

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
Escuela de Tecnología Médica



UNIVERSIDAD DE CHILE

TESIS PROFESIONAL

***Para optar al título profesional de Tecnólogo Médico con mención en Imagenología,
Radioterapia y Física Médica***

***“CARACTERIZACIÓN DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER DE MAMA EN MUJERES DE
CHILE ENTRE 2002 Y 2018”***

Felipe Moya Valerio - Jorge Orrego Saavedra
Tutora de tesis: TM Denisse Karl Sáez, MSc

Firma

Fecha: 30 de noviembre de 2022

ACTA CURSO TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El **Sr. Felipe Andrés Moya Valerio**, estudiante de Tecnología Médica con Mención Imagenología, Radioterapia y Física Médica, cumpliendo con los requisitos establecidos en el plan de estudio, realizó durante el décimo semestre de la carrera, la Tesis Profesional titulada: “**CARACTERIZACIÓN DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER DE MAMA EN MUJERES DE CHILE ENTRE 2002 Y 2018**”, dirigida por la **Prof. Denisse Karl Sáez** académica de la Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

La Escuela de Tecnología Médica designó para su corrección una Comisión integrada por: **Prof. Marianela Hervias** académica de la Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

La calificación obtenida se detalla a continuación:

Corrector: Marianela Hervias	6.89	25%
Tutor(es) Guía:		
Evaluación intermedia	7.00	25%
Nota final tutor	7.00	25%
Nota final tesis profesional	6.95	

En consecuencia el estudiante **Felipe Andrés Moya Valerio** aprueba satisfactoriamente la asignatura.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
2.1 Marco teórico.....	6
2.1.1 Epidemiología del cáncer en Chile y el mundo.....	6
2.1.2 Epidemiología del cáncer de mama en Chile y el mundo.....	7
2.1.3 Descripción del cáncer de mama.....	9
2.2 Problema de investigación.....	10
3. OBJETIVOS.....	12
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1 Materiales.....	13
4.2 Metodología.....	13
4.2.1 Diseño y población de estudio.....	13
4.2.2 Variables de estudio.....	14
4.2.3 Métodos estadísticos.....	15
4.2.4 Procedimiento.....	17
4.2.5 Aspectos éticos del estudio.....	20
5. RESULTADOS.....	21
5.1 Frecuencia anual de fallecidas mayores a 15 años por cáncer de mama a nivel nacional (2002-2018).....	21
5.2 Estimación de tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel nacional, regional y provincial (2002-2018).....	22
5.2.1 Tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel nacional (2002-2018).....	22
5.2.2 Tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel regional y provincial (2002-2018).....	24

5.2.3 Tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional (2018).....	27
5.3 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional (2002-2018).....	29
5.3.1 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional (2002-2018).....	29
5.3.2 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel regional (2002-2018).....	30
5.4 Caracterización de mortalidad por cáncer de mama según variables sociodemográficas (2002-2018).....	33
5.4.1 Edad.....	33
5.4.2 Nivel educacional.....	36
5.4.3 Zona de residencia.....	37
5.4.4 Lugar de defunción.....	39
5.4.5 Calidad de certificación de defunción.....	40
6. DISCUSIÓN.....	42
7. CONCLUSIÓN.....	55
8. BIBLIOGRAFÍA.....	58
9. ANEXOS.....	70
9.1 Anexo 1.....	70
9.2 Anexo 2.....	71
9.3 Anexo 3.....	72

1. RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama es la principal causa de muerte por cáncer en mujeres a nivel mundial. **Objetivo:** Caracterizar la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile a nivel nacional y regional entre 2002 y 2018. **Metodología:** El presente corresponde a un estudio ecológico descriptivo de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años en Chile, a nivel nacional y regional, entre 2002 y 2018. Dicha población fue caracterizada según variables sociodemográficas. Se estimaron tasas anuales de mortalidad brutas y estandarizadas a nivel nacional, regional y provincial, a través del empleo de bases de datos de mortalidad y proyecciones poblacionales oficiales. La tendencia temporal de mortalidad, a nivel nacional y regional, fue evaluada mediante regresión *jointpoint*, con el Porcentaje de Cambio Anual (PCA) como medida resumen. **Resultados:** Durante el periodo estudiado, la tasa estandarizada de mortalidad nacional experimentó un PCA significativo de -0,55%, mientras que a nivel regional se presentaron cambios significativos en la tendencia temporal en la Región Metropolitana (PCA -1,08%) y en la Región de Ñuble (PCA 2,41% en 2003-2014 y -11,30% en 2014-2018). A nivel nacional y regional, mayoritariamente los decesos correspondieron a mujeres mayores de 80 años, con nivel educacional básico o primario, residentes en zonas urbanas, fallecidas en casa habitación y cuyo deceso fue certificado por *otros*. **Conclusión:** Es importante considerar ampliar la cobertura, el grupo etario y la frecuencia de *screening* del actual programa de tamizaje por mamografía. Por otra parte, resulta necesario explorar los factores protectores y/o no protectores, la correcta aplicación del programa de tamizaje vigente y el cumplimiento del Plan de Garantías Explícitas de Salud (GES), para intentar explicar la desigual distribución de la mortalidad observada a nivel regional y posibilitar la generación de políticas públicas enfocadas en las distintas unidades territoriales.

Palabras clave (5): Cáncer de mama, Mortalidad, Mujeres, Chile, Tendencia.

2. INTRODUCCIÓN

El cáncer produce millones de defunciones en el mundo. Este ha escalado en el ranking de las principales causas de muerte y es una barrera importante para aumentar la esperanza de vida de la población (1). La mortalidad por cáncer en Chile ha ascendido progresivamente desde el año 1997 (2). En 2019 fue la primera vez, desde que se cuenta con los registros, que los *tumores (neoplasias)* pasaron a ser la principal causa de muerte en el país, desplazando a las *enfermedades del sistema circulatorio*, las que ocuparon el primer lugar durante los últimos años (3). Sin embargo, en 2020 se ubicó nuevamente en segunda posición con el 21,3% de los fallecimientos, en comparación al 21,6% causados por las enfermedades del sistema circulatorio (4).

En general, el aumento de la incidencia y mortalidad por cáncer se asocia al crecimiento y envejecimiento de la población, así como también a los cambios en la prevalencia y distribución de los principales factores de riesgo (5, 6). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor del 40% de las muertes por cáncer se pueden evitar reduciendo los factores de riesgo y aplicando estrategias preventivas con base científica, que abarquen la detección temprana, el tratamiento y los cuidados adecuados a los pacientes (7, 8).

En 2020 el cáncer de mama fue, de todos los cánceres, el de mayor incidencia en el mundo (11,7%) y el cuarto con mayor cantidad de decesos (6,9%) (9). Por otro lado, en ese mismo año fue el segundo con mayor incidencia en Chile (9,8%) y el sexto con mayor número de muertes (5,9%) (10).

Este cáncer en mujeres se ha caracterizado por una alta incidencia en países desarrollados y un aumento de la incidencia en países en desarrollo, como resultado de cambios demográficos y aumento en la prevalencia de factores de riesgo relacionados con estilos de vida y hormonales, tales como aumento de la edad de las mujeres en su primer parto, baja paridad,

largo tiempo de exposición al estrógeno, producto de menarquia temprana y menopausia tardía y baja lactancia materna, entre otros (11).

2.1 Marco teórico

2.1.1 Epidemiología del cáncer en Chile y el mundo

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) es la agencia especializada en cáncer de la OMS (12). Esta, a través de la Subdivisión de Vigilancia del Cáncer (CSU) recopila, analiza, interpreta y difunde sistemáticamente datos y estadísticas sobre el cáncer en todo el mundo (13). Entre las distintas formas de publicar la información recopilada, se encuentra la plataforma *web* del Observatorio Global del Cáncer (GCO), que se enfoca en la visualización de indicadores de forma interactiva. Estos datos se consideran los mejores disponibles en cada país a nivel mundial, aunque se debe tener cuidado al momento de interpretar, debido a las limitaciones actuales en cuanto a calidad y cobertura, especialmente en países de ingresos bajos y medianos (14).

Los casos nuevos y muertes por cáncer en el mundo han aumentado tanto en cantidad como en tasas a través del tiempo (15). Actualmente, 1 de cada 5 hombres o mujeres desarrolla la enfermedad, y 1 de cada 8 hombres y 1 de cada 11 mujeres mueren por esta causa (9). En 2020 se estimó que hubo 19,3 millones de casos nuevos y 10 millones de muertes por cáncer en todo el mundo. Se pronostica que para el año 2040 habrá 28,4 millones de casos nuevos (aumento del 47% respecto al 2020) y 13,1 millones de muertes (aumento del 31% respecto al 2020), si las tasas por país se mantienen constantes (9, 16).

En 2020 los cánceres más comúnmente diagnosticados en el mundo, considerando ambos sexos, corresponden al cáncer de mama (11,7% del total de casos nuevos), seguido por el cáncer de pulmón (11,4%), cáncer colorrectal (10%), cáncer de próstata (7,3%) y el cáncer de estómago (5,6%). En cuanto a los cánceres que mayor cantidad de muertes causaron ese

mismo año, se ubicó en primera posición el cáncer de pulmón (18% del total de muertes por cáncer), seguido por el cáncer colorrectal (9,4%), cáncer de hígado (8,3%), cáncer de estómago (7,7%) y el cáncer de mama (6,9%) (9).

Al emplear tasas de incidencia y mortalidad estandarizadas por edad para comparar los indicadores entre poblaciones, se han observado diferencias en distintas regiones del mundo de acuerdo al Índice de Desarrollo Humano (IDH) de cada país. Específicamente, se ha observado que países con mayor IDH presentan mayores tasas de incidencia y mortalidad en hombres en comparación a países con menor IDH, mientras que en mujeres solo la incidencia sigue esta tendencia (9, 15, 17).

En Chile, la incidencia y mortalidad del cáncer ha aumentado a través de los años (2, 9, 15, 16). En 2019 fue la primera vez, desde que existe registro, que esta pasó a ser la principal causa de muerte en el país con 28.492 fallecidos, correspondiendo al 26% del total de decesos (3). Además, en ese mismo año se registraron 54.227 casos nuevos y 28.584 muertes por cáncer en todo el territorio nacional (10).

En 2020 los cánceres más comúnmente diagnosticados en Chile, considerando ambos sexos, fueron el cáncer de próstata (15% del total de casos nuevos), seguido por el cáncer colorrectal (11,5%), cáncer de mama (9,8%), cáncer de estómago (7,8%) y el cáncer de pulmón (7,3%), mientras que los cánceres que causaron mayor número de muertes fueron el cáncer de pulmón (12,4% del total de defunciones por cáncer), seguido por el cáncer de estómago (11,6%), cáncer de próstata (8%), cáncer de colon (8%) y el cáncer de páncreas (6%) (10, 18).

2.1.2 Epidemiología del cáncer de mama en Chile y el mundo

En 2020 el cáncer de mama fue el más diagnosticado a nivel mundial, con un total de 2.261.419 casos nuevos, correspondiendo al 11,7% del total de cánceres diagnosticados. En cuanto a mortalidad, se ubicó en la quinta posición con 684.996 muertes, lo que representa el 6,9% del

total de muertes por cáncer. Se ubica en la primera posición de los *rankings* de incidencia y mortalidad en 159 y 110 de 185 países, respectivamente. En mujeres a nivel mundial, 1 de cada 4 casos nuevos de cáncer corresponden al de este tipo, mientras que 1 de cada 6 muertes por cáncer son por esta causa, presentando una tasa estandarizada por edad cada 100.000 mujeres de 47,8 de incidencia y 13,6 de mortalidad (9, 18, 19).

Se han observado variaciones tanto en la incidencia como en la mortalidad de este cáncer según variables como el IDH, donde las tasas de incidencia son 88% mayores en países de IDH alto, en comparación a países con IDH más bajo. Sin embargo, el riesgo de morir por esta causa sigue una tendencia contraria, donde los países de mayor IDH tienen menor riesgo, mientras que los de menor IDH tienen mayor riesgo de morir (9, 15). Este aumento en la incidencia de cáncer de mama en los países de mayor IDH se relaciona con una elevada prevalencia de factores de riesgo reproductivos y hormonales, factores relacionados con el estilo de vida y un sistema de detección temprana organizado que permite un diagnóstico oportuno (9, 11, 20, 21). En cuanto al aumento de la mortalidad, el IDH se relaciona directamente con la cobertura sanitaria, donde un menor IDH se asocia a menor cobertura de salud en estos países, lo que a su vez puede relacionarse a que en estos los centros de salud están localizados en áreas urbanas, lo que dificulta aún más el acceso a la población rural, tanto para poder acceder a un diagnóstico oportuno, como a tratamientos específicos de calidad, donde también juega un papel importante la infraestructura disponible (20, 21).

En 2020 en Chile se registraron 5.331 casos nuevos de cáncer de mama, siendo el de mayor incidencia en mujeres, representando el 20,9% del total de cánceres diagnosticados. Por otra parte, considerando ambos sexos, se ubicó como el segundo con mayor incidencia, correspondiendo al 9,8% del total. En cuanto a mortalidad, se registró el deceso de 1.674 mujeres, siendo el cáncer que más fallecimientos causó en estas, representando el 12,4% del

total. Considerando ambos sexos, este se posicionó como el sexto que más muertes provocó en el país, correspondiendo al 5,9% del total de defunciones por cáncer (10, 18).

La variación de la incidencia y mortalidad por cáncer de mama en Chile, al igual que en otras regiones del mundo, se ve influenciada por diversos factores, entre los que se encuentra el antes mencionado IDH. En base a este índice, Chile lidera en la región de América Latina y el Caribe, según se reportó en 2020 (22). Sin embargo, a nivel nacional se ha observado que la tasa bruta de mortalidad por cáncer de mama ha ido en aumento (15, 23, 24). Además, la relación entre la tendencia de mortalidad y el IDH no se comporta de igual manera en todas las regiones y provincias del país (11, 25, 26).

2.1.3 Descripción del cáncer de mama

La glándula mamaria presenta casi la misma forma que la mama y está constituida por varias glándulas independientes unas de otras, en número de diez a veinte, constituyendo cada una de ellas un lóbulo. Cada lóbulo posee un conducto excretor, denominado *conducto lactífero* o *conducto galactóforo*, en el cual desembocan los conductos procedentes de los lobulillos. Los conductos lactíferos, en número igual al de los lóbulos, se dirigen por medio de un trayecto sinuoso hacia el pezón y cada lóbulo representa una glándula arracimada que se divide en lobulillos y en acinos (27). Las mamas son órganos glandulares que son muy sensibles a los cambios hormonales en el cuerpo, adoptando cambios cíclicos en sincronía con el ciclo menstrual (28).

Según el sitio de compromiso, los cánceres de mama se pueden dividir en no invasivos e invasivos. El primero corresponde a un cáncer que no se ha extendido fuera del lóbulo o conducto en donde se encontraba, mientras que en el segundo las células anormales del interior de los lobulillos o conductos galactóforos se separan en las proximidades del tejido mamario, pudiendo pasar a través de la mama a diferentes partes del cuerpo por medio del

sistema inmunitario o la circulación sistémica. Comúnmente, este tipo de cáncer se produce por asociación entre factores genéticos y ambientales. La genética por sí misma sólo es responsable del 5-10% del total de los casos, mientras que el 90-95% restante está vinculado a factores medioambientales y al estilo de vida (16, 25, 28). Dentro de los factores de riesgo conocidos están el aumento de edad, factores reproductivos como menarquia temprana o menopausia tardía, exposición a estrógenos endógenos o exógenos, estilos de vida asociados a consumo de alcohol, tabaquismo, entre otros (28, 29).

El diagnóstico de la enfermedad puede iniciar con antecedentes y anormalidades durante el examen físico, que luego se complementan con estudios imagenológicos y, finalmente, con una biopsia. Lo anterior en conjunto se conoce como *prueba triple* y mejora la precisión diagnóstica (28). La etapificación de esta patología está dada según el tamaño y tipo de tumor, además del grado de invasión en el tejido normal. Las etapas van de 0 a 4, donde la etapa 0 describe una etapa no invasiva del tumor, mientras que la etapa 4 representa a tumores invasivos (28, 30). En pacientes a las que se les ha identificado un tumor mamario, se utilizan diferentes estrategias de manejo como terapia dirigida, terapia hormonal, radioterapia, cirugía y quimioterapia, mientras que en pacientes con metástasis a distancia, los tratamientos suelen estar dirigidos a mejorar la calidad de vida y la tasa de supervivencia (28).

2.2 Problema de investigación

La tendencia de la mortalidad por cáncer de mama en los países de Latinoamérica, incluido Chile, ha ido en aumento en el último tiempo. Esto pudiese estar relacionado con programas de promoción y prevención en salud infructíferos, diagnósticos tardíos de la enfermedad, tratamientos inespecíficos e ineficaces, entre otros. Sin embargo, se desconoce la evolución que ha tenido en Chile a nivel regional en los últimos años, siendo de gran importancia para la toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas específicas en el área. Entonces, en

relación con lo anterior, ¿cuál ha sido la tendencia de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile, a nivel nacional y regional, durante el periodo 2002-2018?

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile a nivel nacional y regional en el periodo 2002-2018.

Objetivos específicos

1. Estimar las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile a nivel nacional, regional y provincial en el periodo 2002-2018.
2. Evaluar la tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile a nivel nacional y regional en el periodo 2002-2018.
3. Caracterizar la mortalidad por cáncer de mama en mujeres en Chile a nivel nacional y regional según variables sociodemográficas en el periodo 2002-2018.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

Fuentes de información secundarias:

- *Base de Defunciones 1990-2018*, publicadas en el sitio web del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud (32).
- *Estimaciones y Proyecciones de Población 2002-2035*, basadas en el Censo de Población y Vivienda 2017, elaboradas y publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (33).

Programas computacionales:

- *Microsoft Excel para Microsoft 365 v2210*
- *Joinpoint Regression Program v4.9.1.0*
- *SEER.Stat v8.4.0.1*

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño y población de estudio

El diseño de este estudio es de tipo ecológico descriptivo, cuyo universo son las defunciones de mujeres de 15 o más años por cáncer de mama, ocurridas en Chile durante el periodo 2002-2018. Esta causa básica de muerte corresponde al código C50 (*tumor maligno de la mama*), de acuerdo con la *Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados de Salud (CIE-10)* (31), en la cual se define a la causa básica de defunción como *la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte o las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal*.

4.2.2 Variables de estudio

Se consideraron variables sociodemográficas que guardan relación con las fallecidas (*edad y nivel educacional*) y con las defunciones (*región de residencia, provincia de residencia, zona de residencia, lugar de defunción, calidad de certificación de defunción y año de defunción*). En la Tabla I se muestran estas variables junto a su correspondiente definición operacional, obtenidas de la *Base de Defunciones 1990-2018*.

Tabla I. Variables sociodemográficas de estudio, definición operacional y fuentes de información.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Porcentaje de completitud	Fuente de información
Edad	Años que han transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos a la fecha de defunción	Cuantitativa discreta	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Año de defunción	Año de la defunción	2002 a 2018	Cuantitativa discreta	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Región de residencia	Región de residencia de la fallecida según la DPA actual	Nombre de la región	Cualitativa nominal	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Provincia de residencia	Provincia de residencia del fallecido según la DPA actual	Nombre de la provincia	Cualitativa nominal	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Nivel educacional	Nivel de estudios más alto realizado por la fallecida	Superior, Medio, Secundario, Básico o Primario, Ninguno, Ignorado	Cualitativa nominal	94%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Zona de residencia	Zona de residencia de la fallecida	Urbano, Rural	Cualitativa nominal	94%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Lugar de defunción	Lugar donde ocurre la defunción	Casa Habitación, Hospital o Clínica, Otro	Cualitativa nominal	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)
Calidad de certificación de defunción	Quién certifica la defunción	Médico tratante, Médico Legista - Patólogo, Testigo, Otro, Ignorado	Cualitativa nominal	100%	Base de Defunciones 1990-2018 (DEIS)

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS).

4.2.3 Métodos estadísticos

Para la caracterización de las defunciones por cáncer de mama según las variables sociodemográficas asociadas (*edad, nivel educacional, zona de residencia, lugar de defunción, calidad de certificación de defunción*) fue necesario efectuar estimaciones de frecuencias absolutas, frecuencias relativas y medidas de tendencia central, según período y año de fallecimiento, a nivel nacional y regional según los objetivos propuestos.

Para la estimación de las tasas de mortalidad brutas y específicas por edad, tanto a nivel nacional, regional y provincial, se empleó para el numerador la frecuencia absoluta de fallecidas reportadas por cáncer de mama (código C50), por quinquenios de edad o no (según corresponda), para cada año del periodo de estudio. Por otra parte, para el denominador se utilizaron las poblaciones estimadas a mitad de periodo, por quinquenios de edad o no (según corresponda), a partir de las *Estimaciones y Proyecciones de Población 2002-2035*. La *población a mitad de período* significa que la población fue estimada al 30 de junio del año correspondiente al cálculo. Se ha sugerido efectuar esto al momento de definir los denominadores en las tasas de mortalidad (basadas en datos obtenidos de sistemas de información de salud), debido a que si las estimaciones se realizaran para el comienzo del año (es decir, 1 de enero) no incluiría a quienes nacerán después, mientras que si se efectúan para fines de año (es decir, 31 de diciembre), no se incluiría a quienes fallecieron en un momento anterior del año, pero sí formaban parte de la población expuesta (34). Además, se debe suponer que las muertes y los nacimientos se distribuyen de manera homogénea durante el año. Por otro lado, convencionalmente las estimaciones censales se han proporcionado para mediados de año, tal como ocurre en las fuentes de información consideradas en este estudio.

Las tasas de mortalidad por cáncer de mama a nivel nacional, regional y provincial fueron estandarizadas según edad a través del método directo, utilizando como población de

referencia la Población Mundial Estándar de la OMS, basada en el promedio de la población mundial para el periodo 2000-2025 (35). Esta estandarización se realiza con el fin de poder comparar las tasas de mortalidad a nivel nacional, regional y provincial a través de los años, ya que se elimina la influencia que ejercen las diferentes estructuras etarias de las poblaciones a comparar sobre sus respectivas tasas de mortalidad (36).

Las fórmulas para el cálculo fueron las siguientes:

- a. Tasa de mortalidad bruta (TMB) por cáncer de mama

$$TMB = \frac{\text{fallecidas de 15 o más años por cáncer de mama, según año}}{\text{población de mujeres de 15 o más años a mitad de periodo, según año}} \times 100.000$$

- b. Tasa de mortalidad específica por edad (TMEsp) por cáncer de mama

$$TMEsp = \frac{\text{fallecidas por cáncer de mama, según año y quinquenio de edad}}{\text{población de mujeres a mitad de periodo, según año y quinquenio de edad}} \times 100.000$$

- c. Tasa de mortalidad estandarizada (TME) por cáncer de mama

$$TME = \sum_i TMEsp_i w_i$$

Donde $TMEsp_i$ corresponde a la tasa de mortalidad específica por edad del quinquenio

i y w_i corresponde a la ponderación del quinquenio i en la población estándar.

El método directo de estandarización presenta limitaciones al momento de calcular TMEsp a partir de números de casos (n) muy pequeños, ya que se obtienen estimaciones no muy precisas (37). De este modo, se estableció como 25 el número mínimo de casos anuales necesario para asegurar la precisión de las estimaciones (38). En consecuencia, se optó por considerar, a nivel regional y provincial, solo aquellas unidades territoriales que cumplieron con dicha condición ($n \geq 25$) al momento de comparar sus respectivas tasas de mortalidad a lo largo del periodo de estudio.

La caracterización de la mortalidad por cáncer de mama según variables sociodemográficas y la estimación de las tasas de mortalidad fueron efectuadas mediante el programa *Microsoft Excel para Microsoft 365* versión 2210, mientras que el análisis temporal de la variación de las tasas estandarizadas de mortalidad se realizó mediante regresión *joinpoint* a través del programa *Joinpoint Regression Program* versión 4.9.1.0 del *National Cancer Institute* (NCI). Este programa permite realizar un análisis de tendencias de cambio de las tasas de mortalidad identificando puntos de cambios dentro ellas. Para lograr lo anterior, el programa utiliza la base de datos provista por el usuario y así puede determinar el modelo más simple que los datos permitan, a través de una prueba de permutación con el Método Monte Carlo. Una vez elegido el modelo, el programa entrega como resultado gráficos de líneas junto a la estimación del Porcentaje de Cambio Anual (PCA) y su Intervalo de Confianza (IC) al 95% (39).

Finalmente, los resultados fueron presentados mediante tablas y gráficos (líneas, columnas y dispersión).

4.2.4 Procedimiento

Durante el período de análisis considerado en el estudio, en Chile se produjeron múltiples modificaciones en su División Político-Administrativa (DPA). De este modo, y para facilitar la labor del usuario, desde el año 2020 el DEIS publica una base de defunciones completa para el período 1990-2018, agrupada territorialmente según la DPA vigente en el país. Por este motivo, no fue necesario realizar una conversión regional. Las regiones y provincias consideradas en este estudio, según la vigente DPA, se exhiben en la Tabla II.

Tabla II. Regiones y provincias según la actual División Político-Administrativa (DPA) de Chile.

Región	Provincias
Arica y Parinacota	Arica, Parinacota
Tarapacá	Iquique, Tamarugal
Antofagasta	Antofagasta, El Loa, Tocopilla
Atacama	Chañaral, Copiapó, Huasco
Coquimbo	Choapa, Elqui, Limarí
Valparaíso	Isla de Pascua, Los Andes, Marga Marga, Petorca, Quillota, San Antonio, San Felipe, Valparaíso
Metropolitana	Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Santiago, Talagante
O'Higgins	Cachapoal, Cardenal Caro, Colchagua
Maule	Cauquenes, Curicó, Linares, Talca
Ñuble	Diguillín, Itata, Punilla
Biobío	Arauco, Biobío, Concepción
La Araucanía	Cautín, Malleco
Los Ríos	Ranco, Valdivia
Los Lagos	Chiloé, Llanquihue, Osorno, Palena
Aysén	Aysén, Capitán, Coyhaique, General Carrera
Magallanes	Antártica Chilena, Magallanes, Tierra del Fuego, Última Esperanza

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS).

Los datos de defunciones por cáncer de mama en mujeres chilenas mayores de 15 años fueron obtenidos de la *Base de Defunciones 1990-2018*. Este documento se encontraba en un formato *CSV (Comma-Separated Values)*, por lo que se tuvo que convertir al formato *XLSX (Microsoft Excel Open XML Spreadsheet)* para facilitar el análisis de la información. Para lograr esto, se usó la función de *Microsoft Excel* de importación de datos desde un archivo *CSV* y se

filtraron sólo las defunciones registradas con el código C50 y por sexo femenino, con el fin evitar dificultades en la limitación de filas del programa empleado.

Posteriormente, se utilizaron *tablas dinámicas* de *Microsoft Excel* para realizar el conteo de fallecidas y de la población proyectada por país, región y provincia. Luego, para relacionar estos datos, se usó la función *BUSCARV*, traspasando esta información a un nuevo documento que fue empleado para estimar las tasas brutas de mortalidad a nivel nacional, regional y provincial, en el cual ya se encontraba ingresada la fórmula explicitada en el apartado 4.2.3 *Métodos estadísticos*. De la misma forma, fueron estimadas las tasas de mortalidad específicas y estandarizadas por edad a nivel nacional, regional y provincial, aunque antes los datos demográficos tuvieron que desagregarse según quinquenios de edad. Adicionalmente, se creó en el documento la columna *Error estándar*, en la cual fue incluida la fórmula disponible en el sitio *web Surveillance, Epidemiology, and End Results Program* del NCI (40). Para el análisis temporal de las tasas de mortalidad, los datos calculados a nivel nacional y regional fueron organizados mediante columnas (*Año*, *País/Región*, *TME* y *Error estándar*) para posteriormente ser exportados en formato *TXT* (delimitado por tabulaciones), el cual es compatible con el programa *Joinpoint Regression Program*. Una vez desplegado el documento en el programa, fueron seleccionadas las variables dependiente (*TME*), independiente (*Año*), tipo de error provisto (*SE*) y la variable por la que se quieren organizar los resultados (*País/Región*). Al ejecutar el programa, este directamente entrega los gráficos de líneas y el PCA de cada región, según lo expuesto en el apartado 4.2.3 *Métodos estadísticos*.

Finalmente, para la caracterización de la mortalidad según variables sociodemográficas a nivel nacional y regional, fueron creadas tablas dinámicas por cada variable extraída de la *Base de Defunciones 1990-2018* (cabe mencionar que la base original contenía decenas de variables sociodemográficas, no obstante, fueron conservadas únicamente las descritas en la Tabla I,

de acuerdo a los propósitos de este estudio). Luego, de las tablas dinámicas fueron obtenidos gráficos dinámicos de columnas y de dispersión. Adicionalmente, se evaluó si los datos de la variable *edad* presentaban o no una distribución normal, mediante la Prueba de Shapiro-Wilks aplicada en el programa *SEER.Stat* versión 8.4.0.1, con el fin de seleccionar estadígrafos de descripción.

4.2.5 Aspectos éticos del estudio

Desde el punto de vista del respeto hacia las personas, este estudio no involucró la participación directa de estas, sino que solo fue analizada su información pública obtenida de las fuentes de acceso público antes mencionadas (32, 33). Además, no se contó con información identificatoria de las participantes, lo que garantiza su confidencialidad. Desde el punto de vista de la beneficencia, no implicará beneficios directos inmediatos ni riesgos para los participantes. Sin embargo, es posible lograr, como potencial beneficio, resultados que puedan ser útiles para la toma de decisiones en este contexto.

Dado lo anterior, no se requiere la obtención de consentimiento informado ni la aprobación del Comité de Ética.

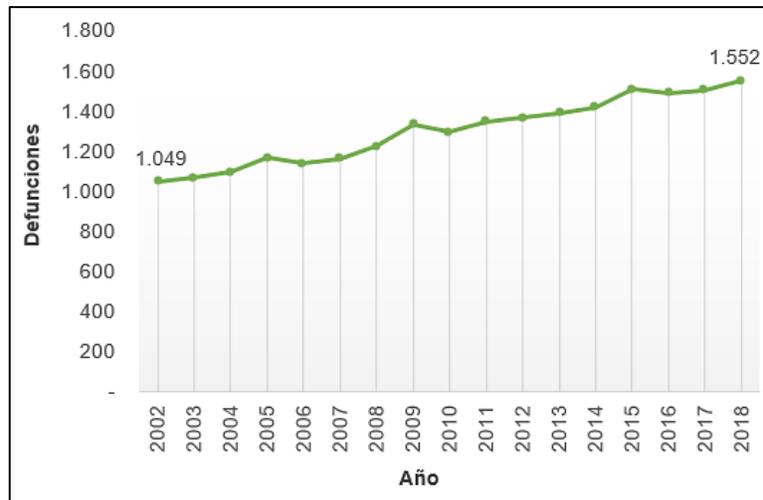
5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados en 4 secciones. La primera corresponde a una descripción de la frecuencia anual de defunciones por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional en el periodo 2002-2018. En la segunda, se exhiben los resultados de la estimación de tasas de mortalidad, brutas y estandarizadas, por cáncer de mama a nivel nacional, regional y provincial. En la siguiente sección, se muestra el análisis de la tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional. Finalmente, se describen las defunciones por cáncer de mama a nivel nacional y regional según edad, nivel educacional, zona de residencia, lugar de defunción y calidad de certificación de defunción.

5.1 Frecuencia anual de fallecidas mayores a 15 años por cáncer de mama a nivel nacional (2002-2018)

Durante el periodo 2002-2018, se registraron 22.134 fallecidas por cáncer de mama a nivel nacional. En dicho periodo, se observó un aumento del número de defunciones a través de los años, contabilizándose 1.049 fallecidas en 2002 y 1.552 en 2018, lo que representa una variación relativa del 47,95% (Figura 1).

Figura 1. Número de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.2 Estimación de tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel nacional, regional y provincial (2002-2018)

5.2.1 Tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel nacional (2002-2018)

En la Tabla III, se muestra el resultado de la estimación de las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel nacional, con sus respectivos intervalos de confianza (nivel de confianza del 95%), para el periodo 2002-2018. La menor tasa bruta estimada fue de 17,7 muertes por cada 100.000 mujeres en el año 2002, mientras que la más alta fue en el año 2015 con 20,7 fallecimientos por 100.000. Por otro lado, la menor tasa estandarizada observada fue en el año 2018 con 11,3 muertes por cada 100.000, mientras que la más alta fue de 12,7 fallecimientos por 100.000 en el año 2009.

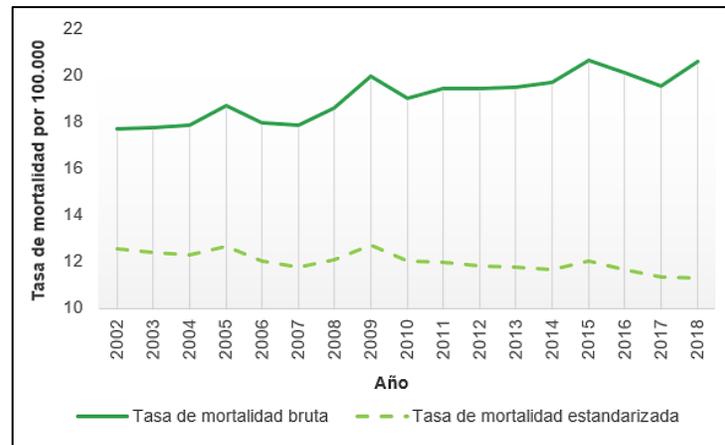
Tabla III. Mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional (Chile, 2002-2018).

Año	Población	N° defunciones	TMB	TME	IC (95%)
2002	5.930.000	1.049	17,7	12,5	11,8 - 13,3
2003	6.033.806	1.070	17,7	12,4	11,7 - 13,2
2004	6.146.470	1.096	17,8	12,3	11,6 - 13,0
2005	6.260.971	1.169	18,7	12,6	11,9 - 13,4
2006	6.378.882	1.145	17,9	12,0	11,3 - 12,7
2007	6.493.307	1.160	17,9	11,8	11,1 - 12,4
2008	6.604.744	1.228	18,6	12,1	11,4 - 12,8
2009	6.712.693	1.338	19,9	12,7	12,0 - 13,4
2010	6.817.236	1.297	19,0	12,1	11,4 - 12,7
2011	6.922.822	1.347	19,5	12,0	11,3 - 12,6
2012	7.027.044	1.367	19,5	11,8	11,2 - 12,4
2013	7.122.074	1.389	19,5	11,8	11,1 - 12,4
2014	7.217.509	1.422	19,7	11,7	11,0 - 12,3
2015	7.311.725	1.511	20,7	12,0	11,4 - 12,7
2016	7.410.797	1.490	20,1	11,6	11,0 - 12,3
2017	7.692.546	1.504	19,6	11,4	10,8 - 12,0
2018	7.533.672	1.552	20,6	11,3	10,7 - 11,9

Población: Mujeres mayores de 15 años. TMB: Tasa de Mortalidad Bruta. TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada. TMB y TME expresadas por 100.000 mujeres. IC (95%): Intervalo de Confianza al 95%. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

En la Figura 2, se exhiben las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama a nivel nacional para cada año del periodo de estudio. Se logró estimar, entre los años 2002 y 2018, un incremento en la tasa bruta de mortalidad del 16,5%, mientras que se registró una reducción del 9,7% en la tasa de mortalidad estandarizada.

Figura 2. Tasas brutas y estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.2.2 Tasas brutas y estandarizadas de mortalidad a nivel regional y provincial (2002-2018)

En la Tabla IV, se muestra el resultado de la estimación de las tasas brutas y estandarizadas de las 16 regiones y 56 provincias del país, durante el periodo de estudio. Sin embargo, en esta se observan ciertas celdas destacadas, las cuales corresponden a las tasas de mortalidad estandarizadas consideradas para posterior análisis, dado que fueron estimadas a partir de regiones y provincias que contaron con al menos 25 defunciones anuales. De esta forma, a nivel regional la tasa estandarizada más alta observada fue la Región de Ñuble en 2014, con 15,8 fallecidas por 100.000 mujeres; mientras que la más baja fue en la Región de Los Lagos en 2004, con 7,2 fallecidas por cada 100.000. Por otra parte, a nivel provincial la tasa estandarizada más alta observada fue en la Provincia de Marga Marga en 2012, con 19,6 fallecidas por cada 100.000; mientras que la más baja fue en la Provincia de Cautín en 2011, con 7,6 fallecidas por cada 100.000.

Tabla IV. Tasa de mortalidad bruta y estandarizada por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional, regional y provincial (Chile, 2002-2018).

Región Provincia	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	TMB	TME																																
Arica y Parinacota	19,2	14,8	13,5	10,1	19,9	14,8	23,4	17,2	14,1	10,1	20,1	13,8	18,5	12,4	16,9	11,5	19,0	12,2	12,9	8,0	14,9	9,4	22,6	14,2	24,6	15,7	18,7	11,7	19,5	11,2	12,8	8,2	18,9	10,8
Arica	19,6	15,2	13,7	10,4	20,2	15,2	23,8	17,6	14,3	10,4	20,3	14,1	18,7	12,7	17,2	11,7	19,3	12,5	13,0	8,1	15,1	9,6	22,9	14,5	24,9	15,9	18,9	11,9	19,8	11,4	13,0	8,3	19,1	11,0
Parinacota	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Tarapacá	18,5	15,7	22,5	18,1	17,5	14,3	19,1	15,7	7,2	5,8	13,0	10,3	14,6	11,4	15,2	11,1	14,8	11,4	13,5	9,9	19,2	13,8	16,2	11,9	12,5	9,4	16,2	11,5	19,8	14,7	16,3	11,4	17,1	12,2
Iquique	19,9	17,2	21,7	17,7	18,8	15,6	19,4	16,1	6,6	5,5	14,0	11,2	15,7	12,3	16,3	12,1	15,9	12,4	13,5	10,2	20,7	15,1	16,5	12,3	12,5	9,6	17,5	12,6	19,7	14,8	17,5	12,6	16,0	11,6
Tamarugal	0,0	0,0	33,0	24,1	0,0	0,0	15,8	9,0	15,2	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	5,5	0,0	0,0	12,0	6,5	11,7	9,4	0,0	0,0	22,2	13,0	0,0	0,0	30,9	21,7
Antofagasta	17,5	14,0	16,0	12,9	17,3	13,9	13,2	10,2	11,9	9,1	13,2	10,5	13,9	10,5	16,1	11,6	14,8	11,1	19,7	14,2	10,6	7,8	12,6	9,4	12,8	9,4	19,5	13,5	19,6	14,4	16,2	11,2	15,5	11,1
Antofagasta	17,4	13,1	17,0	13,6	22,4	17,4	14,6	10,7	10,3	7,6	14,7	11,3	15,2	11,3	16,3	11,6	14,6	11,0	22,1	15,5	11,9	8,4	12,3	9,0	15,4	11,1	18,4	12,4	19,3	13,9	14,5	9,6	18,7	13,1
El Loa	10,0	8,4	7,8	5,8	5,7	5,0	13,0	10,5	12,7	10,9	10,7	10,6	13,9	10,9	17,0	13,8	15,1	11,7	8,2	6,5	8,1	6,9	15,8	12,2	9,3	7,2	24,3	17,9	20,8	16,8	21,8	17,5	9,7	7,3
Tocopilla	49,3	39,0	41,3	30,7	16,6	11,7	0,0	0,0	24,9	15,9	8,3	6,0	0,0	0,0	8,3	4,5	16,5	10,5	49,4	29,6	8,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	5,6	16,0	9,6	7,9	3,5	7,7	5,2
Atacama	12,9	10,6	20,1	16,3	10,4	8,2	12,2	9,1	20,0	14,7	8,8	6,5	15,5	11,4	17,1	11,9	9,4	6,4	15,7	11,0	11,0	7,4	16,2	10,3	12,5	8,2	22,9	14,3	15,7	10,2	17,2	10,8	21,2	13,3
Chañaral	0,0	0,0	25,4	18,1	8,7	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	6,1	9,6	6,3	29,1	20,9	9,7	6,6	29,3	18,5	19,6	14,1	49,0	30,8	0,0	0,0
Copiapó	16,1	13,6	19,1	16,8	11,8	10,0	13,2	9,6	25,7	20,3	7,8	6,1	13,8	11,1	21,1	15,5	10,3	7,4	16,0	11,8	10,0	7,4	12,7	8,6	15,2	10,6	24,6	16,4	16,2	10,8	10,6	7,0	26,2	17,2
Huasco	12,1	8,9	19,8	13,5	7,8	5,3	15,2	11,0	15,0	9,6	14,7	8,7	18,1	11,4	14,3	8,3	10,6	6,2	17,4	11,6	13,8	7,9	20,4	10,6	6,7	3,3	16,7	9,7	13,2	8,5	22,9	13,6	16,1	9,3
Coquimbo	11,2	7,9	14,3	10,0	12,3	8,9	15,2	10,1	11,7	8,2	17,2	11,6	16,4	10,9	15,7	10,0	16,1	10,5	17,5	10,7	24,4	14,4	18,5	10,9	19,8	11,5	16,5	9,5	17,8	10,4	18,7	10,7	19,2	11,1
Choapa	3,3	1,8	12,9	7,7	6,4	3,9	6,3	3,9	9,3	6,0	18,3	12,7	6,0	2,8	14,9	8,7	11,8	7,7	11,6	7,1	31,5	17,6	28,3	13,4	19,6	10,2	13,8	8,2	19,1	8,3	10,8	5,5	5,3	2,2
Elqui	13,3	9,7	12,2	8,9	11,9	8,8	15,4	10,7	13,1	9,5	15,7	10,7	17,0	11,7	13,2	8,8	12,8	8,7	17,9	11,4	21,8	13,4	16,6	10,2	20,2	12,2	15,3	9,0	17,4	10,7	20,8	12,0	19,8	11,8
Limarí	10,1	7,2	19,9	14,3	16,4	11,7	19,4	12,1	9,5	6,8	20,4	13,1	20,1	13,1	22,9	13,5	27,1	16,7	19,3	11,1	27,9	15,8	18,8	11,2	18,6	10,7	21,2	12,1	18,2	10,5	16,6	10,4	24,5	13,9
Valparaíso	20,2	13,2	20,4	13,1	19,4	12,2	21,0	13,3	23,8	14,4	22,8	13,8	24,4	14,4	22,9	13,0	23,1	12,8	21,4	12,1	24,6	13,4	26,3	14,4	22,6	12,1	27,9	14,5	23,4	12,2	24,6	12,4	27,4	13,5
Isla de Pascua	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	26,5	75,8	81,5	36,7	27,4	0,0	0,0	34,4	26,1	33,3	23,7	0,0	0,0	
Los Andes	17,0	12,8	25,0	16,6	13,6	9,0	21,4	14,8	21,0	15,1	15,4	10,4	25,3	15,4	14,9	9,1	22,0	12,7	9,6	6,2	14,2	8,5	23,4	13,6	13,8	7,1	29,6	16,3	29,2	15,8	24,4	13,2	19,6	9,6
Marga Marga	22,2	14,5	19,1	11,6	26,3	16,4	24,1	14,9	30,0	17,8	30,2	18,0	29,5	16,9	33,5	18,3	26,2	13,6	25,7	14,7	36,7	19,6	31,9	16,6	23,0	11,4	28,1	14,0	22,9	11,1	25,8	13,6	35,8	16,6
Petorca	3,7	3,1	14,7	10,2	10,8	6,9	10,7	7,1	10,5	6,5	27,5	18,3	16,9	9,5	16,7	9,0	13,2	7,2	19,5	12,7	12,9	8,1	28,6	17,0	15,7	7,2	31,1	18,0	12,3	7,0	24,3	12,5	24,0	14,1
Quillota	18,6	12,3	14,1	9,9	15,3	10,3	24,6	16,5	21,5	13,9	22,5	13,6	23,5	15,1	16,7	10,6	29,1	17,8	22,5	12,7	28,3	15,3	24,3	14,2	22,8	12,4	33,2	17,6	24,6	13,0	27,8	15,1	25,1	14,2
San Antonio	18,6	12,3	23,6	14,9	28,5	17,2	17,4	11,1	22,1	13,5	13,3	9,0	18,0	9,5	16,0	8,0	23,6	12,4	17,0	10,5	18,2	9,4	26,9	15,1	23,5	12,1	18,8	9,5	24,2	10,5	25,2	11,9	30,3	13,5
San Felipe	11,8	7,9	17,4	11,5	17,1	11,6	11,2	7,5	20,1	11,4	30,5	19,3	17,6	10,6	13,9	8,5	11,9	8,1	31,9	19,6	18,2	11,3	14,7	9,0	19,3	10,7	14,3	8,5	12,5	6,2	21,6	11,2	22,7	11,4
Valparaíso	23,9	14,8	22,5	14,3	17,9	11,2	22,5	13,8	24,6	14,4	20,8	12,1	25,9	15,5	24,9	14,1	23,6	12,9	20,0	10,6	23,3	12,4	26,2	13,8	24,6	13,7	30,8	15,7	25,6	14,2	23,7	11,3	26,1	12,8
Metropolitana	19,6	13,7	19,2	13,3	21,4	14,7	20,4	13,7	19,9	13,3	18,7	12,1	18,4	12,0	21,9	14,0	20,7	13,2	20,9	13,0	20,7	12,7	19,5	11,9	20,1	12,1	20,7	12,2	20,1	11,8	20,0	11,6	20,7	12,0
Chacabuco	6,3	6,7	11,9	9,6	14,8	13,0	3,5	3,1	16,2	15,0	7,6	6,6	12,9	12,0	9,5	9,1	9,0	8,1	12,3	10,3	15,2	13,4	11,2	9,6	8,6	7,3	7,3	6,2	11,0	8,9	8,6	7,3	16,1	13,2
Cordillera	15,3	15,4	15,0	14,2	14,1	12,5	11,4	9,3	14,8	12,7	12,6	9,8	11,0	9,1	16,9	12,7	22,5	16,9	19,2	14,5	16,4	12,0	16,1	11,7	12,3	8,6	15,3	10,4	13,5	8,9	20,2	13,2	16,4	11,0
Maipo	16,7	13,4	13,5	11,2	16,9	13,0	13,9	10,7	14,7	11,3	15,5	11,6	15,1	11,3	20,9	15,0	17,7	12,3	15,7	11,1	18,0	12,7	15,6	10,5	17,9	11,7	18,6	12,5	20,7	13,6	20,8	13,5	21,8	14,6
Melipilla	22,3	15,6	14,3	11,3	20,7	15,0	15,0	9,7	17,7	12,1	17,2	10,6	18,2	11,6	7,4	4,4	17,3	11,5	19,7	12,5	15,1	8,9	17,5	10,8	19,8	11,4	28,6	16,4	24,2	13,5	18,8	11,6	26,9	16,4
Santiago	20,7	13,8	20,6	13,6	22,9	15,0	22,6	14,6	21,0	13,5	19,9	12,4	19,7	12,3	23,6	14,5	21,8	13,3	22,3	13,4	22,6	13,3	20,6	12,1	21,5	12,5	22,3	12,7	20,9	11,9	20,4	11,3	21,1	11,6
Talagante	13,3	10,9	16,3	13,2	17,9	14,3	18,4	14,0	19,8	14,8	19,2	14,1	17,7	12,0	19,1	13,1	12,1	8,4	12,7	8,5	6,2	4,2	19,9	13,1	24,5	16,0	11,6	7,4	22,7	14,5	22,3	13,9	2	

5.2.3 Tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional (2018)

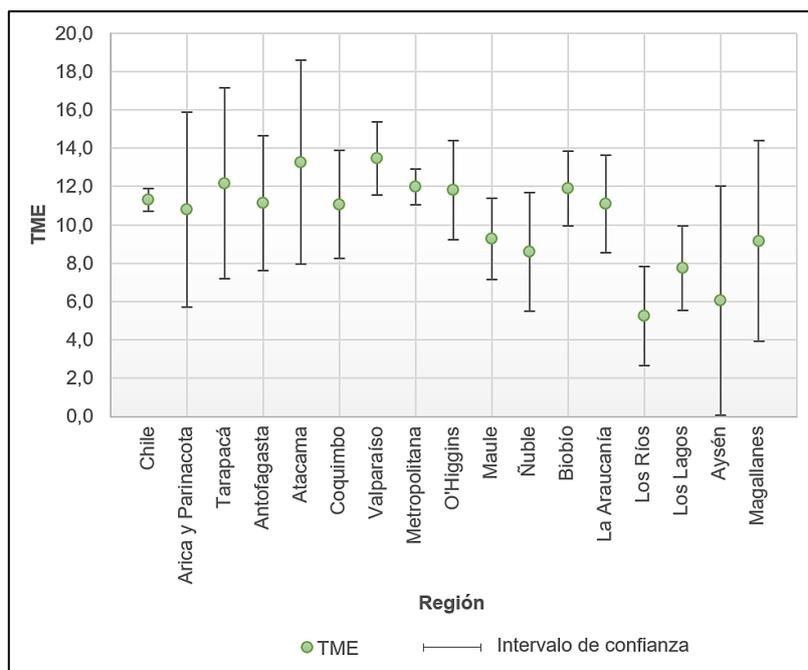
El 2018 corresponde al último año del cual se tenga registro en el DEIS sobre datos de mortalidad general en Chile. Por este motivo, y para tal periodo, se decidió analizar las diferencias que presentan entre sí las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional, las cuales se presentan en la Tabla V. Nuevamente, en esta tabla se muestran ciertas filas destacadas, correspondientes a las unidades territoriales que cuentan con el criterio de inclusión para análisis ($n \geq 25$). De este modo, quedan excluidas las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Los Ríos, de Aysén y de Magallanes, en las que además se aprecia una mayor amplitud en sus respectivos intervalos de confianza (Figura 3).

Tabla V. Mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional y regional (Chile, 2018).

País	Región	N° defunciones	Población	TMB	TME	IC (95%)
Chile	-	1.552	7.533.672	20,6	11,3	10,7 - 11,9
	Arica y Parinacota	18	95.349	18,9	10,8	5,7 - 15,9
	Tarapacá	23	134.842	17,1	12,2	7,2 - 17,2
	Antofagasta	39	250.878	15,5	11,1	7,6 - 14,7
	Atacama	25	117.710	21,2	13,3	8,0 - 18,6
	Coquimbo	63	328.496	19,2	11,1	8,2 - 13,9
	Valparaíso	219	799.908	27,4	13,5	11,6 - 15,4
	Metropolitana	660	3.186.214	20,7	12,0	11,0 - 12,9
	O'Higgins	83	387.594	21,4	11,8	9,2 - 14,4
	Maule	79	453.734	17,4	9,3	7,1 - 11,4
	Ñuble	33	212.449	15,5	8,6	5,5 - 11,7
	Biobío	149	685.340	21,7	11,9	9,9 - 13,9
	La Araucanía	79	411.110	19,2	11,1	8,6 - 13,6
	Los Ríos	17	165.828	10,3	5,2	2,7 - 7,8
	Los Lagos	49	353.164	13,9	7,7	5,5 - 9,9
	Aysén	4	40.569	9,9	6,0	0,0 - 12,0
	Magallanes	12	69.361	17,3	9,2	3,9 - 14,4

Población: Mujeres mayores de 15 años. TMB: Tasa de Mortalidad Bruta. TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada. TMB y TME expresadas por 100.000 mujeres. IC (95%): Intervalo de Confianza al 95%. Las filas destacadas corresponden a las unidades territoriales seleccionadas para análisis. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

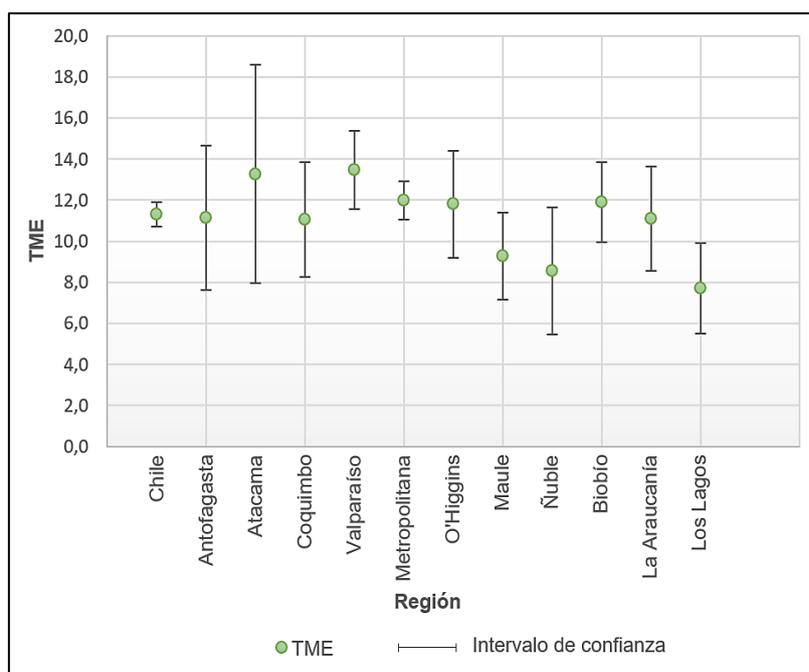
Figura 3. Tasa estandarizada de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años en las 16 regiones del país y a nivel nacional (Chile, 2018).



TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada (expresada por 100.000 mujeres). Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Una vez realizada la selección, se observa que solo la Región de Los Lagos presentó una tasa de mortalidad estandarizada menor a la estimada a nivel nacional (Figura 4).

Figura 4. Tasa estandarizada de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años en las 11 regiones seleccionadas y a nivel nacional (Chile, 2018).



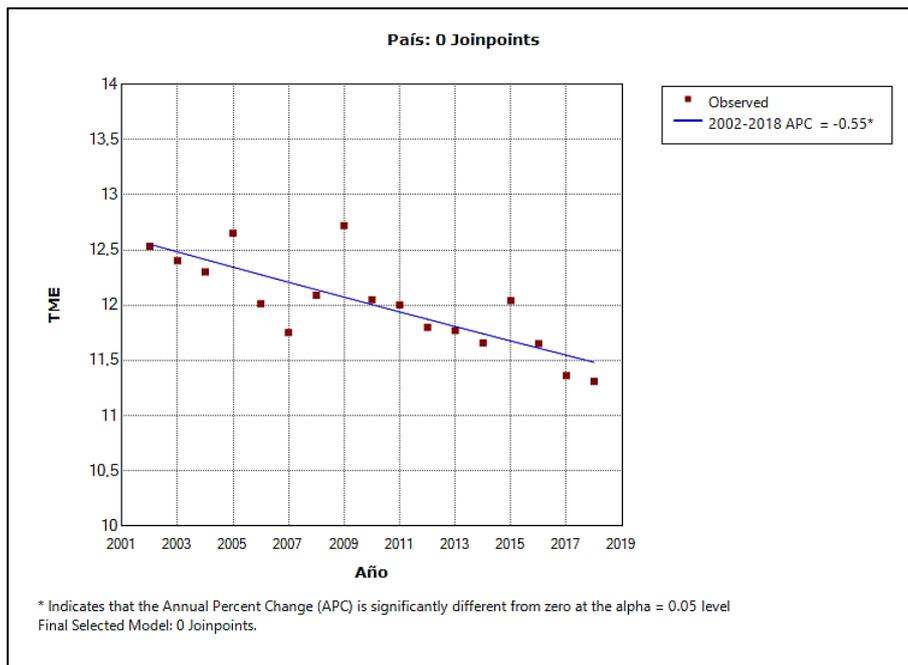
TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada (expresada por 100.000 mujeres). Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.3 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional y regional (2002-2018)

5.3.1 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel nacional (2002-2018)

Durante el periodo 2002-2018, la tendencia de la mortalidad estandarizada por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años presentó un descenso estadísticamente significativo, y sin puntos de quiebre, con un PCA de -0,55% (Figura 5), estimándose al inicio del periodo una tasa estandarizada de mortalidad de 12,5 defunciones por cada 100.000 mujeres, mientras que en el último año de este se registró una tasa estandarizada de 11,3 defunciones por cada 100.000 mujeres.

Figura 5. Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada (expresada por 100.000 mujeres). * Indica que el PCA es estadísticamente significativo al 5%. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.3.2 Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad a nivel regional (2002-2018)

En la Tabla VI, se muestran los resultados del análisis de regresión *joinpoint* a nivel regional durante el periodo 2002-2018. Al evaluar la tendencia de la mortalidad estandarizada por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años a nivel regional, se observan diferentes evoluciones en las 16 regiones, siendo descendente en 11 regiones, ascendente en 3 y disruptiva en 2. Sin embargo, de la Tabla IV se desprende que solo ciertas regiones cumplen con el criterio de inclusión a lo largo del periodo 2002-2018, ya que se pretende estudiar tendencias de cambio de mortalidad en el tiempo. Por esta razón, también en la

Tabla VI se encuentran destacadas las filas correspondientes a las regiones seleccionadas para su posterior análisis.

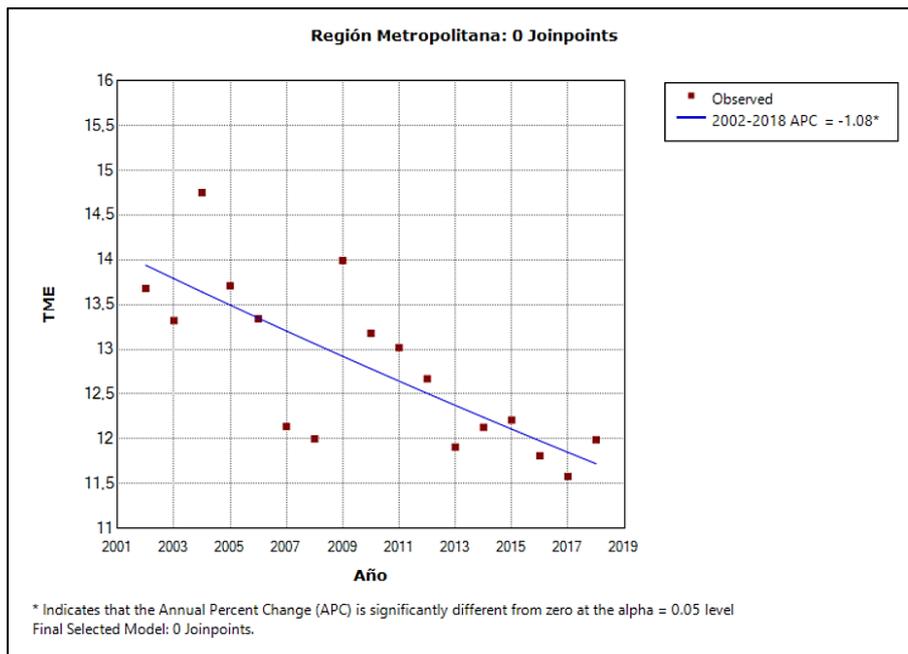
Tabla VI. Porcentaje de Cambio Anual (PCA) de las tasas estandarizadas de mortalidad por región (Chile, 2002-2018).

Región	Periodo	PCA (%)
Arica y Parinacota	2002-2018	-1,58
Tarapacá	2002-2018	-1,31
Antofagasta	2002-2018	-0,23
Atacama	2002-2018	-0,01
Coquimbo	2002-2018	1,11
Valparaíso	2002-2018	-0,14
Metropolitana	2002-2018	-1,08*
O'Higgins	2002-2018	0,64
Maule	2002-2018	-0,63
Ñuble	2003-2014	2,41*
	2014-2018	-11,30*
Biobío	2002-2018	-0,14
La Araucanía	2002-2018	0,88
Los Ríos	2002-2010	6,73*
	2010-2018	-7,66*
Los Lagos	2002-2018	-1,45
Aysén	2002-2018	-2,98
Magallanes	2002-2018	-1,43

* Indica que el PCA es estadísticamente significativo al 5%. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

De esta manera, en las Regiones de Valparaíso, Metropolitana, del Maule, del Biobío y de Los Lagos se observó un descenso en la tendencia de la mortalidad estandarizada. Sin embargo, solo en la Región Metropolitana esta evolución fue estadísticamente significativa, presentando un PCA de -1,08% (Figura 6).

Figura 6. Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años en la Región Metropolitana (Chile, 2002-2018).

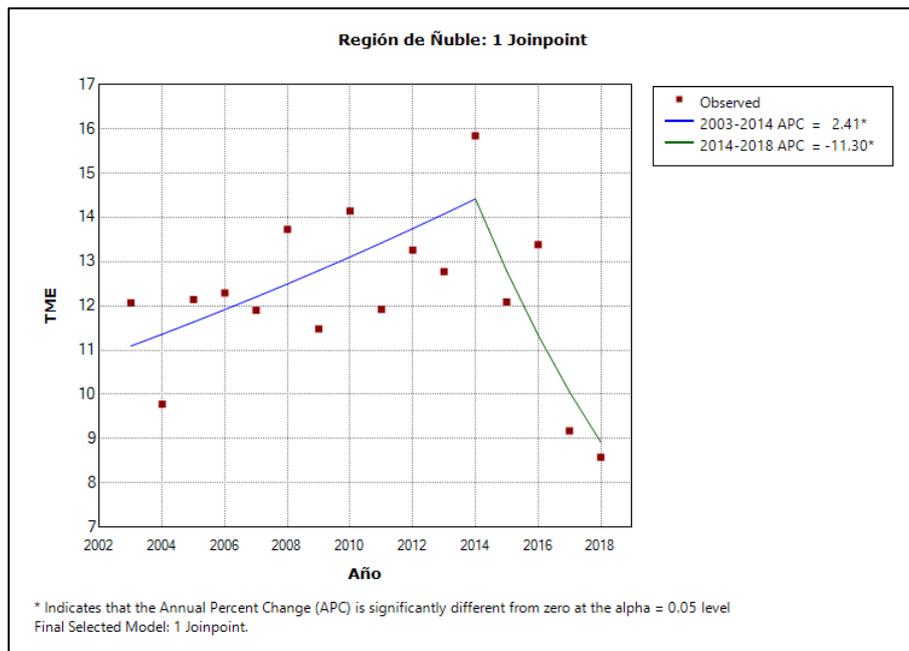


TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada (expresada por 100.000 mujeres). * Indica que el PCA es estadísticamente significativo al 5%. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Por otra parte, si bien en las Regiones de Coquimbo, de O'Higgins y de La Araucanía se evidenció una tendencia ascendente de la mortalidad estandarizada, sus respectivos PCA no fueron estadísticamente significativos.

Finalmente, en la Región de Ñuble se evidenció una tendencia segmentada en dos periodos, ambas con PCA significativo. Concretamente, entre los años 2003 y 2014 se observó una evolución ascendente de 2,41%, mientras que entre 2014 y 2018 se registró una descendente de -11,30% (Figura 7).

Figura 7. Tendencia de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama en mujeres mayores de 15 años en la Región de Ñuble (Chile, 2003-2018).



TME: Tasa de Mortalidad Estandarizada (expresada por 100.000 mujeres). * Indica que el PCA es estadísticamente significativo al 5%. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.4 Caracterización de mortalidad por cáncer de mama según variables sociodemográficas (2002-2018)

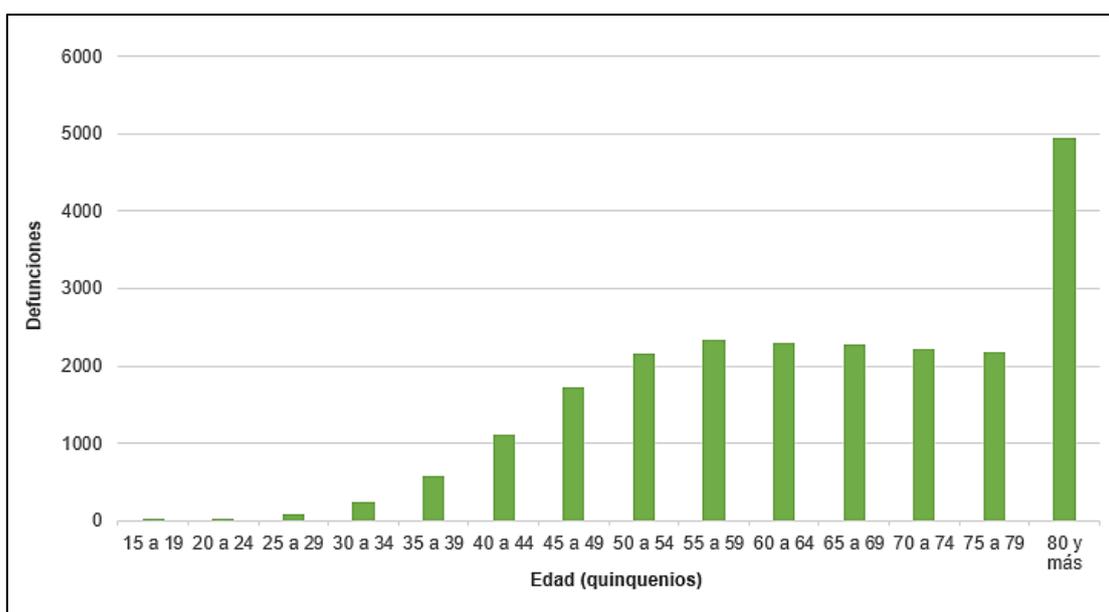
En esta sección, se describe la mortalidad por cáncer de mama para la población de mujeres mayores de 15 años según edad, nivel educacional, zona de residencia, lugar de defunción y calidad de certificación de defunción, durante el periodo 2002-2018.

5.4.1 Edad

En la Figura 8, se muestra la cantidad de fallecidas a nivel nacional según quinquenios de edad, entre 2002 y 2018. Se observa que el número de fallecimientos aumenta progresivamente desde el quinquenio 15-19 años (2 defunciones) hasta el quinquenio 55-59 años, luego sufre una disminución leve y sostenida hasta el quinquenio 75-79 años,

para finalmente aumentar abruptamente en el grupo de 80 años y más, siendo en este último en donde se concentra la mayor cifra (4.942 muertes). La mediana de edad fue de 66 años, el rango intercuartílico de 24 años y la edad mínima y máxima de fallecimiento fue de 18 y 108 años, respectivamente.

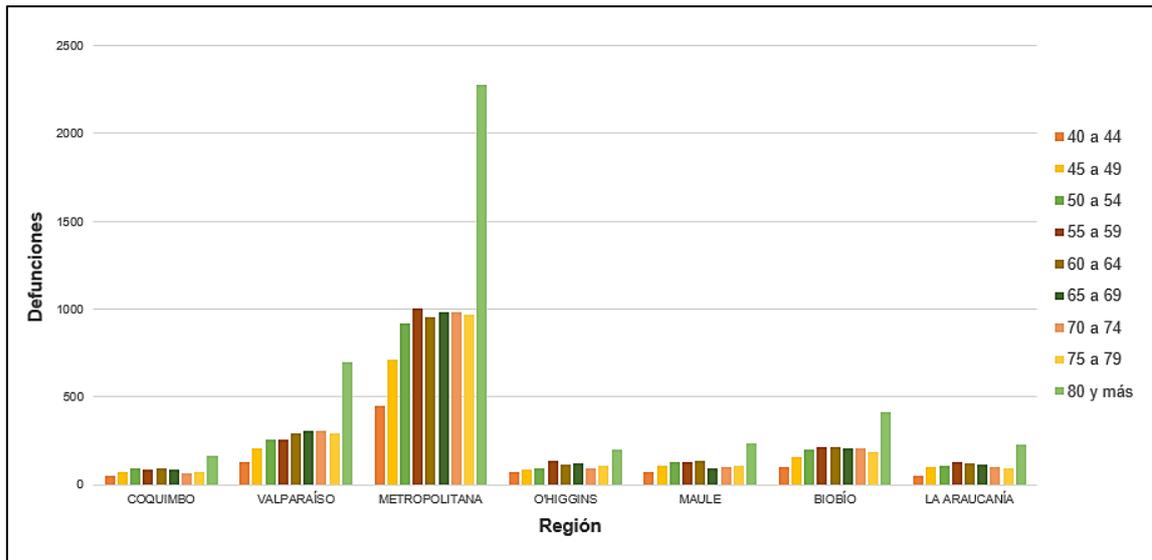
Figura 8. Número de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según quinquenios de edad a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

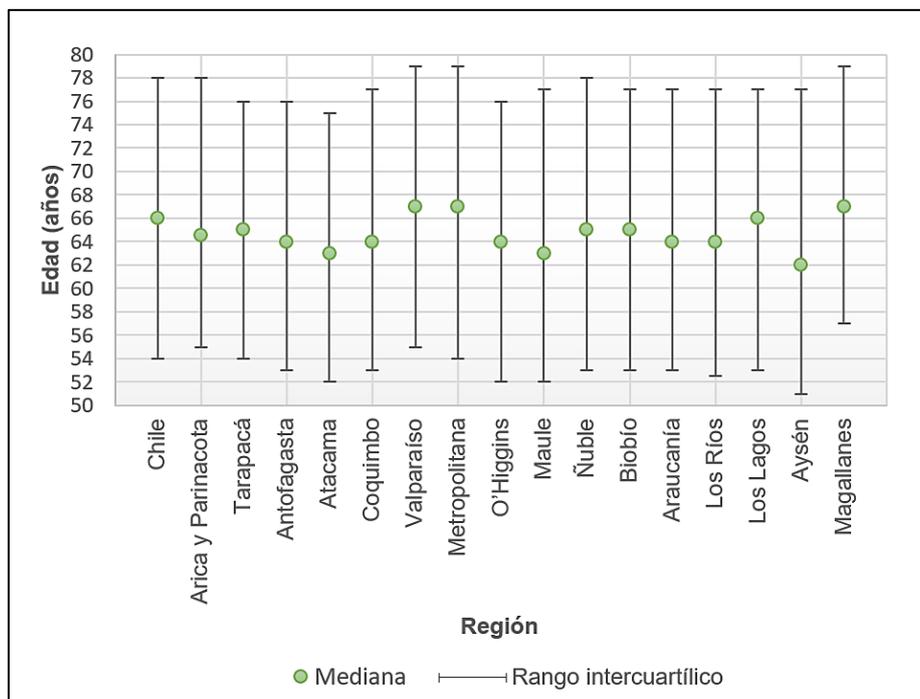
Por otro lado, se muestran las 7 regiones con mayor número de fallecidas según quinquennios de edad durante el periodo estudiado, los cuales van desde los 40-44 años hasta el grupo de 80 años y más (Figura 9). En primer lugar, se encuentra la Región Metropolitana con 9.250 defunciones, seguida, en orden decreciente, por las Regiones de Valparaíso (2.750), del Biobío (1.884), del Maule (1.094), de La Araucanía (1.039), de O'Higgins (1.022) y de Coquimbo (771). En todas estas se observa una tendencia en el número de decesos por grupo etario similar a la descrita a nivel nacional y, además, sus respectivas medianas de edad fluctúan entre los 62 y 67 años (Figura 10).

Figura 9. Número de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según quinquenios de edad en las 7 regiones con mayor número de decesos (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Figura 10. Valores de mediana y rango intercuartílico de edad de las defunciones a nivel nacional y regional (Chile, 2002-2018).

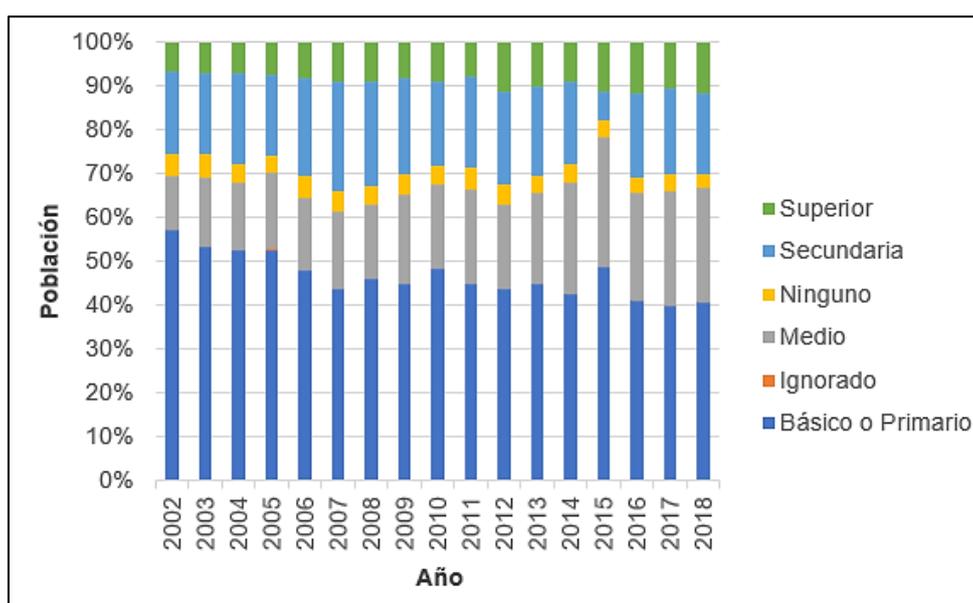


Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.4.2 Nivel educacional

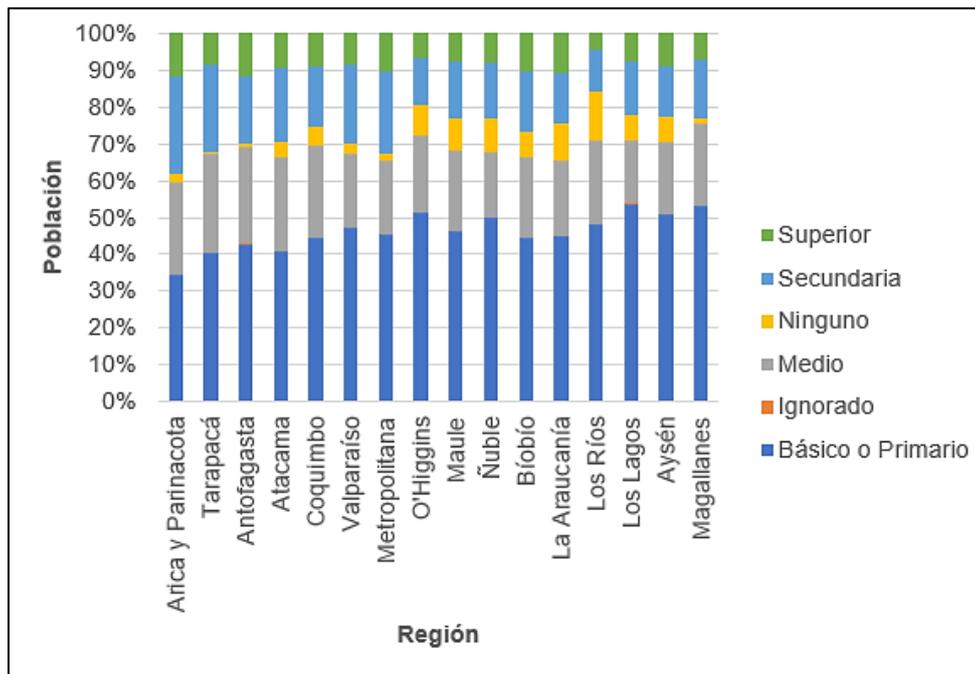
En cuanto al nivel educacional, durante el periodo de estudio un 46,16% de las fallecidas a nivel nacional contaban con un nivel educacional básico o primario, seguido por un 20,83% con nivel educacional medio (Figura 11). Para el caso de las regiones, y al igual que a nivel nacional, el predominante fue el nivel educacional básico o primario (Figura 12).

Figura 11. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según nivel educacional y año de defunción a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Figura 12. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según nivel educacional y región (Chile, 2002-2018).

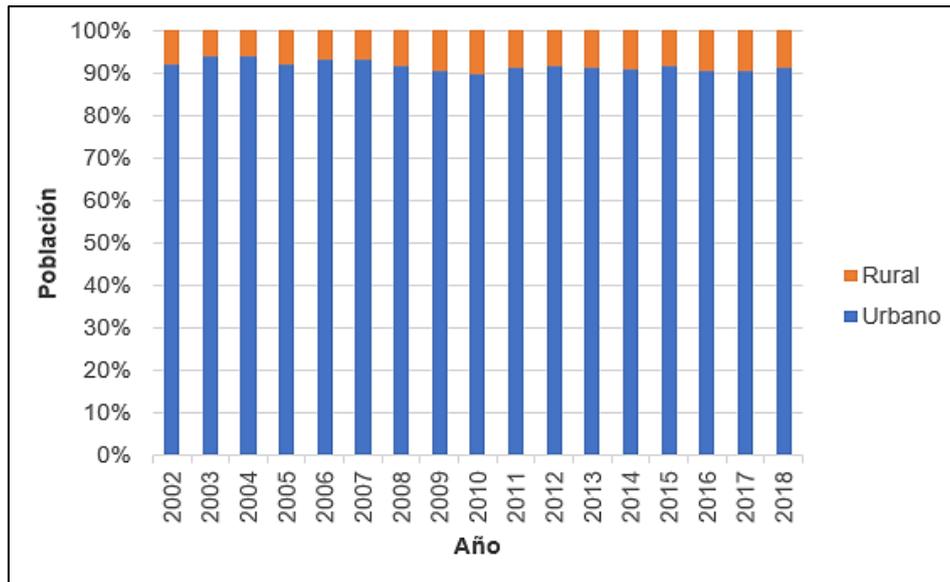


Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.4.3 Zona de residencia

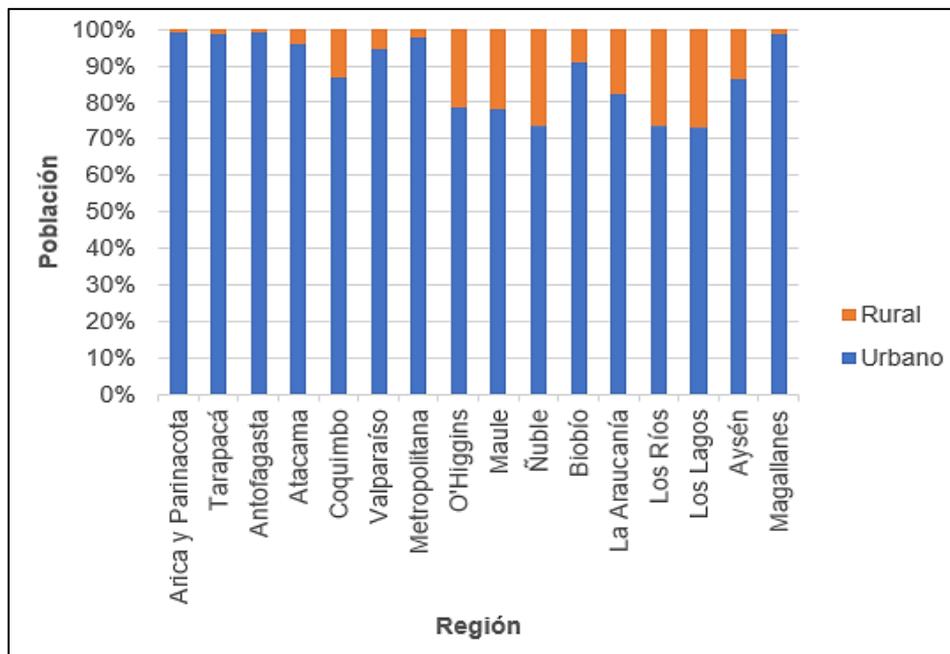
Según la zona de residencia, durante el periodo 2002-2018 un 91,72% de las fallecidas a nivel nacional residía en zonas urbanas, mientras que el 8,28% restante lo hacía en zonas rurales (Figura 13). Así mismo, en cada región del país la gran mayoría de las difuntas registraba domicilio en zonas urbanas. Sin embargo, en ciertas regiones del sur se registraron mayores porcentajes de residencia rural (Figura 14), las cuales corresponden a las Regiones de Los Lagos (26,79%), de Ñuble (26,6%), de Los Ríos (26,26%), del Maule (21,82%), de O'Higgins (21,19%) y de La Araucanía (17,77%).

Figura 13. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según zona de residencia y año de defunción a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Figura 14. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según zona de residencia y región (Chile, 2002-2018).

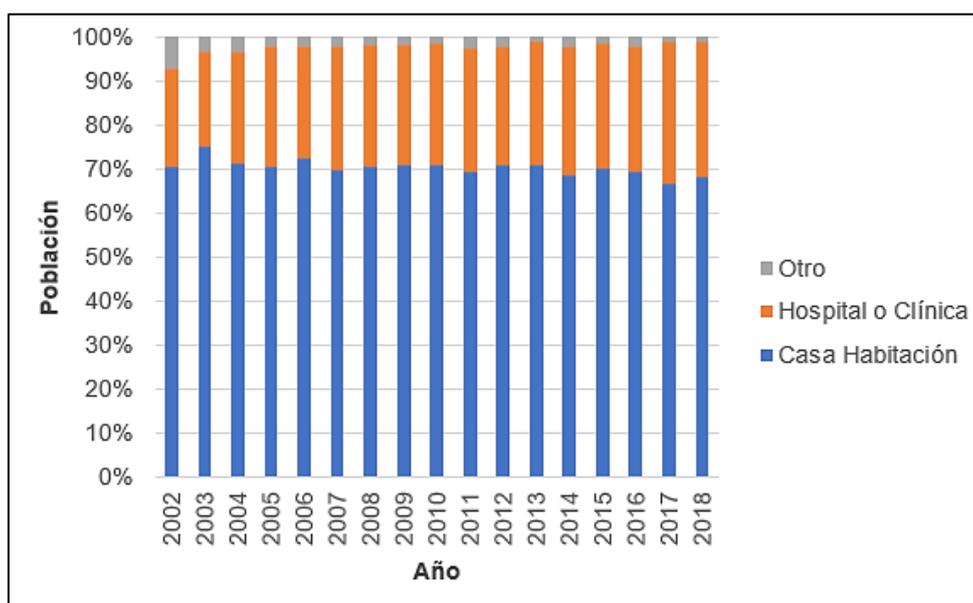


Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.4.4 Lugar de defunción

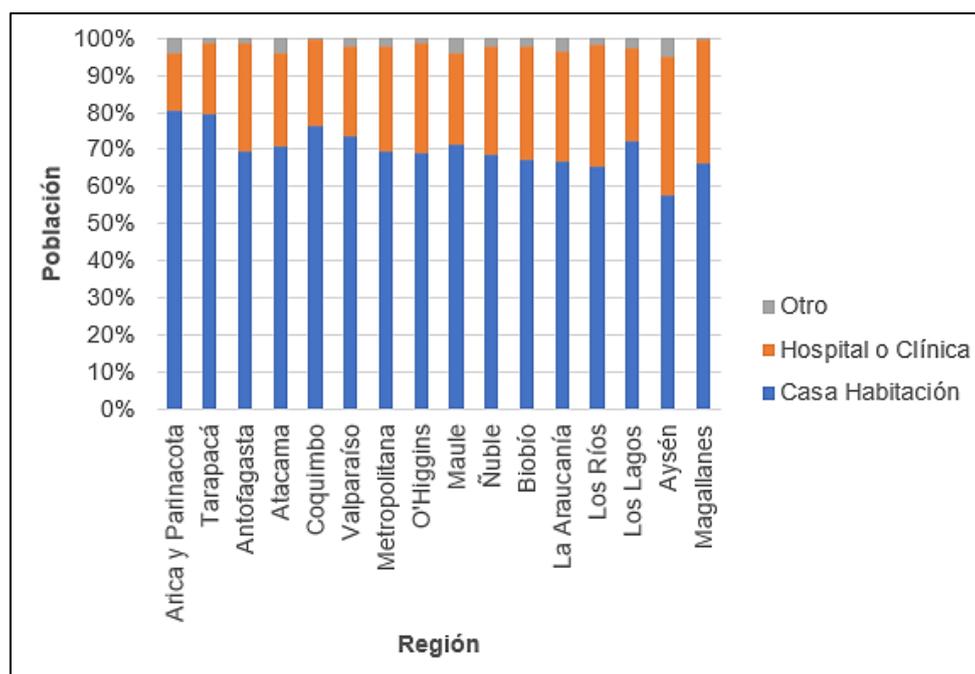
A nivel nacional y a lo largo de todo el periodo, el 70,16% falleció en casa habitación, el 27,61% en recinto hospitalario y el 2,22% restante en otro lugar (Figura 15). A nivel regional se presentó una distribución similar (Figura 16).

Figura 15. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según lugar y año de defunción a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Figura 16. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según lugar de defunción y región (Chile, 2002-2018).

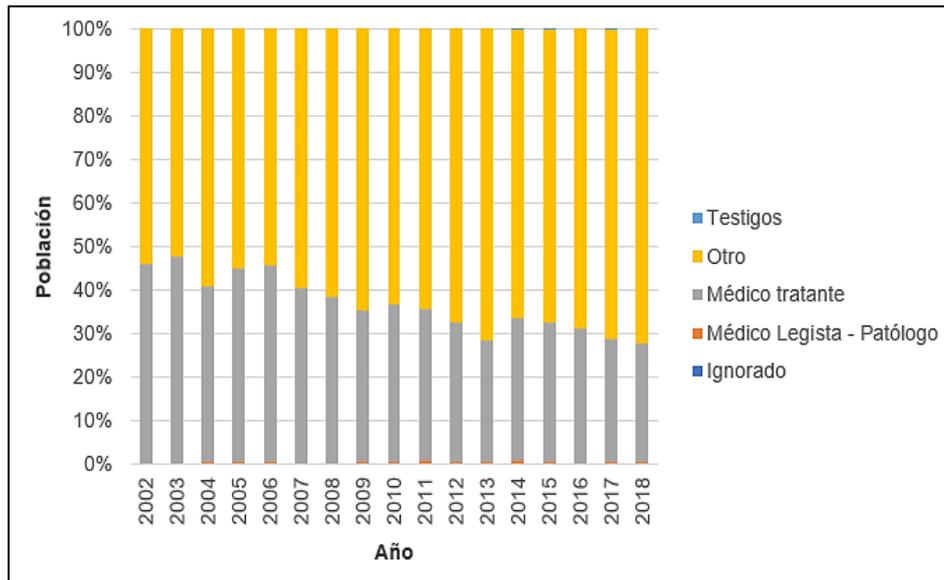


Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

5.4.5 Calidad de certificación de defunción

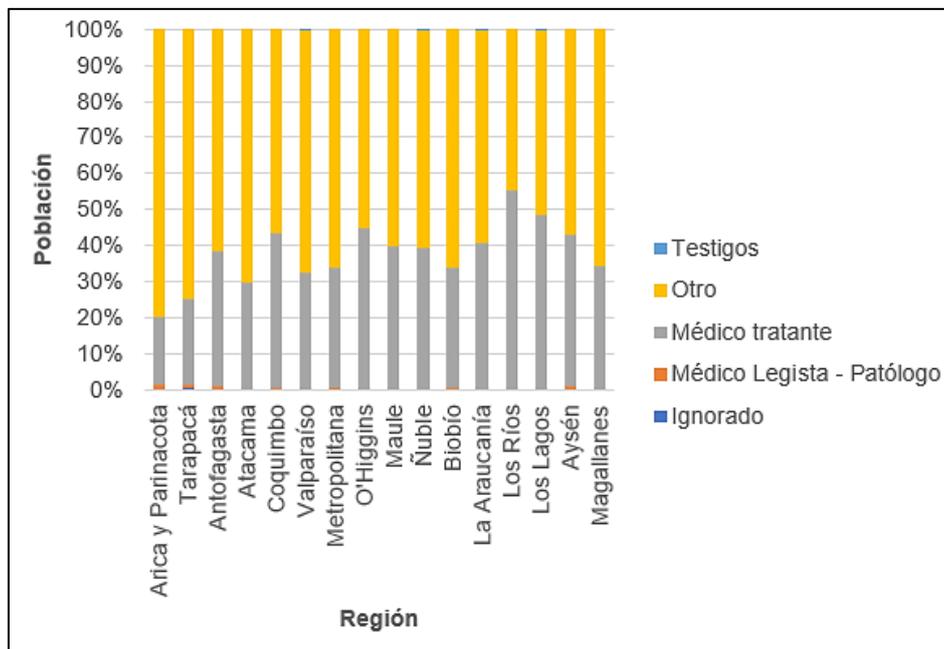
Respecto a la calidad de quién certifica la defunción (médico tratante, médico legista-patólogo, testigo, ignorado u *otros*), entre 2002 y 2018 el 63,82% de los fallecimientos a nivel nacional fueron certificados por *otros*, seguido por un 35,67% de decesos certificados por el médico tratante (Figura 17). Además, en el transcurso del tiempo se observó una tendencia a la disminución en el porcentaje de defunciones certificadas por médicos tratantes, y un aumento en el caso de las efectuadas por *otros*. A nivel regional, y al igual que a nivel nacional, predominó la certificación de defunción dada por *otros*, seguida por la efectuada por el médico tratante, a excepción de la Región de Los Ríos, en donde se presentó la situación inversa, donde la certificación realizada por el médico tratante correspondió al 55,3% de los fallecimientos, mientras que el 44,44% de estos fue realizada por *otros* (Figura 18).

Figura 17. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según calidad de certificación y año de defunción a nivel nacional (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

Figura 18. Porcentaje de fallecidas mayores de 15 años por cáncer de mama según calidad de certificación de defunción y región (Chile, 2002-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes de información secundarias (DEIS e INE).

6. DISCUSIÓN

Entre los años 2002 y 2018, a nivel nacional se observó un aumento en el número de fallecidas por cáncer de mama, presentando una variación relativa de 47,95% entre el primer y último año del periodo de estudio. Esto concuerda con la información presentada por el Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME) de la *University of Washington* (15), el que muestra, para el mismo periodo, un incremento progresivo en la cantidad de defunciones por esta causa en varios países de Latinoamérica y el Caribe, incluido Chile. Sin embargo, esta tendencia podría explicarse por efecto del mayor crecimiento y envejecimiento de la población chilena estimada para los años 2002 y 2019 (33), lo cual no necesariamente implicaría un mayor riesgo de morir por esta enfermedad.

En Chile, los datos oficiales de mortalidad, tanto a nivel nacional y regional, publicados en 2020 por el DEIS en el *Informe de Vigilancia Epidemiológica de Cáncer. Análisis de Mortalidad Década 2009-2018* (24) (Anexo 1) fueron, en gran parte, coincidentes con los estimados en el presente estudio, lo que permite confiar en la metodología empleada en el cálculo de las tasas de mortalidad.

Se observaron diferencias en los cambios que experimentaron, por separado y a lo largo del periodo de estudio, las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad por cáncer de mama a nivel nacional. Se estimó para la tasa bruta un incremento del 16,5%, mientras que una reducción del 9,7% para la tasa estandarizada. Estas diferencias se deben a la estandarización por edad efectuada con el fin de eliminar la influencia que las diferentes estructuras de edad de las poblaciones a comparar ejercen sobre sus respectivas tasas de mortalidad (36). En relación a lo anterior, es necesario aclarar que, en este caso, se está comparando a la misma población nacional, pero en diferentes periodos de tiempo. Así, la variación estimada de la tasa bruta de mortalidad en el tiempo se puede explicar por cambios en la estructura demográfica, referidos principalmente al envejecimiento de la población de riesgo (11).

Una de las limitaciones de este estudio se presentó al momento de emplear el método directo de estandarización de tasas de mortalidad, el que presenta dificultades frente a tamaños de grupos muy pequeños, en cuyo caso los datos estarían sujetos a variaciones muy grandes por el simple aumento o disminución de unas pocas muertes (41). En ese sentido, se consideraron sólo grupos de población en los cuales se presentaron, al menos, 25 defunciones anuales ($n \geq 25$) (38). Por consiguiente, múltiples provincias, y algunas regiones en ciertos años, no fueron consideradas para análisis por no cumplir con dicha condición. De esta manera, al analizar las tasas estimadas a nivel regional, se presentaron diferencias que podrían deberse, entre otras razones, a la desigual cobertura sanitaria que estas podrían presentar. Esta situación se ha observado en varios países del mundo, en los cuales su IDH se suele relacionar con la garantía de un acceso oportuno a diagnóstico y tratamiento (20, 21).

En el año 2018, sólo la Región de Los Lagos presentó una tasa estandarizada de mortalidad menor a la nacional. Conocer estas diferencias entre unidades territoriales es de especial relevancia al diseñar estrategias de prevención que buscan explorar los factores que puedan explicar una desigual distribución de muertes, y así poder realizar acciones focalizadas en aquellas zonas de mayor riesgo de mortalidad. Por otra parte, los análisis espaciales nos permiten observar territorialmente la concentración de los fenómenos de salud en los que, si bien pueden ser más esperables en problemas asociados a variables ambientales, también es relevante observar cuando se consideran características sociales de las áreas en estudio (25).

Entre 2002 y 2018 se registró un descenso estadísticamente significativo (PCA -0,55%) en la tasa estandarizada de mortalidad por cáncer de mama a nivel nacional. En esa misma línea, recientemente también se ha reportado, para nuestro país, una tendencia similar en el periodo 1992-2019 (42). Por otra parte, en el *Informe de Vigilancia Epidemiológica de Cáncer. Análisis de Mortalidad Década 2009-2018* elaborado por el DEIS en 2020 (24), se indica una disminución significativa anual de 0,96% en la mortalidad por cáncer de mama

entre los años 2009 y 2018. Sumado a lo anterior, Prieto en 2011 estimó una reducción del 14,4% en las tasas de mortalidad ajustadas en Chile entre los años 1990 y 2008 (23). En general, esta tendencia decreciente reportada por diversos autores puede ser producto de las estrategias implementadas en el país, que apuntan a mejorar el acceso al servicio, a un diagnóstico oportuno y al tratamiento de la enfermedad (43, 44).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) regularmente ha invitado, a los países que la conforman, a proporcionar datos sobre la cobertura de la detección de cáncer de mama mediante mamografía a partir de encuestas y programas de salud propios de cada nación (si es que estas fuentes están disponibles), los cuales formarán parte de las *Estadísticas de Salud de la OCDE 2022* (45). Luego, con la información recabada, se estima el porcentaje de mujeres de entre 50 y 69 años que se han realizado una mamografía bilateral en los últimos dos años (o según la frecuencia de tamizaje recomendada en cada país), respecto al total de mujeres del mismo grupo etario que respondieron encuestas sobre mamografía (para datos basados en encuestas) o elegibles para un programa de detección organizado (para datos basados en programas). En el caso de Chile, y a partir de información extraída de programas de salud, la OCDE indica que la cobertura fue aumentando paulatinamente entre 2011 y 2018, iniciando el periodo con 19,3% de mujeres examinadas y finalizando con 39,3% (Anexo 2). Es necesario mencionar que lo anterior está sustentado sólo en información registrada en el Sistema Público de Salud, excluyendo, por ejemplo, tamizajes oportunistas indicados por médicos externos al sistema. Este mayor alcance en la población de riesgo en el tiempo pudo haber contribuido en la disminución en la mortalidad en parte del periodo estudiado, a pesar de que, según las *Directrices europeas para la garantía de calidad en el tamizaje y diagnóstico del cáncer de mama*, se sugiere como aceptable, en un programa de tamizaje por mamografía, una participación de mujeres superior al 70% (46).

Si bien se presentaron, a nivel regional, los resultados de las tendencias de cambio de las tasas estandarizadas de mortalidad (sean significativas o no), estas deben ser

cuidadosamente interpretadas, ya que se estimaron cifras imprecisas en algunas de ellas. Por ejemplo, en la Región de Los Ríos se observó una disrupción en la tendencia, inicialmente ascendente y luego descendente, siendo ambas significativas. Sin embargo, esta presenta valores de tasas de mortalidad poco fiables en 10 de los 17 años que comprende el periodo de estudio. Esto se explica, como se mencionó antes, por el uso del método directo de estandarización frente al escaso número de decesos que registró la región durante esos 10 años.

Las diferencias en la evolución de la mortalidad entre las distintas regiones del territorio nacional, sea a causa de cáncer de mama u otra enfermedad, podrían en parte estar explicadas por la distribución geográfica propia de nuestro país. En 2017 se sugirió la existencia de un componente espacial para el acceso no efectivo a atención de salud en Chile, asociado a la distribución territorial comunal (47). Esto es, que el acceso universal a salud en Chile aún no se ha logrado y un determinante de ello es la distribución geográfica. Además de lo anterior, también estas diferencias podrían deberse a la instauración de medidas locales originales de pesquisa y control del cáncer de mama. Por ejemplo, en el sector Sur Oriente de la Región Metropolitana se realiza una vigilancia activa de las mujeres con esta patología, contando con 23,7% de los casos incidentes entre 2006 y 2015, siendo detectados en etapas iniciales de progresión, según lo señalado por Durán y cols. en 2020 (25). Además, los esfuerzos locales permitieron contar con un registro completo de todas las mujeres ingresadas por esta patología, favoreciendo el monitoreo y control de la enfermedad en esta población. Al mismo tiempo, en el Servicio de Salud correspondiente a esa área de la región se desarrolla una estrategia innovadora denominada *Comité local de patología mamaria*, con la colaboración de los distintos niveles de atención, la que busca mejorar la pesquisa precoz en casos donde exista la sospecha de la patología, aún sin contar con los signos estrictos para la derivación. De esta manera, es probable que estas iniciativas hayan tenido algún impacto en la reducción de la mortalidad por cáncer de mama en la Región Metropolitana, en la que se estimó un descenso estadísticamente significativo

de -0,55% entre 2002 y 2018. Sumado a esto, la situación observada en esta región podría estar influida por motivos relacionados con el mayor acceso a atención por parte de médicos especialistas, sabiendo que en 2014 se reportó como inadmisibles la distribución geográfica de los médicos especialistas en Chile, concentrados en Santiago y en las dos o tres ciudades más pobladas del país; y como inequitativa la distribución de estos entre el sector público y privado, donde el 50% de los médicos atiende al sector privado con 2 millones de personas, y el otro 50% a los 15 millones restantes (48). Esta mala distribución se repite y potencia, haciéndose dramática en las ciudades en falencia por el factor geográfico antes mencionado. Por otra parte, en el caso específico de los oncólogos, el Banco Mundial estimó que en el año 2008 el 82,26% se encontraban en la zona central del país, la que comprende las Regiones Metropolitana, de Valparaíso, de O'Higgins y del Maule (49). Respecto a la actual red pública de centros de radioterapia en el país, si bien se ha observado un crecimiento de esta a lo largo del tiempo, aún se presentan dificultades en el acceso a la atención. Con el objetivo de dar respuesta a la demanda de tratamientos de radioterapia en la red pública, que abarcaba al 75% de la población chilena beneficiaria, en el año 2005 se conformó la Macrored Nacional de Radioterapia en base a 5 centros localizados en diferentes regiones del país, los cuales concentran infraestructura, recursos humanos y equipamiento, asumiendo cada uno la derivación de casos de radioterapia de las áreas de influencia asignadas (50). Estos centros se distribuyen entre las Regiones de Antofagasta, de Valparaíso, del Biobío (Sedes Concepción y Talcahuano), de Los Ríos y Metropolitana (Sedes Norte y Sur). Posteriormente, gracias a iniciativas regionales, se desarrolló en 2011 la Unidad de Radioterapia del Hospital Clínico de Magallanes, con el fin de dar solución de radioterapia externa a la población de la Región de Magallanes. Luego, en marzo de 2017 inició actividades la Unidad de Radioterapia del Hospital Regional de Talca, la cual solo podía dar solución a parte de los requerimientos de radioterapia externa de la Región del Maule. En suma, son 7 los centros de radioterapia con los que cuenta actualmente el país, los que presentan diferencias respecto a las instalaciones de radioterapia, áreas de influencia y técnicas de tratamiento disponibles (Anexo 3). Por otra

parte, se han identificado nudos críticos en la red oncológica nacional, algunos referidos a la accesibilidad en la atención, donde se observa que, en relación a la atención y cuidados de pacientes oncológicos, los establecimientos de salud (hospitales) y las unidades se encuentran en su mayoría centralizados, concentrando la atención, prestaciones y recursos en las grandes ciudades, lo cual impide un acceso equitativo para una primera consulta, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los pacientes. Además, la oferta en el sector público es escasa e inequitativa, provocando que la demanda no sea resuelta en su totalidad. Estas dificultades de concentración de la oferta generan problemas de desplazamientos, alojamientos y alimentación para el usuario y su acompañante, los cuales deben asumir los costos de dicho traslado. Así mismo, las casas de acogida no son suficientes para la demanda existente. Por otro lado, en cuanto a la heterogeneidad de la oferta, se ha evidenciado un distinto grado de desarrollo en la red oncológica (siendo dependiente de cada servicio de salud), junto a la ausencia de estándares que definan una distribución de centros de atención oncológica que aseguren la realización de técnicas especiales, confiables y de calidad. Finalmente, cabe mencionar que hoy en el país, además de los 7 centros públicos, existen 15 establecimientos privados de radioterapia integrados al Programa de Evaluación de la Calidad en Radioterapia (PECRT) del Instituto de Salud Pública de Chile, de los cuales 10 se encuentran en la Región Metropolitana (51).

A pesar de lo favorable que representa la disminución de la mortalidad por cáncer de mama a nivel nacional observada en este estudio, es probable que esta tendencia cambie debido a la emergencia sanitaria por COVID-19, en la cual nos encontramos desde el año 2020. En este actual contexto, un estudio realizado por imed, CENS y la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile (52), indica que, en relación al tamizaje por cáncer de mama, se estimó que se dejaron de realizar más de 127.000 mamografías, pasando de 9.000 exámenes semanales a 1.500, lo que corresponde a una disminución de un 60,5%, pudiendo haber más de 1.400 pacientes no diagnosticadas entre marzo y agosto de 2020 (53). De la misma forma (52), el tamizaje por ecotomografías mamarias en mujeres jóvenes

presentó una caída de 54,6% semanales, con 105.726 ecotomografías mamarias acumuladas no realizadas. Este fenómeno ha presentado diferencias por sexo, edad y región, como se describe a continuación. Se ha registrado una mayor reducción en el número de prestaciones en mujeres. Por otro lado, ha afectado principalmente a los grupos de edades extremas (entre 10 y 20 años y mayores de 60 años). Las mujeres entre 50 y 69 años, y que son aquellas que obtienen un mayor beneficio del tamizaje por mamografía, sufrieron una reducción de entre el 64 y 69% en mamografías. Aquellas regiones con mayores tasas de incidencia y mortalidad por COVID-19 sufrieron mayor caída en las prestaciones oncológicas, siendo las Regiones Metropolitana y de O'Higgins las más afectadas. Los mecanismos que se plantean para este fenómeno corresponden, principalmente, al temor de contagio en los centros de salud y la suspensión de horas médicas por los centros. Frente a estos datos, se esperaría un aumento de la mortalidad por cáncer de mama, ya que ha disminuido la posibilidad de realizar un diagnóstico precoz y un tratamiento curativo oportuno. Por otra parte, la OCDE reportó, sustentado en información del Sistema Público de Salud de Chile, una caída en la cobertura de detección de cáncer de mama mediante mamografía en mujeres de entre 50 y 69 años entre 2019 y 2020 (40.1% y 35.8%, respectivamente) (Anexo 2). De esta manera, se deberían tomar medidas para incentivar la realización de estos exámenes diagnósticos, dado lo preocupante del panorama antes descrito.

Respecto a la cantidad de decesos según quinquenios de edad en el periodo estudiado, se observó inicialmente un aumento progresivo en el número de defunciones hasta el quinquenio de 55-59 años, lo que puede explicarse porque en gran parte de este rango etario (15-49 años) jamás se ha implementado un método de tamizaje de la enfermedad. Si bien el grupo de 50-59 años hoy cuenta con cobertura en los programas de *screening*, esta no estuvo implementada desde el inicio del periodo estudiado. Cabe recordar que recién en el año 2005 el cáncer de mama fue incorporado en el Plan GES para mayores de 15 años, lo que permitió garantizar plazos máximos para el acceso a confirmación

diagnóstica, tratamiento y seguimiento (44). Además, el Examen de Medicina Preventiva (EMP) de 2005 incorporó una mamografía gratuita para toda mujer de 50 años, el que luego se amplió al grupo de 50 a 54 años (independiente de su previsión de salud) en el EMP de 2009 (54). En este último, también se encontraba incluido el tamizaje preventivo GES, el que garantizaba una mamografía gratuita cada 3 años a las mujeres de entre 50 y 54 años, alcanzando en ese mismo año una cobertura de aproximadamente el 10% de la población objetivo del sistema público, distando del 70% de participación, como mínimo aceptable, recomendado en las *Directrices europeas para la garantía de calidad en el tamizaje y diagnóstico del cáncer de mama* (46). Además, los resultados de programas de tamizaje por mamografía, bajo el cumplimiento de ciertas recomendaciones, sugieren una reducción en la mortalidad específica por cáncer de mama de aproximadamente un 20% tras 11 años de seguimiento (55). Lo anteriormente mencionado podría, en parte, explicar el incremento en el número de fallecidas de entre 50 y 59 años, a pesar de que en algún momento del periodo estudiado contaron con cobertura sanitaria. Luego, desde este último rango etario hasta el quinquenio 75-79 años se registró una disminución leve y sostenida en la cantidad de decesos, para finalmente aumentar abruptamente en el grupo de 80 años y más, lo que podría deberse a la historia natural de la enfermedad, donde la edad constituye un factor de riesgo fisiológico no hormonal, considerando que el daño genético en el tejido mamario es acumulativo (56).

Icaza y cols. reportaron que casi un tercio (32,0%) de las muertes por cáncer de mama ocurridas en Chile entre los años 2009 y 2013 se produjeron en mujeres de 75 años y más (11). Lo anterior se podría extrapolar a lo observado en este estudio, aun sabiendo que este considera un mayor periodo de tiempo (el cual contiene a dicho quinquenio), ya que se estimó que el 32,16% de las muertes se presentaron en mujeres del mismo rango etario.

El nivel educacional predominante de las fallecidas, a nivel nacional y regional, correspondió al básico o primario. Sin embargo, con los resultados expuestos, y con este nivel de análisis, no es posible establecer una asociación entre esta variable y el riesgo de

morir por cáncer de mama. A pesar de ello, en Chile la literatura al respecto es controversial. Por una parte, un estudio realizado en el año 2021 asoció el nivel socioeconómico y educacional con los egresos por cáncer de mama en Chile en el periodo 2001-2016, el cual señala que, a diferencia de otros países, en el nuestro ocurre un fenómeno de causa inversa, en donde la tasa de mortalidad ajustada aumentó 20 veces a mayor nivel socioeconómico, mientras que, a menor nivel educacional, la mortalidad aumentó 20 veces (57). Por otra parte, Icaza y cols. (11) sostienen que, a partir de un análisis ecológico, comunas con mayor nivel educacional tendrían mayor riesgo de mortalidad por cáncer de mama. Además, Herrera y cols. (58) reportaron que, para el periodo 2000-2010, las tasas de mortalidad estandarizadas por edad fueron mayores en los grupos de niveles educacionales altos, aunque observaron que la mortalidad entre grupos educacionales altos y bajos se fue acercando, probablemente, por el incremento de esta en los sectores más pobres en relación a los más acomodados.

En el periodo de estudio, a nivel nacional y regional la gran mayoría de las fallecidas por cáncer de mama residían en zonas urbanas, correspondiendo al 91,72% a nivel nacional. Lo anterior se podría relacionar con lo indicado por Icaza y cols. (11), quienes señalan que la urbanización sería un factor de riesgo ecológico de mortalidad por cáncer de mama en Chile. Esto podría asociarse a la mayor prevalencia de factores de riesgo de tipo hormonal en mujeres residentes en comunas urbanas, y por diferencias en las etapas de la transición epidemiológica a lo largo del país. Por otra parte, a nivel internacional diversos autores han identificado asociaciones que consideran esta variable sociodemográfica. Por ejemplo, Hall y cols. (59) señalaron un mayor riesgo de padecer cáncer de mama en mujeres blancas de zonas urbanas de Estados Unidos. Por otro lado, Gonzaga y cols. (60) reportaron que la mortalidad por cáncer de mama en las zonas rurales de Brasil fue tres veces menor que en las zonas urbanas durante el período 1980-2010. Esto podría atribuirse a la baja incidencia de cáncer de mama en las áreas rurales o a la presencia de factores protectores, como la multiparidad, la lactancia materna y la corta edad de las mujeres en el nacimiento

de su primer hijo, hechos que son comunes en las zonas rurales de Brasil. No obstante, en países desarrollados este mayor riesgo en áreas urbanas se ha trasladado al sector rural, debido a factores relacionados con la detección y acceso a tratamiento oportuno (61).

Por otra parte, en ciertas regiones del sur de Chile se registraron porcentajes más altos de residencia rural de las fallecidas, respecto a las del resto del país. Estas corresponden, de norte a sur, a las Regiones de O'Higgins, del Maule, de Ñuble, de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. Esto podría deberse a que son precisamente estas regiones las que presentan mayor proporción de población rural, según lo estimado por el Censo de Población y Vivienda 2002 (62), Censo de Población y Vivienda 2017 (63) y por las *Estimaciones y Proyecciones a Nivel Regional de la Población de Chile 2002-2035* (64) efectuadas por el INE. De esta manera, no sería posible establecer la existencia de un mayor riesgo de morir por cáncer de mama en mujeres que residen en zonas rurales del sur del país.

En el periodo de estudio, a nivel nacional y regional, la gran mayoría de las mujeres que fallecieron por cáncer de mama lo hicieron en casa habitación (correspondiendo al 70,16% a nivel nacional). Esto se podría relacionar con los resultados reportados en el 2019 por Paredes y cols. (65), quienes recopilaron información sociodemográfica (lugar de defunción, edad, sexo, nivel educacional) sobre todas las defunciones, y por todas las causas, ocurridas en mayores de 1 año en Chile entre 1997 y 2014. En ese estudio señalan que, considerando ambos sexos, la mayoría de las defunciones (46%) ocurrieron en la casa habitación durante el periodo estudiado. Además, mencionan que las mujeres mueren en mayor proporción en casa habitación, situación similar a lo reportado en otros estudios (66, 67). Por otra parte, indican que el área rural se asoció a una mayor probabilidad de fallecer en casa habitación, lo cual podría explicarse por las dificultades de acceso y menor disponibilidad de atención médica (68). Sin embargo, esto se podría contraponer a lo observado en el presente estudio, el que solo considera al sexo femenino y al cáncer de mama como única causa de defunción, donde se estimó que, a nivel nacional, el 91,72%

de las difuntas residían en zonas urbanas y, por otro lado, el 70,16% falleció en casa habitación. Una posible explicación podría estar relacionada a preferencias culturales y creencias de la población, más que a la falta de acceso y/o cobertura médica, como se planteará más adelante. Continuando con los resultados del estudio de Paredes y cols., de estos se desprende que las defunciones domiciliarias se incrementan a medida que aumenta la edad, lo que se evidenció al notar que el cambio a defunción en casa habitación ocurre recién a partir de los 70 años, mientras que antes de esa edad las defunciones se producen mayoritariamente en contextos hospitalarios. Esto coincide con la evidencia nacional (69) e internacional (70, 71), las cuales sostienen que a mayor edad existe una inclinación a morir en lugares fuera del hospital. Así mismo, se podría relacionar esta situación con lo visualizado en el presente estudio, donde los decesos por cáncer de mama se presentaron mayormente en la población mayor (registrándose una mediana de 66 años), siendo el 62,8% de las defunciones correspondientes a mujeres mayores de 60 años. En este sentido, debe considerarse que la situación de fallecer en un hospital puede no ser deseada, ya que se ha evidenciado que la defunción en estos recintos se caracteriza por falta de intimidad, recursos y apoyo emocional (72). Por otra parte, la defunción en domicilio otorga condiciones de dignidad y acompañamiento para el difunto y su familia, siendo, además, de preferencia para las personas (73, 74). Sumado a lo anterior, se deben tener en cuenta los programas de cuidados paliativos a los que las pacientes pueden acceder en nuestro país, sobre todo en etapas avanzadas de la enfermedad, en donde, por ejemplo, se ofrece atención domiciliaria en los Servicios Exclusivos de Primer Nivel de Atención y en los Servicios/Equipos Multinivel del Programa Nacional Alivio del Dolor y Cuidados Paliativos (75).

En el periodo estudiado, a nivel nacional el 63,82% de las defunciones fueron certificadas por *otros*, mientras que el 35,67% fueron efectuadas por el médico tratante. En la actividad institucional, es habitual que al médico le corresponda certificar defunciones de pacientes a quienes no ha tratado personalmente, pero que son atendidos en el establecimiento de

salud donde se desempeña, sea este hospitalario o de atención ambulatoria (76). En ese sentido, en la categoría *otros* se considera al médico Jefe del Servicio (o al médico en quien este delegue la responsabilidad) en el cual el paciente haya sido atendido hasta 30 días antes de su fallecimiento, con base en los antecedentes clínicos emanados de esa atención y siempre que no se presuma fundadamente que falleció por otra causa; o al Director del Hospital (o al médico en quien este delegue la responsabilidad, que habitualmente es el jefe del turno de urgencia o de residencia), el cual está facultado para certificar la muerte de pacientes que no tuvieron atención médica durante la enfermedad que los condujo a la muerte, incluso si han pasado más de 30 días desde su última atención en el hospital, siempre con base en los antecedentes clínicos que se dispongan, e incluso a partir de información proporcionada por testigos (deudos u otros). Por otra parte, también forman parte de este grupo aquellos que se desempeñan en Servicios de Atención Médica de Urgencia (SAMU), a quienes se les solicita emitir el certificado de defunción de pacientes que fallecen en su hogar y que no cuentan con un médico que pueda certificar su muerte a domicilio. Por último, igualmente se incluyen a los médicos que forman parte de los servicios brindados por empresas funerarias, los cuales realizan la certificación en el hogar del difunto. De esta manera, es probable que esta mayoritaria forma de certificación, y que durante el periodo de estudio ha ido aumentando sostenidamente a nivel nacional, encuentre explicación en las múltiples opciones que forman parte de esta categoría, teniendo en cuenta que todas ellas se enmarcan en contextos de atención hospitalaria, ambulatoria y de servicios fúnebres a domicilio, considerando además que, en relación a este último, se ha reportado que existe una preferencia a fallecer en lugares fuera del hospital a medida que aumenta la edad (70, 71).

Finalmente, junto a la limitación que representa el uso del método directo de estandarización de tasas brutas de mortalidad, otra limitante presente corresponde a la calidad de las fuentes secundarias de datos, sabiendo que, como se mencionó antes, se utilizaron las estadísticas de mortalidad del DEIS del Ministerio de Salud. Si bien, hasta el

año 2005, se consideraba a Chile como un país con estadísticas de mortalidad de mediana calidad (77), también se ha señalado que la calidad de estas ha mejorado con el paso del tiempo (78), teniendo en cuenta que, por ejemplo, aún es posible observar variables sociodemográficas con 94% de completitud de datos, tales como el *nivel educacional* y la *zona de residencia* de las fallecidas, las cuales fueron abordadas en este estudio. La importancia de esto recae en que las posibles diferencias y/o errores reportados en los porcentajes de certificación médica y de causas mal definidas (por Servicios de Salud, área urbano-rural, sexo, edad, etc.), podrían afectar a los estudios de análisis de mortalidad y, por ende, a la toma de decisiones en salud pública.

7. CONCLUSIÓN

Si bien se evidenció, a lo largo del periodo estudiado, un descenso significativo en la tendencia de mortalidad estandarizada a nivel nacional, nuestro país (y el mundo en general) está experimentando un incremento tanto de la cantidad como de la proporción de personas mayores en la población, el que precisamente corresponde al grupo de mayor riesgo de padecer esta enfermedad. Por este motivo, se vuelve necesario ampliar la frecuencia de *screening* y el grupo de edad que actualmente tiene acceso al programa nacional de tamizaje por mamografía, el cual indica que toda mujer entre 50 y 69 años tiene derecho a una mamografía gratis cada 3 años para detectar el cáncer de mama (79). En ese sentido, se espera que en los próximos años se pueda ofrecer a todas las mujeres del mismo rango etario una mamografía gratuita cada 2 años, tal como recomienda la OMS (55). Por otro lado, sería importante caracterizar a las mujeres mayores de 70 años, sabiendo que este grupo registró un alto porcentaje de defunción y, además, se encuentra fuera del programa de tamizaje vigente en el país. De esta manera, se esperaría que se considere su futura inclusión, teniendo en cuenta que, con el aumento de la esperanza de vida, podrían tratarse de mujeres autovalentes y sin comorbilidades que puedan impedir su participación. Respecto a la cobertura de tamizaje reportada por la OCDE, se observó que la máxima lograda en Chile durante el periodo 2011-2020 (40,1% en 2019) dista aún del porcentaje mínimo recomendado para garantizar su calidad (70%), según estándares europeos (46). Además, bajo tal contexto, cabe mencionar que se ha reportado que el país contaba con 14,79 unidades de mamografía por cada millón de habitantes en el año 2014 (45), superando así las actuales cifras recomendadas por la OPS, la cual sugiere que para un programa de tamizaje basado en mamografía en una población dada, en el que se realiza una prueba cada dos años para las pacientes de 50 a 69 años de edad, el número requerido de unidades necesarias es, aproximadamente, una unidad de mamografía cada 100.000 habitantes, o una unidad de mamografía por cada 5.000 pruebas de tamizaje por año. Sin embargo, esta es una estimación general y el cálculo debería hacerse sobre la

base de la estructura real del sistema de salud, la capacidad, el tipo de tecnología, los recursos humanos disponibles y la epidemiología del cáncer de mama (80). Pese a todo, es probable que, en el caso de Chile, las limitaciones geográficas propias del territorio nacional representen un impedimento, más que la cantidad de equipamiento disponible. A fin de cuentas, igualmente se espera que en el corto plazo los esfuerzos se concentren en aumentar la cobertura, más aún considerando la caída que esta sufrió producto de la actual emergencia sanitaria por COVID-19 a partir de 2020.

Se observó un descenso significativo en la mortalidad por cáncer de mama en la Región Metropolitana, no obstante, el resto de las unidades territoriales no experimentó la misma tendencia. A pesar de que en las Regiones de Valparaíso, del Maule, del Biobío y de Los Lagos se registraron descensos en la mortalidad, estos no fueron significativos, mientras que en las Regiones de Coquimbo, de O'Higgins y de La Araucanía la evolución fue ascendente, aunque no significativa. De acuerdo con esto, sería necesario explorar en los factores protectores o no protectores (según corresponda), en la calidad de aplicación de los programas de tamizaje por mamografía y en el cumplimiento del Plan GES en estas zonas, los que podrían explicar la desigual distribución de la mortalidad observada a lo largo del territorio nacional y, de este modo, posibilitar el diseño e implementación de políticas públicas focalizadas, teniendo en cuenta además que, con anterioridad, se ha reportado un componente espacial de acceso no efectivo a la atención de salud, sobre todo a nivel comunal, dada la organización geográfica característica del país.

En este estudio, la limitación presentada por el método directo de estandarización de tasas de mortalidad obligó a descartar múltiples provincias y algunas regiones de Chile. Por esta razón, se sugiere a la posteridad efectuar un análisis de riesgo relativo de mortalidad, a nivel regional, provincial y/o comunal, mediante el uso del método indirecto de estandarización, el cual constituye una alternativa al método directo cuando el tamaño de cada grupo es muy pequeño, en cuyo caso las estimaciones de tasas estarían sujetas a variaciones muy grandes frente a un leve aumento o disminución en los fallecimientos. De

esta manera, se podría obtener un panorama más completo de la situación a distintos niveles territoriales, aportando así al diagnóstico epidemiológico nacional de esta patología.

Respecto a la caracterización sociodemográfica de las fallecidas, en su gran mayoría correspondieron a mujeres mayores de 80 años, con nivel educacional básico o primario, residentes en zonas urbanas, fallecidas en casa habitación y cuyo deceso fue certificado por *otros*. Lo anterior podría ser útil para dirigir la atención hacia dichos grupos. Sin embargo, al tratarse de un estudio en el cual su unidad de análisis correspondió a datos agrupados provenientes de la integración de datos individuales, no es posible establecer asociaciones y/o inferencias a nivel individual, error conocido como *falacia ecológica*. Por otra parte, tampoco es posible establecer relaciones de causalidad entre las variables estudiadas. De todos modos, esta información puede constituir un punto de inicio para estudios posteriores. Finalmente, se espera una mejora en la calidad de las fuentes secundarias de datos, particularmente respecto al porcentaje de completitud y categorización de ciertas variables, donde, por ejemplo, se observó que un conjunto heterogéneo de agentes conformó el antes mencionado subgrupo *otros*, perteneciente a la variable denominada *calidad de certificación de defunción*. En ese sentido, la desagregación de estos y otros datos podría contribuir en lograr a futuro una mejor caracterización sociodemográfica de la mortalidad por cáncer de mama en el país.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Bray F, Laversanne M, Weiderpass E, Soerjomataram I. (2021). The ever-increasing importance of cancer as a leading cause of premature death worldwide. *Cancer* [Internet]. [citado el 21 de diciembre de 2021];127(16):3029–30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34086348/>
2. Ministerio de Salud. Plan Nacional de Cáncer 2018-2028 [Internet] Minsal.cl. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/01/2019.01.23_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER_web.pdf
3. Instituto Nacional de Estadísticas. Anuario de estadísticas vitales 2019 [Internet] Ine.cl. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.ine.cl/docs/default-source/nacimientos-matrimonios-y-defunciones/publicaciones-y-anuarios/anuarios-de-estad%C3%ADsticas-vitales/anuario-de-estad%C3%ADsticas-vitales-2019.pdf?sfvrsn=97729b7b_5
4. Ministerio de Salud. (2021). Informe semanal de defunciones por Covid-19 N°29 [Internet] Minsal.cl. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-29-Estad%C3%ADsticas-de-Defunci%C3%B3n-COVID19-20201231.pdf>
5. Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW, editors. (2020). *World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; [Internet] [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en <https://www.iccp-portal.org/system/files/resources/IARC%20World%20Cancer%20Report%202020.pdf>
6. Campisi J. (2013). Aging, cellular senescence, and cancer. *Annu Rev Physiol* [Internet]. 2013;75(1):685–705. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183653>

7. World Health Organization. (2007). Cancer Control: Knowledge into Action: WHO Guide for Effective Programmes: Module 2: Prevention. Geneva 2007. KEY MESSAGES. [Internet] [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK195368/pdf/Bookshelf_NBK195368.pdf
8. Organización Mundial de la Salud. (2022). Cáncer [Internet]. Who.int. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cancer>
9. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin [Internet]. 71(3):209–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21660>
10. International Agency for Research on Cancer. (2021). Chile [Internet] IARC.fr. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/152-chile-fact-sheets.pdf>
11. Icaza G, Núñez L, Bugeño H. (2017). Epidemiological analysis of breast cancer mortality in women in Chile. Rev Med Chil [Internet]. 145(1):106–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000100014>
12. International Agency for Research on Cancer. About IARC – IARC [Internet]. Who.int. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.iarc.who.int/cards_page/about-iarc/
13. International Agency for Research on Cancer. Cancer surveillance branch (CSU) – IARC [Internet]. Who.int. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.iarc.who.int/branches-csu/>

14. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory [Internet]. larc.fr. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/about-the-gco>
15. Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Compare [Internet]. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
16. Parra-Soto S, Petermann-Rocha F, Martínez-Sanguinetti MA, Leiva-Ordeñez AM, Troncoso-Pantoja C, Ulloa N, et al. (2020). Cáncer en Chile y en el mundo: una mirada actual y su futuro escenario epidemiológico. Rev Med Chil [Internet]. [citado el 21 de diciembre de 2021];148(10):1489–95. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v148n10/0717-6163-rmc-148-10-1489.pdf>
17. Fidler MM, Bray F, Soerjomataram I. (2017). The global cancer burden and human development: A review. Scand J Public Health [Internet]. 46(1):27–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1403494817715400>
18. International Agency for Research on Cancer. Cancer today [Internet]. larc.fr. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/home>
19. International Agency for Research on Cancer. Breast [Internet] larc.fr. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/20-Breast-fact-sheet.pdf>
20. Sharma R. (2019). Breast cancer incidence, mortality and mortality-to-incidence ratio (MIR) are associated with human development, 1990-2016: evidence from Global Burden of Disease Study 2016. Breast Cancer [Internet]. 26(4):428–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12282-018-00941-4>
21. DeSantis CE, Bray F, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Anderson BO, Jemal A. (2015). International variation in female breast cancer incidence and mortality rates. Cáncer

- Epidemiol Biomarkers Prev [Internet]. 24(10):1495–506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-15-0535>
22. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). Desarrollo Humano Y El Antropoceno E. La próxima frontera [Internet]. Undp.org. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_es.pdf
 23. Prieto M. (2011). Epidemiología del cáncer de mama en Chile. Rev Méd Clín Las Condes [Internet]. 22(4):428–35. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70447-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70447-3)
 24. Ministerio de Salud. (2020). Departamento de Epidemiología. Informe de Vigilancia Epidemiológica de Cáncer. Análisis de Mortalidad. Década 2009-2018 [Internet]. Chile 2020. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe_Mortalidad_por_Cancer_2009_2018.pdf
 25. Durán D, Monsalves MJ. (2020). Spatial autocorrelation of breast cancer mortality in the Metropolitan Region, Chile: an ecological study. Medwave [Internet]. 20(1):e7766. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2020.01.7766>
 26. Poblete M. (2020). Índice de Desarrollo Humano (IDH) en Chile A nivel nacional, regional y en las comunas de Chillán y San Carlos [Internet]. Bcn.cl. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29047/1/BCN_Poblete_IDH_en_Chile_final.pdf
 27. Rouviere H, Delmas A. (2005). Anatomía humana Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 2. Tronco. 11° Edición. Masson.
 28. Akram M, Iqbal M, Daniyal M, Khan AU. (2017). Awareness and current knowledge of breast cancer. Biol Res [Internet]. [citado el 21 de diciembre de 2021];50(1):33. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40659-017-0140-9>

29. Ministerio de Salud. (2015). Guía Clínica AUGE Cáncer de mama [Internet] Minsal.cl. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/GPC-CaMama.pdf>
30. American Cancer Society. Stages of breast cancer [Internet]. Cancer.org. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/understanding-a-breast-cancer-diagnosis/stages-of-breast-cancer.html>
31. Organización Panamericana de la Salud. (2003). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión. 1:1177. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6282/Volume1.pdf>
32. Departamento de Estadísticas e Información de Salud [Internet]. Minsal.cl. [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://deis.minsal.cl/>
33. Instituto Nacional de Estadísticas. Proyecciones de población [Internet]. ine.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>
34. Organización Panamericana de la Salud. (2018). Indicadores de salud. Aspectos conceptuales y operativos. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275320051>
35. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez Christopher AD, Murray JL, Lozano R, Inoue M. (2001). Age standardization of rates: A new who standard [Internet]. Who.int. [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/gpe_discussion_paper_series_paper31_2001_age_standardization_rates.pdf

36. Organización Panamericana de la Salud. (2017). Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34492/9789275319819-spa.pdf?sequence=7>
37. Organización Panamericana de la Salud. (2002). La Estandarización: Un Método Epidemiológico Clásico para la Comparación de Tasas. Boletín Epidemiológico [Internet]. el 3 de septiembre de 2002;23. Disponible en: https://www3.paho.org/Spanish/SHA/be_v23n3-estandariz.htm#:~:text=En%20el%20m%C3%A9todo%20directo%20de,se%20espera%20ajustar%20o%20controlar
38. Curtin LR, Klein RJ. (1995). Direct standardization (age-adjusted death rates). Healthy People 2000 Stat Notes [Internet]. [cited 2022 Nov 3]; (6): 1–10. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nchs/data/statnt/statnt06rv.pdf>
39. National Cancer Institute. (2022). Joinpoint regression program [Internet]. Cancer.gov. [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
40. National Cancer Institute. Rate Algorithms [Internet]. Cancer.gov. [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://seer.cancer.gov/seerstat/WebHelp/Rate_Algorithms.htm
41. Becker R. (1992). Análisis de la mortalidad. Lineamientos básicos. Programa de Análisis de la Situación de Salud y sus Tendencias. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud–Organización Mundial de la Salud.
42. Vergara S, Icaza G, Núñez L, Alvear S. (2022). Epidemiología de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres que residen en Chile, entre los años 1992-2019. [Talca]: Universidad de Talca.

43. Prieto M, Torres S. (2006). Situación epidemiológica del cáncer de mama en Chile 1994-2003. Rev Méd Clín Las Condes [Internet]. 142–8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-453202>
44. Ministerio de Salud. (2013). Examen Medicina Preventiva [Internet]. Minsal.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC%20Medicina%20Preventiva.pdf>
45. Organisation For Economic cooperation and development. Health Care Utilisation: Screening [Internet]. Oecd.org.[cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://stats.oecd.org/#>
46. Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L. (2008). European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition--summary document. Ann Oncol [Internet]. 19(4):614–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/annonc/mdm481>
47. Cid F, Salas Y, Pino G. (2019). Análisis espacial del acceso efectivo a atención de salud en Chile, 2017 [Internet]. Utalca.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12142/2/20190192.pdf>
48. López M JM. (2014). Especialistas médicos: brechas, realidad, futuro y necesidad de un esfuerzo nacional mancomunado. Rev chil cir [Internet]. 66(3):269–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-40262014000300015>
49. Guillou M, Carabantes C J, Bustos F V. (2011). Disponibilidad de médicos y especialistas en Chile. Rev Med Chil [Internet]. 139(5):559–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872011000500001>
50. Navarrete Mella P, Wegner ME, Villena G. J, Méndez O. N, Narváez P, Parra B C, et al. (2018). Modelo de Gestión para el Funcionamiento de la Red Oncológica de Chile.

[citado el 17 de noviembre de 2022]; Disponible en:
<http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3634>

51. Instituto de Salud Pública de Chile. (2022). Establecimientos de Radioterapia Integrados al Programa de Evaluación de la Calidad en Radioterapia (PECRT) del Instituto de Salud Pública de Chile [Internet]. Ispch.cl. [citado el 17 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2022/08/Listado-ERT-2022.pdf>
52. Cuadrado C, Flores S, Vidal F, Pacheco J, Fuentes A, Martínez S. (2020). ¿Cuál ha sido el impacto de la pandemia en el acceso a servicios ambulatorios vinculados al cáncer? [cited 2022 Nov 3]; Disponible en: https://drive.google.com/file/d/12NwPUQH-ryYRBMRhf_nL5hwYP_2tX_xY/view
53. Miranda-Olivares JP, Lira-Correa MT, Bermúdez-Valenzuela J, Celedón-Porzio F. (2021). Impacto de la pandemia por coronavirus (SARS-CoV-2) en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes oncológicos. Revista Chilena De Salud Pública, 25(1), p. 96–104. <https://doi.org/10.5354/0719-5281.2021.65200>
54. Ministerio de Salud. Estrategia Nacional de Salud para el cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020 [Internet]. Minsal.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/c4034eddbc96ca6de0400101640159b8.pdf>
55. World Health Organization. WHO position paper on mammography screening [Internet]. Who.int. [cited 2022 Nov 15]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/137339/?sequence=1>
56. Neira P. (2013). Densidad mamaria y riesgo de cáncer mamario. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. [cited 2022 Nov 3]; 24(1): 122–30. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-densidad-mamaria-riesgo-cancer-mamario-S0716864013701378>

57. Morales C, de la Fuente M, Araya F, Días X, Burgos S, Bravo M. (2021). Asociación del nivel socioeconómico y educacional en los egresos por cáncer de mama en Chile durante los años 2001 al 2016. Rev ANACEM (Impresa) [Internet]. 2021 [cited 2022 Nov 3]; 83–92. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1352688>
58. Herrera Riquelme CA, Kuhn-Barrientos L, Rosso Astorga R, Jiménez de la Jara J. (2015). Tendencia de la mortalidad por cáncer en Chile según diferencias por nivel educacional, 2000-2010. Rev Panam Salud Pública; 37(1), ene 2015 [Internet]. [cited 2022 Nov 3];1020:498920150001. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/9392>
59. Hall SA, Kaufman JS, Millikan RC, Ricketts TC, Herman D, Savitz DA. (2005). Urbanization and breast cancer incidence in North Carolina, 1995-1999. Ann Epidemiol [Internet]. 15(10):796–803. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.02.006>
60. Gonzaga CMR, Freitas-Junior R, Souza MR, Curado MP, Freitas NMA. (2014). Disparities in female breast cancer mortality rates between urban centers and rural areas of Brazil: ecological time-series study. Breast [Internet]. 23(2):180–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.breast.2014.01.006>
61. Singh GK, Williams SD, Siahpush M, Mulhollen A. (2012). Socioeconomic, rural-urban, and racial inequalities in US cancer mortality: Part I-all cancers and lung cancer and part II-colorectal, prostate, breast, and cervical cancers. J Cancer Epidemiol [Internet]. ;2011:107497. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2011/107497>
62. Instituto Nacional de Estadísticas. (2003). Síntesis de resultados Censo 2002 [Internet]. Ine.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://www.ine.cl/docs/default-source/censo-de-poblacion-y-vivienda/publicaciones-y-anuarios/2002/sintesisiscensal-2002.pdf>

63. Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). Síntesis de resultados Censo 2017 [Internet]. Censo2017.cl. 2018 [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <http://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
64. Instituto Nacional de Estadísticas. (2019). Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035 Totales regionales, población urbana y rural [Internet]. Ine.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: https://www.ine.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/publicaciones-y-anuarios/base-2017/ine_estimaciones-y-proyecciones-2002-2035_base-2017_reg_%C3%A1reas%C3%ADntesis.pdf?sfvrsn=aaeb88e7_5
65. Paredes E MC, Faustino A, Nazzari N C. (2019). Tendencia de las defunciones ocurridas en mayores de 1 año según lugar de ocurrencia y su relación con características sociodemográficas, Chile 1997-2014. Rev Med Chil [Internet]. [cited 2022 Nov 3]; 147(3): 322–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000300322>
66. Reyniers T, Deliens L, Pasmán HR, Morin L, Addington-Hall J, Frova L, et al. (2015). International variation in place of death of older people who died from dementia in 14 European and non-European countries. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 16(2):165–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2014.11.003>
67. Houttekier D, Cohen J, Bilsen J, Deboosere P, Verduyck P, Deliens L. (2009). Determinants of the place of death in the Brussels metropolitan region. J Pain Symptom Manage [Internet]. 2009;37(6):996–1005. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2008.05.014>
68. Fábrega R. (2013). Salud y Desigualdad Territorial [Internet]. Rimisp.org. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1375105909Doc13SaludCTDFABREGA.pdf

69. Leiva H H, León K F. (2007). Medical coverage of the disease that causes death and place of death in the sixth region of Chile from 1990 to 2003. *Rev Med Chil* [Internet]. 135(8):1025–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872007000800010>
70. Evans CJ, Ho Y, Daveson BA, Hall S, Higginson IJ, Gao W, et al. (2014). Place and cause of death in centenarians: a population-based observational study in England, 2001 to 2010. *PLoS Med* [Internet]. 11(6): e1001653. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1001653>
71. Sleeman KE, Ho YK, Verne J, Gao W, Higginson IJ. (2014). Reversal of English trend towards hospital death in dementia: a population-based study of place of death and associated individual and regional factors, 2001-2010. *BMC Neurol* [Internet]. 2014; 14(1): 59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2377-14-59>
72. Ruiz-Fernández MD, Ortega-Galán AM, Cabrera-Troya J, Ibáñez-Masero O, Carmona-Rega MI, Relinque-Medina F, et al. (2018). Personas enfermas al final de la vida: vivencias en la accesibilidad a recursos sociosanitarios. *Enferm univ* [Internet]. 14(1):10–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2016.11.004>
73. Wilson DM, Cohen J, Deliens L, Hewitt JA, Houttekier D. (2013). The preferred place of last days: results of a representative population-based public survey. *J Palliat Med* [Internet]. 16(5):502–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/jpm.2012.0262>
74. Higginson IJ, Sarmiento VP, Calanzani N, Benalia H, Gomes B. (2013). Dying at home - is it better: a narrative appraisal of the state of the science. *Palliat Med* [Internet]. 27(10):918–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0269216313487940>
75. Olea MA, Otaiza MMG, Venegas MV. (2012). Atlas de Cuidados Paliativos en Latinoamérica Chile [Internet]. *Cuidadospaliativos.org*. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: https://cuidadospaliativos.org/uploads/2012/10/atlas/07_Chile.pdf

76. Iribarra CA, Morgado TA, Rajs D. (2020). Manual del correcto llenado del certificado médico de defunción [Internet]. Colegiomedico.cl. [cited 2022 Nov 3]. Disponible en: <https://www.colegiomedico.cl/wp-content/uploads/2020/05/manual-del-correcto-llenado-del-certificado-medico-de-defuncion-cmd.pdf>
77. Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. (2005). Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. Bull World Health Organ [Internet]. [citado el 4 de noviembre de 2022];83(3):171–7. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/269355>
78. Núñez F ML, Icaza N MG. (2006). Quality of mortality statistics in Chile, 1997-2003. Rev Med Chil [Internet]. 134(9):1191–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872006000900016>
79. ChileAtiende. (2022). Prevenir y tratar el cáncer de mama [Internet]. Gob.cl. [citado el 26 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/15852-prevenir-y-tratar-el-cancer-de-mama>
80. Organización Panamericana de la Salud. (2016). Garantía de calidad de los servicios de mamografía: Normas básicas para América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31293>

9. ANEXOS

9.1 Anexo 1

Ranking regional de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. Chile, 2009-2018.

Unidad territorial	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total período	IC (95%)	ICM
País	12,7	12,1	12	11,8	11,8	11,7	12	11,6	11,4	11,3	11,8	11,5 - 12,1	1
Arica y Parinacota	11,5	12,2	8	9,4	14,2	15,7	11,7	11,2	8,2	10,2	11,2	9 - 13,4	0,9
Tarapacá	11,1	11,4	9,9	13,8	11,9	9,4	11,5	14,7	11,4	12,2	11,8	10 - 13,5	1
Antofagasta	11,6	11,2	14,2	7,8	9,4	9,4	13,5	14,4	11,2	10,8	11,4	10,1 - 12,7	1
Atacama	11,9	6,4	11	7,4	10,3	8,2	14,3	10,2	10,8	13,3	10,3	8,5 - 12,1	0,9
Coquimbo	10	10,5	10,7	14,5	10,9	11,5	9,5	10,4	10,7	11,1	11	9,7 - 12,2	0,9
Valparaíso	13	12,8	12,1	13,4	14,4	12,1	14,5	12,2	12,4	13,5	13	12,1 - 13,9	1,1
Metropolitana	14	13,2	13	12,7	11,9	12,1	12,2	11,8	11,6	11,7	12,4	12 - 12,8	1,1
O'Higgins	10,3	10,7	14,4	10,8	9,9	11,3	12,9	12,2	13,4	11,8	11,8	10,6 - 12,9	1
Maule	12,2	10,5	11,3	10,1	10,8	11	9,9	10,8	9,9	9	10,5	9,5 - 11,5	0,9
Biobío	12,4	11,6	10,4	10,8	12,8	13,2	12,1	11,8	11,9	10,9	11,8	11 - 12,5	1
La Araucanía	9,9	9,2	9,7	11,4	10,9	9,3	11,1	12	12	10,9	10,6	9,6 - 11,7	0,9
Los Ríos	12,9	12,7	12,9	11,1	8,3	9,7	8,5	9	8,3	5	9,7	8,1 - 11,3	0,8
Los Lagos	11,2	11	8	7,7	9,6	10,1	9,5	9,8	7,3	7,7	9,1	8,1 - 10,2	0,8
Aysén	14,1	14,6	16,9	14,8	12	14,5	8,2	8,7	9,3	6	11,6	8,4 - 14,8	1
Magallanes	14,8	12,1	19,4	17,1	12,2	12,4	18,2	13,3	17,7	9,2	14,5	11,5 - 17,6	1,2

Tasas ajustadas de mortalidad por 100.000 mujeres. IC (95%): intervalo de confianza al 95%.

ICM: índice comparativo de mortalidad. Fuente: Elaboración propia y adaptada a partir de la

Tabla 12 del *Informe de Vigilancia Epidemiológica de Cáncer. Análisis de Mortalidad Década*

2009-2018 elaborado por el DEIS del Ministerio de Salud (2020).

9.2 Anexo 2

Cobertura de la detección de cáncer de mama mediante mamografía en mujeres de entre 50 y 69 años. Chile, 2011-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las *Estadísticas de Salud de la OCDE 2022*.

9.3 Anexo 3

Red Nacional de Radioterapia. Servicios de Salud con instalaciones de radioterapia, equipos instalados de Teleterapia y Braquiterapia por centro, sus áreas de influencia y las técnicas de tratamiento disponibles.

Servicio	Equipos	Área de influencia (Región)	Oferta de Tratamiento Teleterapia + Braquiterapia
Antofagasta	2 ALE + 1 HDR	Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama	3D, IMRT, VMAT + HDR
Valparaíso/San Antonio	2 ALE + 1 HDR	Coquimbo y Valparaíso	3D, IMRT*, VMAT* + HDR
Metropolitano (Norte)	5 ALE + 1 HDR	Metropolitana y O'Higgins	3D, IMRT, VMAT + HDR
Maule	1 ALE	Maule	3D
Concepción	3 ALE + 1 LDR	Biobío y La Araucanía (Norte)	3D
Valdivia	2 ALE + 1 HDR	La Araucanía (Sur), Los Ríos, Los Lagos y Aysén	3D, IMRT + HDR
Magallanes	1 ALE + 1 LDR	Magallanes	3D + LDR

* En proceso de implementación hasta el año 2018. ALE: Acelerador Lineal de Electrones, HDR: Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis, 3D: Radioterapia Conformacional 3D, IMRT: Radioterapia de Intensidad Modulada, VMAT: Radioterapia Modulada Volumétrica, LDR: Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis. Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla 1 del documento Modelo de Gestión para el Funcionamiento de la Red Oncológica de Chile 2018 (51).