugirió que dicho patrón correspondía también al grupo más viejo, de hecho, él también señaló una desaceleración de la mortalidad a partir de los 90 años (Robine, 2001).

Los modelos biodemográficos continuaron enriqueciéndose con la incorporación de nuevos elementos. Vaupel, Manton y Stellard (1979) contemplaron la importancia de considerar el nivel de fragilidad de los individuos para la estimación de la mortalidad y la esperanza de vida. La fragilidad es un síndrome geriátrico caracterizado por un estado de vulnerabilidad y debilidad y que suele manifestarse en pérdida de peso, cansancio, debilidad, marcha lenta y disminución de la actividad física (Carrillo Esper et al., 2011). La operacionalización y medición de la fragilidad varía según el campo disciplinar. En modelos biodemográficos como el propuesto por Vaupel y colaboradores, la fragilidad es considerada en términos de la probabilidad de morir de un individuo y es medida a partir de la fuerza de mortalidad.

Mientras que tradicionalmente en la demografía la edad y el envejecimiento suelen medirse en términos cronológicos, una aportación de la biología a los modelos biodemográficos ha consistido en la incorporación de otras formas de medir el paso del tiempo, como lo es la senescencia. La senescencia puede entenderse como el envejecimiento biológico y se refiere a la acumulación de daño dependiente del tiempo a nivel molecular que comienza en la fertilización y se manifiesta en la vulnerabilidad, el deterioro de las funciones, la enfermedad y en última instancia, la muerte. La tasa de senescencia está mediada por la combinación de eventos estocásticos, la composición genética, el tipo de célula, los comportamientos personales y el ambiente (Carnes & Olshansky, 1993).

El papel de la genética sobre la longevidad comenzó a analizarse especialmente a partir de los años noventa. El efecto de los genes en la duración de la vida puede manifestarse de diversas formas, por ejemplo, a través de genes que ralentizan el envejecimiento o de aquellos que predisponen la presencia de enfermedades (Perls et al., 2002). A partir de estudios con gemelos, se estimó que entre una cuarta y tercera parte de las variaciones en la duración de la vida eran de carácter hereditario (Herskind et al., 1996; Ljungquist et al., 1998; McGue et al., 1993).

Otra propuesta que ha buscado conciliar las aportaciones de la demografía y la biología es la de Robine (2001), quien señala que la primera ha estudiado la mortalidad para medir las condiciones ecológicas y del entorno social, mientras que la segunda ha analizado la mortalidad para entender el proceso de envejecimiento. Ante esta división, Robine propuso la incorporación de un modelo que analice la trayectoria de la mortalidad humana a partir de dos puntos en el tiempo de una cohorte. El primero se refiere al momento en el que los individuos son más robustos y resistentes a los riesgos ambientales y en el que se alcanza la menor tasa de mortalidad. El segundo punto es aquel en el que los individuos se vuelven frágiles y su resistencia a los riesgos ambientales se reduce, lo que se expresa en una tasa de mortalidad constante durante la vejez. Durante el intervalo de estos dos puntos en el que los individuos transitan de la robustez a la fragilidad, la mortalidad mide el proceso de envejecimiento.

Más tarde Robine (2003) complementó su propuesta al incorporar el papel del curso de vida. Dicha propuesta enfatiza el carácter plástico de la longevidad humana y resalta la importancia que los atributos ambientales y el curso de vida tienen en la duración de la vida. Contrario a otros modelos, Robine sugiere que las diferencias de la duración de la vida entre individuos son explicadas principalmente por la heterogeneidad genética. En esta perspectiva el ambiente abarca el entorno construido, las condiciones de vida y las innovaciones en salud. Al considerar el caso de los países con baja mortalidad, Robine destaca que la mejora de las condiciones ambientales ha permitido una reducción de la mortalidad durante la vejez y que los individuos alcancen con mayor facilidad su longevidad potencial. Particularmente, en el caso de la población más vieja, destaca el papel que los ancianos pueden tener para proveer un ambiente protector para los individuos más frágiles.

La idea de la plasticidad de la senescencia y la duración de la vida ha sido especialmente abordada por autores como Finch (1997), quien señala que ambos pueden ser modificados al cambiar los parámetros ambientales, como la dieta. De esta forma, intentan resaltar que la longevidad podría no estar predeterminada rígidamente por la genética.

2.2. Los determinantes sociales de la salud

Otro marco para comprender las trayectorias de mortalidad y sobrevivencia entre los grupos de la población proviene de los Determinantes Sociales de la Salud (DSS), mismos que engloban al conjunto de fuerzas y sistemas sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales que influyen sobre el estado de salud (OMS, 2009; OPS, 2017). Tales circunstancias inciden en la salud y niveles de morbilidad, discapacidad y mortalidad de los distintos grupos de la población.

En un sentido amplio, el marco de los DDS distingue los factores que operan particularmente en cada individuo, por ejemplo, las características biológicas, y aquellos que inciden a nivel social. La estructura social incide en la salud y bienestar de los individuos directamente a través de las circunstancias materiales, mientras que el entorno social y laboral influyen mediados por la psicología y los comportamientos relacionados con la salud. Los DDS también señalan la importancia de las circunstancias de vida a edades tempranas, los atributos genéticos y la cultura. Además, señalan que el efecto de las circunstancias sociales está mediado por procesos psicológicos y biológicos (Brunner & Marmot, 2006).

Algunos de los determinantes sociales de la salud que se han estudiado son: el nivel socioeconómico, las diferencias étnicas y raciales, la actividad laboral, el nivel educativo, la alimentación, la cohesión social, el entorno construido, la vivienda, el vecindario, entre otros (Marmot & Wilkinson, 2006). Algunos de estos elementos son rescatados en propuestas más puntuales como la de Carey (2003b), quien identifica tres principales determinantes próximos de la longevidad: los factores socioeconómicos; estado físico y nutrición; y factores conductuales como el alcoholismo y tabaquismo. Las diferencias en la morbilidad y mortalidad asociadas con el nivel socioeconómico han manifestado la existencia de un gradiente social, según el cual, las condiciones de salud aumentan y disminuyen simultáneamente con el nivel socioeconómico (Adler et al., 1994; Marmot, 2006).

Al igual que en los modelos biodemográficos, el curso de vida ha sido contemplado desde el marco de los DDS. Bajo este enfoque de curso de vida se propone que la distribución social de las condiciones de salud es el resultado de procesos acumulativos de ventajas y desventajas explicadas por las características biológicas y del entorno social durante cada

etapa de la vida de las personas, comenzando desde el desarrollo fetal (Blane, 2006). Diversas investigaciones han estudiado las condiciones de vida que la población centenaria experimentó durante las edades previas a los cien años, incluso desde el nacimiento (Engberg et al., 2009; Gavrilov & Gavrilova, 2013). También, se ha señalado el papel de los patrones de mortalidad en las diferentes edades para explicar una mayor prevalencia de población centenaria en ciertos territorios (Mourits & Janssens, 2021).

La distribución espacial de las condiciones de salud entre la población también ha sido abordada desde los DDS. En esta perspectiva, Stafford y McCarthy (2006) consideran la existencia de un efecto composicional y otro contextual para explicar la relación entre distribución espacial y salud. El primero se refiere a la asociación entre factores de riesgo individuales y salud, así como al agrupamiento en una misma área de personas con perfiles de riesgo similares. El efecto contextual, por su parte, supone además que el lugar de residencia tiene un efecto por encima de los factores de riesgo individuales.

Para distinguir entre el efecto composicional y contextual, Stafford y McCarthy (2006) recomiendan idealmente el uso de modelos multinivel ya que permiten diferenciar el papel que las características de las personas a nivel individual y del lugar de residencia tienen sobre la salud. No obstante, en el estudio de la concentración espacial de longevidad excepcional, los modelos multinivel no han sido empleados. En cambio, las investigaciones sobre el tema suelen analizar datos agregados a nivel poblacional según la unidad de análisis seleccionada, por ejemplo, a nivel país, entidad, departamento, provincia, municipio, entre otras.

Al analizar los factores asociados con la concentración espacial de longevidad excepcional, autores como Mourits y Janssens (2021) han resaltado la importancia de identificar en qué etapa del curso de vida y en qué forma el ambiente afecta a la sobrevivencia. Es decir, que la concentración de centenarios podría deberse a una mayor sobrevivencia en edades tempranas, adultas, o bien, ambas. Según los autores, el ambiente estimula determinados comportamientos y si bien, algunos ambientes son más saludables que otros, los niveles de mortalidad dependen en gran medida del comportamiento humano.

Si bien, los modelos biodemográficos y el enfoque de los determinantes sociales de la salud cuentan con un origen y fines distintos, es posible encontrar áreas de convergencia. Ambos enfoques han señalado la importancia de considerar el curso de vida para analizar las diferencias en las trayectorias de mortalidad y sobrevivencia. De igual forma, ambos enfoques reconocen la importancia de cada conjunto de atributos, por ejemplo, pese a que los DSS suelen hacer hincapié en las fuerzas de los sistemas sociales, también señalan que los efectos de este sobre la salud están mediados por aspectos biológicos.

3. Metodología

El siguiente estudio es de tipo observacional y transversal. En él se analizará el tamaño y estructura de la población de 100 años y más en México entre 1990 y 2020. También, para analizar la distribución espacial de la población más longeva, se estudiará a la población de 95 años y más. A continuación, se describen las fuentes de datos empleadas y las estrategias de análisis para atender los objetivos de la investigación.

3.1. Fuentes de datos

3.1.1. Censos de Población y Vivienda

El Censo de Población y Vivienda es la principal fuente de información sociodemográfica del país y es recolectado cada diez años por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Se consultaron los microdatos de los censos de 1990, 2000, 2010 y 2020 y solo se consideró a la población sin estimaciones o imputaciones, es decir, aquella que fue censada efectivamente. El cuadro 3.1 muestra las fechas de levantamiento, población total y población centenaria de dichos censos. Es conveniente resaltar que el censo de 2020 es el único en el que se imputó población de cien años y más.

Cuadro 3.1. Población total y centenaria con y sin estimación reportada en los censos, México, 1990-2020.

Año	Periodo de levantamiento	Población sin estimación		Población con estimación	
		Total	De 100 años y más	Total	De 100 años y más
1990	Del 12 al 16 de marzo	80,840,622	19,167	81,249,645	19,167
2000	Del 7 al 18 de febrero	95,753,396	19,757	97,483,412	19,757
2010	Del 31 de mayo al 25 de junio	110,991,953	18,475	112,336,538	18,475
2020	Del 2 al 27 de marzo	119,676,273	17,642	126,014,024	18,295
Total		407,262,244	75,041	417,083,619	75,694

Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990, 2000, 2010, 2020).

3.1.2. Estadísticas vitales de mortalidad

En México las estadísticas vitales de mortalidad son registros creados a partir del certificado de defunción y muerte fetal de la Secretaría de Salud, así como del acta y el cuaderno de defunciones. En el estudio se utilizaron los microdatos de defunciones registradas entre 1990 y 2020. El cuadro 3.2 incluye el número total de defunciones y aquellas correspondientes a personas de cien años y más, ocurridas entre 1990 y 2020.

Cuadro 3.2. Número total de defunciones y de personas de cien años y más, México, 1990-2020.

Año de ocurrencia	Defunciones	Año de ocurrencia	Defunciones	Año de ocurrencia	Defunciones
1990	3,812	2000	3,006	2010	4,481
1991	3,839	2001	3,551	2011	4,326
1992	3,542	2002	3,818	2012	4,208
1993	3,413	2003	4,039	2013	4,413
1994	3,144	2004	3,856	2014	4,361
1995	3,403	2005	4,011	2015	4,608
1996	3,285	2006	3,963	2016	4,354
1997	2,944	2007	3,843	2017	4,318
1998	2,871	2008	3,848	2018	4,250
1999	2,548	2009	3,761	2019	4,279
				2020	4,858
				Total	118,953

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

3.1.1. Indicadores por entidad federativa

Para analizar la posible asociación entre la población centenaria y las características sociodemográficas y de salud por entidad se emplearon otros indicadores provenientes de diferentes fuentes (cuadro 3.3).

Cuadro 3.3. Indicadores relacionados con la longevidad excepcional

Dimensión	Indicador	Fuente
Sociodemográfica	Proporción de población de 15 años analfabeta	Censo de población y vivienda 2020, Inegi.
	Proporción de población que habita en localidades rurales (aquellas con menos de 2,500 habitantes)	
Epidemiológica	Prevalencia de obesidad	Prevalencia de Obesidad, Hipertensión y Diabetes a partir de estimaciones para áreas pequeñas y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018, Inegi-INSP
	Prevalencia de hipertensión	
Entorno físico	Relieve	Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Subprovincias fisiográficas. Escala 1: 1 000 000. Edición 2001. Inegi.

La proporción de población rural se eligió como variable explicativa ya que se ha documentado que las regiones geográficas con mayor longevidad corresponden a poblaciones predominantes rurales con estilos de vida más tradicionales que involucran menores niveles de estrés y obesidad (Poulain et al., 2013; Roli et al., 2012). También, se consideró la proporción de población analfabeta pues se ha documentado una mayor exageración de la edad entre este grupo de la población (Coale & Kisker, 1986; Preston et al., 1999).

La prevalencia de obesidad se utilizará como proxy de la dieta, en tanto que se ha destacado el papel que las bajas ingestas calóricas y las dietas diferentes a las occidentales podrían tener con la longevidad (Poulain et al., 2013; Rosenbaum et al., 2010). Por último, se utilizó la prevalencia de hipertensión como proxy del riesgo de enfermedades cardiovasculares, en tanto estas constituyen una de las principales causas de mortalidad en adultos y cuyo riesgo podría estar asociado con el incremento de productos de origen animal (Beltrán-Sánchez et al., 2008). Se ha sugerido que una menor mortalidad por enfermedades cardiovasculares

podría estar asociada con mayores cifras de población centenaria, especialmente masculina (Montesanto et al., 2017; Rosero-Bixby, 2008).

Por último, se ha sugerido que las zonas montañosas podrían estar asociado con una mayor longevidad por su relación con un menor nivel de urbanización (Roli et al., 2012) y mayores niveles de actividad física moderada y constante (Pes et al., 2013). Además, ha resultado ser un atributo constante de las cinco denominadas zonas azules (Poulain et al., 2013).

3.2. Métodos

Se emplearon distintos métodos del análisis demográfico, estadístico y espacial. En primer lugar, se comparó el volumen y estructura de la población centenaria según los censos y las estadísticas vitales de mortalidad, también, se evaluó la calidad de los datos y la declaración de la edad en ambas fuentes. Para el análisis de la distribución y concentración espacial de la longevidad excepcional se analizó a la población de 95 años y más por entidad federativa y municipio. Más tarde, se analizó si la distribución de la longevidad excepcional presentaba algún patrón de formación de clústeres.

3.2.1. Análisis del tamaño y estructura de la población centenaria según los censos y las estadísticas vitales de mortalidad

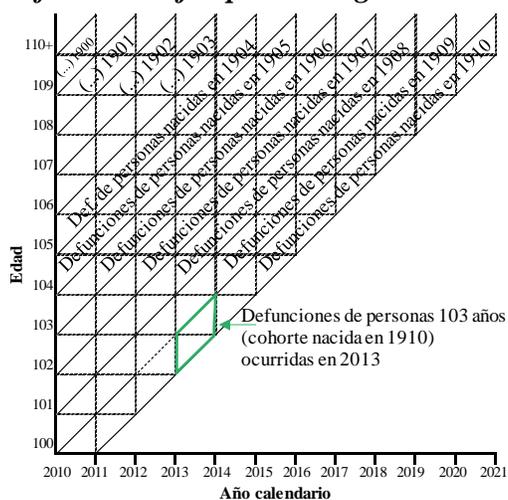
En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la población censada y las defunciones de personas de cien años y más entre 1990 y 2020 según los censos y las estadísticas vitales.

Para contrastar el volumen de la población centenaria entre ambas fuentes de información, se estimó la población centenaria viva en cada año censal a partir de las estadísticas vitales de mortalidad, de esta forma, se contó con una cifra alternativa sobre el tamaño de la población centenaria en 1990, 2000 y 2010. Para la estimación a partir de las estadísticas vitales se hizo un recuento de las defunciones de personas que tenían cien años o más a mitad del año censal y que ocurrieron en los diez años posteriores al censo. Este ejercicio se realizó

bajo los siguientes supuestos: 1) Prácticamente todas las personas que declararon tener cien años o más en el censo, fallecieron durante los diez años siguientes; 2) Aunque no se descarta la sobrevivencia de personas más allá de los 110 años, el número de defunciones a estas edades representa una fracción muy mínima dentro del grupo de la población centenaria y no modifica los porcentajes, además, en vista de lo observado en otros países con registros óptimos (Maier et al., 2010, 2021), es muy probable que el número real de personas que fallecen después de los 110 años sea mucho menor al captado en las estadísticas vitales de México; 3) Se trata de una población cerrada sin migración; y 4) los nacimientos y defunciones se distribuyen uniformemente a lo largo del año.

Para representar gráficamente dicha estimación se emplearon diagramas de Lexis donde se muestran las defunciones de la cohorte que tenía cien años y más en cada año censal. El diagrama de Lexis es una herramienta que permite representar los eventos demográficos y consiste en un plano cartesiano donde el eje de las abscisas indica el tiempo calendario y el eje de las ordenadas, edades (Centro Centroamericano de Población, 2021). Los diagramas de Lexis posibilitan el análisis de eventos demográficos transversales y longitudinales o de cohorte. Para este ejercicio, se graficaron las defunciones de la cohorte de cien años y más a la mitad del año censal y que ocurrieron durante los diez años siguientes (Gráfica 3.1). Las defunciones de personas de cien años y más que aún no cumplían por lo menos cien años a la mitad del año censal, no se contemplaron, pues ya no pertenecen a la cohorte de estudio.

Gráfica 3.1. Ejemplo de diagrama de Lexis



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Calidad de datos y declaración de la edad

Como se expuso en los antecedentes, uno de los principales problemas de las fuentes de datos demográficas para estudiar la longevidad, tiene que ver con los errores en la declaración de la edad tanto en censos como en estadísticas vitales, los cuales suelen conducir a una sobreestimación del tamaño de los grupos de edad más viejos y, en especial de la población centenaria (Coale & Kisker, 1986; Jdanov et al., 2021; Maier et al., 2010, 2021; Preston et al., 1999; Young et al., 2010b).

Particularmente, en los registros de la población más longeva es común la preferencia por las edades terminadas en dígitos 0 y 5, también llamada *heaping* (Kannisto, 1999). Una de las formas más comunes de evaluar la preferencia de dígitos en la información censal es a través del Índice de Whipple, cuya fórmula tradicional suele considerar solo a la población de 23 a 62 años (Newell, 1986). Sin embargo, en investigaciones previas se han adaptado dichos índices para estudiar los últimos grupos de edad. Para este análisis se retomarán las propuestas de Zeng y Vaupel (2003) para evaluar la preferencia de dígitos en el grupo de 63 a 97 años, así como la de Wang et al. (1998) para el grupo de 93 a 107 a partir de las siguientes fórmulas.

$$\text{Índice de Whipple para la población envejecida} = \frac{\text{Población en edades 65,70, ...,90,95}}{\text{Población de 63 a 97 años}} \times 100 \times 5$$

$$\text{Índice de Whipple para la población centenaria} = \frac{\text{Población en edades 95,100,105}}{\text{Población de 93 a 107 años}} \times 100 \times 5$$

El Índice de Whipple da cuenta de la calidad de los datos según los siguientes valores:

Cuadro 3.4. Categorías del Índice de Whipple.

Índice de Whipple	Calidad de los datos	Desviación con respecto a la calidad perfecta
<105	Muy precisa	<5%
105-110	Precisa	5-9.99%
110-125	Aproximada	10-24.9%
125-175	Deficiente	25-74.99%
>175	Muy deficiente	>=75%

Fuente: Newell (1986).

3.2.3. Estructura por edad y sexo

Para analizar la estructura se emplearon pirámides de población por edad simple del grupo de cien años y más. Se graficaron pirámides a partir de la información de cada censo. En el caso de las defunciones, se agruparon los registros de las estadísticas vitales para los siguientes periodos: 1990-1999, 2000-2009 y 2010-2020.

Como indicador de las diferencias entre sexos se emplearon las razones o índices de feminidad. Se ha documentado que la proporción de mujeres centenarias es superior a la de los hombres y que aumenta aún más conforme se incrementa la edad (Kestenbaum & Ferguson, 2010; Ouellette et al., 2021; Saito et al., 2021). Para evaluar las tendencias entre sexos de los datos censales y de las estadísticas vitales se estimarán las razones de feminidad por edad simple, que resultan del cociente del número de mujeres por el número de hombres.

$$RF = \frac{Pf}{Pm}$$

3.2.4. Tasa de población centenaria

Para analizar la distribución espacial de la longevidad excepcional se calcularon las tasas de población centenaria por sexo, entidad federativa y municipio para los años 2010 y 2020. Dos de los principales indicadores para comparar la longevidad excepcional entre poblaciones son la prevalencia de población centenaria (*PPC*) y la tasa de población centenaria (*TPC*). La prevalencia de población centenaria es la proporción de personas de cien años y más respecto a la población total en un mismo punto en el tiempo (Poulain et al., 2013).

$$PPC_t = \frac{P_t^{100+}}{P_t^{total}}$$

Una limitante de este indicador es que no controla los sesgos derivados por los niveles de fecundidad, migración y el tamaño de las cohortes del pasado, lo que puede conducir a mayores o menores cifras de población centenaria en un territorio particular (Poulain et al., 2013).

Para reducir los sesgos producidos por la migración, naturalización, fecundidad y mortalidad infantil del pasado en el volumen de población centenaria, Robine y Caselli (2005) propusieron la tasa de población centenaria *TPC* (*Centenarian Rate* en inglés). Dicho indicador resulta del número de personas de 100 años y más con respecto a la población de 60 años y más observada cuarenta años antes en el mismo territorio.

$$TPC_{t}^{100+} = \frac{P_{t}^{100+}}{P_{t-40}^{60+}}$$

Para reducir los posibles efectos de la declaración de edad y de la sobrestimación de población centenaria, se amplió el rango de edad a 95 años, ajuste similar al de otras investigaciones (Roli et al., 2012). En el caso mexicano, la población de 95 años y más es cinco veces superior a la de la población centenaria y presenta menos sesgos que la de la población centenaria, por lo que resulta un rango de edad más apropiado para estudiar la longevidad a nivel municipal y por entidad federativa. Al ampliar el rango de edad también se reduce el número de municipios que tendrían que excluirse si sólo se considerara a la población centenaria. En 2020, en más del 20% de los municipios no se censó a nadie de cien años y más, mientras que sólo en el 2% de los municipios no habitaba nadie de 95 años y más.

Con el fin de comparar la tasa de población centenaria en dos momentos de tiempo diferentes, se calculó dicho indicador para los años 2010 y 2020, considerando como denominador a la población de 2000 y 1990, que es el año más antiguo para el que existen datos por edad simple a nivel municipal. Por lo tanto, las tasas de población centenaria que se utilizaron en este estudio son las siguientes:

$$TPC_{2010}^{95+} = \frac{P_{2010}^{95+}}{P_{1990}^{75-84}}$$

$$TPC_{2020}^{95+} = \frac{P_{2020}^{95+}}{P_{2000}^{75-84}}$$

Bajo el supuesto de que la migración es reducida en el grupo de población más vieja y de que el aumento en la población centenaria se debe a la reducción de la mortalidad durante la vejez (Vaupel & Jeune, 1995), dichas tasas reflejan el patrón de sobrevivencia de quienes alcanzaron los 95 años o más en 2010 y 2020 con respecto a quienes tenían entre 75 y 84 años y más en 1990 y 2000, respectivamente. Una tasa con valor a uno implica teóricamente que toda la cohorte de 75 a 84 años sobrevivió veinte años después.

3.2.5. Correspondencia entre los censos y estadísticas vitales

Para evaluar la congruencia sobre el volumen de la población más longeva a nivel municipal entre los censos y las estadísticas vitales de mortalidad, se utilizó un modelo de regresión lineal considerando la población de 95 años y más censada y la suma de las defunciones del mismo grupo de edad ocurridas durante el año censal, el año previo y el año sucesivo. Para el caso de las estadísticas vitales de mortalidad se utilizará la variable de municipio habitual de residencia de la persona fallecida.

$$\hat{y} = \alpha + \beta_1 x_1$$

Donde \hat{y} es la población centenaria censada en cada año; α la constante, β_1 el coeficiente de la variable x_1 Defunciones de población centenaria en el año censal, el año previo y el año sucesivo. Se aplicó dicho modelo para cada año censal, es decir 1990, 2000, 2010 y 2020. En el caso de 1990 solo se consideraron las defunciones de 1990, 1991 y 1992; en 2000 se consideraron las defunciones de 2018, 2019 y 2020.

3.2.6. Distribución geográfica de la longevidad excepcional

La distribución espacial se analizó a partir de la tasa de población centenaria por entidad federativa y municipio para cada sexo en 2010 y 2020. El estudio por entidad federativa ofrece una primera imagen sobre la distribución de la población más longeva en el país, sin embargo, las entidades varían en extensión territorial, tamaño y distribución de su población

al interior, por lo que estudiar la tasa de población centenaria a nivel municipal ofrece una visión complementaria sobre la distribución de la longevidad, además de que permite apreciar con mayor claridad la posible concentración de la longevidad. Se mapeó el nivel de la tasa de la tasa de población centenaria por entidad federativa y municipio a partir de una clasificación de cuartiles, lo que facilita su comparación entre 2010 y 2020.

La distribución y concentración espacial se analizó a partir del cálculo LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) de la tasa de población centenaria en para cada sexo y año. Se utilizó el cálculo LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) para detectar los agrupamientos o clústeres de municipios según el nivel de la tasa de población centenaria. El cálculo LISA permite identificar agrupamientos de valores altos llamados *hot spots* o puntos calientes, y bajos, denominados *cold spots* o puntos fríos a partir de la siguiente fórmula (Buzai & Montés, 2021).

$$L_i = f(x_i, x_{j_i})$$

El valor LISA en la localización espacial (L_i) de la variable x_i Tasa de Población centenaria es una función de los valores observados en los municipios limítrofes J_i .

3.2.7. Factores asociados con la longevidad excepcional

Se analizó la asociación entre el nivel de población centenaria y variables sociodemográficas y de salud a nivel entidad. Para ello se elaboró un modelo de regresión lineal múltiple para analizar la relación entre la prevalencia de población centenaria y los siguientes indicadores: analfabetismo, población que habita en localidad rurales, de envejecimiento, prevalencia de obesidad y prevalencia de hipertensión:

$$\hat{y} = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4$$

Donde \hat{y} es el promedio de la Tasa de población centenaria de la población total entre 2010 y 2020; α la constante, β_1 el coeficiente de la variable x_1 Porcentaje de población analfabeta mayor de 15 años; β_2 el coeficiente de la variable x_2 Porcentaje de la población que habita en

localidades rurales; β_3 el coeficiente de la variable x_3 Prevalencia de obesidad; β_4 el coeficiente de la variable x_4 Prevalencia de hipertensión.

3.3. Implicaciones éticas

La información utilizada en este estudio proviene de fuentes de datos sociodemográficas públicas y no contienen variables que comprometan la identidad de las personas participantes.

4. Resultados

Los resultados de esta investigación se presentan en dos apartados. En la primera sección se describe la estructura de la población centenaria según los censos y las estadísticas vitales, se evalúa la calidad de los datos y la declaración de la edad. En la segunda parte, se muestra el análisis sobre la distribución espacial de la longevidad excepcional a partir de la tasa de población centenaria por entidad y municipio.

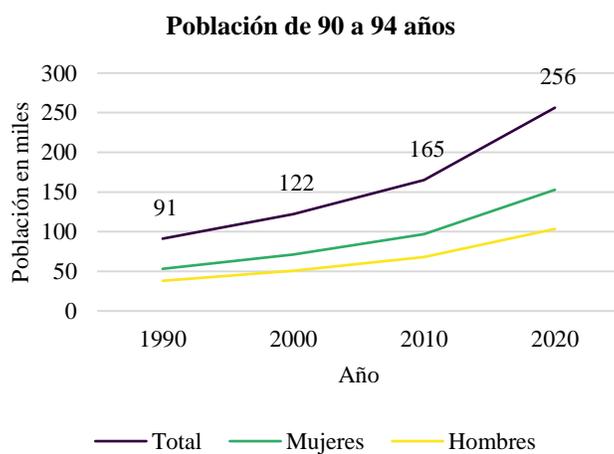
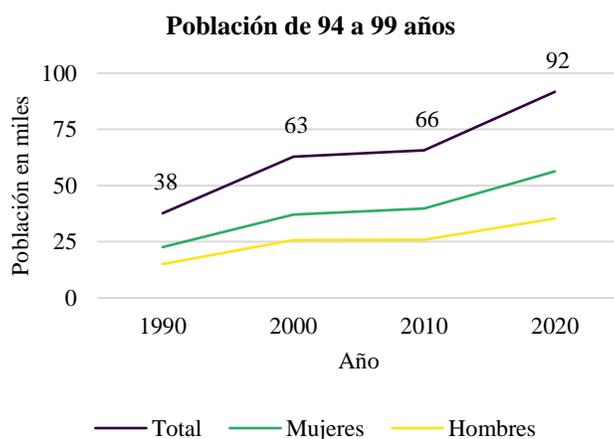
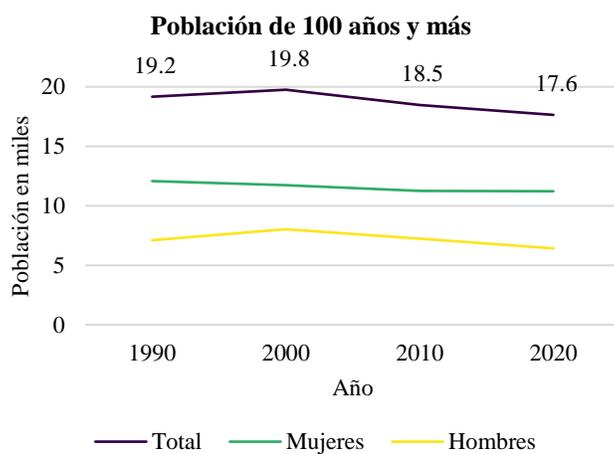
4.1. Estructura de la población centenaria en México según las principales fuentes de datos demográficas

Los censos y las estadísticas vitales de mortalidad en México muestran dos tendencias diferentes sobre la evolución de la población centenaria en el país entre 1990 y 2020. Por un lado, los censos reportan que el volumen de este grupo se ha mantenido con pocos cambios durante los treinta años de estudio, mientras que las estadísticas vitales de mortalidad muestran variaciones en el crecimiento de dicho grupo, y más importante aún, reflejan un incremento en la población que logra sobrevivir más allá de los cien años. También, ambas fuentes demográficas dan cuenta de los errores en la declaración de edad, especialmente durante los años noventa, aunque es importante resaltar que dichos errores han disminuido conforme pasan los años, especialmente en las estadísticas vitales.

Según los censos, la población centenaria ha pasado de 19.2 mil a 17.6 mil habitantes entre 1990 y 2020 y alcanzó su punto máximo en el 2000, cuando se contabilizaron 19.7 mil personas. Esta tendencia, contrasta con el incremento sostenido de la población de 90 a 99 años. Entre 1990 y 2020 la población de 90 a 94 años creció 2.8 veces, mientras que la de 95 a 99 años aumentó 2.4 veces (gráfica 4.1).

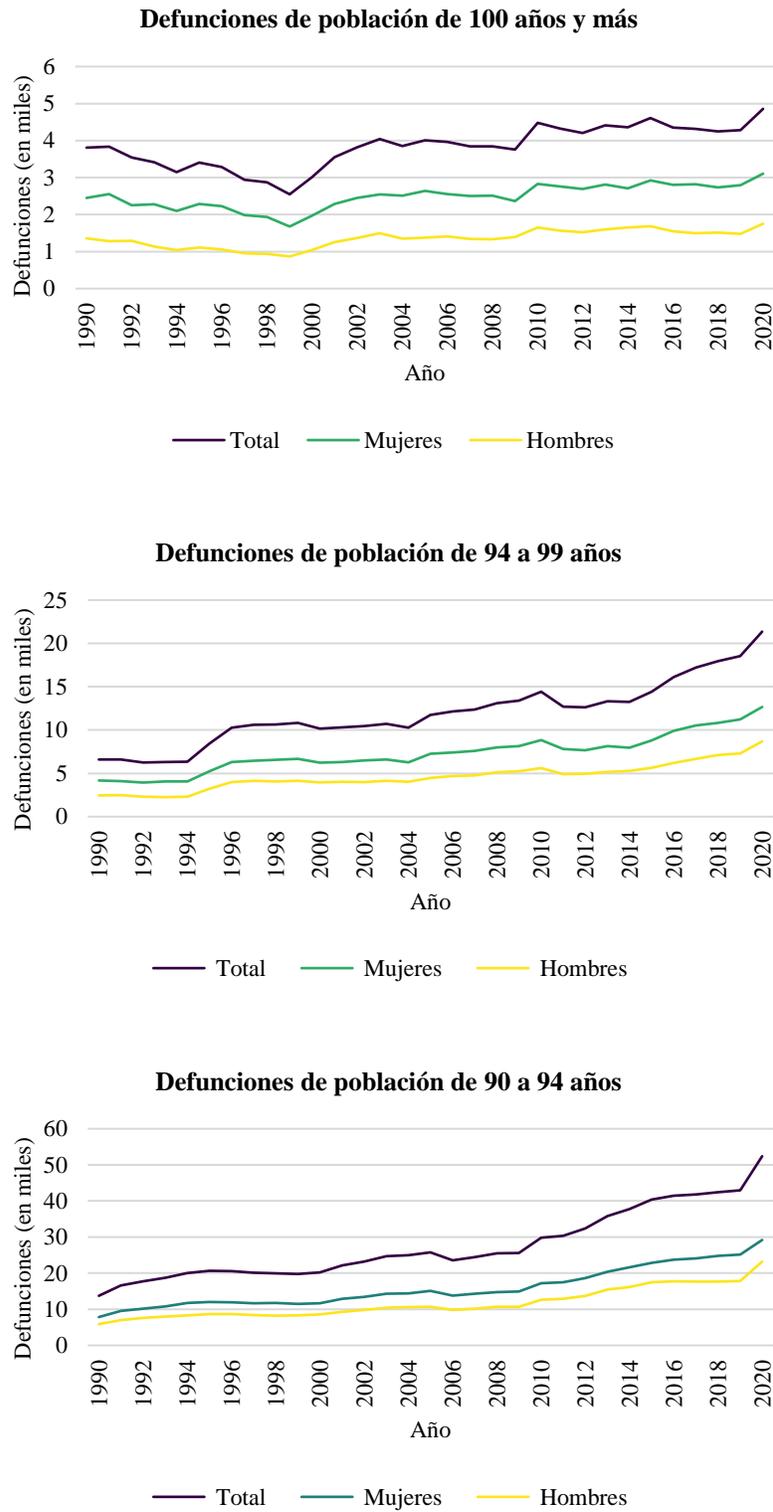
Las estadísticas vitales sugieren que las defunciones de personas de 100 años y más disminuyeron entre 1990 y 1999 y aumentaron entre 2000 y 2020, tendencia que no se observa en el grupo de 90 a 99 años (gráfica 4.2). El número de defunciones anuales de personas centenarias ha oscilado entre 2.5 mil, en 1999, y 4.9 mil en 2020. A diferencia de la población centenaria, las defunciones de personas de 90 a 99 años muestran un constante incremento entre 1990 y 2020, con algunos repuntes en los años terminados en 0 y 5.

Gráfica 4.1. Población centenaria reportada en los censos.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda 1990-2020, Inegi.

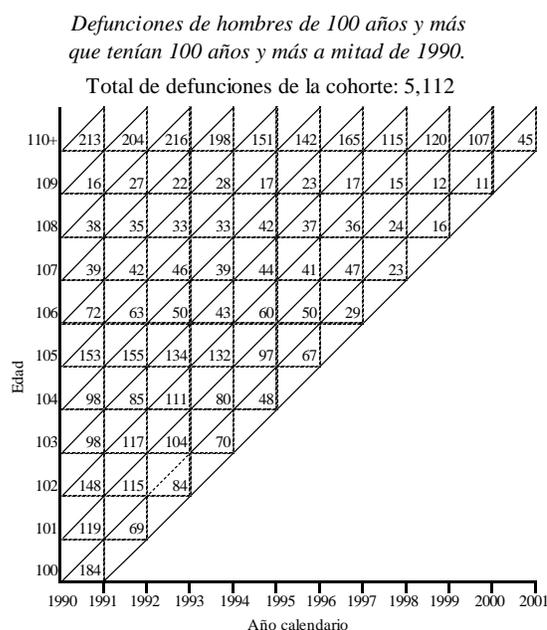
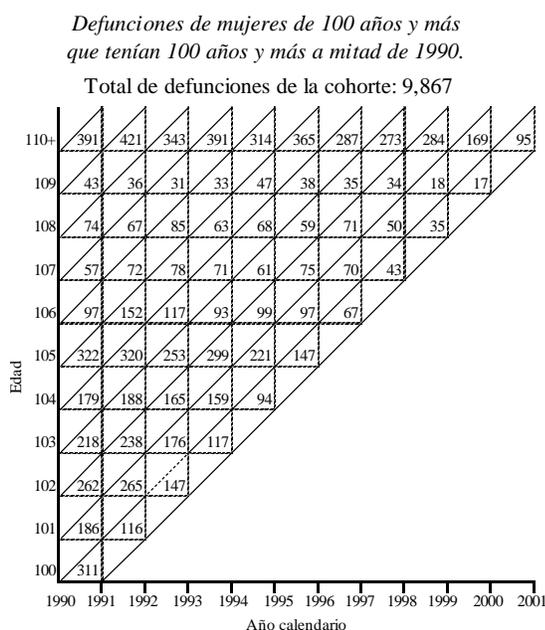
Gráfica 4.2. Defunciones de personas de 90 años en adelante, México, 1990-2020.



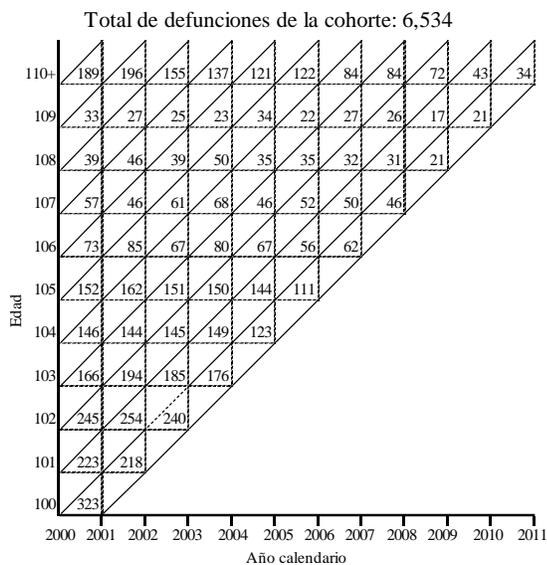
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

Al contrastar la población censada y las defunciones del mismo grupo de edad en los diez años siguientes se observa una posible sobreestimación del número de personas centenarias (gráfica 4.3), ya que el número de defunciones de la cohorte que en el año censal tenían cien años o más es inferior a la población centenaria censada (cuadro 4.1). En 2000 se observa la mayor diferencia entre el censo y la estimación, pues se censaron 19.7 mil personas centenarias, pero sólo ocurrieron 9.7 mil defunciones de la misma cohorte en los diez años siguientes. Esta diferencia es más acentuada entre los hombres, pues las defunciones sugieren que la población centenaria en el 2000 pudo haber sido 60% menor a la declarada en el censo. Las diferencias entre la población censada y la estimada a partir de las defunciones disminuyeron entre el periodo de 2010 a 2020 pero aún sugieren sobreestimaciones. En todos los casos las diferencias entre la población censada y la estimada a partir de las defunciones, son mayores entre los hombres que entre las mujeres.

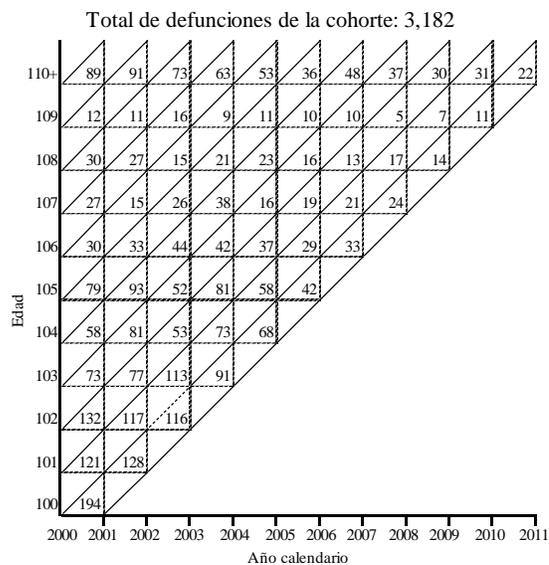
Gráfica 4.3. Diagramas de Lexis de defunciones de personas de cien años y más que tenían cien años y más a mitad del año censal.



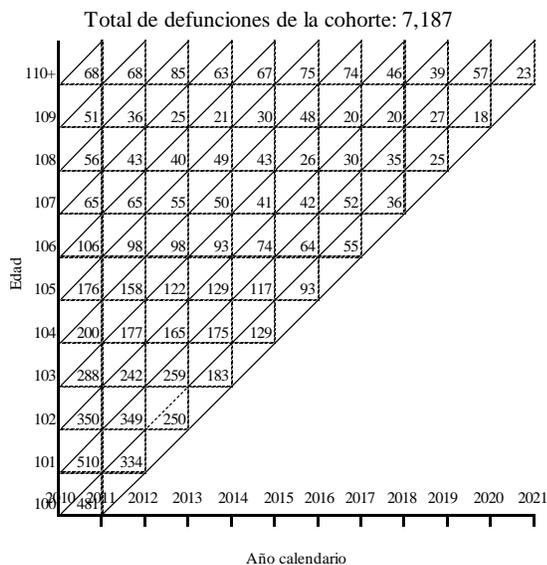
Defunciones de mujeres de 100 años y más que tenían 100 años y más a mitad de 2000.



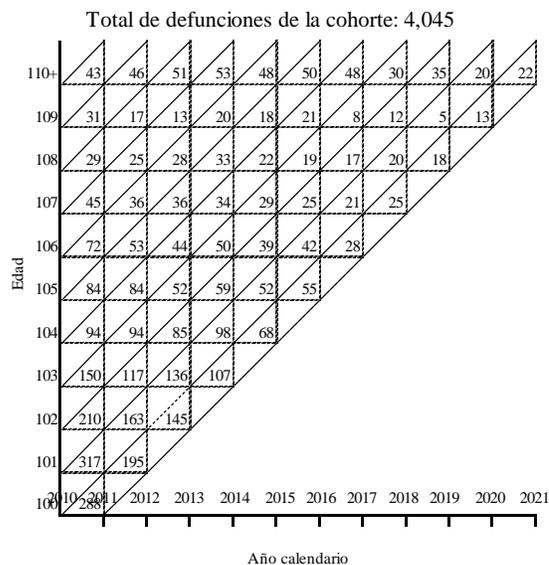
Defunciones de mujeres de 100 años y más que tenían 100 años y más a mitad de 2000.



Defunciones de mujeres de 100 años y más que tenían 100 años y más a mitad de 2010.



Defunciones de hombres de 100 años y más que tenían cien años y más a mitad de 2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

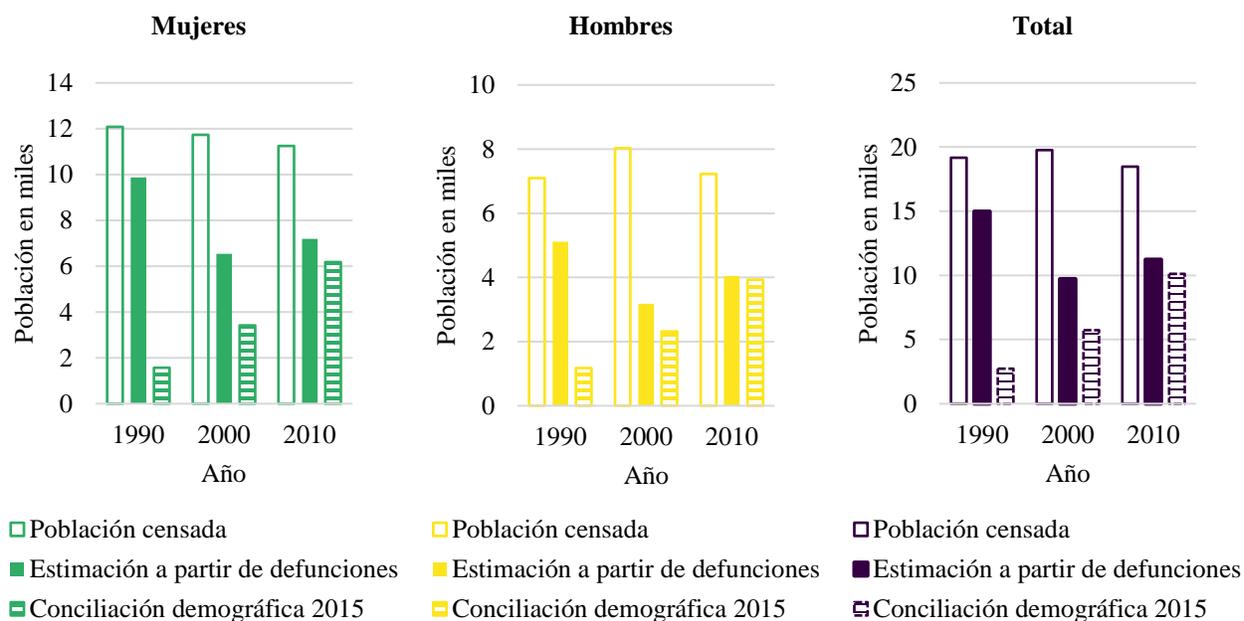
Cuadro 4.1. Población centenaria censada y estimada a partir de estadísticas vitales de mortalidad.

Año	Mujeres			Hombres			Total		
	Población censada	Estimación a partir de defunciones	Estimación/Censo	Población censada	Estimación a partir de defunciones	Estimación/Censo	Población censada	Estimación a partir de defunciones	Estimación/Censo
1990	12,075	9,867	0.82	7,092	5,112	0.72	19,167	14,979	0.78
2000	11,728	6,534	0.56	8,029	3,182	0.40	19,757	9,716	0.49
2010	11,247	7,187	0.64	7,228	4,045	0.56	18,475	11,232	0.61

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda y estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

En la gráfica 4.4 se muestra las diferencias sobre el volumen de población centenaria según el censo, la estimación a partir de las defunciones y la Conciliación demográfica 2015. Las diferencias entre las cifras sugieren una sobreestimación del tamaño de la población centenaria incluso entre las estadísticas vitales de mortalidad, no obstante, tales diferencias han disminuido con el paso de los años a tal punto que en 2010 la estimación a partir de las defunciones es muy cercana a la indicada en la Conciliación demográfica.

Gráfica 4.4. Población centenaria censada y estimada a partir de estadísticas vitales de mortalidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda y estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020 y Conciliación demográfica 2015 (Conapo, 2018).

La preferencia de dígitos en la declaración de la edad es notoria en las estadísticas vitales y especialmente en los censos, aunque en ambos casos se observa que el truncamiento o *heaping* ha disminuido con el tiempo, siendo más pronunciado en 1990 pero menor hacia 2020. Las pirámides de población (gráfica 4.5) muestran la estructura por edad simple de la población centenaria de acuerdo con los cuatro censos. Se aprecia una preferencia por las edades terminadas en 0 y 5, especialmente los 100 años: en los cuatro censos, una cuarta parte de la población centenaria corresponde a mujeres de 100 años, mientras que los hombres de la misma edad representan cerca del 15% del total. El truncamiento es más visible en 1990 y disminuye progresivamente hasta 2020.

La máxima edad registrada en el censo de 1990 era 120 años, mientras que a partir de 2000 hay registros de hasta 130 años. No obstante, el número de personas que reportan tener 120 años y más ha disminuido en cada censo, al pasar de 1,649 en 2000 a solo 183 en 2020 (cuadro 1 en anexos). Además, al año 2015, la mayoría de la población centenaria en el país declaró contar con acta de nacimiento (Cuadro 4.2).

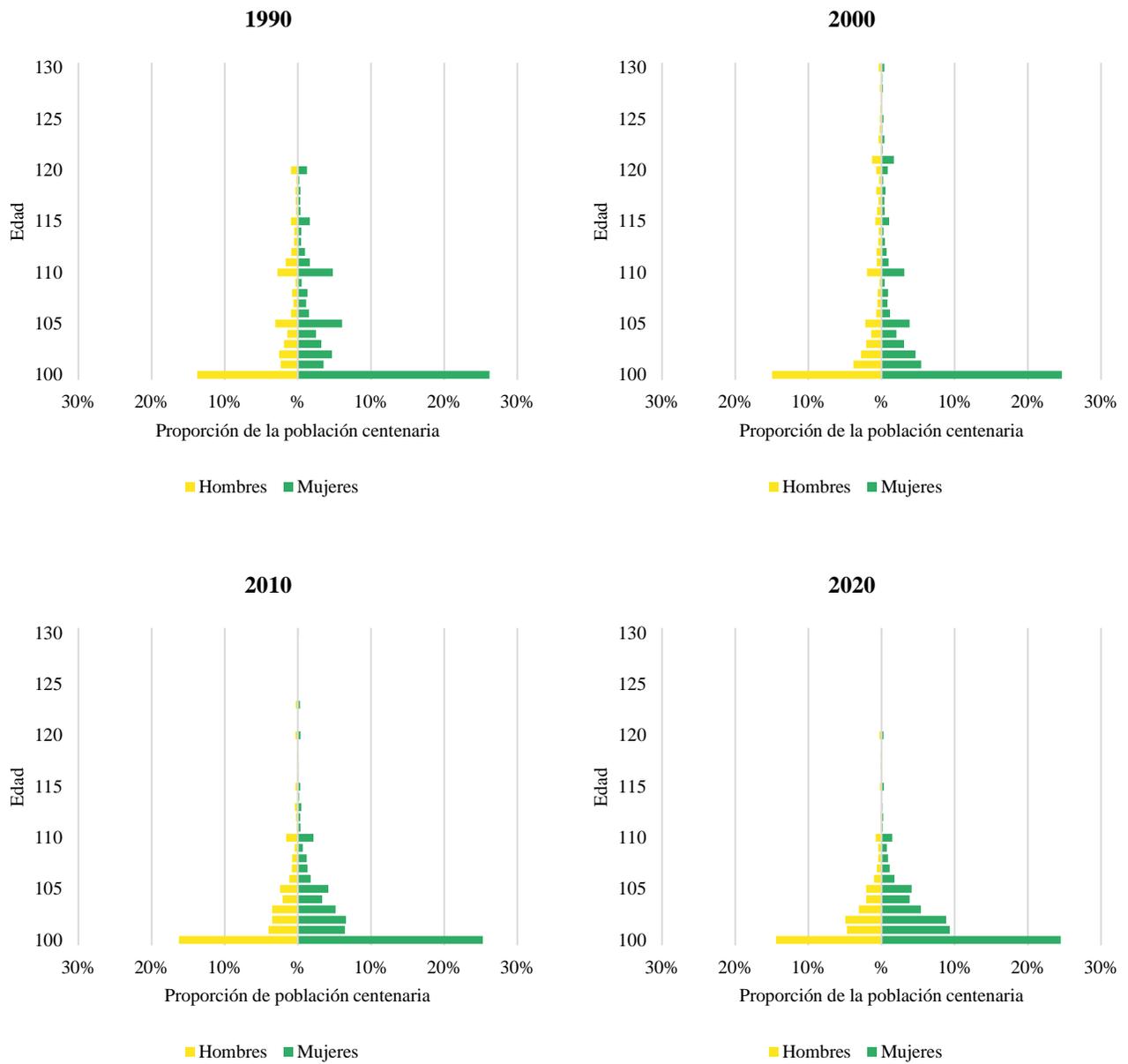
Cuadro 4.2. Población centenaria con acta de nacimiento, México, 2015.

	Mujeres		Hombres		Total	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Sí	10,183	94.6%	6,543	96.3%	16,726	95.3%
No	422	3.9%	187	2.8%	609	3.5%
No especificado	107	1.0%	46	0.7%	153	0.9%
Está registrada(o) en otro país	53	0.5%	17	0.3%	70	0.4%
Total	10,765	100.0%	6,793	100.0%	17,558	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Intercensal 2015, Inegi (2015).

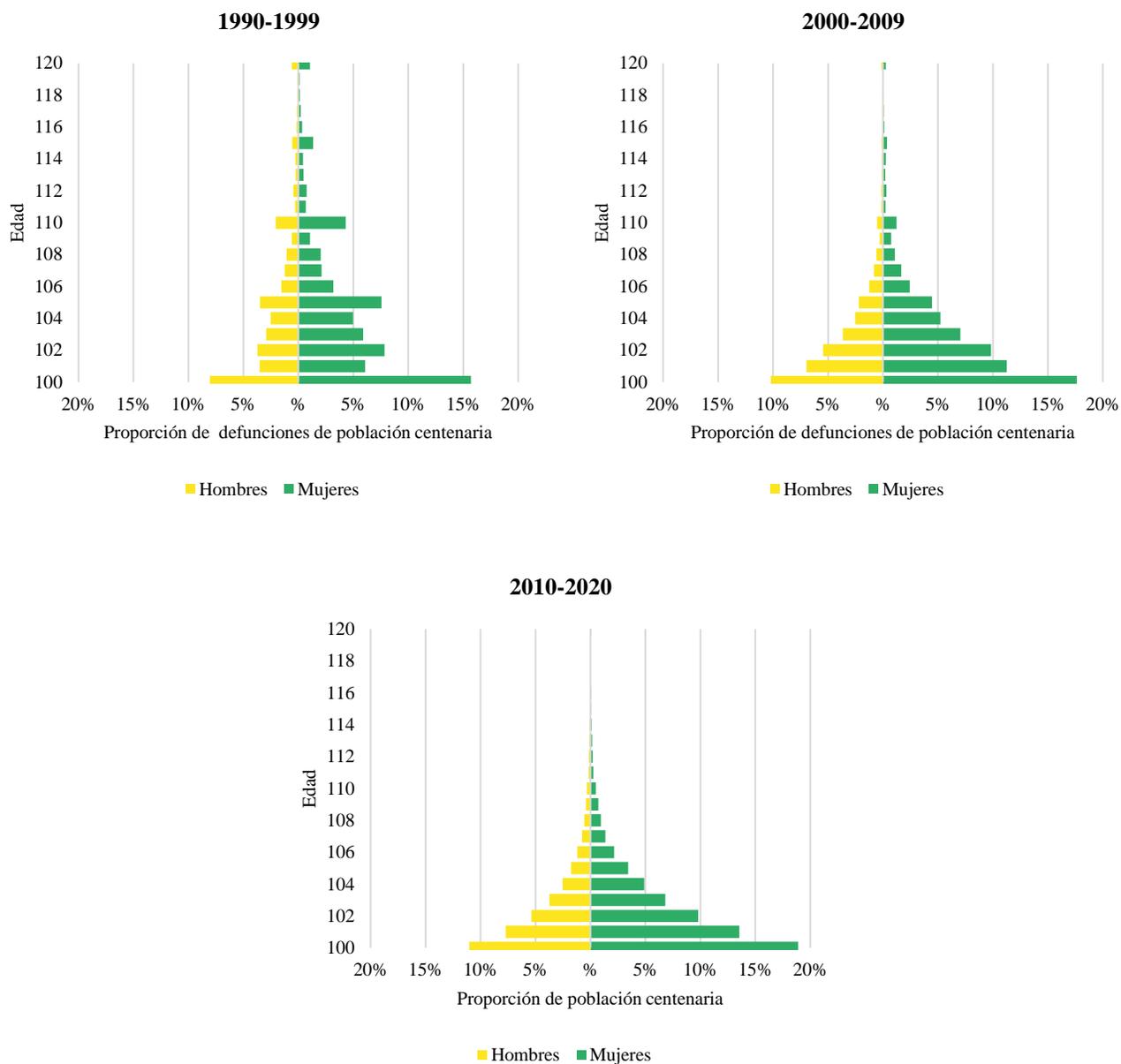
Las estadísticas vitales de mortalidad, por su parte, muestran una menor preferencia de dígitos que los censos y una reducción aún con el paso de los años, siendo muy acentuada en las defunciones ocurridas entre 1990 y 1999 pero mínima entre 2010 y 2020 (gráfica 4.6). En este último periodo el número de defunciones disminuye progresivamente conforme aumenta la edad, sin ningún repunte en los 105, 110, 115 o 120 años, como sí se observa en los periodos anteriores.

Gráfica 4.5. Estructura de la población centenaria según los censos, México, 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Gráfica 4.6. Estructura de las defunciones de población centenaria, México, 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

Al analizar la preferencia de dígitos en los censos a partir del índice de Whipple, se observa que la calidad de los datos en cuanto a la declaración de edad ha mejorado con el paso del tiempo, especialmente entre la población mayor de 63 años (cuadro 4.3). De acuerdo con este índice, en 1990 la calidad de datos entre la población adulta (de 23 a 62 años) era *deficiente*, mientras que a partir de 2000 se puede considerar como *aproximada*. No obstante, dicho índice mejoró muy poco entre 2000 y 2010 y retrocedió en 2020.

La calidad de datos entre la población de 63 a 92 años presenta índices más elevados que entre la población adulta en los cuatro censos, pero ha mejorado más consistentemente a lo largo del tiempo y presenta una calidad aproximada en 2010 y 2020. La mejora de los datos es aún más pronunciada en el grupo de 93 a 107 años, que paso de contar con una calidad muy deficiente en 1990 a presentar un estatus de precisa en 2020. De hecho, este último grupo de edad es el único que ha alcanzado la categoría de *precisa*.

No se aprecian diferencias entre sexos en la población de 23 a 62 años, aunque sí de los 63 años en adelante. En estos últimos grupos los hombres presentan una mejor declaración de edad, sin embargo, las diferencias son mínimas y se han reducido con el paso de los censos.

Cuadro 4.3. Índice de Whipple por grupos de edad, México, 1990-2020.

Censo	23-62 años			63-92 años			93-107 años		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
1990	127	124	125	176	162	170	180	159	172
2000	<i>117</i>	<i>117</i>	<i>117</i>	141	136	139	131	<i>119</i>	126
2010	<i>114</i>	<i>114</i>	<i>114</i>	<i>123</i>	<i>121</i>	<i>122</i>	<i>114</i>	<u>108</u>	<i>112</i>
2020	<i>117</i>	<i>117</i>	<i>117</i>	<i>118</i>	<i>117</i>	<i>118</i>	<u>101</u>	<u>99</u>	<u>101</u>

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).
Los valores en cursiva indican una calidad de datos "Aproximada" y aquellos subrayados una calidad "Precisa".

Cuadro 4.4. Categorías del índice de Whipple.

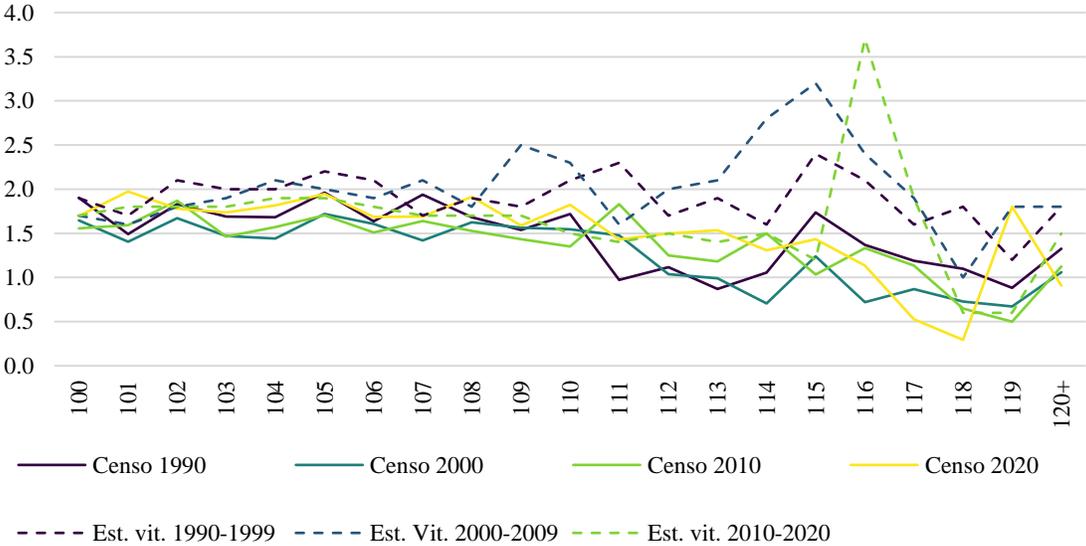
Índice de Whipple	Calidad de los datos	Desviación con respecto a la calidad perfecta
<105	Muy precisa	<5%
105-110	Precisa	5-9.99%
110-125	Aproximada	10-24.9%
125-175	Deficiente	25-74.99%
>175	Muy deficiente	>=75%

Fuente: Newell (1986).

El índice de feminidad o relación mujeres-hombres muestra que, entre la población centenaria, el número de mujeres con respecto al de hombres presenta patrones irregulares según la edad y la fuente de información. De acuerdo con los censos, el número de mujeres por cada hombre disminuye con el paso de la edad, especialmente después de los 110 años (gráfica 4.7). Las estadísticas vitales de mortalidad por su parte muestran que el número de mujeres por cada hombre se mantiene constante hasta los 108 años y después adopta un patrón irregular entre edades y periodos de tiempo.

Se destaca que, según los censos, el número de mujeres por cada hombre nunca es superior a dos; mientras que las estadísticas de mortalidad llegan a reportar valores de hasta 3.7 mujeres por cada hombre.

Gráfica 4.7. Índice de feminidad de la población centenaria, México, 1990-2020.

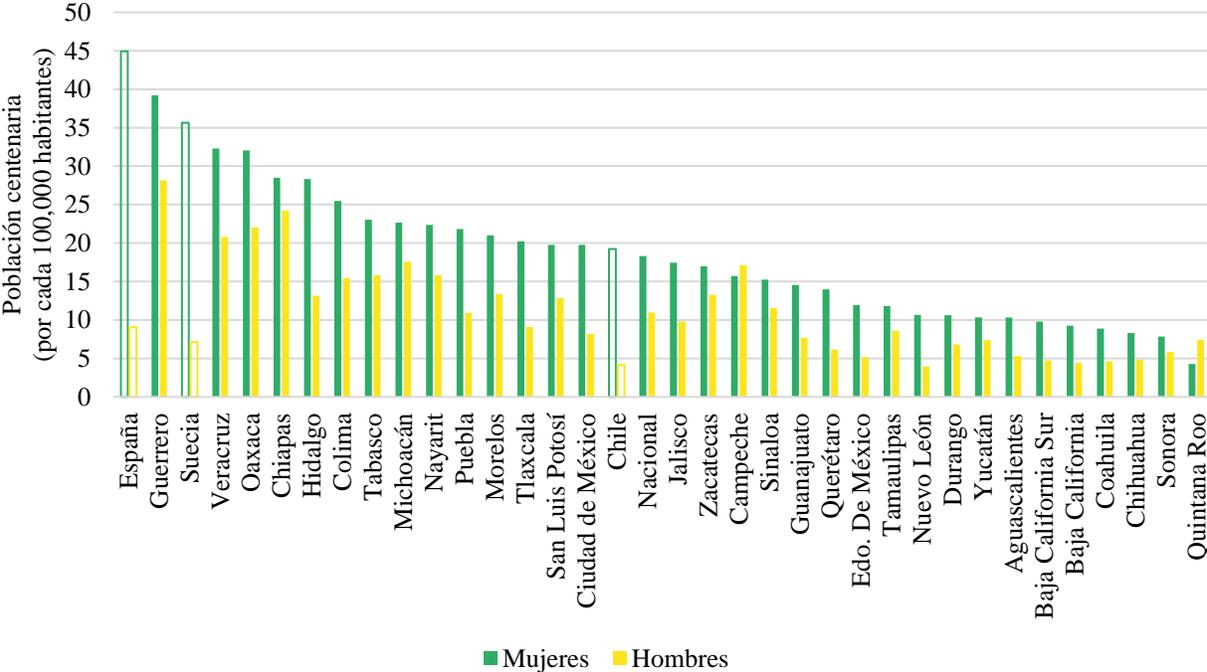


Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda y estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

Los resultados por entidad federativa muestran que el número de personas de cien años y más con respecto a la población total no es fuera de lo común con respecto a lo observado en otros países del mundo (gráfica 4.8). Por ejemplo, ninguna entidad registra prevalencias mayores a las observadas en Japón o Hong Kong, lo cual supondría una elevada presencia de exageración de edad. No obstante, resulta inusual que entidades con un elevado rezago socioeconómico como Guerrero presenten prevalencias similares a las de países como España y Suecia.

En la mayoría de las entidades hay más mujeres que hombres centenarios, sin embargo, la razón entre ambos sexos difiere de lo observado en otros países, donde el número de mujeres suele ser cinco veces mayor al de hombres. Resaltan los casos de Campeche y Quintana Roo por ser los únicos donde la proporción de hombres es superior al de las mujeres.

Gráfica 4.8. Prevalencia de población centenaria por entidad, México, 2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda, Inegi (2020).

4.2. Distribución espacial de la longevidad excepcional

La distribución de la población de 95 años y más muestra patrones de concentración tanto a nivel de entidad federativa como de los municipios. La longevidad excepcional se concentra especialmente en el sur y sureste del país, en contraste con el norte que presenta bajos niveles.

A nivel nacional, la población censada de 95 años y más pasó de 84 mil a 109 mil personas entre 2010 y 2020. Al comparar ambos periodos a partir de la Tasa de población centenaria, se observa que dicho indicador disminuyó ligeramente. En 2010 había 85 personas de 95 años y más con respecto a quienes tenían entre 75 y 84 años en 1990; mientras que, en 2020 dicho indicador bajó a 81 personas (Cuadro 4.5). Las tasas desagregadas por sexo permiten notar una mayor presencia de mujeres longevas: se estima que 94 de cada mil mujeres y 67 de cada mil hombres de 75 años y más en 2000 llegaron a cumplir por lo menos 95 años en 2020.

Cuadro 4.5. Tasa de población centenaria a nivel nacional, México.

	2010			2020		
	Población de 95 años y más (nacional)	Población de 75 a 84 años en 1990	Tasa de población centenaria	Población de 95 años y más (nacional)	Población de 75 a 84 años en 1990	Tasa de población centenaria
Mujeres	51,059	535,013	95	67,573	720,619	94
Hombres	33,148	457,655	72	41,813	628,527	67
Población total	84,207	992,668	85	109,386	1,349,146	81

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

La tasa de población centenaria por entidad federativa permite apreciar las diferencias en la distribución de la población más longeva en el país. Al igual que lo observado a nivel nacional, los valores de dicha tasa muestran un leve descenso entre 2010 y 2020. En promedio, la TPC femenina por entidad federativa en 2020 fue de 95 (por cada 1,000 mujeres), con valores que oscilaban entre 55 a 153. Entre la población masculina, la tasa media fue de 68 (por cada 1,000 hombres), con valores que oscilaban entre 33 y 119 (cuadro 4.6).

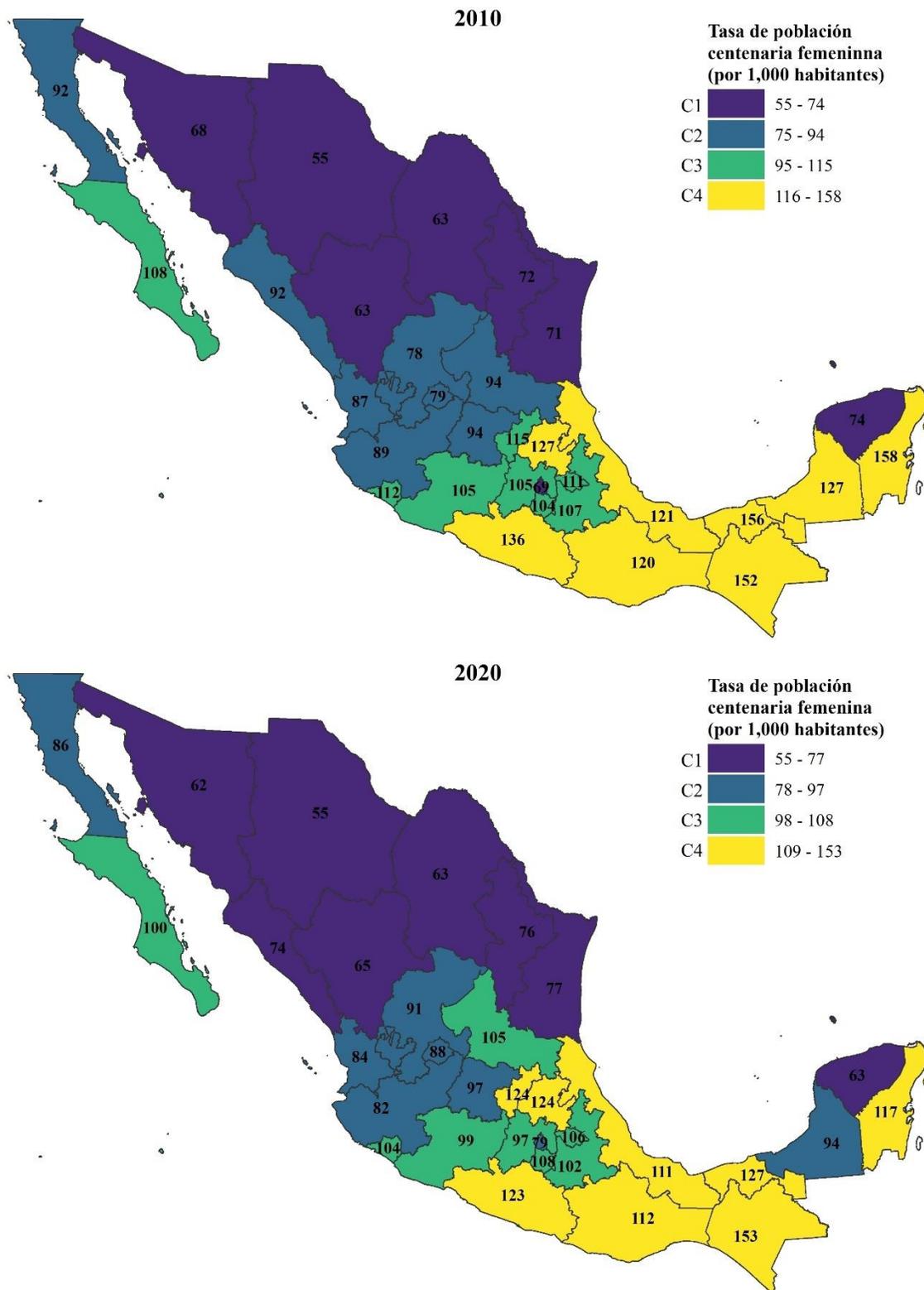
Cuadro 4.6. Estadísticos descriptivos de tasa de población centenaria por entidad.

	2010			2020		
	Media	Mediana	Rango	Media	Mediana	Rango
Mujeres	100	99	55-158	95	97	55-153
Hombres	70	76	38-134	68	68	33-119
Población total	86	89	47-144	82	83	44-135

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

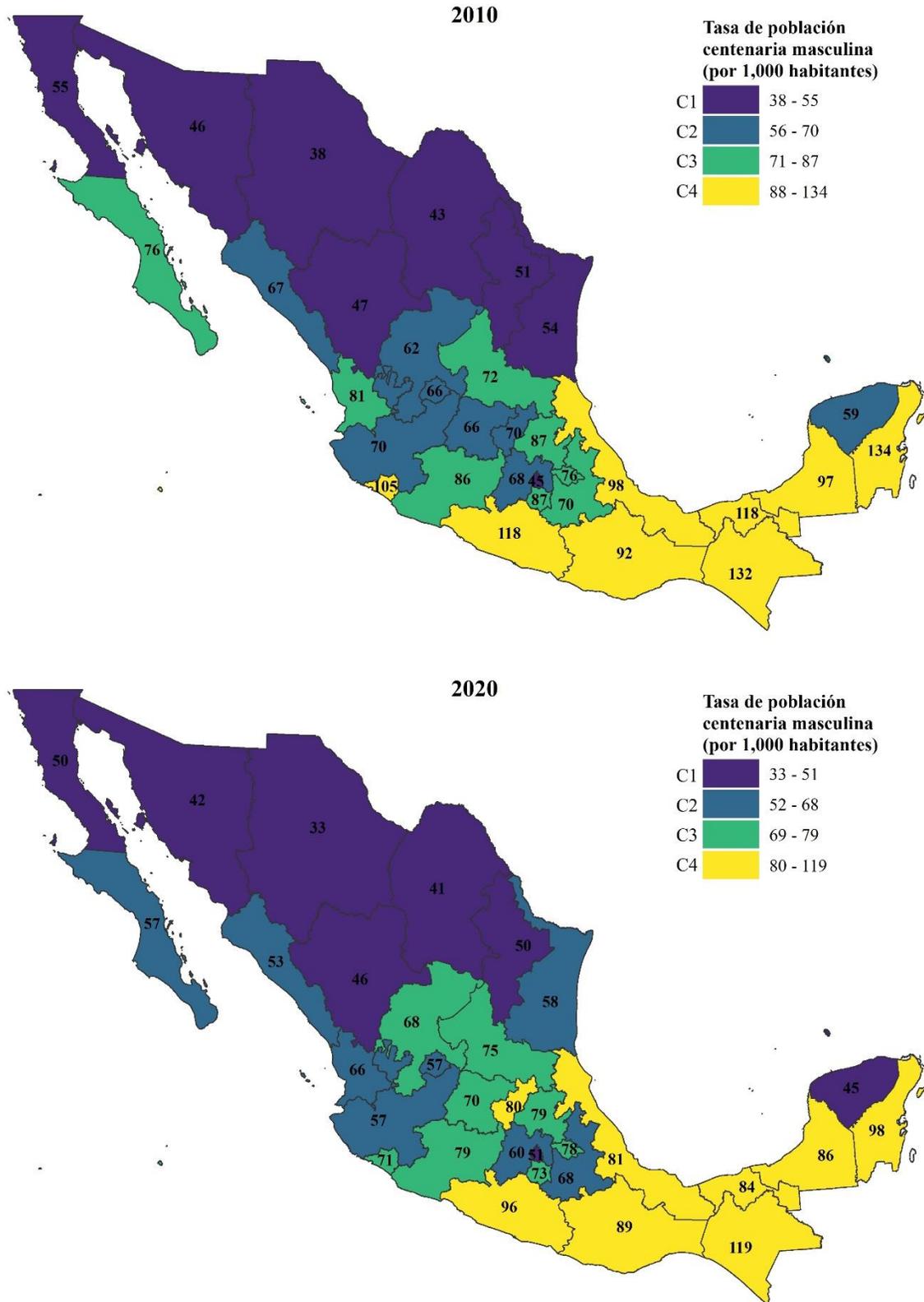
Los mapas 4.1 y 4.2 muestran la tasa de población centenaria entre entidades por cuartiles. A partir de estos, se aprecia que la longevidad excepcional se concentra regionalmente y de manera muy similar entre mujeres y hombres. En ambos sexos y años, se observa que los valores más altos de TPC se concentran en el sur y sureste del país, en particular en los estados de Chiapas, Quintana Roo, Oaxaca, Guerrero, Tabasco y Veracruz. Por su parte, los valores más bajos de TPC se concentran en el norte, especialmente en Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila y Nuevo León. Dos casos particulares son Ciudad de México y Yucatán, pues en ambos sexos se presentan valores muy bajos de TPC, en contraste con los elevados niveles de los estados colindantes.

Mapa 4.1. Tasa de población centenaria femenina por entidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Mapa 4.2. Tasa de población centenaria masculina por entidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda (1990-2020).

Antes de observar la distribución de la población más longeva a nivel municipal se verificó si existía alguna correspondencia entre el volumen de la población censada y las defunciones del mismo grupo de edad. Las regresiones muestran que el número de mujeres censadas de 95 años y más explicaron entre el 0.92 y 0.97 de las variaciones en el número de defunciones del mismo grupo por municipio (cuadro 4.7). Por su parte, la población masculina censada explicó entre el 0.84 y 0.95 de variaciones de las defunciones. En ambos sexos se aprecia que la asociación entre la población censada y las defunciones ha aumentado con el paso de los censos, lo que podría sugerir una convergencia entre ambas fuentes de información.

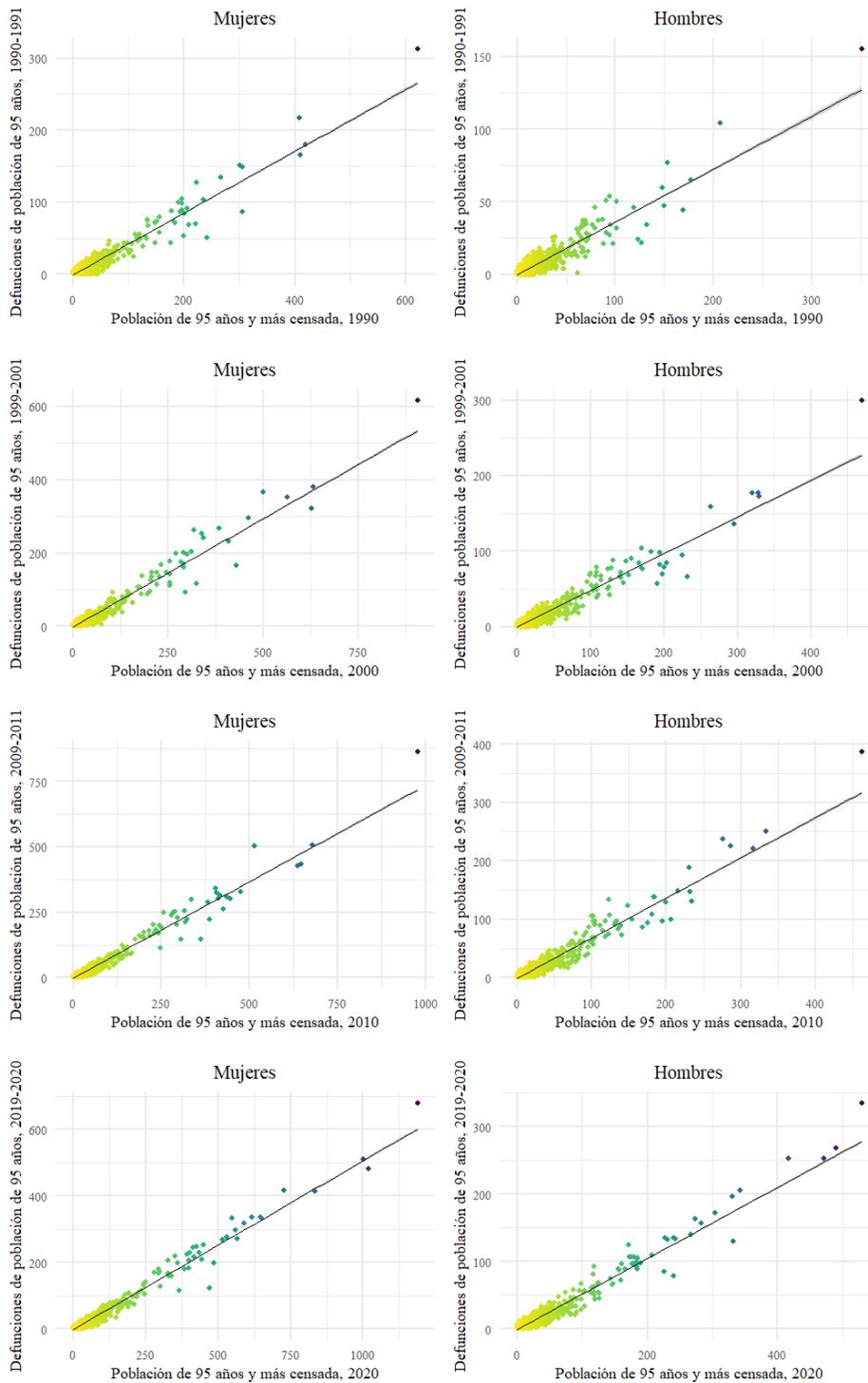
Cuadro 4.7. Modelos de regresión lineal entre población censada y defunciones de población de 95 años y más.

	Mujeres		Hombres	
	R ²	Error estándar residual	R ²	Error estándar residual
Población censada en 1990 y defunciones de 1990 y 1991	0.92*	3.98	0.84*	2.67
Población censada en 2000 y defunciones de 1999 a 2001	0.95*	6.80	0.91*	4.19
Población censada en 2010 y defunciones de 2009 a 2011	0.96*	8.03	0.93*	5.10
Población censada en 2020 y defunciones de 2019 a 2020	0.97*	6.51	0.95*	4.39

* Significancia al .001

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda y estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

Gráfica 4.9. Diagramas de dispersión de población censada y defunciones de población de 95 años y más.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda y estadísticas vitales de mortalidad, Inegi (1990-2020).

A nivel municipal se observó un descenso de las tasas de población centenaria en 2020 con respecto a las de 2010. Además, mientras que en 2010 se observaron tasas con valores igual a 1,000, en 2020 ningún municipio registró tales valores. Bajo los supuestos de la TPC, una tasa igual a 1,000 implica que el total de la población de 75 a 84 años en un año determinado logró llegar a los 95 años y más 20 años después.

Cuadro 4.8. Estadísticos descriptivos de tasa de población centenaria por municipio.

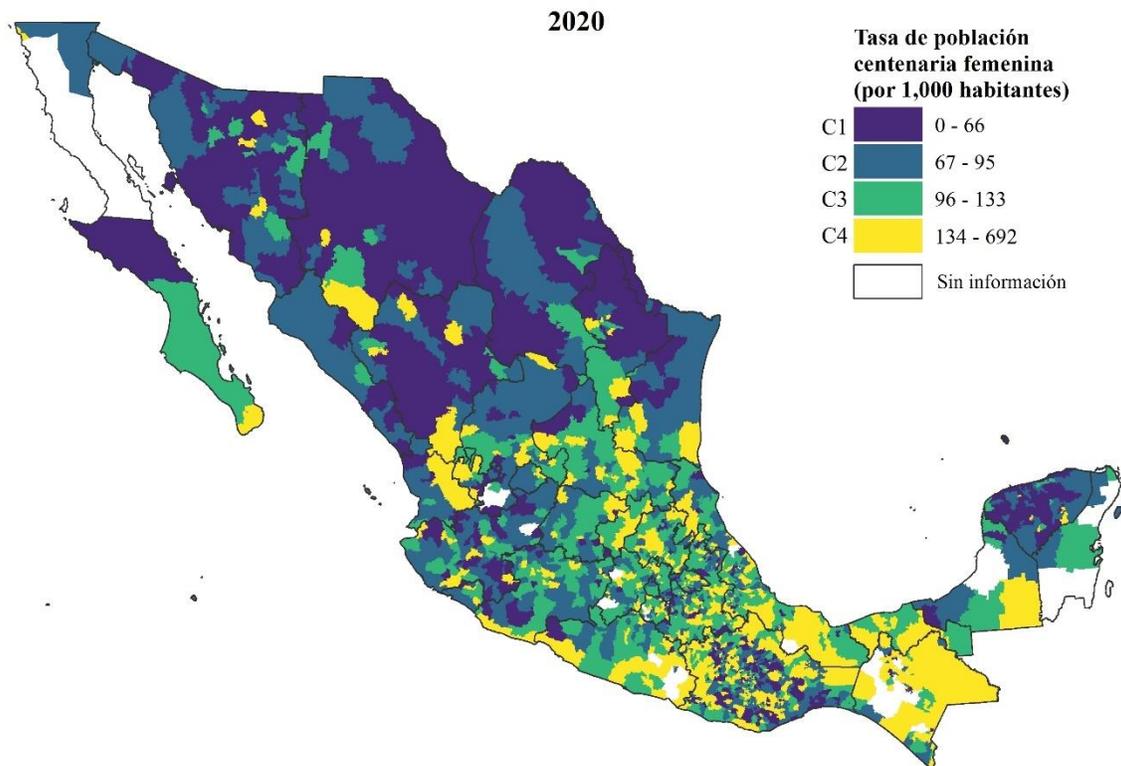
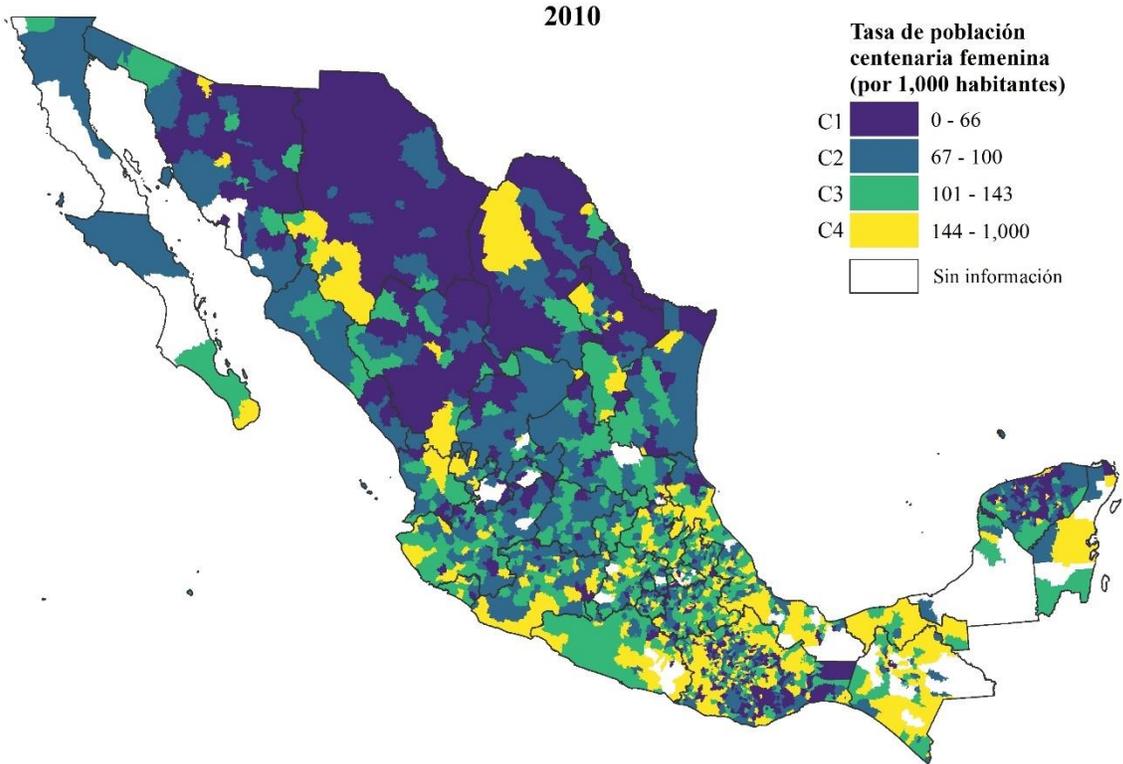
	2010			2020		
	Media	Mediana	Rango	Media	Mediana	Rango
Mujeres	100	110	0-1,000	102	94	0-692
Hombres	81	71	0-1,000	76	68	0-750
Población total	95	88	0-760	89	83	0-463

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (2020).

Los mapas 4.3 y 4.4 muestran los valores de la tasa de población centenaria femenina y masculina en 2010 y 2020 por cuartiles. Dichos mapas muestran una tendencia acorde con lo observado en los mapas por entidad: el sur se caracteriza por una mayor longevidad excepcional a diferencia del norte, donde prevalecen bajas tasas de población centenaria.

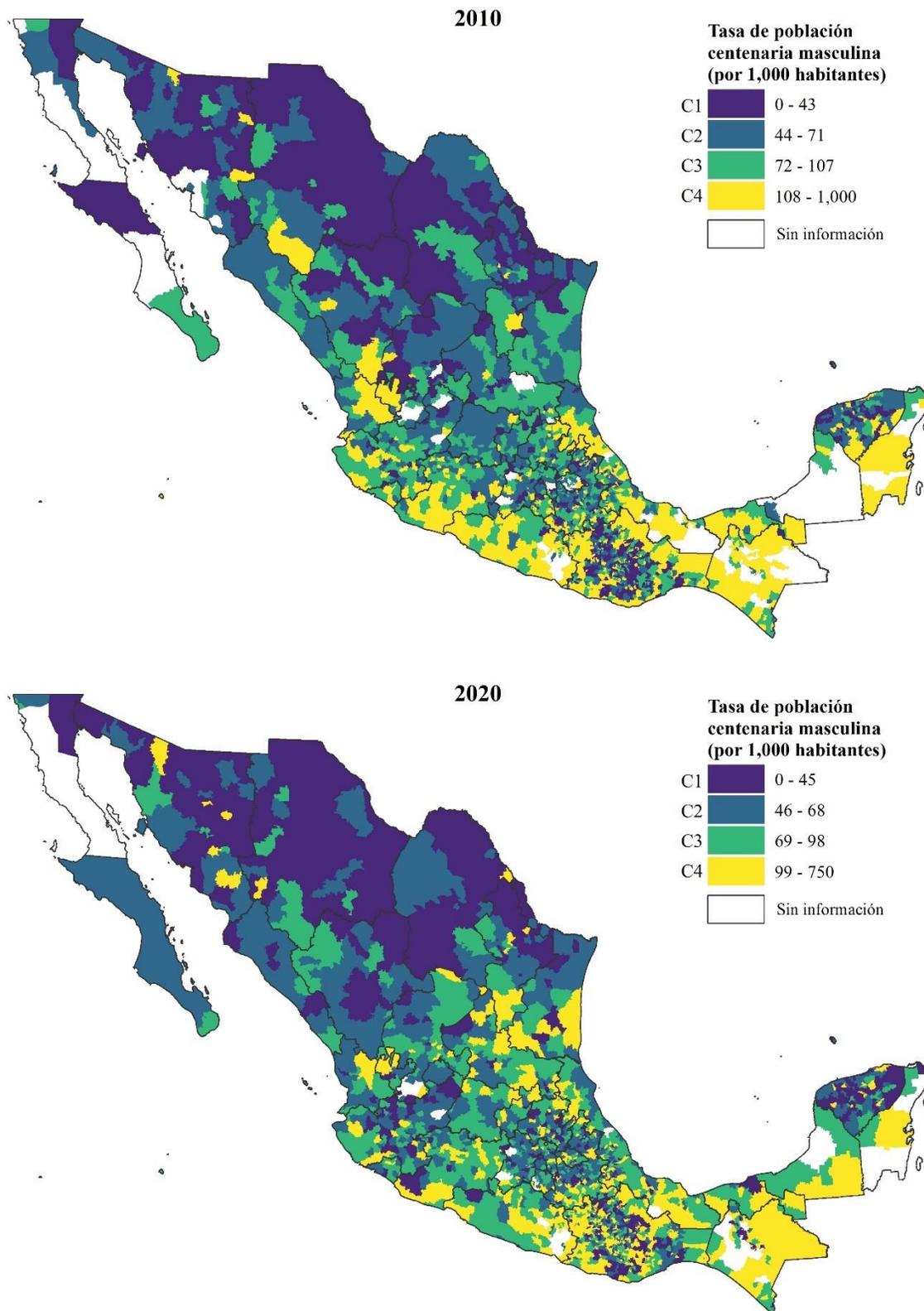
En ambos sexos los municipios con la mayor tasa de población centenaria se encuentran principalmente en las entidades del sur como Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Veracruz, Quintana Roo y Campeche. También, es posible notar valores elevados al norte de Veracruz, San Luis Potosí y el sur de Nuevo León y Tamaulipas. Otra zona donde parecen concentrarse municipios con una elevada longevidad se conforma al occidente de Michoacán y Jalisco, así como por Nayarit y el sur de Durango. Los municipios del cuartil superior de la tasa de población centenaria son escasos y dispersos en el norte del país.

Mapa 4.3. Tasa de población centenaria femenina por municipio.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Mapa 4.4. Tasa de población centenaria masculina por municipio.

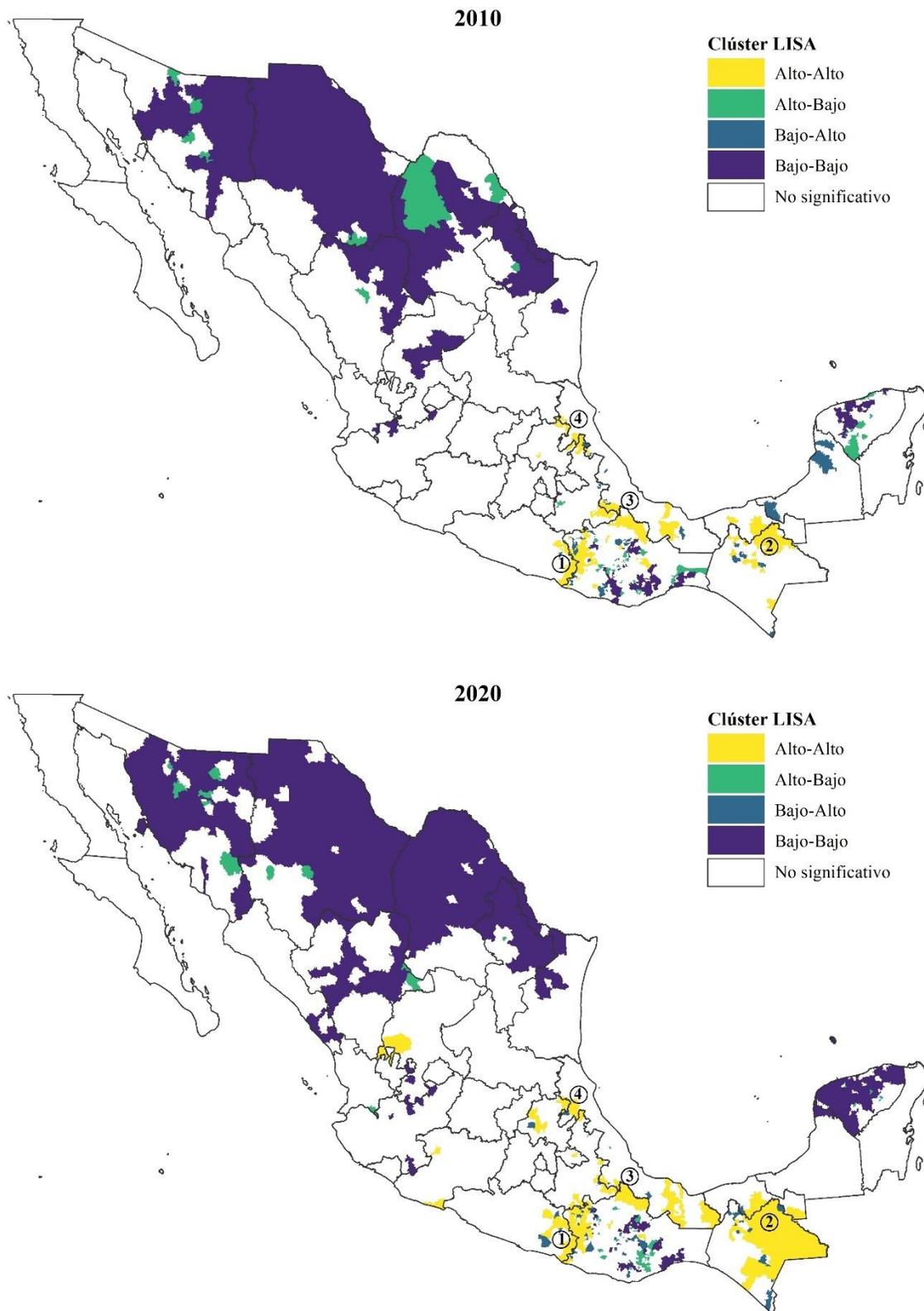


Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

El análisis de Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA por sus siglas en inglés) permite apreciar las concentraciones espaciales de municipios con valores similares en su tasa de centenarios y muestra con mayor claridad las posibles zonas del país que destacan por su longevidad excepcional. Los mapas 4.5 y 4.6 revelan la existencia de clústeres que destacan por mayor tasa de población centenaria. Los agrupamientos de longevidad excepcional se encuentran principalmente en el centro y sur del país, mientras que el norte destaca por concentrar municipios de menor longevidad.

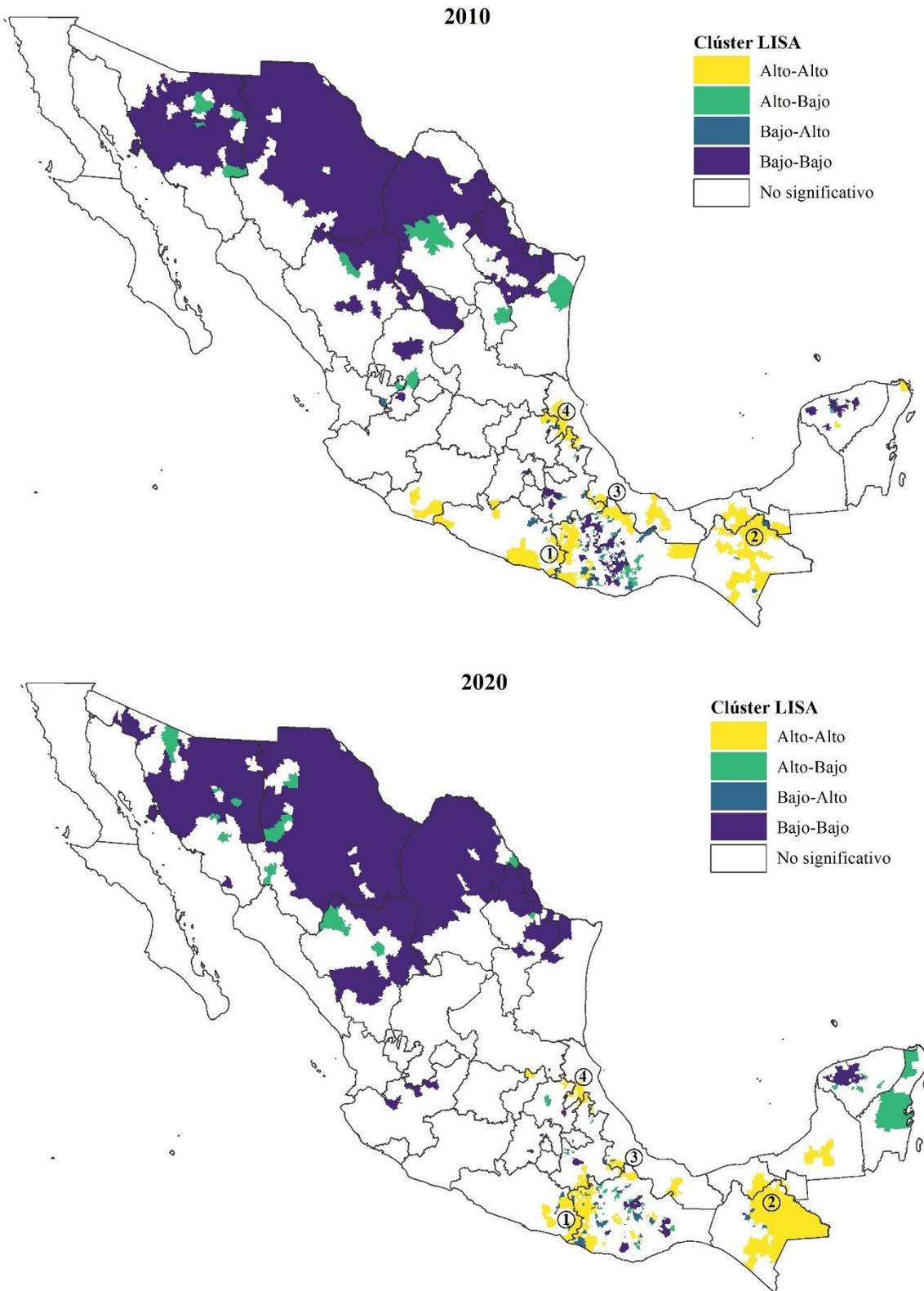
Se identificaron cuatro clústeres que presentan elevadas tasas de población centenaria tanto entre mujeres como entre hombres y en los dos años de referencia. El primero de ellos se encuentra entre los límites de Guerrero y Oaxaca; el segundo se ubica en el norte de Chiapas y sur de Tabasco; un tercer agrupamiento se forma en la zona limítrofe de Oaxaca, Puebla y Veracruz; un último agrupamiento se ubica en la zona de la Huasteca entre los límites de Veracruz, Puebla e Hidalgo.

Mapa 4.5. Clústeres a nivel municipal de la tasa de población centenaria femenina.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Mapa 4.6. Clústeres a nivel municipal de la tasa de población centenaria masculina.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Los modelos de regresión múltiple sugieren que la tasa de población centenaria a nivel entidad está asociada positivamente con el porcentaje de población analfabeta mayor de 15 años y con la prevalencia de obesidad en personas mayores de 20 años. Por otro lado, una mayor longevidad podría estar asociada con una menor prevalencia de hipertensión. No se encontró asociación entre la tasa de población centenaria y el porcentaje de población que habita en localidades rurales.

A pesar de que la prevalencia de obesidad no se asoció negativamente con la longevidad, como podría esperarse, es importante notar que entidades con una elevada tasa de población centenaria como Oaxaca y Chiapas son también dos de las entidades con menor prevalencia de obesidad (Cuadro 7.1 en anexos).

Cuadro 4.9. Asociación entre tasa de población centenaria y variables sociodemográficas y de salud.

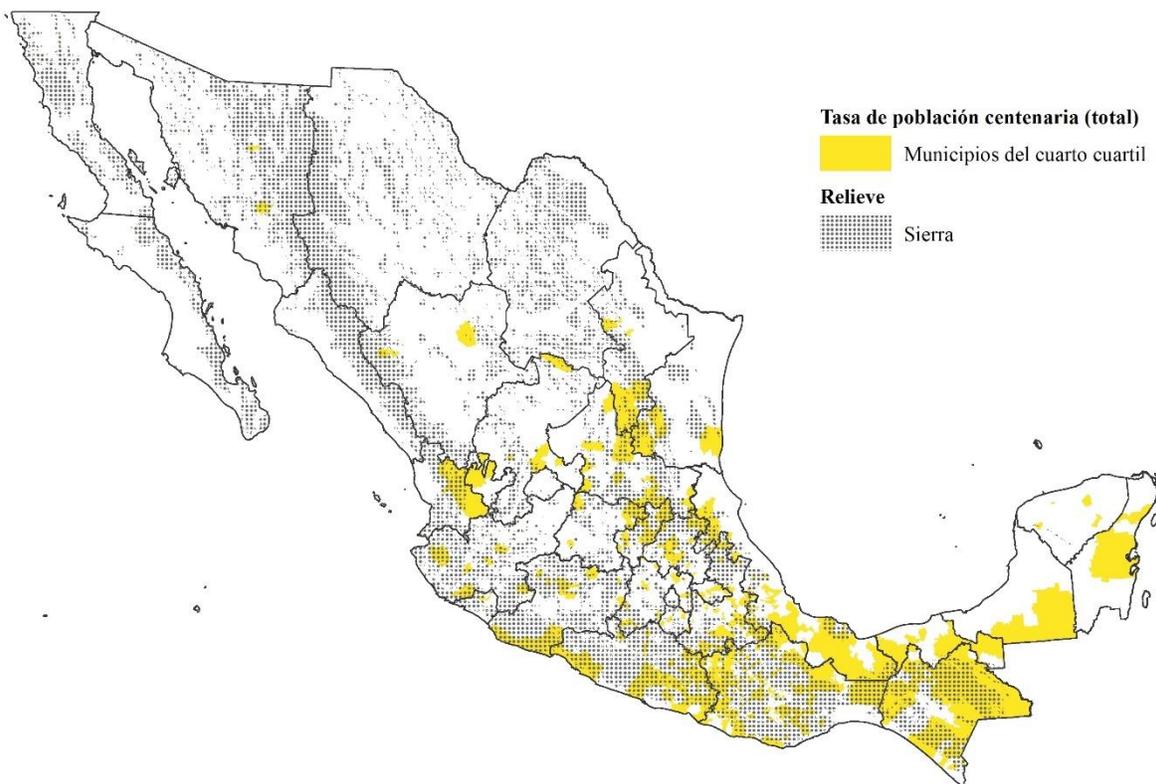
R ²	0.65	
Prob>F	0.00	
Número de observaciones	32	
	Coefficiente	Error estándar
Analfabetismo	3.58*	1.45
Población rural	0.61	0.35
Prevalencia de obesidad	1.54**	0.55
Prevalencia de hipertensión	-3.24***	0.90
Constante	57.83*	21.97

* Significancia al .05; ** Significancia al .01; *** Significancia al .001

Fuente: Elaboración propia a partir de Censos de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020) y Ensanut 2018, INSP-Inegi (2020)

Al analizar el relieve de las regiones con una mayor prevalencia de centenarios se observa la mayoría de ellos se encuentran en zonas de sierra. No obstante, también hay una mínima parte de municipios con una elevada tasa en planicies, como se aprecia en el caso de la península de Yucatán, Tabasco y el sur de Veracruz.

Mapa 4.7. Relieve de los municipios con mayor tasa de población centenaria, 2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de población y vivienda (Inegi, 2000 y 2020) y conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, Inegi (2001).

5. Discusión y conclusiones

El principal objetivo de esta tesis fue analizar el tamaño, estructura y distribución espacial de la población más longeva de México entre 1990 y 2020. Como hipótesis iniciales se sugirió que i) Existe una sobreestimación sobre el tamaño de la población centenaria en México debido a la exageración en la edad declarada y ii) La longevidad excepcional no se encuentra distribuida aleatoriamente en el país si no que existen regiones y concentraciones de municipios con mayores tasas de población centenaria. Derivado del trabajo realizado se identificó una sobreestimación de la población de cien años y más en los censos y las estadísticas vitales, aunque esta ha disminuido en los registros más recientes. En cuanto a la distribución de la longevidad excepcional se identificó una mayor presencia de personas de 95 años y más en los estados del sur y sureste y la presencia de clústeres de municipios con una mayor tasa de población centenaria, sin embargo, se requiere indagar con mayor profundidad la situación de dichos territorios para descartar posibles exageraciones de edad.

A continuación, se discuten los principales resultados surgidos a partir de la exploración de las fuentes de datos demográficas disponibles en el país sobre la población más longeva. Un primer conjunto de hallazgos tiene que ver con el volumen, estructura y declaración de la edad de la población centenaria. En segundo lugar, se encuentran las cuestiones relacionadas con los patrones de concentración espacial de la población de 95 años y más y los factores asociados con esta.

Como se mostró, los datos sobre el volumen de la población centenaria en México entre 1990 y 2020 difieren según la fuente de información. De acuerdo con los censos, la población centenaria ha disminuido entre 2000 y 2020, mientras que las estadísticas vitales de mortalidad muestran un incremento de personas que llegan a sobrevivir hasta los cien años y más. Dichas discordancias, más que mostrar un patrón inusual de sobrevivencia de la población más longeva, podrían ser una manifestación de los errores en la declaración de edad, mismos que han disminuido con el paso del tiempo, especialmente en las estadísticas vitales de mortalidad.

Al comparar el volumen de la población centenaria censada con las defunciones acumuladas de la misma cohorte durante los años siguientes, se estima que la población centenaria viva en cada año censal era entre 18% y 60% menor a la declarada en el censo. No obstante, cada periodo de tiempo presenta patrones únicos que merecen ser abordados por separado.

De acuerdo con los censos y las estadísticas vitales, entre 1990 y 2000 se observó el mayor número de población centenaria censada y fallecida. La estimación a partir de las defunciones sugiere que en 1990 había cerca de 15 mil personas de cien años y más en el país, cifra que contrasta con los 9.7 mil estimados en 2000 y los 11.2 mil de 2010. Sin embargo, al analizar la estructura por edad simple de las defunciones de este grupo entre 1990 y 2000, se aprecia una acentuada preferencia de dígitos, lo que sugiere que incluso las estadísticas vitales de mortalidad podrían sobreestimar el tamaño real de la población centenaria en este periodo de tiempo. Además, es importante recordar que la población centenaria de 1990 corresponde a las cohortes de 1890 y años anteriores, mismas que afrontaron las condiciones más adversas de sobrevivencia a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, lo cual, conduce a cuestionar si es posible que un número tan grande de personas de estas cohortes logró sobrevivir hasta los cien años.

De los cuatro censos analizados, el del 2000 fue el que más personas centenarias registró (19,757). Sin embargo, según la estimación a partir de las defunciones, en dicho año la población centenaria en el país no rebasaba las diez mil personas. Además, de todos los periodos analizados, en este se observa la mayor brecha entre la población centenaria censada y la estimada. Una hipótesis que podría explicar el elevado número de población centenaria en este año tiene que ver con la preferencia de dígitos y el truncamiento de la edad y el año

de nacimiento. El año 2000 es un año con triple terminación en cero y representa un cambio de década, siglo y milenio, por lo es posible imaginar que un mayor número de personas cercanas a los cien años hayan truncado su edad para afirmar que tenían cien años en 2000 o bien, que habían nacido en 1900, otra fecha con la que fácilmente se podría truncar el año de nacimiento.

En el año 2010 se censaron menos personas centenarias que en los dos censos previos, pero, además, la brecha entre la población censada y la estimada a partir de las defunciones fue menor a la de 2000, lo que podría sugerir un mejoramiento en la declaración de la edad en el censo. Por último, en 2020 se registraron menos personas centenarias que en cualquier otro censo, lo cual, más que representar una disminución en la sobrevivencia de la población más longeva, podría implicar que cada vez menos personas exageran su edad y que las cifras sobre la población centenaria censada, aunque menores, son más cercanas a la población centenaria real en el país.

Otro aspecto relativo a la declaración de la edad es la presencia de la preferencia de dígitos y truncamiento en todos los grupos, no solo entre la población centenaria. Si bien, el truncamiento en los censos de 2000, 2010 y 2020 ha sido menor con respecto al de 1990, la calidad de dichos datos a partir del índice de Whipple aún se encuentra en la categoría aproximada para la mayoría de los grupos de edad, incluso entre la población adulta (de 23 a 62 años). Vale la pena resaltar que, entre los grupos de 63 años en adelante, la calidad de datos ha pasado de ser deficiente y muy deficiente a ser aproximada e incluso muy precisa, sin embargo, la calidad entre el grupo de 23 a 62 años muestra cierto estancamiento desde 2000.

Los datos sobre la edad en el grupo de 93 a 107 años pasaron de ser deficientes y muy deficientes en 1990 a ser muy precisa en el 2020, no obstante, también debe considerarse que la calidad observada en este último grupo podría deberse al reducido número de población en las últimas edades. Un punto que debe considerarse sobre índices como el de Whipple, especialmente entre la población más longeva, es que dicha medida puede ayudar a identificar la preferencia por las edades terminadas en 0 y 5 dentro de un mismo grupo de edad, pero no precisamente si las personas exageran su edad y en qué medida lo hacen. En este trabajo se priorizó el hecho de que las personas pertenecerán al grupo más longevo, es decir,

que tuvieran más de 100 o 95 años independientemente de la edad simple que declararan tener al interior de este grupo de edad.

Las diferencias del volumen de la población centenaria entre sexos también parecen evidenciar la sobrestimación de este grupo, particularmente de la población masculina. De acuerdo con los censos, el número de mujeres nunca llega a duplicar al de hombres en ninguna edad después de los cien años. Aunque las estadísticas vitales de mortalidad presentan ratios más elevados, el número de mujeres por cada hombre es menor a 2.5 en la mayoría de las edades. Estos índices de feminidad contrastan con los observados en otros países con registros de mayor precisión. Por ejemplo, en 2016, en Japón había más de 5 centenarias por cada centenario (Saito et al., 2021). En Francia, entre 1988 y 2016, nueve de cada diez defunciones de personas de 105 años y más fueron de mujeres (Ouellette et al., 2021). Ratios similares se han observado en Estados Unidos, donde hubo nueve mujeres por cada hombre de 110 años y más entre 1980 y 2003 (Kestenbaum & Ferguson, 2010). A reserva de que se comprobara un patrón de sobrevivencia único entre los hombres de México, o bien, una muy baja sobrevivencia de mujeres centenarias, los índices de feminidad observados en el país podrían sugerir una elevada exageración de la edad entre los hombres. Los resultados de la estimación de población centenaria a partir de las defunciones también parecen apuntar en este sentido, ya que en todos los periodos analizados la diferencia entre la población centenaria y la estimada mostró ser mayor entre los hombres que entre las mujeres.

En cuanto a la distribución espacial de la población, se destaca una mayor longevidad excepcional en las entidades del sur del país, donde también se observan clústeres, puntos calientes o *hot spots* que destacan por sus elevadas tasas de población centenaria. Los resultados presentados conducen a preguntarnos si existen regiones con una longevidad excepcional o si se trata de lugares con una deficiente declaración de edad. El análisis exploratorio presentado en esta investigación invita a revisar con mayor profundidad la situación de cada región tanto a escala entidad como municipal. Si bien el análisis sobre la población de cien años y más muestra una sobreestimación de dicho grupo de edad, no se puede afirmar que suceda lo mismo en el grupo de 95 años y más, el cual ha crecido

consistentemente durante las últimas décadas. Además, la población de cien años y más representa menos de una sexta parte dentro del grupo de 95 años y más, por lo que independientemente de los sesgos producidos por la preferencia de dígitos, no se puede rechazar categóricamente la presencia de una población excepcionalmente longeva en el país.

Los resultados de esta investigación muestran que la mayoría de las entidades con una elevada tasa de población centenaria se caracterizan también por altos niveles de pobreza. Coale y Kisker (1986) identificaron que las bajas tasas de mortalidad y elevada sobrevivencia de personas de cien años y más en poblaciones con peores condiciones de bienestar material se explicaban principalmente por la exageración de edad.

A partir de los datos presentados en esta investigación se identificó que una mayor tasa de población centenaria está asociada con un mayor porcentaje de analfabetismo en la población adulta. Lo anterior es importante pues la exageración de edad en los censos y estadísticas vitales suele ser mayor entre la población que no sabe leer ni escribir (Preston et al., 1999). Por otro lado, también fue posible notar que la longevidad de las entidades se asociaba con menores prevalencias de hipertensión y que algunas de las entidades con mayor prevalencia de población centenaria como Chiapas y Oaxaca son también algunas de las entidades con menores prevalencias de obesidad. Lo anterior, coincide con lo sugerido en otras investigaciones sobre la concentración espacial de la longevidad excepcional, las zonas azules (Poulain et al., 2013; Rosenbaum et al., 2010; Rosero-Bixby et al., 2013) y los patrones de mortalidad entre la población adulta.

Aunque no fue posible establecer alguna asociación estadística entre el relieve y la tasa de población centenaria, se aprecia que una parte importante de los municipios con una elevada tasa de población centenaria se encuentran en regiones montañosas, al igual que lo observado en otras regiones del mundo (Poulain et al., 2013; Roli et al., 2012). No obstante, se debe estudiar con mayor profundidad si existe alguna asociación entre el relieve y la longevidad en qué condiciones, ya que las sierras cubren gran parte del territorio mexicano.

Entre las limitaciones de este trabajo y los datos empleados se encuentra el reducido número de población en varios de los municipios que registran las mayores tasas de población centenaria, lo cual requiere analizar crítica y detalladamente la situación de cada municipio para considerar si es posible atribuir una longevidad excepcional a municipios con una población tan pequeña. En el análisis a partir de las tasas de población centenaria se llegan a observar valores iguales a 1, lo que indica teóricamente que toda la población de 75 a 84 de un año logro sobrevivir hasta los 95 años o más veinte años después, lo cual, si bien no es imposible, resulta poco probable y debe analizarse con mayor profundidad.

Otra limitación es que los indicadores de salud empleados a nivel de entidad federativa para explicar la asociación con la longevidad excepcional, no están desagregados por sexo, lo cual podría sesgar su asociación con las tasas de población centenaria por sexo y explicar el reducido poder explicativo de dichas variables.

5.1. Conclusiones

En este trabajo se buscó estudiar al grupo de la población más longeva en México, un sector poco estudiado y sobre el cual la información demográfica es aún limitada. Como resultado de esta exploración en el tema, se mostró que, uno de los principales retos para el estudio de la población centenaria es la disponibilidad y calidad de la información. Si bien, los censos y las estadísticas vitales de mortalidad muestran una importante mejora en las últimas décadas, aun hacen falta esfuerzos para que el país cuente con información precisa sobre los últimos grupos de edad. Dicha tarea no es exclusiva de las oficinas estadísticas, sino que llama también a cuestionar otros fenómenos sociales más profundos como el derecho a la identidad.

Aunque cada vez menos personas carecen de algún documento de identidad, acta de nacimiento o Clave Única de Registro de Población (CURP), aún existe población, que no cuenta con dichos documentos. También, debe considerarse que a menudo la información provista en dichos registros puede no ser correcta y que el origen de dichos errores puede provenir incluso desde documentos como el acta de nacimiento. Según los datos consultados,

más del 95% de la población centenaria en el país cuenta con acta de nacimiento, sin embargo, el tamaño de este grupo de la población, en especial a edades como los 110 años y más conducen a cuestionar la autenticidad de dichas edades.

A pesar de lo anterior, las exageraciones y errores en la declaración de la edad parecen ser cada vez menos frecuentes, lo que debe reconocerse como un logro de las distintas administraciones públicas relacionadas con el registro y recolección de datos demográficos, pero también, y más importante aún, como un signo de mayor conciencia y conocimiento de las personas sobre su propia existencia. Conocer la fecha de nacimiento propia y tener certeza sobre la misma podría parecer un rasgo universal de todo ciudadano hoy, sin embargo, no siempre ha sido de esta forma y ha implicado que más personas crean tener una edad mayor de la que en realidad tienen.

5.1.1. Implicaciones para futuras investigaciones

En esta investigación se estudió a la población más longeva del país compuesta por las personas de 95 años y más y particularmente por la población centenaria, grupos sobre los cuales aún se desconoce mucho en México. Un primer conjunto de interrogantes por resolver consiste en estimar con mayor precisión cuál ha sido el tamaño y estructura de dichas poblaciones a lo largo del tiempo.

En cuanto a la distribución espacial podemos preguntarnos ¿Existen clústeres de longevidad excepcional o más bien clústeres con una deficiente declaración de edad? Es una pregunta inevitable al observar el mapa con las mayores tasas de población centenaria y cuya respuesta requiere ahondar en la estructura por edad de dichas localidades y observar con detalle las características de cada clúster y municipio. Lo anterior requiere una mayor profundización a partir de las fuentes demográficas empleadas en esta investigación, pero también podría contemplar el trabajo de campo y cualitativo para verificar la edad de las personas de dichas localidades. También, llama al trabajo con otras disciplinas como la antropología y la sociología para identificar las condiciones culturales y sociales que conducen a que las personas se declaren más longevas de lo que en realidad son en determinadas localidades.

Para profundizar en el análisis sobre la distribución espacial de la longevidad excepcional también se podría considerar el análisis por causas de mortalidad, especialmente durante la vejez. El estudio a partir de las causas de muerte podría ofrecer más hallazgos para identificar porqué en ciertas zonas del país más personas logran sobrevivir hasta los 95 o los cien años y más.

Sin duda, la investigación demográfica sobre la longevidad en México requiere mayores esfuerzos relacionados con la verificación de edad de dichas personas, lo cual podría requerir no solo de esfuerzos académicos sino también el involucramiento de instituciones públicas relacionadas con la recolección de información demográfica y de salud. Las investigaciones en el tema se beneficiarían mucho si se contara con alguna base de datos sobre la población más longeva del país cuya edad haya sido debidamente verificada. Si bien verificar la edad de las miles de personas centenarias en México podría ser inoperable, se podría utilizar un muestreo y elevar el umbral de la edad, como en el caso de Estados de Unidos, donde se verificó la edad de una muestra compuesta por el diez por ciento de las personas que declaraban tener 105 años y más (Kestenbaum, 2021). Contar con información más confiable sobre la población centenaria en México podría abrir la puerta para que se incorporara información del país en la Base Internacional sobre Longevidad.

5.1.2. Implicaciones de política pública

El presente estudio mostró que las fuentes demográficas en el país aún pueden mejorar en la captación de variables como la edad. Un aspecto para considerar en futuros censos y encuestas es la incorporación de una pregunta sobre la fecha de nacimiento de las personas, ya que en la actualidad solo se pregunta la edad cumplida, mientras que la fecha de nacimiento solo se considera en instrumentos como el Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México. Una pregunta sobre la fecha de nacimiento podría incorporarse en el cuestionario ampliado del censo u alguna encuesta más específica como la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica. Contar con una pregunta adicional sobre la fecha de

nacimiento permitiría corroborar la edad de las personas y reducir los errores en la edad declarada no sólo entre la población más longeva sino también en otros grupos de edad.

Contar con información más precisa sobre los últimos grupos de edad tanto en los censos como en las estadísticas vitales de mortalidad también sería de gran utilidad para ejercicios como las conciliaciones demográficas, con el fin de contar con mejores estimaciones sobre la población centenaria.

Como se mencionó a inicios de este apartado, el conocimiento y conciencia de las personas sobre su propia edad pasa por el derecho a la identidad, por lo que se debe continuar trabajando para lograr la cobertura universal de los registros de nacimiento y la Clave Única de Registro de Población, especialmente entre los grupos más rezagados en esta área, como lo son la población infantil e indígena.

Por último, en lo que se refiere a las condiciones de vida y la sobrevivencia de la población más longeva se debe recordar el papel que condiciones epidemiológicas como las altas prevalencias de obesidad, hipertensión y diabetes pueden representar para limitar que las personas vivan por más años.

Referencias

- Adler, N. E., Boyce, T., Chesney, M. A., Cohen, S., Folkman, S., Kahn, R. L., & Syme, S. L. (1994). Socioeconomic status and health: The challenge of the gradient. *American Psychologist*, *49*(1), 15–24. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.49.1.15>
- Alvarez, J.-A., Medford, A., Strozza, C., Thinggaard, M., & Christensen, K. (2021). Stratification in health and survival after age 100: Evidence from Danish centenarians. *BMC Geriatrics*, *21*(1), 406. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02326-3>
- Beltrán-Sánchez, H., Finch, C. E., & Crimmins, E. M. (2015). Twentieth century surge of excess adult male mortality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(29), 8993–8998. <https://doi.org/10.1073/pnas.1421942112>
- Beltrán-Sánchez, H., Preston, S., & Canudas-Romo, V. (2008). An integrated approach to cause-of-death analysis: Cause-deleted life tables and decompositions of life expectancy. *Demographic Research*, *19*(35), 1323–1350. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2008.19.35>
- Blane, D. (2006). The life course, the social gradient, and health. En M. Marmot & R. G. Wilkinson, *Social Determinants of Health* (2a ed., pp. 54–77). Oxford University Press.
- Brunner, E., & Marmot, M. (2006). Social organization, Stress, and Health. En M. Marmot & R. G. Wilkinson, *Social Determinants of Health* (2a ed., pp. 6–30). Oxford University Press.
- Buzai, G., & Montés, E. (2021). *Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica*. Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO) Universidad Nacional de Luján.
- Canudas-Romo, V. (2008). The modal age at death and the shifting mortality hypothesis. *Demographic Research*, *19*(30), 1179–1204. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2008.19.30>
- Canudas-Romo, V. (2010). Three measures of longevity: Time trends and record values. *Demography*, *47*(2), 299–312. <https://doi.org/10.1353/dem.0.0098>
- Canudas-Romo, V., García-Guerrero, V. M., & Echarri-Cánovas, C. J. (2015). The stagnation of the Mexican male life expectancy in the first decade of the 21st century: The impact of homicides and diabetes mellitus. *J Epidemiol Community Health*, *69*(1), 28–34. <https://doi.org/10.1136/jech-2014-204237>
- Carey, J. R. (2003a). Life Span: A Conceptual Overview. En J. R. Carey & S. Tuljapurkar (Eds.), *Life Span: Evolutionary, Ecological, and Demographic Perspectives* (pp. 1–18). Population Council. https://www.popcouncil.org/uploads/pdfs/PDRSupplements/Vol29_LifeSpan/PDR29Sup-CareyTuljapurkar.pdf

- Carey, J. R. (2003b). *Longevity: The Biology and Demography of Life Span*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv18zhf9v>
- Carey, J. R., Liedo, P., Orozco, D., Tatar, M., & Vaupel, J. W. (1995). A Male-Female Longevity Paradox in Medfly Cohorts. *Journal of Animal Ecology*, *64*(1), 107–116. <https://doi.org/10.2307/5831>
- Carnes, B. A., & Olshansky, S. J. (1993). Evolutionary Perspectives on Human Senescence. *Population and Development Review*, *19*(4), 793–806. <https://doi.org/10.2307/2938414>
- Carnes, B. A., & Olshansky, S. J. (2001). Heterogeneity and its biodemographic implications for longevity and mortality. *Experimental Gerontology*, *36*(3), 419–430. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(00\)00254-0](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(00)00254-0)
- Carrillo Esper, R., Muciño Bermejo, J., Peña Pérez, C., & Carrillo Cortés, U. G. (2011). Fragilidad y sarcopenia. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, *54*(5), 12–21.
- Caselli, G., & Lipsi, R. M. (2006). Survival differences among the oldest old in Sardinia: Who, what, where, and why? *Demographic Research*, *14*(13), 267–294. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2006.14.13>
- CELADE. (2007). *Esperanza de vida al nacer*. https://celade.cepal.org/redatam/pryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/esperanza_de_vida_al_nacer.htm
- Centro Centroamericano de Población. (2021). *3. Medidas e indicadores demográficos*. https://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/materia/3_medidas.htm
- Chávez-Lango, C., & Hernández-Lara, O. (2021). El grupo de los centenarios en México. ¿Cómo y dónde viven los más viejos? *Revista Kairós-Gerontología*, *24*(1), 9–34. <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2021v24i1p9-34>
- Cheung, S. L. K., Robine, J.-M., Tu, E. J.-C., & Caselli, G. (2005). Three dimensions of the survival curve: Horizontalization, verticalization, and longevity extension. *Demography*, *42*(2), 243–258. <https://doi.org/10.1353/dem.2005.0012>
- Christensen, K., McGue, M., Petersen, I., Jeune, B., & Vaupel, J. W. (2008). Exceptional longevity does not result in excessive levels of disability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(36), 13274–13279. <https://doi.org/10.1073/pnas.0804931105>
- Coale, A. J., & Kisker, E. E. (1986). Mortality Crossovers: Reality or Bad Data? *Population Studies*, *40*(3), 389–401.
- Conapo. (2018). *Conciliación demográfica 1950-2015*.
- Engberg, H., Oksuzyan, A., Jeune, B., Vaupel, J. W., & Christensen, K. (2009). Centenarians – a useful model for healthy aging? A 29-year follow-up of hospitalizations among 40 000 Danes born in 1905. *Aging Cell*, *8*(3), 270–276. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2009.00474.x>

- Evert, J., Lawler, E., Bogan, H., & Perls, T. (2003). Morbidity Profiles of Centenarians: Survivors, Delayers, and Escapers. *The Journals of Gerontology: Series A*, 58(3), M232–M237. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.3.M232>
- Finch, C. E. (1997). Comparative Perspectives on Plasticity in Human Aging and Life Spans. En K. W. Watcher & C. E. Finch, *Between Zeus and the Salmon. The biodemography of longevity* (pp. 245–268). National Academy Press.
- Gampe, J. (2010). Human mortality beyond age 110. En H. Maier, J. Gampe, B. Jeune, J. W. Vaupel, & J.-M. Robine (Eds.), *Supercentenarians*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11520-2>
- Gampe, J. (2021). Mortality of Supercentenarians: Estimates from the Updated IDL. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 29–35). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9>
- Gavrilov, L. A., & Gavrilova, N. S. (2013). Determinants of exceptional human longevity: New ideas and findings. *Vienna yearbook of population research / Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences*, 11, 295–323.
- Gavrilova, N. S., & Gavrilov, L. A. (2012). Comments on Dietary Restriction, Okinawa Diet and Longevity. *Gerontology*, 58(3), 221–223. <https://doi.org/10.1159/000329894>
- Ham, R. (2005). La supervivencia más allá de cien años y más. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 20(1), 103–124. <https://doi.org/10.24201/edu.v20i1.1231>
- Herskind, A. M., McGue, M., Iachine, I. A., Holm, N., Sørensen, T. I. A., Harvald, B., & Vaupel, J. W. (1996). Untangling genetic influences on smoking, body mass index and longevity: A multivariate study of 2464 Danish twins followed for 28 years. *Human Genetics*, 98(4), 467–475. <https://doi.org/10.1007/s004390050241>
- Horiuchi, S., & Wilmoth, J. R. (1998). Deceleration in the Age Pattern of Mortality at Older Ages. *Demography*, 35(4), 391–412. <https://doi.org/10.2307/3004009>
- Huang, Y. (2021). Is centenarian rate independent from economy? *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 93, 104312. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104312>
- Infobae. (2021, enero 23). *Presenció la Revolución y vive para contarla: La historia del longevo mexicano que fue felicitado por AMLO al cumplir 124 años*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mexico/2021/01/23/presencio-la-revolucion-mexicana-y-vive-para-contarla-la-historia-del-longevo-mexicano-que-fue-felicitado-por-amlo-al-cumplir-124-anos/>
- Jdanov, D. A., Shkolnikov, V. M., & Gellers-Barkmann, S. (2021). The International Database on Longevity: Data Resource Profile. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel, *Exceptional Lifespans* (pp. 13–25). Springer International Publishing.
- Jeune, B. (1995). In Search of the First Centenarians. En J. W. Vaupel & B. Jeune (Eds.), *Exceptional Longevity: From Prehistory to the Present*. Odense University Press.
- Jeune, B. (2002). Living longer—But better? *Aging Clinical and Experimental Research*, 14(2), 72–93. <https://doi.org/10.1007/BF03324421>

- Jeune, B., Robine, J.-M., Young, R., Desjardins, B., Skytthe, A., & Vaupel, J. W. (2010). Jeanne Calment and her successors. Biographical notes on the longest living humans. En H. Maier, J. Gampe, B. Jeune, J.-M. Robine, & J. W. Vaupel (Eds.), *Supercentenarians* (pp. 285–323). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11520-2_16
- Jeune, B., & Vaupel, J. W. (1999). Species of Evidence of Exceptional Longevity. En B. Jeune & J. W. Vaupel (Eds.), *Validation of Exceptional Longevity*. Odense University Press.
- Kaalby, L., Skytthe, A., Andersen-Ranberg, K., & Jeune, B. (2021). Causes of Death Among 9000 Danish Centenarians and Semisuper-Centenarians in the 1970–2012 Period. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 85–102). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9_8
- Kannisto, V. (1999). Assessing the Information on Age at Death of Old Persons in National Vital Statistics. En B. Jeune & J. W. Vaupel (Eds.), *Validation of Exceptional Longevity*. Odense University Press.
- Kannisto, V. (2001). Mode and Dispersion of the Length of Life. *Population*, 13(1), 159–171.
- Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality. (2004). *Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality*. <https://www.demogr.mpg.de/cgi-bin/databases/ktadb/logon.plx>
- Kestenbaum, B. (2021). Semi-supercentenarians in the United States. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 191–201). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9_13
- Kestenbaum, B., & Ferguson, B. R. (2010). Supercentenarians in the United States. En H. Maier, J. Gampe, B. Jeune, J.-M. Robine, & J. W. Vaupel (Eds.), *Supercentenarians* (pp. 43–58). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11520-2_3
- Kim, J. I. (2013). Social factors associated with centenarian rate (CR) in 32 OECD countries. *BMC International Health and Human Rights*, 13(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1472-698X-13-16>
- Klüsener, S., & Scholz, R. D. (2013). Regional hot spots of exceptional longevity in Germany. *Vienna Yearbook of Population Research*, 11, 137–163.
- Leaf, A. (1982). Long-lived Populations: Extreme Old Age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 30(8), 485–487. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1982.tb01685.x>
- Ljungquist, B., Berg, S., Lanke, J., McClearn, G. E., & Pedersen, N. L. (1998). The Effect of Genetic Factors for Longevity: A Comparison of Identical and Fraternal Twins in the Swedish Twin Registry. *The Journals of Gerontology: Series A*, 53A(6), M441–M446. <https://doi.org/10.1093/gerona/53A.6.M441>
- Luna, A. (2015, marzo 20). *Muere en Jalisco la mujer más longeva del país; tenía 127 años*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/03/20/1014426>

- Maier, H., Gampe, J., Jeune, B., Robine, J.-M., & Vaupel, J. W. (Eds.). (2010). *Supercentenarians*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11520-2_1
- Maier, H., Jeune, B., & Vaupel, J. W. (Eds.). (2021). *Exceptional Lifespans*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9>
- Marmot, M. (2006). Introduction. En M. Marmot & R. G. Wilkinson, *Social Determinants of Health* (2a ed., pp. 297–317). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198565895.003.14>
- Marmot, M., & Wilkinson, R. (2006). *Social determinants of health*. Oxford University Press.
- Mazess, R. B., & Mathisen, R. W. (1982). Lack of Unusual Longevity in Vilcabamba, Ecuador. *Human Biology*, 54(3), 517–524.
- McGue, M., Vaupel, J. W., Holm, N., & Harvald, B. (1993). Longevity Is Moderately Heritable in a Sample of Danish Twins Born 1870–1880. *Journal of Gerontology*, 48(6), B237–B244. <https://doi.org/10.1093/geronj/48.6.B237>
- Meslé, F., & Vallin, J. (2021). Causes of Death at Very Old Ages, Including for Supercentenarians. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 69–84). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9_7
- Montesanto, A., De Rango, F., Pirazzini, C., Guidarelli, G., Domma, F., Franceschi, C., & Passarino, G. (2017). Demographic, genetic and phenotypic characteristics of centenarians in Italy: Focus on gender differences. *Mechanisms of Ageing and Development*, 165, 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2017.04.008>
- Mourits, R. J., & Janssens, A. (2021). Spatial clustering of longevity in a Dutch province, 1812–1962. *Annales de Demographie Historique*, 141(1), 181–224.
- Nepomuceno, M. R., & Turra, C. M. (2020). The Population of Centenarians in Brazil: Historical Estimates from 1900 to 2000. *Population and Development Review*, 46(4), 813–833. <https://doi.org/10.1111/padr.12355>
- Newell, C. (1986). *A Manual of Formal Demography*. Centre for Population Studies. London School of Hygiene and Tropical Medicine.
- Oeppen, J., & Vaupel, J. W. (2002). Broken Limits to Life Expectancy. *Science*, 296(5570), 1029–1031. <https://doi.org/10.1126/science.1069675>
- Olshansky, S. J., & Carnes, B. A. (1997). Ever since gompertz. *Demography*, 34(1), 1–15. <https://doi.org/10.2307/2061656>
- Olshansky, S. J., Carnes, B. A., & Brody, J. (2002). A Biodemographic Interpretation of Life Span. *Population and Development Review*, 28(3), 501–513.
- OMS. (2009). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Informe de la Secretaría*. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf
- OPS. (2017). *Determinantes sociales de la salud*. <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>

- Ouellette, N., Meslé, F., Vallin, J., & Robine, J.-M. (2021). Supercentenarians and Semi-supercentenarians in France. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 105–123). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9_9
- Palmore, E. B. (1984). Longevity in Abkhazia: A Reevaluation1. *The Gerontologist*, 24(1), 95–96. <https://doi.org/10.1093/geront/24.1.95>
- Perls, T. T., Wilmoth, J., Levenson, R., Drinkwater, M., Cohen, M., Bogan, H., Joyce, E., Brewster, S., Kunkel, L., & Puca, A. (2002). Life-long sustained mortality advantage of siblings of centenarians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(12), 8442–8447. <https://doi.org/10.1073/pnas.122587599>
- Pes, G. M., Tolu, F., Poulain, M., Errigo, A., Masala, S., Pietrobelli, A., Battistini, N. C., & Maioli, M. (2013). Lifestyle and nutrition related to male longevity in Sardinia: An ecological study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 23(3), 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2011.05.004>
- Pixel, M. (2018, mayo 21). *Este hombre que vive en México tiene 121 años y todavía camina, podría ser el más viejo registrado en el mundo* [Xataka México]. <https://www.xataka.com/otros-1/este-hombre-que-vive-en-mexico-tiene-121-anos-y-todavia-camina-podria-ser-el-mas-viejo-registrado-en-el-mundo>
- Poulain, M. (2010). On the age validation of supercentenarians. En H. Maier, J. Gampe, B. Jeune, J.-M. Robine, & J. W. Vaupel (Eds.), *Supercentenarians* (pp. 3–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11520-2_1
- Poulain, M. (2019). Individual Longevity Versus Population Longevity. En C. Caruso (Ed.), *Centenarians: An Example of Positive Biology* (pp. 53–70). Springer International Publishing. <https://www.springer.com/gp/book/9783030207618>
- Poulain, M., Herm, A., & Pes, G. (2013). The Blue Zones: Areas of exceptional longevity around the world. *Vienna Yearbook of Population Research*, 11, 87–108.
- Poulain, M., Pes, G. M., Grasland, C., Carru, C., Ferrucci, L., Baggio, G., Franceschi, C., & Deiana, L. (2004). Identification of a geographic area characterized by extreme longevity in the Sardinia island: The AKEA study. *Experimental Gerontology*, 39(9), 1423–1429. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2004.06.016>
- Preston, S. H., Elo, I. T., & Stewart, Q. (1999). Effects of Age Misreporting on Mortality Estimates at Older Ages. *Population Studies*, 53(2), 165–177.
- Rajpathak, S. N., Liu, Y., Ben-David, O., Reddy, S., Atzmon, G., Crandall, J., & Barzilai, N. (2011). Lifestyle Factors of People with Exceptional Longevity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(8), 1509–1512. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03498.x>
- Robine, J.-M. (2001). A new biodemographic model to explain the trajectory of mortality. *Experimental Gerontology*, 36(4), 899–914. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(00\)00249-7](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(00)00249-7)

- Robine, J.-M. (2003). Life Course, Environmental Change, and Life Span. En J. R. Carey & S. Tuljapurkar (Eds.), *Life Span: Evolutionary, Ecological, and Demographic Perspectives* (pp. 229–238). Population Council. https://www.popcouncil.org/uploads/pdfs/PDRSupplements/Vol29_LifeSpan/PDR29Sup-CareyTuljapurkar.pdf
- Robine, J.-M. (2007). Research Issues on Human Longevity. En J.-M. Robine, E. M. Crimmins, S. Horiuchi, & Z. Yi (Eds.), *Human Longevity, Individual Life Duration, and the Growth of the Oldest-Old Population* (pp. 7–42). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4848-7_1
- Robine, J.-M., & Allard, M. (1999). Jeanne Calment: Validation of the Duration of Her Life. En B. Jeune & J. W. Vaupel (Eds.), *Validation of Exceptional Longevity*. Odense University Press. <https://www.demogr.mpg.de/books/odense/6/09.htm>
- Robine, J.-M., Caselli, G., Rasulo, D., & Cournil, A. (2006). Differentials in the femininity ratio among centenarians: Variations between northern and southern Italy from 1870. *Population Studies*, 60(1), 99–113. <https://doi.org/10.1080/00324720500466000>
- Robine, J.-M., & Vaupel, J. W. (2001). Supercentenarians: Slower ageing individuals or senile elderly? *Experimental Gerontology*, 36(4), 915–930. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(00\)00250-3](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(00)00250-3)
- Roli, G., Samoggia, A., Miglio, R., & Rettaroli, R. (2012). Longevity pattern in the Italian region of Emilia Romagna: A dynamic perspective. *Geospatial Health*, 6(2), 233–245. <https://doi.org/10.4081/gh.2012.141>
- Rosenbaum, M. W., Willcox, B. J., Willcox, D. C., & Suzuki, M. (2010). Okinawa: A Naturally Calorie Restricted Population. En A. V. Everitt, S. I. S. Rattan, D. G. le Couteur, & R. de Cabo (Eds.), *Calorie Restriction, Aging and Longevity* (pp. 43–53). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-8556-6_3
- Rosero-Bixby, L. (2008). The exceptionally high life expectancy of Costa Rican nonagenarians. *Demography*, 45(3), 673–691. <https://doi.org/10.1353/dem.0.0011>
- Rosero-Bixby, L., Dow, W. H., & Rehkopf, D. H. (2013). The Nicoya region of Costa Rica: A high longevity island for elderly males. *Vienna yearbook of population research / Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences*, 11, 109–136.
- Rosselli, D., Yucumá, D., Polanía, M. J., & Machado, J. C. (2017). Geographical distribution of centenarians in Colombia: An analysis of three databases. *Revista de La Facultad de Medicina*, 65(3), 391–396. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n3.59505>
- Saito, Y., Ishii, F., & Robine, J.-M. (2021). Centenarians and Supercentenarians in Japan. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel (Eds.), *Exceptional Lifespans* (pp. 125–145). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49970-9_10
- Soto, C. (2021, febrero 26). *Covid: Mujer de 120 años en México ya tiene vacuna contra Covid*. TV Azteca Noticias. <https://www.tvazteca.com/aztecanoticias/notas/covid-mujer-de-120-anos-en-mexico-ya-tiene-vacuna-contra-covid>

- Stafford, M., & McCarthy, M. (2006). Neighbourhoods, housing, and health. En M. Marmot & R. G. Wilkinson, *Social Determinants of Health* (2a ed., pp. 297–317). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198565895.003.14>
- Thatcher, A. R., & Kannisto, V. (1998). *The force of mortality at ages 80 to 120*. Syddansk Universitetsforlag.
- The Human Mortality Database. (2022). *The Human Mortality Database*. <https://www.mortality.org/>
- Tuljapurkar, S., & Carey, J. R. (2003). Preface. En S. Tuljapurkar & J. R. Carey (Eds.), *Life Span: Evolutionary, Ecological, and Demographic Perspectives* (pp. 1–18). Population Council. https://www.popcouncil.org/uploads/pdfs/PDRSupplements/Vol29_LifeSpan/PDR29Supp-CareyTuljapurkar.pdf
- Valdés-Corchado, P., Ruiz-Hernández, A., Pérez-Moreno, A., & Rosas-Carrasco, Ó. (2017). Sociodemographic and Clinical Characteristics of Centenarians in Mexico City. *BioMed Research International*, 2017, 7195801. <https://doi.org/10.1155/2017/7195801>
- Vaupel, J. W. (2003). Post-Darwinian Longevity. En J. R. Carey & S. Tuljapurkar (Eds.), *Life Span: Evolutionary, Ecological, and Demographic Perspectives* (pp. 258–269). Population Council. https://www.popcouncil.org/uploads/pdfs/PDRSupplements/Vol29_LifeSpan/PDR29Supp-CareyTuljapurkar.pdf
- Vaupel, J. W. (2021). Preface. En H. Maier, B. Jeune, & J. W. Vaupel, *Exceptional Lifespans* (pp. 1–9). Springer International Publishing.
- Vaupel, J. W., & Jeune, B. (1995). The Emergence and Proliferation of Centenarians. En J. W. Vaupel & B. Jeune (Eds.), *Exceptional Longevity: From Prehistory to the Present*. Odense University Press.
- Vaupel, J. W., Manton, K. G., & Stallard, E. (1979). The impact of heterogeneity in individual frailty on the dynamics of mortality. *Demography*, 16(3), 439–454. <https://doi.org/10.2307/2061224>
- Vaupel, J. W., Villavicencio, F., & Bergeron-Boucher, M.-P. (2021). Demographic perspectives on the rise of longevity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(9). <https://doi.org/10.1073/pnas.2019536118>
- Wang, Z., Zeng, Y., Jeune, B., & Vaupel, J. W. (1998). Age Validation of Han Chinese Centenarians. *Genus*, 54(1/2), 123–141.
- Wilmoth, J. R., & Robine, J.-M. (2003). The World Trend in Maximum Life Span. En J. R. Carey & S. Tuljapurkar (Eds.), *Life Span: Evolutionary, Ecological, and Demographic Perspectives* (pp. 239–257). Population Council. https://www.popcouncil.org/uploads/pdfs/PDRSupplements/Vol29_LifeSpan/PDR29Supp-CareyTuljapurkar.pdf

- Young, R. D., Desjardins, B., McLaughlin, K., Poulain, M., & Perls, T. T. (2010a). Typologies of Extreme Longevity Myths. *Current Gerontology & Geriatrics Research*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2010/423087>
- Young, R. D., Desjardins, B., McLaughlin, K., Poulain, M., & Perls, T. T. (2010b). Typologies of Extreme Longevity Myths. *Current Gerontology & Geriatrics Research*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2010/423087>
- Zeng, Y., & Vaupel, J. W. (2003). Oldest Old Mortality in China. *Demographic Research*, 8(7), 215–244. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2003.8.7>

Anexos

Cuadro 1. Población censada de 90 años y más por sexo y edad simple, México, 1990-2020.

Edad	1990			2000			2010			2020		
	Mujeres	Hombres	Total									
90	34,807	24,822	59,629	33,740	23,953	57,693	39,794	28,066	67,860	38,095	54,401	92,496
91	3,942	3,260	7,202	8,558	6,657	15,215	13,701	10,068	23,769	16,531	24,048	40,579
92	6,330	4,337	10,667	11,683	8,103	19,786	18,109	12,690	30,799	19,471	28,972	48,443
93	4,330	3,051	7,381	9,249	6,506	15,755	13,891	9,811	23,702	16,052	24,022	40,074
94	3,759	2,551	6,310	7,933	5,624	13,557	11,299	7,495	18,794	13,320	21,376	34,696
95	8,217	4,983	13,200	10,952	6,950	17,902	11,628	7,277	18,905	11,125	17,642	28,767
96	4,772	3,529	8,301	7,329	4,941	12,270	9,545	6,379	15,924	8,677	13,221	21,898
97	2,652	1,737	4,389	5,202	3,533	8,735	6,631	4,417	11,048	6,101	9,829	15,930
98	4,582	3,021	7,603	6,675	4,522	11,197	7,304	4,625	11,929	5,709	9,201	14,910
99	2,397	1,799	4,196	6,993	5,795	12,788	4,704	3,222	7,926	3,782	6,457	10,239
100	5,023	2,638	7,661	4,868	2,957	7,825	4,670	3,002	7,672	2,547	4,324	6,871
101	674	452	1,126	1,070	761	1,831	1,185	744	1,929	835	1,648	2,483
102	894	488	1,382	922	551	1,473	1,215	650	1,865	876	1,560	2,436
103	615	364	979	607	413	1,020	953	652	1,605	547	950	1,497
104	471	280	751	401	278	679	610	388	998	372	675	1,047
105	1,159	591	1,750	760	442	1,202	769	451	1,220	372	724	1,096
106	293	179	472	230	143	373	323	214	537	185	312	497
107	215	111	326	162	114	276	246	150	396	116	196	312
108	254	151	405	177	109	286	223	146	369	81	155	236
109	97	63	160	86	55	141	122	85	207	80	127	207
110	913	531	1,444	613	397	1,010	396	293	689	142	259	401
111	311	320	631	189	128	317	64	35	99	21	30	51
112	190	170	360	138	133	271	60	48	108	28	42	70
113	87	100	187	91	92	183	85	72	157	15	23	38
114	94	89	183	55	78	133	30	20	50	13	17	30
115	311	179	490	203	164	367	63	61	124	37	53	90
116	67	49	116	85	118	203	20	15	35	15	17	32
117	63	53	116	73	84	157	17	15	32	19	10	29
118	66	60	126	107	147	254	13	20	33	17	5	22
119	37	42	79	43	64	107	4	8	12	5	9	14
120	241	182	423	166	143	309	67	60	127	55	49	104
121				332	258	590	8	6	14	4	6	10
122				30	22	52	6	2	8	4	6	10
123				79	84	163	52	53	105	4	2	6
124				23	53	76	6	5	11	-	3	3
125				52	44	96	11	6	17	2	2	4
126				15	35	50	3	3	6	1	5	6
127				17	24	41	4	7	11	4	2	6
128				40	42	82	5	6	11	6	1	7
129				21	22	43	2	1	3	1	-	1
130				73	74	147	15	10	25	15	11	26

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Vivienda, Inegi (1990-2020).

Cuadro 2. Prevalencias de obesidad, hipertensión y diabetes por entidad, México, 2018.

Entidad	Prevalencia en población de 20 años y más (%)		
	Obesidad	Hipertensión	Diabetes
Aguascalientes	32.6	14.7	7.6
Baja California	48.4	21.0	10.0
Baja California Sur	42.8	16.5	8.4
Campeche	44.9	26.1	14.0
Coahuila	37.6	22.4	12.3
Colima	43.2	17.2	10.8
Chiapas	29.0	16.2	7.8
Chihuahua	38.7	22.6	9.3
Ciudad de México	36.3	20.2	12.7
Durango	37.6	20.2	10.9
Guanajuato	30.0	18.4	9.9
Guerrero	34.7	17.9	11.1
Hidalgo	31.2	17.9	12.8
Jalisco	34.8	14.0	7.6
México	32.7	15.5	9.0
Michoacán	31.6	19.2	9.9
Morelos	33.5	17.5	12.0
Nayarit	37.0	18.1	9.6
Nuevo León	41.4	19.2	12.6
Oaxaca	30.5	17.1	10.5
Puebla	32.9	15.4	9.0
Querétaro	30.6	18.0	7.5
Quintana Roo	48.9	13.3	7.4
San Luis Potosí	32.6	19.2	10.8
Sinaloa	39.9	16.2	10.7
Sonora	43.9	24.6	11.2
Tabasco	47.3	22.0	12.1
Tamaulipas	40.9	18.4	12.8
Tlaxcala	32.3	13.0	9.3
Veracruz	39.0	23.6	11.9
Yucatán	45.2	21.7	10.7
Zacatecas	33.5	18.9	10.9

Fuente: Ensanut 2018, INSP-Inegi (2020).