

Trayectorias e inequidades en la distribución de muertes evitables por cánceres 1998 - 2023



Septiembre, 2026

Presentación

Desde la Universidad Central de Chile, a través de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, nos enorgullece dar vida al Observatorio de Salud Pública y Equidad UCEN. Esta instancia académica nace con el firme propósito de generar y difundir conocimiento que propicie el debate informado y la toma de decisiones estratégicas en el ámbito de las políticas públicas de nuestro país.

Nuestro quehacer busca transformar la reflexión sanitaria, posicionando en el centro a las personas, a sus comunidades y a su bienestar integral. En este empeño, promovemos activamente nuestros valores institucionales: libertad, integridad, tolerancia, excelencia, inclusión, diversidad, justicia, solidaridad y dignidad.

Bajo estas premisas, la visión del Observatorio se consolida en **“Ser un referente académico nacional en la generación, análisis y difusión de evidencia sobre salud y equidad, contribuyendo al fortalecimiento de las políticas públicas, la innovación en los sistemas de salud y la reducción de desigualdades, con una perspectiva interdisciplinaria, participativa y centrada en las personas y comunidades”**.

En este marco fundacional, me complace presentar la primera investigación que inaugura formalmente nuestro Observatorio: “Trayectorias e Inequidades en la distribución de muertes evitables por cánceres entre comunas asignadas a Servicios de Salud”, un riguroso estudio elaborado por nuestro investigador principal, el Dr. Pedro Zitko Melo.

Invito a la comunidad académica, a los tomadores de decisión y a la ciudadanía a leer, analizar y participar activamente en los espacios de discusión que organizaremos. Estamos convencidos de que el análisis de estos resultados impactará directamente en la gestión de los servicios de salud y será un insumo clave para la mejora continua de las políticas públicas en torno al cáncer en Chile.

Dra. Gisela Alarcón R.
Decana
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
“Excelencia y Humanización que transforman”

Reporte Breve

Se presentan los principales resultados del estudio sobre trayectorias e inequidades en la distribución de muertes evitables por cáncer en Chile, entre 1998 y 2023. Fue elaborado a partir de las definiciones y el listado de cánceres evitables propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

El objetivo general del estudio corresponde a determinar las trayectorias e inequidades en la distribución de las muertes evitables por cáncer entre los territorios asignados a los Servicios de Salud del país, considerando los 17 tipos de cáncer clasificados por la OCDE como evitables ya sea mediante prevención o por tratamiento, en personas menores de 75 años.

Métodos

Se analizaron las defunciones registradas por el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) entre 1998 y 2023, junto con las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). El número de muertes por cáncer se modeló mediante regresiones binomiales negativas multinivel, estratificadas por edad, sexo, año y Servicio de Salud (SS). Adicionalmente, se incorporaron determinantes sociales de la salud a nivel de estrato —ruralidad, afiliación al Fondo Nacional de Salud (FONASA), escolaridad insuficiente e ingreso per cápita del hogar—, estimados a partir de las encuestas de Caracterización Socioeconómica (CASEN), para evaluar su asociación con el riesgo de muertes evitable. La incertidumbre de las estimaciones se incorporó mediante simulación de Monte Carlo y supuestos distribucionales.

Resultados

Entre 1998 y 2023 el número de muertes por todos los cánceres aumentó de 16.277 a 28.980 casos al año (tasa cruda de 106,6 a 145,2 por 100.000 habitantes). Sin embargo, al estandarizar por edad, el riesgo de morir por cáncer muestra una tendencia a la disminución, lo que indica que el aumento observado se explica principalmente por el envejecimiento de la población.

La fracción de muertes evitables sobre el total de muertes por cáncer disminuyó levemente, de 38,3% en 1998 a 33,9% en 2023, sin diferencias relevantes entre sexos. En 2023, un 61,9% de las muertes evitables correspondió a causas evitables por prevención y el resto a causas evitables por tratamiento.

Las muertes evitables por prevención muestran una tendencia anual a la disminución (-2% bruto, -5% ajustado), mientras que las evitables por tratamiento muestran un leve aumento (+1% anual). Los cánceres de estómago, esófago y cervicouterino presentan las mayores disminuciones, mientras que los de hígado, útero y colorrectal muestran tendencia al aumento.

En el análisis ecológico de inequidades, la ruralidad y la escolaridad insuficiente (menos de 8 años) se asocian consistentemente a un mayor riesgo de muerte evitable por cáncer: por cada 10 puntos porcentuales adicionales de ruralidad en el estrato, el riesgo aumenta 12,1 veces [IC95% 11,0 – 13,4], y por cada 10 puntos adicionales de escolaridad insuficiente, 1,70 veces [IC95% 1,68 – 1,71], considerando el conjunto de cánceres evitables (análisis bivariado). La afiliación a FONASA también se asocia a mayor riesgo en el análisis sin ajustar, aunque al ajustar por edad y otros determinantes el efecto se atenúa e incluso se vuelve protector para las causas evitables por tratamiento (RR 0,97 [IC95% 0,96 – 0,98]). Por su parte, un mayor ingreso per cápita del hogar se asocia a un menor riesgo en cánceres evitables (RR 0,94 [IC95% 0,91 – 0,96] por cada \$100.000 adicionales, análisis bivariado). La distribución

geográfica del riesgo es heterogénea entre territorios y tipos de cáncer, con el SS Antofagasta destacando de forma consistente por su mayor tasa estandarizada de muertes evitables.

Mensaje clave

Si bien el riesgo individual de morir por cáncer ha disminuido en las últimas dos décadas, persisten inequidades territoriales y sociales relevantes: la ruralidad y la escolaridad insuficiente se asocian de forma consistente a un mayor riesgo de muerte evitable, particularmente por causas prevenibles. Este observatorio pone a disposición de los tomadores de decisión, a nivel nacional, regional y de Servicio de Salud, evidencia robusta y actualizable que permita focalizar intervenciones de prevención y de acceso oportuno a tratamiento, contribuyendo a cerrar las brechas identificadas.

Índice

Presentación	1
Reporte Breve	2
Índice	4
Contexto	5
1. Antecedentes de la propuesta	7
2. Objetivos	8
3. Métodos	9
3.1. Población	9
3.2. Casos Fatales	10
3.3. Modelamiento de los casos fatales	11
3.4. Inclusión de factores determinantes sociales de la salud	13
3.5. Comparación entre Servicios de Salud	16
4. Resultados	17
4.1. Trayectorias	17
4.2. Distribución geográfica	24
4.3. Determinantes sociales de la salud	28
4.4 Comparación entre Servicios de Salud	32
5. Síntesis de resultados	37
Agradecimientos y reconocimientos	38
Anexo	39

Contexto

El cáncer es la segunda causa de muerte en Chile, lo que fundamenta por sí solo que su análisis sea el tema elegido para realizar el primer estudio de este observatorio. Representa también una importante carga de enfermedad en el país, dando cuenta del uso de cuantiosos recursos sanitarios para su abordaje.

Otro aspecto que justifica su inclusión es la importancia social de la enfermedad, probablemente en el primer lugar de las amenazas visualizadas por una gran mayoría de la población. Y por último, la tendencia al aumento del número de muertes por cáncer, asociado al envejecimiento de la población, que, sin embargo, como muestra el análisis, el riesgo de morir por cáncer en Chile es hoy menor que hace 30 años.

En Chile la rectoría en materia de cáncer se remonta a la década de los '80, en la que se formalizan los Programas Nacionales de Control del Cáncer Cervicouterino y de Drogas Antineoplásicas Infantil y del Adulto.

A partir de ese momento y al alero de los programas de nacionales de drogas es que se organiza y se norma la atención del cáncer, se agregan nuevos programas en la década del 90 y más tarde, en la primera década de este siglo, la reforma de salud da origen al Régimen de Garantías Explicitas en Salud (GES), en el que se incluyen como problemas de salud garantizados todos los cánceres infantiles, y 15 cánceres o grupos de cánceres del adulto. Adicionalmente, algunos diagnósticos oncológicos tienen protección específica en Ley Ricarte Soto y en el programa de Drogas de Alto Costo.

La Ley del Cáncer, promulgada en 2020, marcó otro hito en el abordaje de la enfermedad, por la institucionalidad establecida en ella, por su alcance nacional y universal, y los compromisos que de ella derivan: Plan Nacional de Cáncer y su Plan de acción, Comisión Nacional del Cáncer y Registros Nacionales.

A su vez la puesta en marcha de esta institucionalidad ha generado nuevas fuentes de información para la toma de decisiones, como es el caso del Plan Nacional de Cáncer que contempla evaluaciones de avance semestral.

La última evaluación publicada en marzo de 2026, y que reporta el informe del primer semestre de 2025, indica que se planificaron un total de 54 compromisos – 30 indicadores y 24 acciones, evalúa sus cumplimientos, y agrega el siguiente comentario:

“Al desagregar por tipo de compromiso, los resultados muestran una diferencia relevante: 53,3% de los indicadores del período alcanzaron su meta (16 de 30), mientras que las acciones registraron 79,2% de ejecución (19 de 24). Esta asimetría sugiere que, si bien existe capacidad institucional para ejecutar actividades planificadas, persisten desafíos para traducir dicha ejecución en resultados de impacto, particularmente en indicadores que dependen de disponibilidad y oportunidad de información, definiciones metodológicas estables y desglose territorial. En este punto, la evaluación intermedia también advirtió limitaciones habilitantes, como la ausencia de un marco de valor y presupuesto asegurado para financiar tecnologías sanitarias, programas y tratamientos esenciales, lo que tensiona la factibilidad de avances homogéneos.” (publicada en web Ley Cáncer, Ministerio de Salud).

El texto da cuenta justamente de aquel espacio en el cual queremos situar este trabajo: aportar información y análisis robustos desde la perspectiva de Salud Pública, entregando así contenido sanitario relevante para la gestión de los programas orientado a los resultados en las personas. Así también, esperamos contribuir a la visualización de inequidades, muchas veces invisibilizadas en algunas mediciones, y aportar evidencia a los tomadores de decisiones de los distintos niveles.

En ese marco, y bajo las definiciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) de muertes evitables por cánceres, se presenta un modelo de análisis de información en base a información de fácil acceso y de actualización periódica, que permita la construcción de indicadores robustos. Asimismo, hay que destacar que la información presentada tiene representatividad nacional y regional, como también para territorios de menor tamaño como son los Servicios de Salud. Además, se cuenta con un análisis por tipo de cáncer y sus tendencias, elementos que pueden permitir a los tomadores de decisiones de los diferentes niveles abordar brechas específicas.

1. Antecedentes de la propuesta

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), de la cual Chile es miembro, en su informe anual “Health at Glance” evalúa diversos indicadores de salud y de desempeño de los sistemas de salud de sus Estados miembros. Dentro de los indicadores agrupados en el dominio de “estado de salud” de la población, se encuentra el de las muertes evitables. Estas se definen como aquellas muertes ocurridas en personas menores de 75 años cuya causa puede ser evitada principalmente mediante intervenciones eficaces de salud pública y prevención primaria que actúan antes de la aparición de la enfermedad o lesión y que, por lo tanto, reducen su incidencia (muertes evitables por prevención); o bien, mediante intervenciones de tratamiento o prevención secundaria que actúan después de la aparición de la enfermedad o lesión y que, por lo tanto, reducen su letalidad (muertes evitables por tratamiento) [1].

Dentro del listado de causa de muertes evitables, se encuentran 17 cánceres (ver **Tabla 1.1**), los cuales fueron utilizados en el presente estudio.

Tabla 1.1. Listado de Cánceres Evitables según OCDE

Evitables por prevención primaria	Evitables por tratamiento
Labio, boca y faringe	Colo-rectal
Esófago	Mama (mujeres)
Estómago	Útero
Hígado	Testículo
Pulmón	Tiroides
Mesotelioma	Hodking's
Melanoma	Leucemia linfoide
Vejiga	Neoplasias benignas
Cervicouterino*	-

* El cáncer cervicouterino es considerado por la OCDE tanto evitable por prevención como por tratamiento. Para efectos prácticos, en el presente estudio se considera el 100% de los casos prevenibles.

¹ <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/data/datasets/oecd-health-statistics/avoidable-mortality-2019-joint-oecd-eurostat-list-preventable-treatable-causes-of-death.pdf>

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar trayectorias e inequidades en la distribución de muertes evitables por cánceres entre territorios asignados a Servicios de Salud

2.2 Objetivos específicos

1. Determinar trayectorias de (1) casos fatales evitables, (2) fracción de casos fatales y (3) riesgo de casos fatales evitables (tasas) por cáncer y territorio asignado a cada Servicios de Salud.
2. Identificar factores de riesgo en determinantes sociales de la salud a nivel ecológico asociados a la tasa de casos fatales evitables.
3. Determinar diferencias entre Servicio de Salud para el (1) número observado de muertes evitables por cáncer, (2) la tasa cruda de las muertes evitables observadas, (3) la tasa estandarizada por edad del predicho de muertes evitables, y (4) la tasa de muertes evitable ajustada por factores determinantes sociales de la salud.

3. Métodos

El estudio se basa en el análisis de una serie temporal de casos fatales evitables por cáncer por estratos de edad simple, sexo y territorios asignados a Servicio de Salud entre 1998 y 2023. Los métodos se dividen en describir el procedimiento de incorporación de población en riesgo, luego el modelamiento de las muertes evitables propiamente tal, y por último en la incorporación en el análisis de factores que fueran determinantes sociales de la salud en la consideración de equidad.

3.1. Población

La población proviene de las estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en base a datos censales 2017, únicas disponibles a la fecha de realizar el presente estudio con desagregación comunal, que incluye proyecciones entre 2002 y 2030. Dado que la serie temporal de casos fatales, basada en la identificación de casos mediante la Clasificación Internacional de Enfermedades en su 10ma versión (CIE-10) se encuentra disponible desde 1998, las poblaciones comunales fueron retro-proyectadas de 2002 a 1998 utilizando a un modelo poisson según:

$$\log(y_{acds}) = \beta_0 + \beta_1 A\tilde{n}o_a + \beta_2 Sexo_s + \beta_3 (A\tilde{n}o_a * Sexo_s) + \varepsilon_{acds} \quad \forall a \in \{2005, 2004, 2003, 2002\}$$

$$y \sim Poisson(\mu)$$

donde “a” corresponde al año, “c” a la comuna, “d” a la edad y “s” al sexo, y “ε” corresponde al residuo del modelo. Adicionalmente, dado que las poblaciones subregionales se encuentran truncadas a los 80 años de edad, y con el objetivo de contar con la distribución poblacional hasta los 100 años para cada estrato, se realizó proyección mediante un modelo logístico según:

$$\ln(Odd(y_{acds})) = \beta_0 + \beta_1 Edad_d$$

$$Fracción Población_{acds} = \frac{e^{Odd(y)_{acds}}}{1 + e^{Odd(y)_{acds}}} \quad \forall d \in \{70, 71, \dots, 79\}$$

$$Ponderador_{acds} = \frac{Fracción Población_{acds}}{\sum_{c=n}^{c=1} Fracción Población_{acds}}$$

$$Población_{acds} = Ponderador_{acds} * Población Regional_{acds}$$

donde “n” corresponde al número de comunas incluidas en cada región.

Las poblaciones estratificadas por edad simple (0-100), sexo, comuna y año (1998 – 2023), fueron agregadas según pertenencia territorial a algún Servicios de Salud, según el listado vigente a la fecha.

3.2. Casos fatales

La identificación de casos fatales evitables por cánceres se realizó utilizando las bases de defunciones del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud, disponibles bajo la codificación CIE-10 desde 1998 a 2023. Los códigos utilizados para la identificación de cánceres corresponden al listado utilizado en el proyecto “Estimación de Carga de Enfermedad” conducido actualmente por el Ministerio de Salud [2], el cual se basa en la propuesta realizada por el Institute for Health Metric and Evaluation (IHME) [3, 4] revisada en el marco del proyecto del Ministerio de Salud recién mencionado y del proyecto FONIS SA210015, ver Tabla 3.2.1. El listado de códigos es similar al propuesto por la OCDE, pero las modificaciones implementadas se encuentran alineadas con las más recientes investigaciones en la asignación de casos fatales a causas de muertes. Adicionalmente, se agregó en una sola categoría el conjunto de muertes por cánceres cuyas muertes previas a los 75 años son consideradas evitables, además de las categorías de evitables por prevención, evitables por tratamiento, y todos los cánceres, independiente de si son considerados evitables o no.

Tabla 3.2.1. Listado de Códigos CIE-10 por cáncer evitable

Nombre	Códigos para casos fatales
Cáncer de labio y cavidad oral*	C00, C00.0-C00.9, C01, C01.0-C01.9, C02, C02.0-C02.9, C03, C03.0-C03.9, C04, C04.0-C04.9, C05, C05.0-C05.9, C06, C06.0-C06.9, C07, C07.0-C07.9, C08, C08.0-C08.9
Cáncer de nasofaringe*	C11, C11.0-C11.9
Otros cánceres de faringe*	C09, C09.0-C09.9, C10, C10.0-C10.9, C12, C12.0-C12.9, C13, C13.0-C13.9
Cáncer de esófago*	C15, C15.0-C15.9, D00.1
Cáncer de estómago*	C16, C16.0-C16.9, D00.2, D37.1
Cáncer de colon y recto†	C18, C18.0-C18.9, C19, C19.0-C19.9, C20, C20.0-C20.9, C21, C21.0-C21.9, D01.0-D01.3, D37.3-D37.5
Cáncer de hígado*	C22.0-C22.8
Cáncer de vesícula y vía biliar	C23, C23.0-C23.9, C24, C24.0-C24.9
Cáncer de páncreas	C25, C25.0-C25.9
Cáncer de laringe	C32, C32.0-C32.9, D02.0, D38.0
Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón*	C33, C33.0-C33.9, C34, C34.0-C34.9, D02.1, D02.2, D38.1, Z85.1
Cáncer de la piel melanoma*	C43, C43.0-C43.9, D03, D03.0-D03.9, D22, D22.0-D22.9, D23, D23.0-D23.9, D48.5
Cáncer de piel no melanoma	C44, C44.0-C44.9, D04, D04.0-D04.9
Cáncer de mama†	C50, C50.0-C50.9, D05, D05.0-D05.9, D48.6, Z85.3
Cáncer cervicouterino*	C53, C53.0-C53.9, D06, D06.0-D06.9
Cáncer de útero†	C54, C54.0-C54.9, D07.0, D39.0
Cáncer de ovario	C56, C56.0-C56.9, D39.1
Cáncer de próstata	C61, C61.0-C61.9, D07.5, D40.0
Cáncer de testículo†	C62, C62.0-C62.9, D40.1
Cáncer renal	C64, C64.0-C64.9, C65, C65.0-C65.9, D41.0, D41.1
Cáncer de Vejiga*	C67, C67.0-C67.9, D09.0, D41.4

² <https://epi.minsal.cl/estimaciones-de-carga-de-enfermedad-para-chile/>

³ Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010: design, definitions, and metrics. The Lancet. 2012;380:2063–6. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61899-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61899-6).

⁴ <https://www.healthdata.org/es/herramientas-de%20datos-prácticas/fuentes-de%20datos>

Cáncer de cerebro y sistema nervioso central	C70, C70.0-C70.9, C71, C71.0-C71.9, C72, C72.0-C72.9, C75.1-C75.3, D43, D43.0-D43.9
Cáncer de tiroides†	C73, C73.0-C73.9, D44.0
Mesotelioma*	C45, C45.0-C45.9
Linfoma Hodgkin †	C81, C81.0-C81.9
Linfoma no-Hodgkin	C82, C82.0-C82.9, C83.0-C83.8, C84, C84.0-C84.9, C85, C85.0-C85.9, C86, C86.0-C86.9, C96, C96.0-C96.9
Mieloma múltiple	C88, C88.0-C88.9, C89, C89.0-C89.9, C90, C90.0-C90.9
Leucemias evitables†	C91.0, C91.1
Leucemias no evitables	C91, C91.2-C91.9, C92, C92.0-C92.9, C93, C93.0-C93.9, C94, C94.0-C94.9, C95, C95.0-C95.9, Z85.6
Otras neoplasias malignas	C17, C17.0-C17.9, C30, C30.0-C30.9, C31, C31.0-C31.9, C37, C37.0-C37.9, C38, C38.0-C38.9, C40, C40.0-C40.9, C41, C41.0-C41.9, C47, C47.0-C47.9, C48, C48.0-C48.9, C49, C49.0-C49.9, C51, C51.0-C51.9, C52, C52.0-C52.9, C57.0-C57.8, C58, C58.0-C58.9, C60, C60.0-C60.9, C63.0-C63.8, C66, C66.0-C66.9, C68.0-C68.8, C69, C69.0-C69.9, C74, C74.0-C74.9, C75.0, C75.4-C75.8, C76.1, D01.4, D01.7, D02.3, D07.1, D07.2, D07.4, D09.2, D09.7, D39.2, D39.7, D40.7, D41.2, D41.3, D41.7, D42, D42.0-D42.9, D44.1-D44.8, D45, D45.0-D45.9, D46, D46.0-D46.9, D47, D47.0-D47.9, D48.0-D48.4, D48.7, E34.0, Z85.2, Z85.7, Z85.8
Otras neoplasias†	D10, D10.0-D10.9, D11, D11.0-D11.9, D12, D12.0-D12.9, D13, D13.0-D13.9, D14, D14.0-D14.9, D15, D15.0-D15.9, D16, D16.0-D16.9, D17, D17.0-D17.9, D18, D18.0-D18.9, D19, D19.0-D19.9, D20, D20.0-D20.9, D21, D21.0-D21.9, D24, D24.0-D24.9, D27, D27.0-D27.9, D28, D28.0-D28.9, D29, D29.0-D29.9, D30, D30.0-D30.9, D31, D31.0-D31.9, D32, D32.0-D32.9, D33, D33.0-D33.9, D34, D34.0-D34.9, D35, D35.0-D35.9, D36, D36.0-D36.9, D37.2, D37.7, D38.2-D38.5, K62.0-K62.1, K63.5, N60, N60.0-N60.9, N84.0-N84.1, N87, N87.0-N87.9

*: cánceres evitables prevenibles; †: cánceres evitables tratables

3.3. Modelamiento de los casos fatales

El comportamiento de los casos fatales por cánceres se modeló utilizando modelos de regresión binomial negativos lo suficientemente flexibles como para capturar el comportamiento específico de cada uno de los 17 cánceres del listado de la **Tabla 1.1**, más el comportamiento del conjunto de todos los casos fatales por cánceres evitables, el conjunto de casos fatales de cánceres evitables por prevención, el conjunto de casos fatales por cánceres evitables por tratamiento, y el conjunto de casos fatales por todos los cánceres.

El modelo se especificó de la siguiente manera:

$$\ln(\text{número de casos fatales}_{acds}) = (\beta_0 + \mu_0) + \sum_{k=1}^K \beta_k p_k + (\beta_9 + \mu_9) \text{Año} + \beta_{10} \text{Edad}^2 + \beta_{11} \text{Edad}^3 + \beta_{12} (\text{Sexo} * \text{Año}) + \beta_{13} \ln(\text{Población}) + \varepsilon_{acds}$$

donde K=8 y “k” es el “knot” de un spline incluido para la edad, y donde “p_k” cumple que:

$$p_k(\text{Edad}) = \begin{cases} 1, & \text{si } \text{Edad}_k \leq \text{Edad} < \text{Edad}_{k+1} \\ 0, & \text{si no se cumple} \end{cases}$$

Los términos “μ₀” y “μ₉” corresponde al efecto aleatorio en el intercepto y en el coeficiente año a nivel del territorio asignado al Servicio de Salud (“c”). En este caso “a” corresponde al año, “d” a la edad, y “s” al sexo.

Mediante el modelo señalado se calculó los valores predichos de muertes por estratos de edad simple, sexo, año y territorio asignado a Servicios de Salud. Los errores estándar se calcularon utilizando un modelo quasipoisson, de efectos fijos incluyendo el componente spline por edad interactuando con

sexo, además de la interacción del año por el territorio del servicio de salud. Los errores estándar son utilizados con posterioridad para incluir incerteza en las estimaciones. No se utilizó el error estándar del predicho del modelo binomial frecuentista porque el procedimiento analítico no se encuentra del todo desarrollado en el caso de modelos multinivel binomial negativos. La alternativa de utilizar un marco Bayesiano se consideró computacionalmente costosa.

Habiendo obtenido los casos fatales predichos para los 17 cánceres de interés, más el comportamiento del conjunto de los casos fatales de estos 17 cánceres considerados evitables, el conjunto de casos fatales de cánceres considerados evitables por prevención, el conjunto de cánceres considerados evitables por tratamiento, y el conjunto de todos los cánceres, se procuró consistencia entre los predichos. Es decir, al interior de cada estrato: (1) la suma de casos fatales evitables por cánceres y no evitables predichos debe ser igual a los cánceres totales predichos; (2) la suma de casos fatales por cánceres evitables por prevención y los casos fatales por cánceres evitables por tratamiento predichos debe ser igual a los casos fatales predichos por cánceres evitables totales; (3) la suma de los casos fatales por cánceres evitables prevenibles predichos debe ser equivalente a los casos fatales predichos de cánceres evitables prevenibles; y (4) los mismo para los casos fatales predichos por cáncer evitables por tratamiento.

Una vez asegurada la bondad de ajuste de los cánceres mediante inspección visual de casos predichos y observados por edad y sexo, por año, y por Servicio de Salud y año, los cánceres evitables fueron truncados en los estratos de 75 y más años (ver Anexo).

La incerteza en las estimaciones en cada estrato se incluyó mediante simulación Monte Carlos asumiendo distribución Lognormal:

Número de Casos fatales ~ LogNormal (media , varianza)

$$media = \log \left(\frac{\mu^2}{\sqrt{\sigma^2 + \mu^2}} \right)$$

$$varianza = \sqrt{2 \log \left(1 + \frac{\sigma^2}{\mu^2} \right)}$$

donde “ μ ” es el número predicho por el modelo y “ σ ” el error estándar.

3.4. Inclusión de factores determinantes sociales de la salud

Para el análisis de equidad se incluyó factores determinantes sociales de la salud a nivel ecológico, es decir, atributos propios de los estratos que presentan las muertes evitables por cáncer. Los estratos se especificaron según cuatro grupos de edad (20-34, 35-49, 50-64, 65+), sexo, servicio de salud y año; en total 5.616 estratos. Los factores determinantes sociales de nivel de estrato que se utilizaron fueron:

- % de población viviendo en ruralidad.
- % de población beneficiaria del Fondo Nacional de Salud (FONASA).
- % de población con educación inferior a 8 años.
- Ingreso hogar per cápita medio.

Estas características de los estratos fueron incluidas mediante estimaciones basadas en datos de las encuestas Caracterización Socioeconómica (CASEN) de los años 1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2022 y 2024. Las encuestas CASEN son dependientes del Ministerio de Desarrollo Social y Familia y son conducidas periódicamente y de manera sistemática con el objetivo de evaluar políticas sociales implementados por el Estado, además de medir el nivel de pobreza, entre otras materias.

Realizar inferencias a nivel de territorios asignados a Servicios de Salud es desafiante ya que las CASEN permiten realizar inferencias a nivel regional y de manera excepcional a nivel sub-regional. El procedimiento empleado primero procuró equivalizar las categorías de los ítems involucrados en la estimación de los cuatro factores señalados. Luego, para cada CASEN se realizó estimaciones a nivel comunal por estrato de edad y sexo utilizando el factor de expansión comunal, además de estimaciones a nivel regional. Posteriormente, utilizando poblaciones INE, se calculó para cada encuesta y estrato de edad y sexo el número de personas en condición de ruralidad, beneficiario de FONASA y con educación inferior a 8 años. Luego se implementó modelo de regresión binomial negativa:

$$\ln(\text{número personas en ruralidad}_{acds}) = (\beta_0 + \mu_0 + \gamma_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5 + \gamma_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \varepsilon_{acds}$$

$$\ln(\text{número personas en FONASA}_{acds}) = (\beta_0 + \mu_0 + \gamma_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5 + \gamma_5) \ln(\text{Año}) + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \beta_7 (\ln(\text{Año}) * \text{Sexo}) + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{10} (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{acds}$$

$$\ln(\text{número personas educación} < 8_{acds}) = (\beta_0 + \mu_0 + \gamma_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5 + \gamma_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \beta_7 \text{Año}^2 + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{10} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \beta_{11} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_{12} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{13} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{acds}$$

donde “a” corresponde al año, “c” a la comuna, “d” a la edad, “s” al sexo, “ μ_0 ” y “ μ_5 ” a los efectos aleatorios a nivel de Servicio de Salud en el intercepto y la variable año, y “ γ_0 ” y “ γ_5 ” a los efectos

aleatorios a nivel regional también para el intercepto y la variable año. En el caso de la media de ingreso per-cápita hogar se utilizó un modelo de regresión lineal simple multinivel:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Ingres per} - \text{capita}_{acds}) = & (\beta_0 + \mu_0 + \gamma_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \\ & \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5 + \gamma_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \\ & \beta_7 \text{Año}^2 + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{10} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \\ & \beta_{11} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_{12} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{13} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{acds} \end{aligned}$$

Obtenido los coeficientes de los modelos de regresión multinivel se calculó valores predichos para el período 1998 – 2023 para cada uno de estos factores, para cada uno de los estratos a nivel comunal. En otras palabras, se realizó imputación de datos para los años-comunas sin información utilizando información de nivel regional y también de la covarianza de comunas perteneciente a un mismo Servicios de salud. Posteriormente se procedió de manera similar a nivel de regional:

$$\begin{aligned} \ln(\text{número personas en ruralidad}_{ards}) = & (\beta_0 + \mu_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \\ & \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \\ & \beta_7 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_9 (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{ards} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{número personas en FONASA}_{ards}) = & (\beta_0 + \mu_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \\ & \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5) \ln(\text{Año}) + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \\ & \beta_7 (\ln(\text{Año}) * \text{Sexo}) + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \\ & \beta_{10} (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{ards} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{número personas educación} < 8_{ards}) = & (\beta_0 + \mu_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \\ & \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \\ & \beta_7 \text{Año}^2 + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{10} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \\ & \beta_{11} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_{12} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{13} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{ards} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{Ingres per} - \text{capita}_{ards}) = & (\beta_0 + \mu_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \\ & \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5) \text{Año} + \beta_6 \ln(\text{Población}) + \\ & \beta_7 \text{Año}^2 + \beta_8 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_9 (\text{Sexo} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{10} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \\ & \beta_{11} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=35-49}) + \beta_{12} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=50-64}) + \beta_{13} (\text{Año} * \text{Edad}_{d=65+}) + \varepsilon_{ards} \end{aligned}$$

donde “r” corresponde a la región, y “ μ_0 ” y “ μ_5 ” a los efectos aleatorios a nivel regional. Calculado los valores predichos a nivel regional, y se procedió a la calibración de los predichos comunales con los predichos a nivel regional. Finalmente, las estimaciones comunales fueron agregadas por Servicio de Salud. La incerteza fue considerada a través de los errores estándar de los valores predichos y simulaciones Monte Carlo. Para los ingresos medios per cápita se asumió una probabilidad de distribución Lognormal y para el número de persona en una determinada categoría, sea asumió una distribución Gamma:

Número de casos con el factor $\sim$ Gamma (α, θ)

$$\alpha = \frac{\sigma^2}{\mu}$$

$$\theta = \frac{\mu^2}{\sigma^2}$$

donde “ μ ” es el número predicho por el modelo y “ σ ” el error estándar.

Habiendo obtenido el número de personas expuestas a los factores determinantes sociales de la salud a nivel de estratos de edad, sexo, territorio asignado a Servicio de Salud y año, se realizó análisis de desigualdades sobre el riesgo de muertes evitable predichas cáncer (tasa). Para esto se utilizó un modelo de regresión lineal sobre el logaritmo de la tasa del número de casos evitables de, incluyendo efecto aleatorio a nivel del intercepto según territorio asignado a cada Servicio de Salud. Se exploró la asociación mediante modelos bivariados y también multivariado:

$$\begin{aligned} \ln \left(\frac{\text{número de muertes por cáncer evitable predicho}_{ards}}{\text{Población}_{ards}} \right) = & (\beta_0 + \mu_0) + \beta_1 \text{Sexo} + \\ & \beta_2 \text{Edad}_{d=35-49} + \beta_3 \text{Edad}_{d=50-64} + \beta_4 \text{Edad}_{d=65+} + (\beta_5 + \mu_5) \text{Año} + \\ & \beta_6 \ln(\text{Población}) + \beta_7 \text{Ruralidad} + \beta_8 \text{Educación} + \beta_9 \text{FONASA} + \\ & \beta_{10} \text{Ingreso pc hogar} + \varepsilon_{ards} \end{aligned}$$

donde, en este caso “ r ” corresponde al Servicio de Salud de Interés. Se extrajo el coeficiente de regresión para cada variable de interés de cada modelo, calculando razón de tasas de mortalidad (RR)_m mediante:

$$RR_f = e^{\beta_f}$$

donde “ f ” es el factor de interés, ya sea ruralidad (incremento de un 10% al interior del estrato de sexo, edad, Servicio de Salud y año), o educación inferior a 8 años (incremento de un 10% en el estrato), o beneficiario de FONASA (incremento de 10%) o incremento en \$100.000 del ingreso per cápita hogar.

Finalmente, el análisis de desigualdades se complementó explorando la distribución geográfica de la tasa de mortalidad para cada uno los tipos de cáncer evitables, utilizando los resultados predichos del modelo presentado en la sección 3.3. Los predichos fueron estandarizados por edad simple utilizando la distribución poblacional nacional disponible para 2023.

3.5. Comparación entre Servicios de Salud

La comparación entre Servicio de Salud fue realizada para todo el período 1998 – 2023, sin embargo, en este informe presenta con especial interés el último año con defunciones disponible (2023). La comparación se realiza señalando (1) el número de casos fatales evitables observados en el año, (2) la tasa cruda observa, (3) la tasa cruda utilizando los valores predichos del modelo presentado en la sección 3.3, (4) la tasa estandarizada por edad usando los valores predichos del modelo presentado en la sección 3.3, (5) y la tasa ajustada por factores determinantes de la salud utilizando los casos predichos de un modelo similar al presentado en la sección 3.4 (incluye interacción entre sexo y edad). Sin embargo, para obtener los predichos ajustados, se recurrió a la construcción de un “Servicio de Salud estándar” (ver **Tabla 3.5.1**), con atributos para cada estrato de edad y sexo. Este estándar fue aplicado a cada SS-año.

Tabla 3.5.1. Características del Servicio de Salud “estándar” utilizado para el ajuste de tasas.

Edad	Sexo	Ruralidad (%)	Fonasa (%)	Educ<8a (%)	Ingreso pc_h	Población
20-34	hombres	13,1%	78,0%	2,2%	478.955	80.562
35-49	hombres	15,0%	78,2%	6,3%	506.623	73.596
50-64	hombres	17,1%	82,2%	15,7%	520.503	58.486
65+	hombres	19,7%	91,2%	44,3%	392.067	39.920
20-34	mujeres	12,5%	85,3%	2,0%	411.592	78.244
35-49	mujeres	13,2%	85,4%	6,7%	422.677	72.773
50-64	mujeres	14,6%	87,3%	17,9%	445.862	61.806
65+	mujeres	15,4%	94,2%	49,7%	341.522	51.944
Total		15,1%	85,2%	18,1%	439.975	517.332

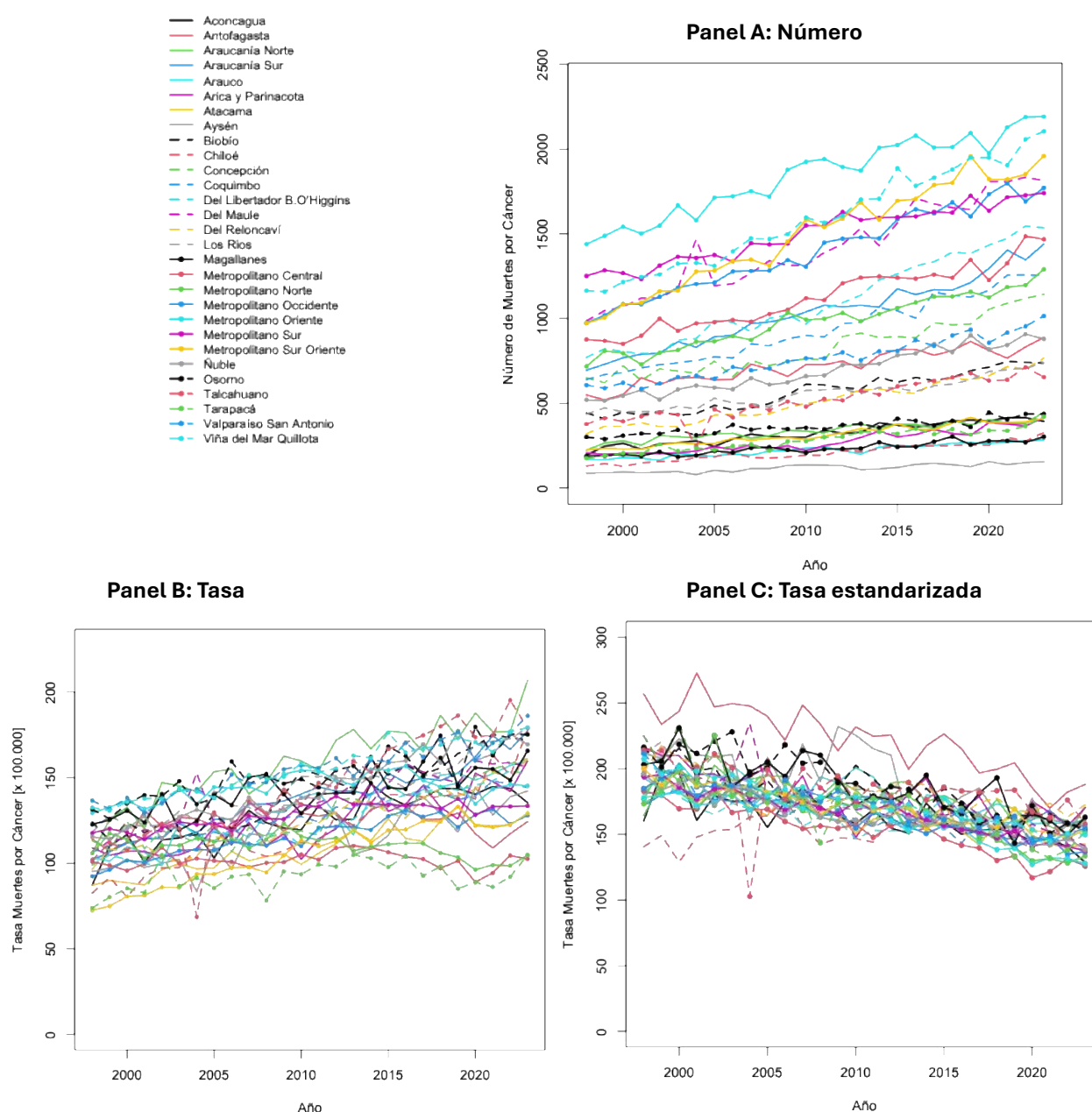
El Servicio de Salud estándar cuenta con una población asignada de 517.332 personas, un 85,2% es beneficiaria de FONASA, el 15,1% vive en condición de ruralidad, el 18,1% presenta educación insuficiente (es decir, básica incompleta), y el ingreso per cápita hogar medio es de \$439.975. Este Servicio de Salud estándar fue calculado mediante el promedio de los Servicios de Salud en el año 2023 para cada estrato de sexo y edad.

4. Resultados

4.1. Trayectorias

La trayectoria del número absoluto, tasa cruda y tasa estandarizada por edad según población 2023, de las muertes por todos los cánceres por territorios asignados a Servicio de Salud (SS), se presenta en la **Figura 4.1**. En el año 1998 ocurrieron 16.277 muertes por todos los cánceres, mientras que en el 2023 el número fue de 28.980. Las tasas crudas para 1998 y 2023 fue de 106,6 y 145,2 x 100.000 habitantes respectivamente.

Figura 4.1 Número absoluto de muertes por todos los cánceres (panel A), tasa por 100.000 habitantes (panel B) y tasa estandarizada (panel C) según año y territorio asignado a Servicios de Salud.

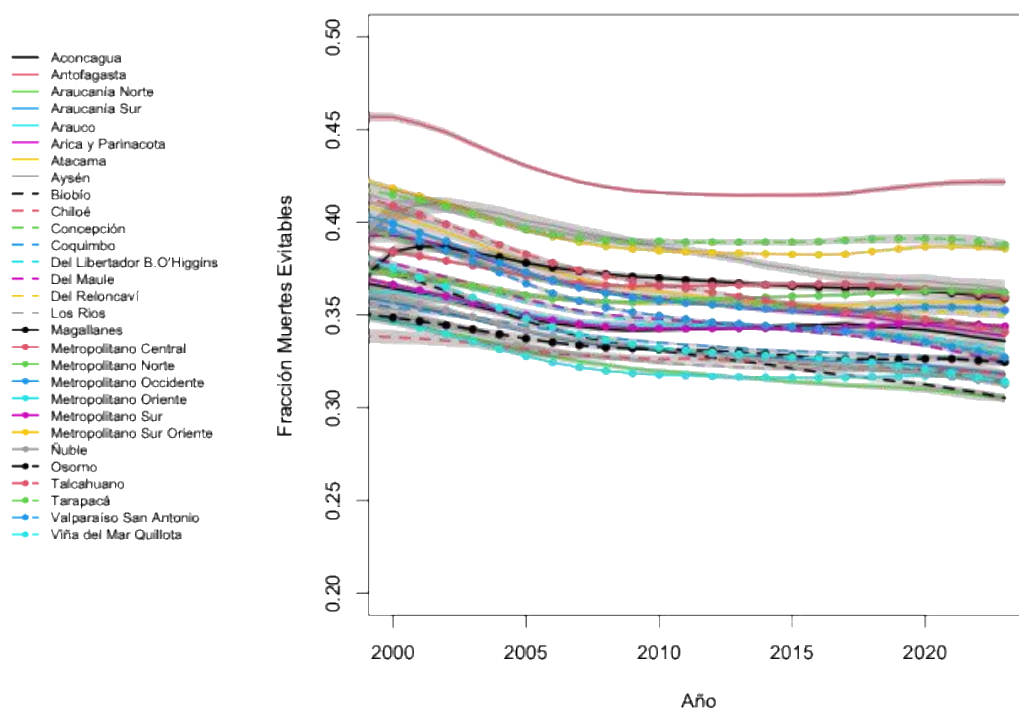


En la figura se observa que, en términos de números absolutos, el territorio asignado al SS M. Oriente y el SS de Aysen, marcan los extremos, con el mayor y menor número, respectivamente. Sin embargo, en términos de tasa cruda (panel B), se aprecia que las trayectorias por territorios asignados a SS se estrechan, con tendencia general al aumento. Se puede apreciar que, en los últimos años de la serie, los SS M. Norte, SS M. Central y SS Tarapacá tienden a separarse del resto de las trayectorias, con menos tasa de muertes por todos los cánceres.

Al estandarizar las tasas observadas por edad, para ajustar el efecto de las edades disímiles de la población asignada entre SS y a lo largo de los años, se observa que la tendencia general es a menor riesgo de muerte por cáncer, manteniéndose una relativa estrecha variabilidad entre SS. El SS Antofagasta muestra la trayectoria con mayor tasa estandarizada de muertes por todos los cánceres, mientras que el SS Chiloé muestra durante los primeros años de la serie la menor tasa. La trayectoria de ambos SS tiende a acercarse al del resto de SS con el tiempo. En otras palabras, si bien el número muertes por cáncer aumenta, el riesgo de morir al interior de cada grupo de edad tiende a disminuir, por ejemplo, una persona 80 años en 2023 tiene en general menos riesgo de morir por cáncer que en 1998.

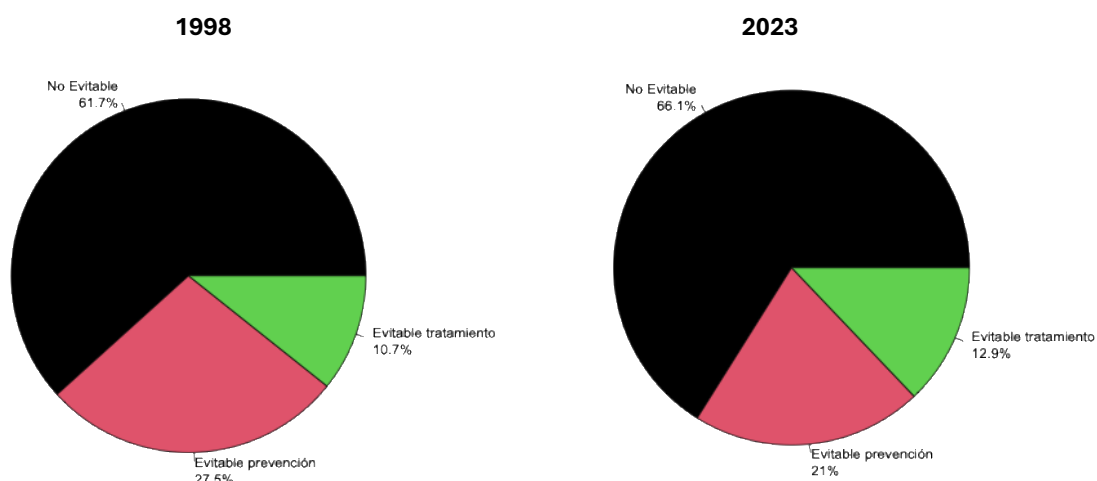
La fracción de muertes evitables predichas por cánceres sobre el total de todas las muertes predichas por cáncer ha disminuido levemente durante la serie de tiempo, entre 38,3% [95%ICr 27,4 – 54,7] en 1998 y 33,9% [95%ICr 21,8 – 47,9] en 2023, sin diferencias significativas entre sexos: 32,9% para hombres y 35,0% en mujeres para 2023. La variabilidad entre Servicios de Salud impresiona reducida (ver **Figura 4.2,**). Para el año 2023 el rango varía entre 42,1% (SS Antofagasta) y 30,5% (SS Bío-Bío).

Figura 4.2 Fracción de muertes predichas por cánceres evitables sobre el total de todas las muertes predichas por cáncer según año y territorio asignado a Servicios de Salud.



Dentro de las muertes predichas por cánceres evitables, para 2023 más de la mitad, un 61,9% [95%ICr 52,6 – 68,9] relativo corresponden al grupo de prevenibles y lo restante al grupo de tratables. Incluyendo las muertes no evitables predichas por cánceres, en la **Figura 4.3** se presenta la comparación entre 1998 y 2023, para estas tres categorías: (1) no evitables, (2) evitables por prevención, (3) evitables por tratamiento.

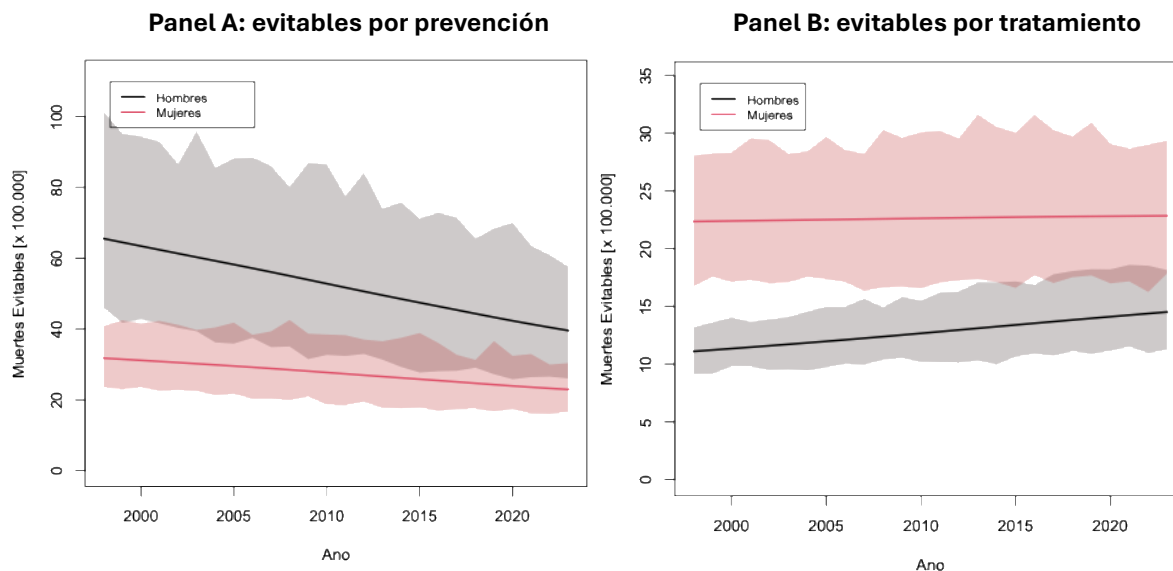
Figura 4.3 Fracción de muertes predichas por cánceres evitables sobre el total de todas las muertes predichas por cáncer según año y territorio asignado a Servicios de Salud.



Como se observa, el grupo de cánceres prevenibles por prevención es el que ha presentado mayor descenso relativo.

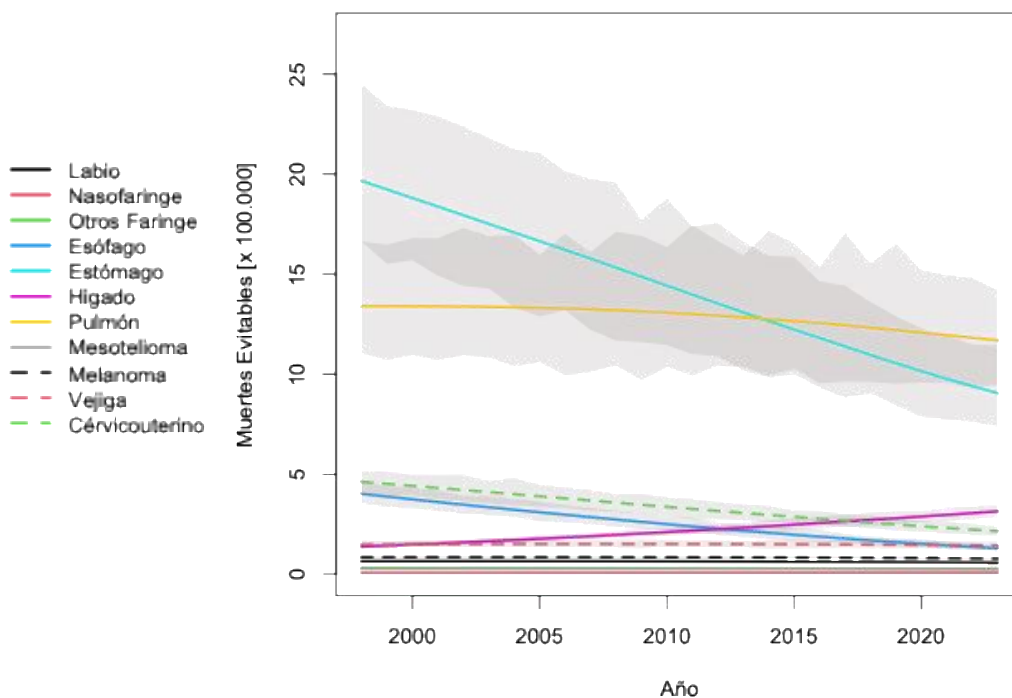
En términos de tasa estandarizada por edad de muertes predichas por cánceres evitables por prevención y tratamiento se observa que las primeras (evitables por prevención) predominan en hombres y se encuentran en disminución, mientras que las segundas (evitables por tratamiento) predominan en mujeres y muestran una tendencia estable en este sexo y en aumento en hombres (ver **Figura 4.4**).

Figura 4.4 Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por prevención (panel A) y por tratamiento (panel B).



Al desagregar las muertes por cánceres evitables por prevención según tipo de neoplasia, utilizando tasas estandarizadas por edad, ver **Figura 4.5**, destaca el cáncer de estómago, con tendencia clara a su disminución y el cáncer pulmonar con una leve tendencia hacia menor número de casos fatales. Otros cánceres, como el cervicouterino y el de esófago, también muestran tendencia a su disminución. La excepción, corresponde al cáncer de hígado (excluidos tumores metastásicos), el cual muestra un aumento.

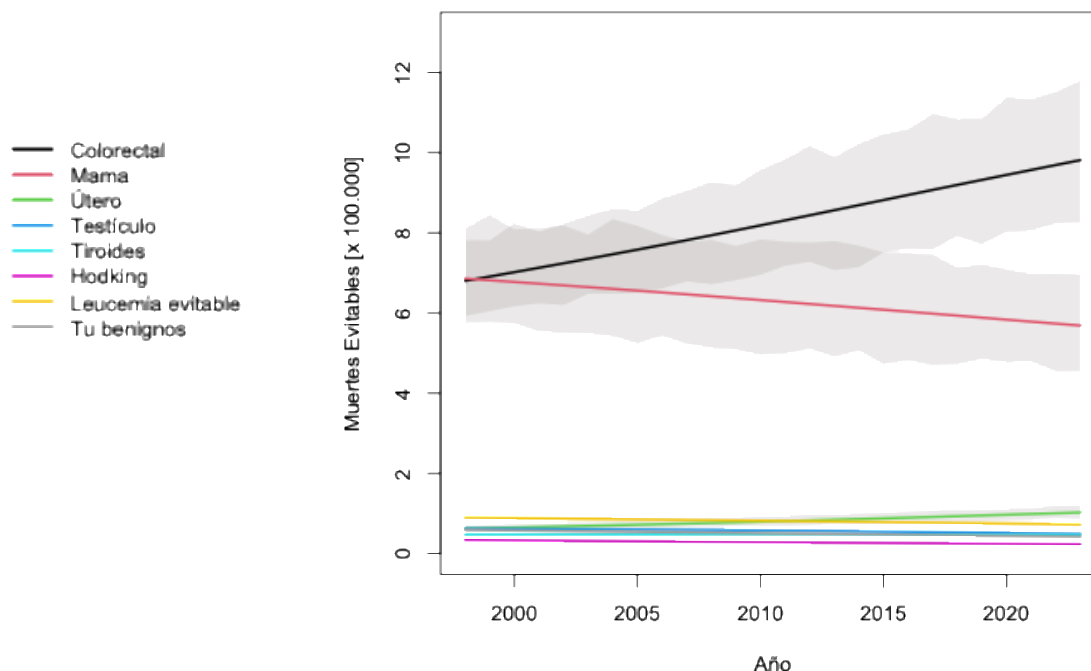
Figura 4.5. Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por prevención.



Respecto a la desagregación de los cánceres evitables por tratamiento (**Figura 4.6**), se puede apreciar que la escala del gráfico es menor a la escala utilizada en la figura previa, lo que señala que el orden de magnitud de las muertes por cánceres evitables por tratamiento, en general, es menor a la por prevención. Destaca el cáncer colorrectal con una clara tendencia al aumento, y el de mama, con tendencia a su disminución. Los otros cánceres presentan tasas de mortalidad menores, aunque destaca el cáncer de útero cuya tasa de muertes evitables predichas se ha incrementado.

Es importante recordar que las muertes evitables por cánceres utilizan como criterio, además del tipo de cáncer, la ocurrencia del evento en edades anteriores a los 75 años. Esto explica la diferencia en las tendencias al aumento o a la disminución de algunos cánceres respecto a otros estudios que utilizan todos los casos fatales, independiente de la edad. Esto es especialmente válido para aquellos cánceres cuya incidencia se ha desplazado a edades mayores.

Figura 4.6. Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por tratamiento.



La variabilidad en la tasa de muertes predichas por cáncer evitable estandarizada por edad según territorio asignado a SS es diferente para cada uno de los cánceres. En la **Figura 4.7**, se presenta la trayectoria de cada SS para nueve cánceres seleccionados. En el caso del cáncer de pulmón tráquea y bronquios, el cáncer con mayor tasa de muertes evitables, se observa que el SS Antofagasta sobrepasa por lejos la tasa de cualquier otro SS, aun cuando presenta una importante tendencia a disminuir su tasa aproximándose a la del resto de los SS. Los SS de Arauco y Ñuble, son los que presentan menor tasa estandarizada durante toda la serie de tiempo.

En el caso del cáncer estómago, segundo cáncer con mayor tasa de muertes evitables, se aprecia una marcada tendencia a su disminución consistente en todos los SS. Los valores extremos para 2023 los presentan los SS de Arauco con la mayor tasa y el SS M. Oriente con la menor tasa.

Las tendencias temporales en el caso del cáncer colorrectal son heterogéneas. Algunos territorios asignados a SS, como el de Magallanes, presenta una trayectoria elevada pero estable, mientras que otros como el SS Chiloé y el SS Atacama muestran las pendientes de aumento más pronunciadas, pasando de ser los SS con menor tasa estandarizada en 1998 a uno de los SS cercana o sobre la media en 2023.

Para las muertes evitables por cáncer de mama las trayectorias por territorios asignados a SS son estables en el tiempo, o bien tienden a disminuir. El territorio asignado al SS. M Oriente presentó la mayor tasa predicha durante los primeros años del 2000, pero luego presenta un rápido descenso, encontrarse con valores medios en 2023. Mientras tanto, el territorio asignado al SS Chiloé muestra la tasa predicha más baja durante todo el período.

Figura 4.7. Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por año y territorio asignado a Servicio de Salud.

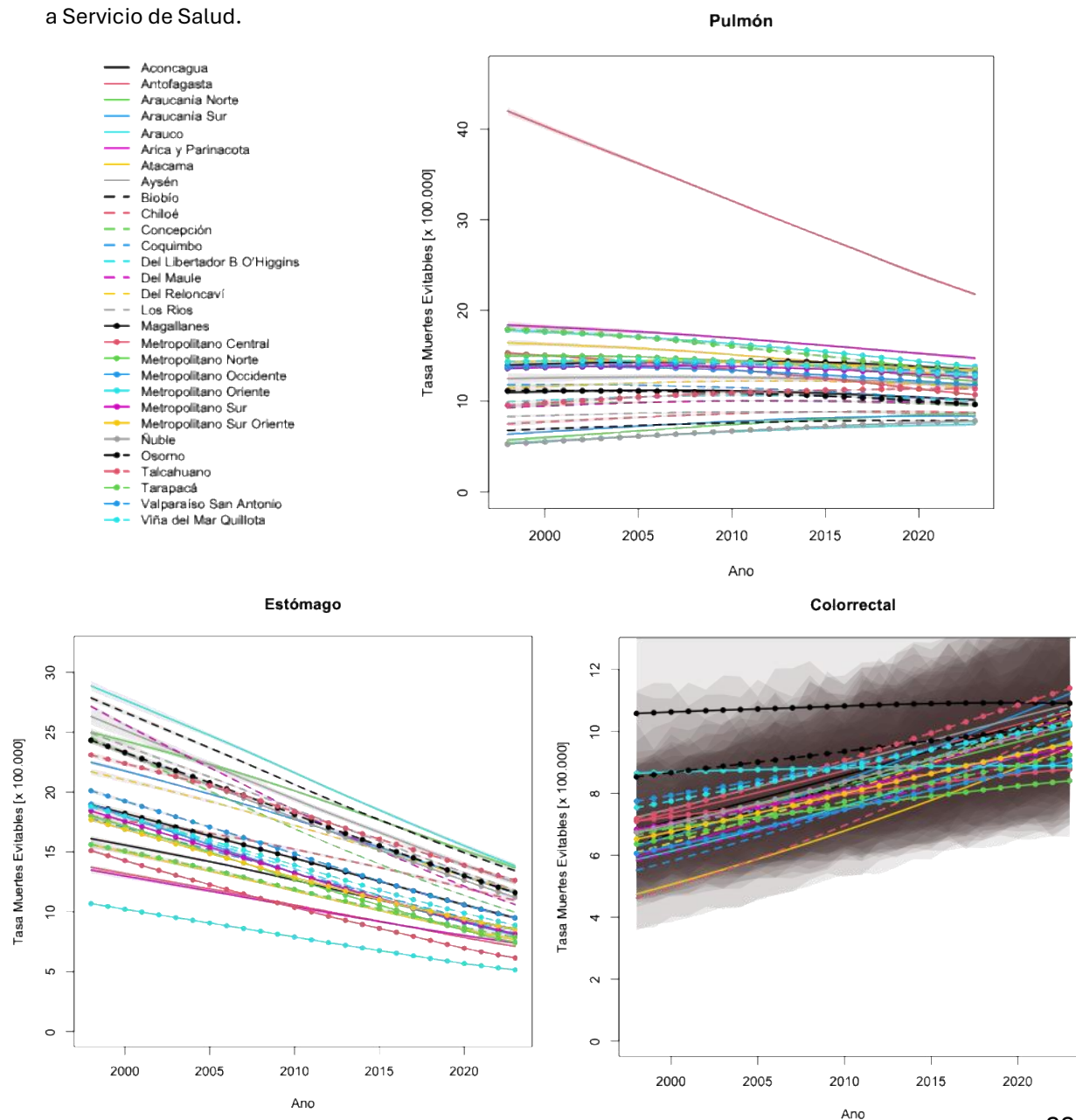


Figura 4.7. Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por año y territorio asignado a Servicio de Salud (continuación)

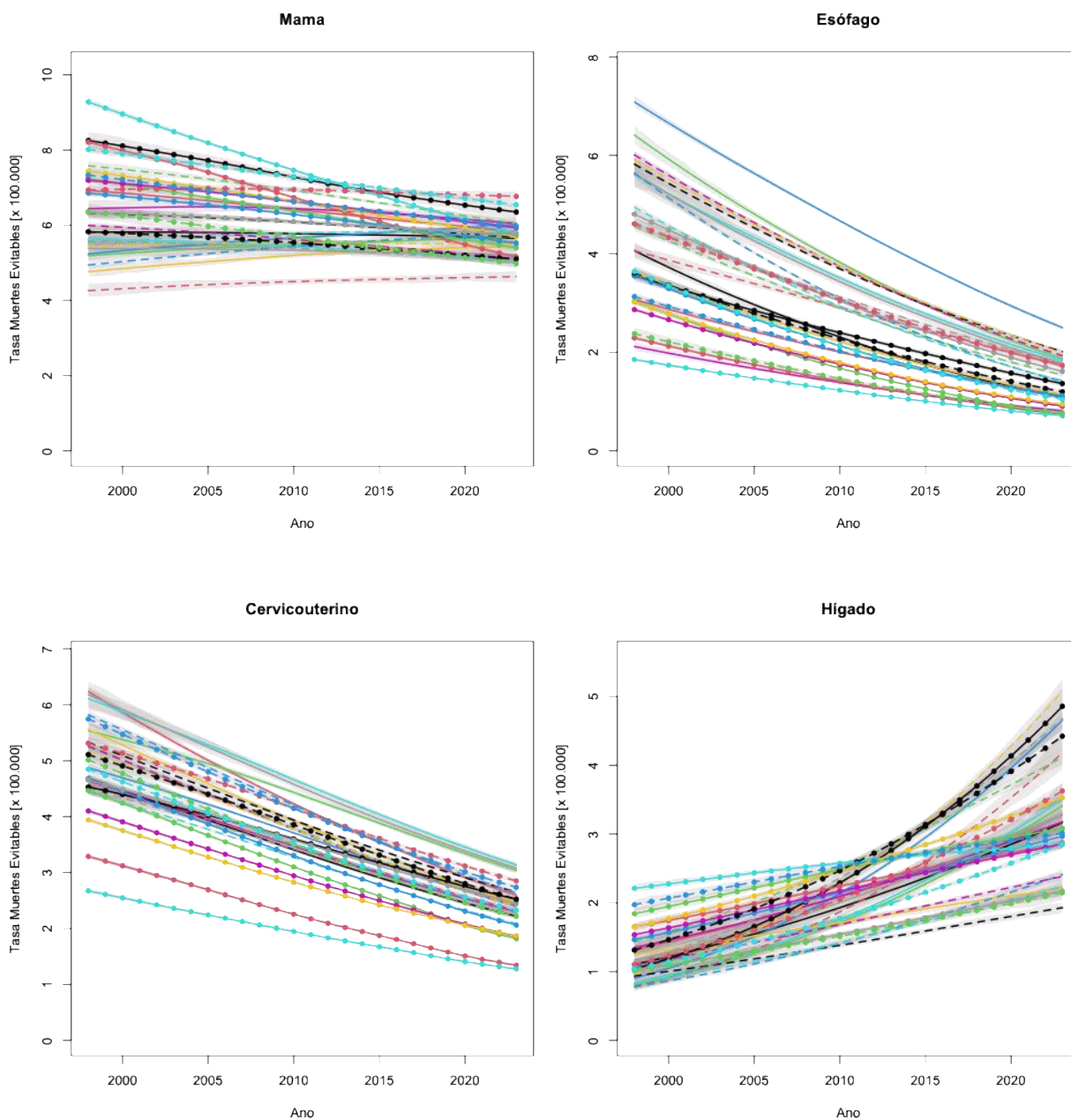
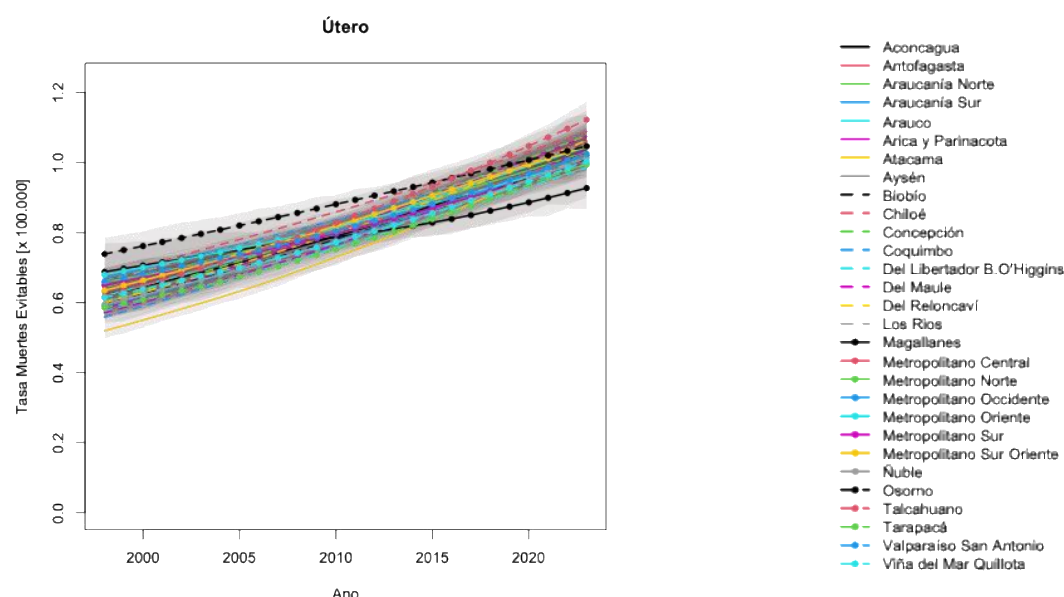


Figura 4.7. Tasa estandarizada de muertes predichas por cánceres evitables por año y territorio asignado a Servicio de Salud (continuación)



En el caso del cáncer de esófago las tendencias son similares que en el del cáncer de estómago, es decir, una elevada variabilidad entre SS, pero con tendencias uniformemente hacia menor riesgo de muertes evitables.

Algo similar ocurre en las muertes por cáncer cervicouterino, moderada variabilidad entre SS y tendencia uniformemente a menor tasa en el tiempo, donde los SS M. Oriente y SS M. Central muestran las menores tasas, y los SS de Arauco y Aysen las mayores.

Las muertes evitables predichas por cáncer de hígado muestran una importante tendencia al aumento, con mayor velocidad en los territorios asignados a los SS del Reloncaví, Magallanes, Los Ríos, Araucanía Sur, Osorno, Chiloé y Concepción.

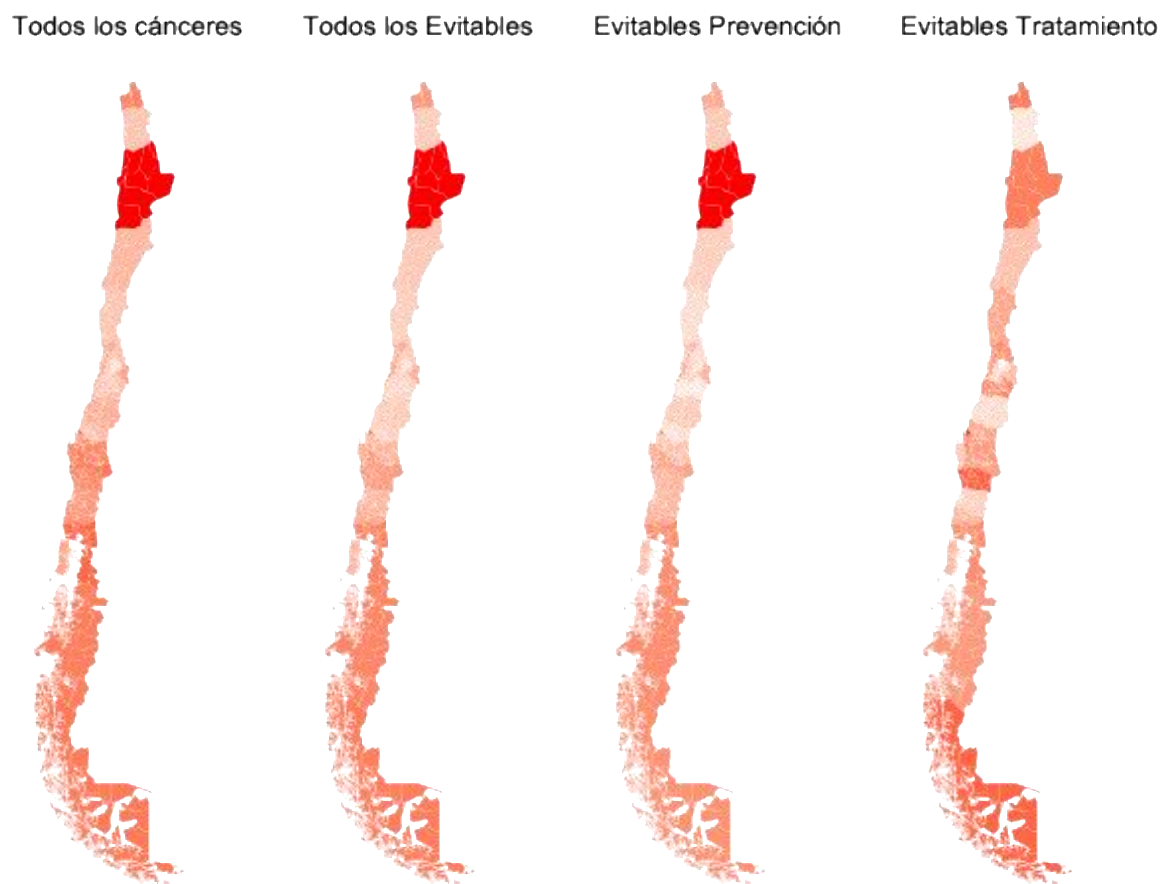
Por último, en el caso de las muertes evitables predichas por cáncer de útero, también se observa un importante aumento en el tiempo, con una reducida variabilidad entre SS.

4.2. Distribución geográfica

En lo que respecta al análisis de equidad territorial, en la **Figura 4.8** se presenta la distribución predicha de la tasa estandarizada por edad de muertes para todos los cánceres, y para muertes evitables por cánceres. La intensidad del color es proporcional a la magnitud de la tasa en el rango de la menor y mayor tasas predichas en toda la serie. Es decir, un territorio marcado con un color rojo más intenso significa que su tasa es cercana a la máxima entre todos los SS y para todo el periodo 1998-2023. Por el

contrario, un territorio con coloración cercana al blanco significa una tasa de muertes evitables por cáncer cercana a la menor tasa de SS-año de la serie.

Figura 4.8. Distribución geográfica por territorios asignados a Servicios de Salud para la tasa estandarizada predicha de muertes por todos los cánceres y por evitables, año 2023



En la figura se aprecia que la distribución de la tasa estandarizada de muertes evitables por cánceres es similar a la de tasa de muertes por todos los cánceres, concentrándose en el SS Antofagasta, y de manera más difusa en la zona centro sur y sur del país. Las muertes evitables por prevención presentan similar distribución, pero no así de muertes evitables por tratamiento, donde los territorios asignados al SS que Talcahuano, seguido por el SS Araucanía Sur y SS Magallanes, predominan con mayores tasas.

La trayectoria por territorio asignado SS para la tasa estandarizada de muertes por todos los cánceres y muertes evitables se presenta en la **Figura S2** del anexo.

En la **Figura 4.9** se presenta la distribución geográfica para 2023 de la tasa estandarizada de muertes evitables por prevención, y en la **Figura 4.10**, la tasa estandarizada de muertes evitables por tratamiento para diferentes cánceres.

La distribución geográfica por tipo de cáncer es heterogénea, lo que señala diferentes desafíos para cada territorio asignado a SS. Por ejemplo, en la zona del norte grande, predominan las muertes evitables

de cánceres de boca y faringe, pulmón, vejiga, tiroides y tumores benignos; mientras que, en la zona del norte chico, destaca el linfoma Hodkin, cáncer de testículo y también tumores benignos.

Figura 4.9. Distribución geográfica por territorios asignados a Servicios de Salud para la tasa estandarizada predicha de muertes evitables por prevención, según tipo de cáncer, año 2023

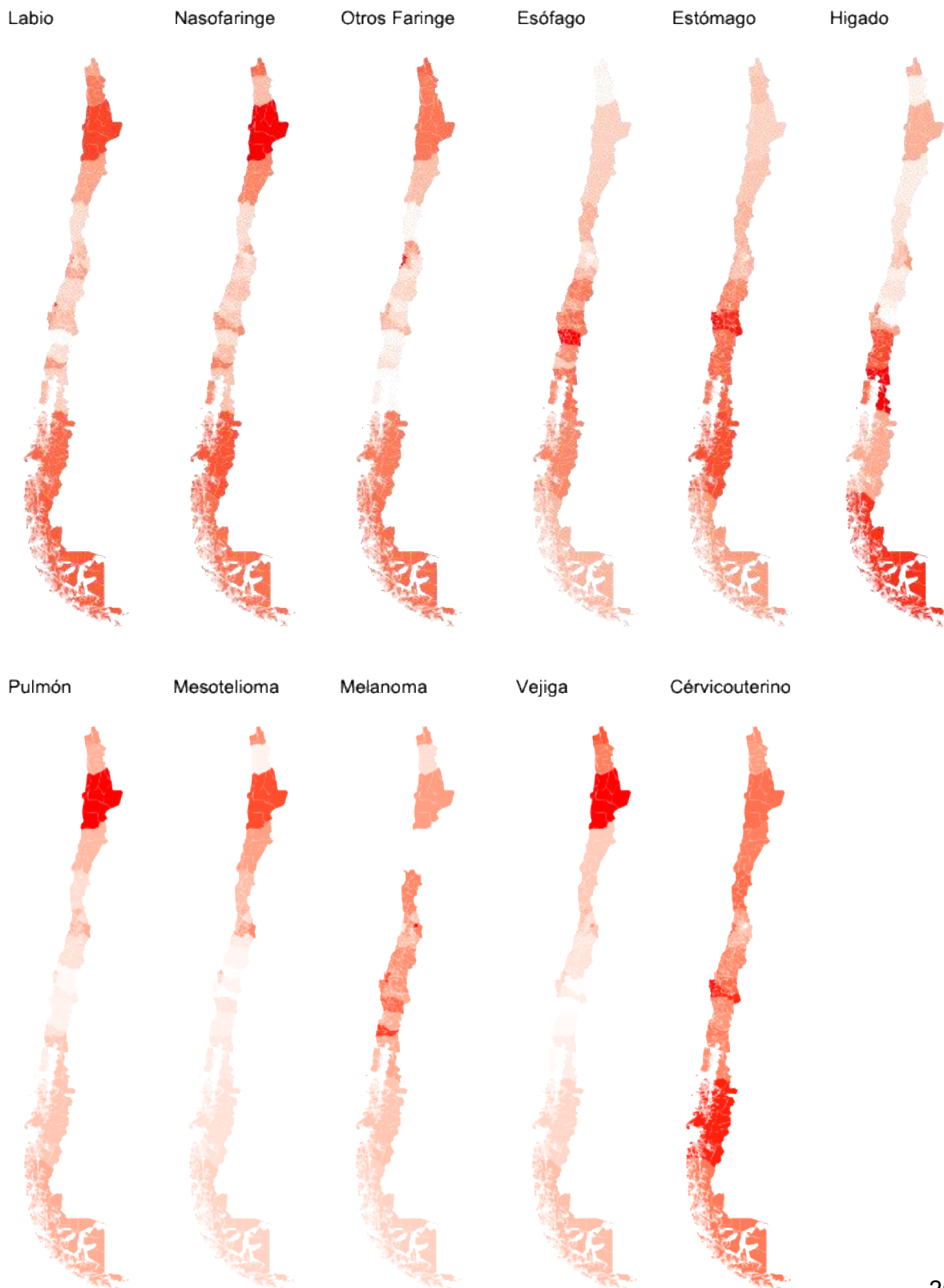
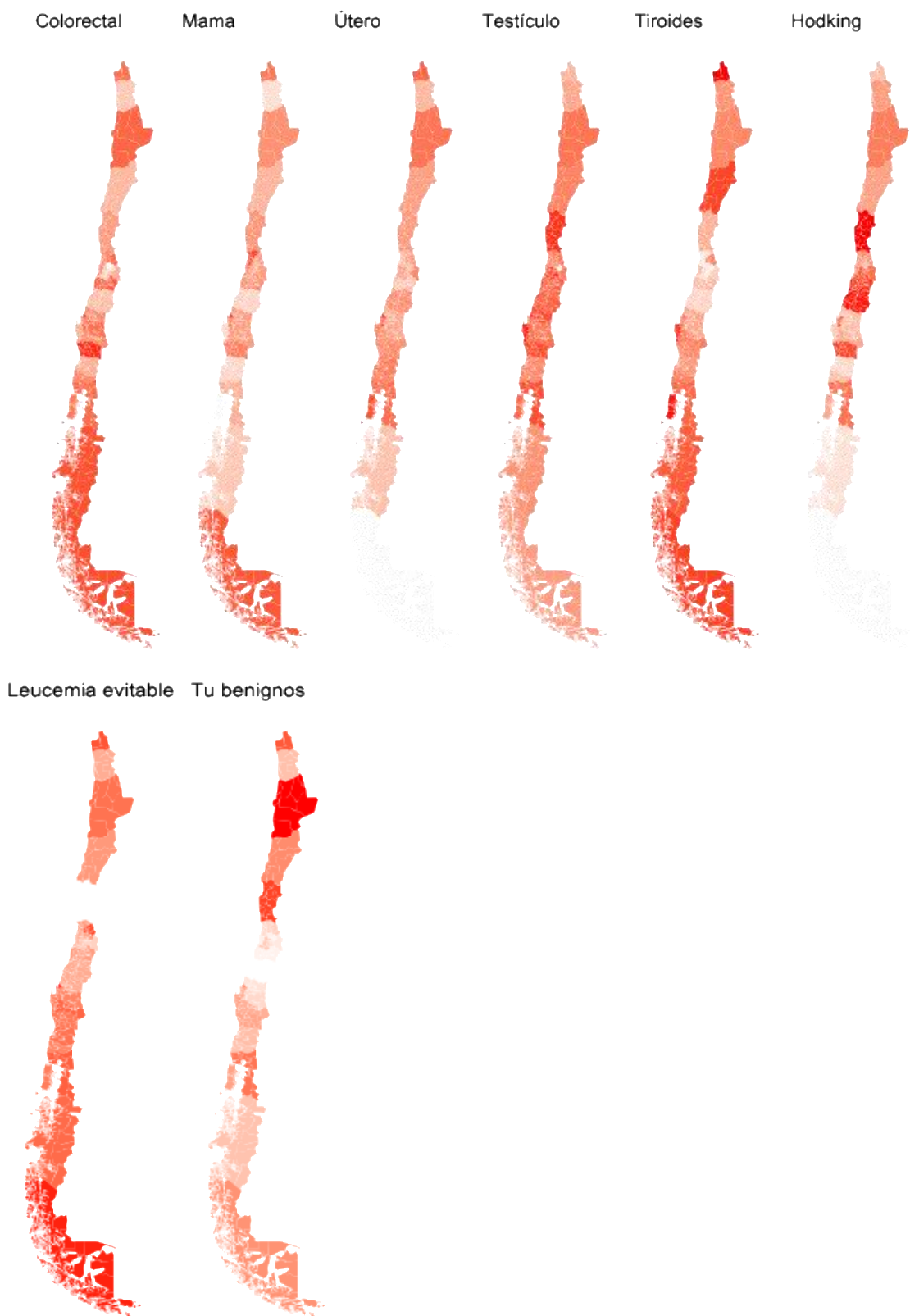


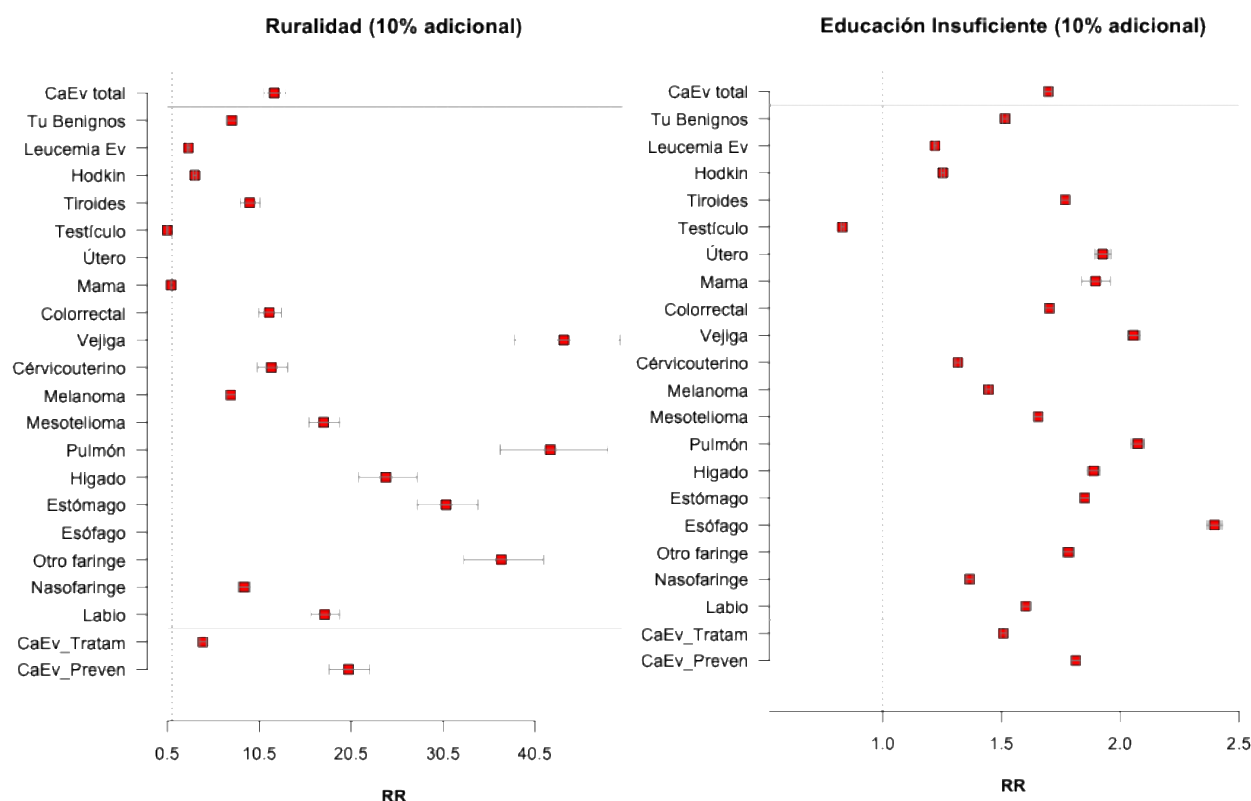
Figura 4.10. Distribución geográfica por territorios asignados a Servicios de Salud para la tasa estandarizada predicha de muertes evitables por tratamiento, según tipo de cáncer, año 2023



4.3. Determinantes sociales de la salud

En lo que respecta a la asociación entre los determinantes sociales de la salud y el riesgo de muertes evitables, ruralidad muestra ser un factor de riesgo para la mayoría de los tipos de cáncer. En el análisis bivariado, las muertes por cáncer de vejiga, pulmón y otros de faringe evidenciaron la mayor magnitud de efecto, con un riesgo mayor a 30 veces por cada incremento en un 10% en la ruralidad del estrato. Entre las muertes por cánceres evitables, son las vinculadas a prevención donde la ruralidad ejerce su mayor efecto. Es interesante destacar que ni la tasa de mortalidad por cáncer de testículo, ni la de mama muestran asociación significativa con ruralidad (ver **Figura 4.11**). El incremento de la razón de tasas de mortalidad (RR) para todos los cánceres evitables y ruralidad es de 12,1 [95%IC 11,0 - 13,4], por cada aumento de 10%.

Figura 4.11. Razón de tasas de mortalidad (RR) asociado a ruralidad y educación insuficiente para la tasa de muertes evitables por cáncer.



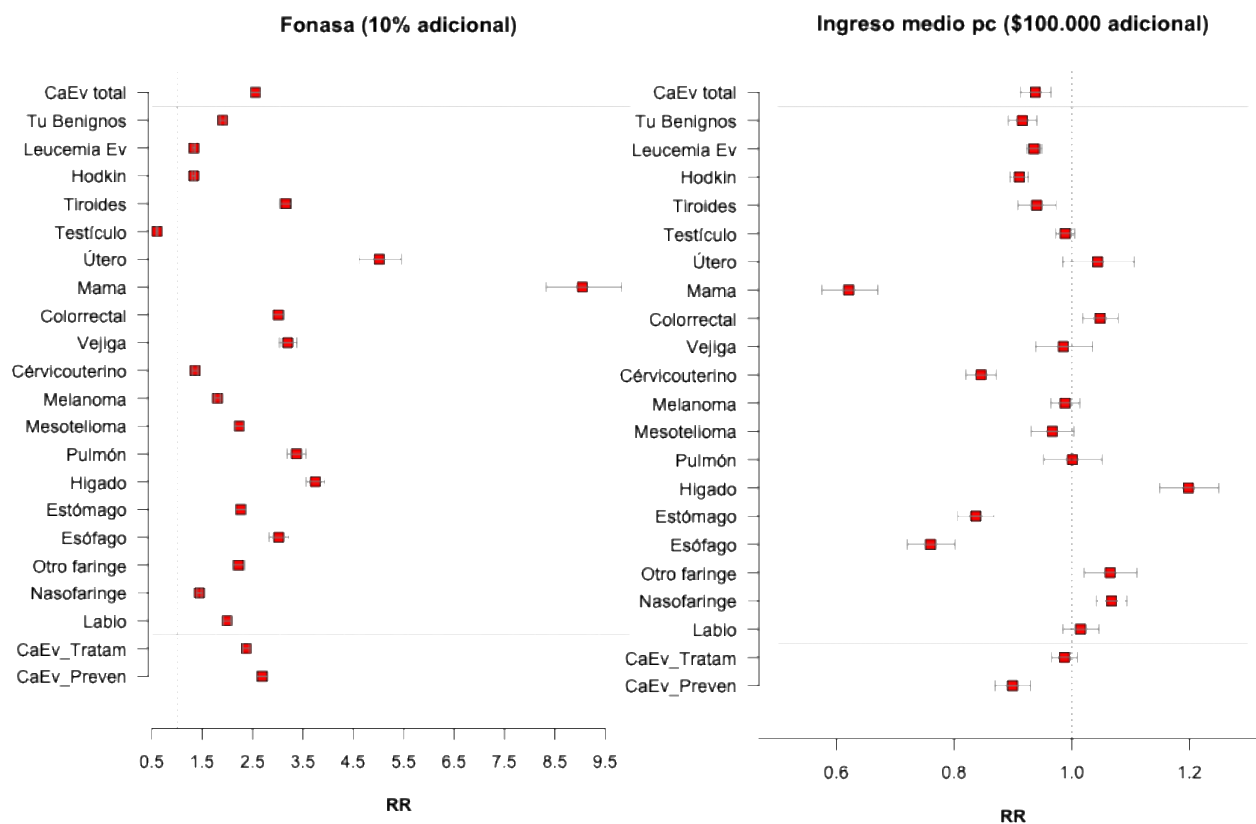
La educación insuficiente (menos de 8 años), también muestra asociación significativa con la mortalidad evitable para todos los cánceres - salvo de testículo -, aunque con una magnitud de efecto menor que con ruralidad. Las muertes evitables por cáncer de esófago, pulmón y vejiga muestran un riesgo mayor a 2 veces adicional por cada incremento en un 10% en la escolaridad insuficiente. El RR para todos los cánceres evitables y educación insuficiente es de 1,70 [95%CI 1,68 - 1,71].

La filiación a FONASA, en el análisis univariado, también se asocia a mayor tasa de muertes evitables para casi todos los cánceres, nuevamente con excepción del cáncer de testículo. Destaca que el riesgo

de muerte evitable por cáncer de mama aumenta en más de 8 veces por cada 10% adicional de filiación a FONASA (RR 8,76 [95%IC 8,07 - 9,50]); ver **Figura 4.12**. Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que, al ajustar el estrato por edad, y los otros factores determinantes sociales (ruralidad, educación insuficiente e ingreso medio per cápita hogar) el RR disminuye a 1,32 [95%IC 1,28 - 1,36]; ver **Tabla 4.1**. Adicionalmente, el análisis acá presentado es de tipo ecológico, es decir, la inferencia que se realiza no es sobre el riesgo en personas, sino en un estrato de sexo, edad, año y SS particular. En otras palabras, se hace inferencia sobre atributos poblacionales, no individuales.

Resulta interesante observar que en el análisis bivariado, la mayor filiación a FONASA se asocia a mayor riesgo de muertes por cánceres evitables tanto por prevención (RR 2,69 [95%IC 2,58 - 2,81]) como por tratamiento (RR 2,37 [95%IC 2,31 - 2,44]), sin embargo, luego de ajustar por posibles confundentes el RR para muertes evitables por prevención disminuye a 1,23 [95%IC 1,21 - 1,26], y en el caso de muertes evitables por tratamiento, el riesgo se vuelve protector 0,97 [95%IC 0,96-0,98]; es decir 3% menor riesgo de muerte evitable por cada incremento de un 10% en la población con filiación FONASA al interior del estrato (ver **Tabla 4.1**).

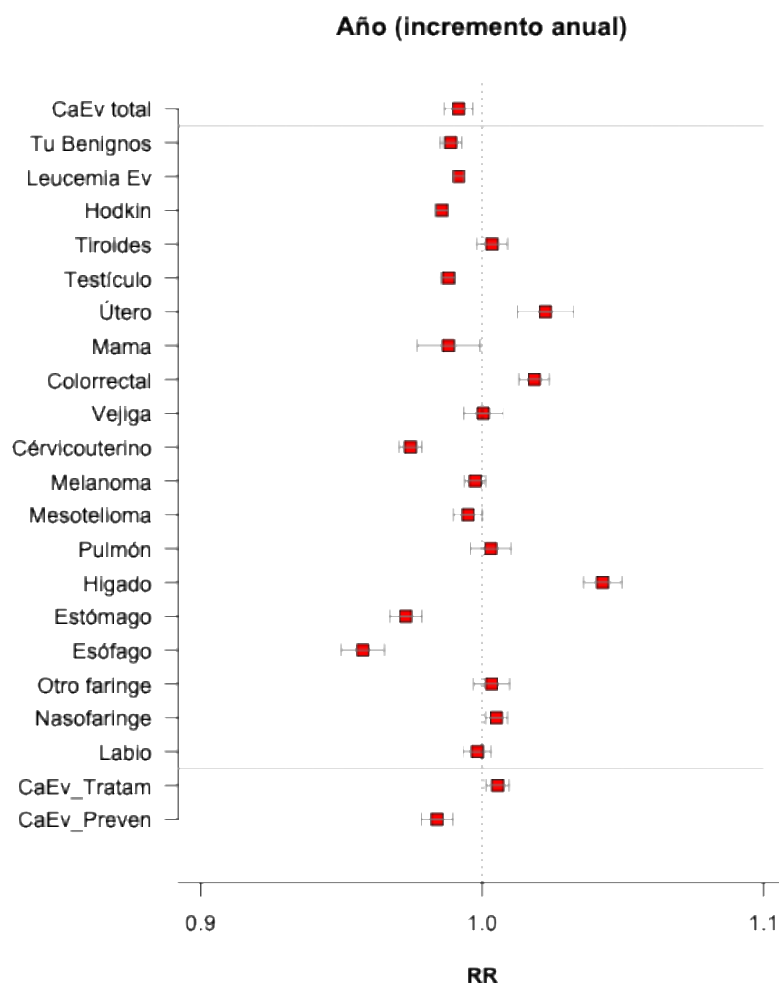
Figura 4.12. Razón de tasas de mortalidad (RR) asociado a FONASA e ingreso medio per cápita hogar para la tasa de muertes evitables por cáncer.



En la **Figura 4.12** también se observa la asociación entre el riesgo de muertes evitables por cáncer y el ingreso medio per cápita hogar del estrato. En general, sin ajustar por otras variables, se estima que por cada \$100.000 adicionales de ingreso medio per cápita hogar, el riesgo de muertes evitable por cáncer disminuye en un 6% (RR 0,94 [95%IC 0,91 - 0,96]). Los cánceres con mayor magnitud de protección

asociados a cada aumento de ingreso son mama, esófago y estómago. Los resultados ajustados por edad y otros factores determinantes sociales se muestran en la **Tabla 4.1**.

Figura 4.13. Razón de tasas de mortalidad (RR) asociado al tiempo (Años).



En la **Figura 4.13**, se muestra el RR por año para las muertes evitables según diferentes cánceres. En este caso el RR puede ser interpretado como medida de incremento o disminución anual bruto (sin ajustar por edad u otro factor determinante social). El análisis muestra la disminución anual de las muertes evitables de cánceres por prevención en un -2% anual (-5% en caso de ajustar) y por el contrario un aumento de las muertes evitables de cánceres por tratamiento en un 1% anual (sin variaciones luego de ajustar).

Los cánceres con mayor incremento en sus mortalidades evitables son hígado con un 4% anual (excluidos tumores metastásicos), útero con 2% anual y colorrectal también con 2% anual. Los cánceres con mayor velocidad de disminución corresponden a esófago (-4% anual), estómago (-3% anual) y cervicouterino (-3% anual).

Como se mencionó, en la **Tabla 4.1** se presenta los valores numéricos de los RR de las figuras previas, y además se agregan los RR ajustados por edad, sexo y los factores determinantes de salud entre sí. La

interpretación causal puede ser compleja por la naturaleza ecológica de este estudio, por lo que deben ser tomados con cautela.

Tabla 4.1. Riesgos Relativos (RR) para diferentes factores determinantes sociales de salud y el riesgo de muertes evitables para diferentes tipos de cánceres.

Cáncer	Ruralidad (10% adicional)				Educación < 8 años (10% adicional)				Beneficiarios FONASA (10% adicional)			
	Multivariado		Bivariado		Multivariado		Bivariado		Multivariado		Bivariado	
	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
CaEv_Prevencción	1,40	[1,36-1,45]	20,2	[18,1-22,5]	0,83	[0,82-0,84]	1,81	[1,79-1,83]	1,23	[1,21-1,26]	2,69	[2,58-2,81]
CaEv_Tratamiento	0,90	[0,89-0,92]	4,36	[4,00-4,75]	1,00	[1,00-1,01]	1,51	[1,50-1,52]	0,97	[0,96-0,98]	2,37	[2,31-2,44]
Labio	1,27	[1,25-1,30]	17,3	[15,9-19,00]	0,93	[0,92-0,94]	1,60	[1,59-1,62]	1,11	[1,09-1,12]	1,99	[1,92-2,08]
Nasofaringe	1,04	[1,02-1,05]	8,72	[8,13-9,35]	1,02	[1,01-1,02]	1,37	[1,35-1,38]	1,00	[0,99-1,01]	1,45	[1,40-1,49]
Otro faringe	1,08	[1,05-1,10]	36,3	[32,3-40,9]	0,95	[0,94-0,96]	1,78	[1,76-1,81]	1,05	[1,04-1,07]	2,23	[2,11-2,34]
Esófago	0,96	[0,95-0,97]	96,9	[83,4-112,5]	1,06	[1,05-1,06]	2,40	[2,36-2,43]	1,04	[1,04-1,05]	3,03	[2,83-3,23]
Estómago	1,26	[1,23-1,29]	30,4	[27,4-33,8]	0,93	[0,92-0,94]	1,85	[1,83-1,87]	1,18	[1,16-1,20]	2,27	[2,16-2,38]
Hígado	0,97	[0,95-0,99]	24,0	[21,0-27,3]	1,01	[1,00-1,02]	1,89	[1,86-1,91]	0,99	[0,98-1,01]	3,75	[3,57-3,94]
Pulmón	1,05	[1,03-1,07]	41,6	[36,3-47,8]	1,00	[0,99-1,01]	2,07	[2,04-2,10]	0,97	[0,96-0,98]	3,38	[3,19-3,57]
Mesotelioma	1,48	[1,45-1,52]	17,3	[15,7-19,0]	0,86	[0,85-0,87]	1,65	[1,64-1,67]	1,12	[1,10-1,14]	2,24	[2,15-2,33]
Melanoma	1,15	[1,13-1,16]	7,30	[6,81-7,83]	0,97	[0,96-0,97]	1,44	[1,43-1,46]	1,08	[1,07-1,09]	1,81	[1,75-1,86]
Cérvicouterino	0,88	[0,86-0,89]	11,8	[10,3-13,5]	1,13	[1,13-1,14]	1,32	[1,30-1,33]	1,06	[1,05-1,07]	1,35	[1,30-1,41]
Vejiga	1,02	[1,01-1,04]	43,1	[37,8-49,1]	1,00	[1,00-1,01]	2,05	[2,03-2,08]	1,01	[1,01-1,02]	3,21	[3,04-3,38]
Colorrectal	1,02	[1,00-1,03]	10,9	[9,78-12,0]	0,97	[0,96-0,97]	1,68	[1,66-1,70]	1,10	[1,08-1,11]	2,91	[2,80-3,02]
Mama	1,58	[1,51-1,65]	0,91	[0,85-0,97]	0,79	[0,78-0,81]	1,87	[1,82-1,93]	1,32	[1,28-1,36]	8,76	[8,07-9,50]
Útero	0,96	[0,95-0,97]	136,3	[98,0-189,6]	1,00	[0,99-1,00]	1,93	[1,89-1,96]	1,00	[1,00-1,01]	5,02	[4,62-5,46]
Testículo	0,92	[0,91-0,93]	1,04	[1,01-1,06]	1,08	[1,07-1,08]	0,99	[0,98-0,99]	1,02	[1,02-1,03]	0,86	[0,85-0,87]
Tiroides	0,93	[0,91-0,94]	8,83	[7,91-9,84]	1,03	[1,02-1,03]	1,75	[1,73-1,76]	1,04	[1,03-1,05]	3,05	[2,94-3,17]
Hodkin	1,05	[1,02-1,08]	3,23	[3,09-3,37]	0,93	[0,92-0,94]	1,23	[1,23-1,24]	1,00	[0,98-1,02]	1,28	[1,26-1,31]
Leucemia evitable	0,88	[0,86-0,89]	2,15	[2,09-2,22]	1,07	[1,06-1,08]	1,16	[1,15-1,16]	0,94	[0,93-0,95]	1,13	[1,12-1,15]
Tu benignos	0,93	[0,92-0,95]	7,00	[6,52-7,52]	1,00	[0,99-1,00]	1,49	[1,49-1,50]	1,01	[1,00-1,02]	1,84	[1,79-1,89]
CaEv Total	1,21	[1,19-1,23]	12,1	[11,0-13,4]	0,91	[0,9-0,91]	1,70	[1,68-1,71]	1,15	[1,13-1,16]	2,56	[2,46-2,65]

Cáncer	Ingreso pc hogar (\$100.000 adicional)				Año			
	Multivariado		Bivariado		Multivariado		Bivariado	
	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
CaEv_Prevencción	1,08	[1,06-1,10]	0,90	[0,87-0,93]	0,95	[0,95-0,95]	0,98	[0,98-0,99]
CaEv_Tratamiento	0,98	[0,97-0,98]	0,99	[0,97-1,01]	1,01	[1,01-1,01]	1,01	[1,00-1,01]
Labio	1,00	[0,99-1,01]	1,01	[0,98-1,05]	0,99	[0,99-0,99]	1,00	[0,99-1,00]
Nasofaringe	0,98	[0,97-0,98]	1,07	[1,04-1,09]	1,01	[1,01-1,01]	1,01	[1,00-1,01]
Otro faringe	0,95	[0,93-0,96]	1,06	[1,02-1,11]	1,00	[1,00-1,01]	1,00	[1,00-1,01]
Esófago	1,00	[0,99-1,00]	0,76	[0,72-0,80]	0,96	[0,96-0,96]	0,96	[0,95-0,97]
Estómago	1,03	[1,01-1,04]	0,84	[0,81-0,87]	0,96	[0,95-0,96]	0,97	[0,97-0,98]
Hígado	0,91	[0,90-0,92]	1,20	[1,15-1,25]	1,06	[1,05-1,06]	1,04	[1,04-1,05]
Pulmón	0,91	[0,90-0,92]	1,00	[0,95-1,05]	1,02	[1,01-1,02]	1,00	[1,00-1,01]
Mesotelioma	1,02	[1,00-1,03]	0,97	[0,93-1,00]	0,98	[0,97-0,98]	1,00	[0,99-1,00]
Melanoma	0,98	[0,97-0,99]	0,99	[0,96-1,01]	0,99	[0,99-1,00]	1,00	[0,99-1,00]
Cervicouterino	0,99	[0,99-1,00]	0,85	[0,82-0,87]	0,98	[0,98-0,98]	0,97	[0,97-0,98]
Vejiga	0,98	[0,97-0,99]	0,99	[0,94-1,04]	1,00	[1,00-1,00]	1,00	[0,99-1,01]
Colorrectal	1,02	[1,02-1,03]	1,05	[1,02-1,08]	1,01	[1,00-1,01]	1,02	[1,01-1,02]
Mama	1,03	[1,01-1,05]	0,62	[0,57-0,67]	0,95	[0,95-0,96]	0,99	[0,98-1,00]
Útero	1,02	[1,01-1,02]	1,04	[0,98-1,11]	1,02	[1,02-1,02]	1,02	[1,01-1,03]
Testículo	0,97	[0,97-0,98]	0,97	[0,96-0,98]	1,00	[1,00-1,00]	0,99	[0,99-0,99]
Tiroides	1,03	[1,02-1,04]	0,94	[0,91-0,97]	1,00	[1,00-1,00]	1,00	[1,00-1,01]
Hodkin	1,01	[0,99-1,03]	0,91	[0,90-0,92]	0,98	[0,97-0,98]	0,99	[0,98-0,99]
Leucemia evitable	1,00	[0,99-1,01]	0,95	[0,94-0,96]	1,00	[1,00-1,00]	0,99	[0,99-0,99]
Tu benignos	0,99	[0,99-1,00]	0,92	[0,89-0,94]	0,99	[0,99-0,99]	0,99	[0,99-0,99]
CaEv Total	1,04	[1,03-1,05]	0,94	[0,91-0,96]	0,97	[0,97-0,97]	0,99	[0,99-1,00]

CaEv: cáncer evitable

4.4. Comparación entre Servicios de Salud

En esta sección se presenta la comparación de diferentes formas de medir las muertes evitables por cáncer ocurridas en 2023 entre territorios asignados a SS, entendiendo que se asume que normativamente debería existir cero muertes evitables.

En 2023 ocurrió 9.556 muertes evitables por cáncer, cercano al número predicho por el modelo (9.888). La diferencia entre el número de muertes observada y el predicho, es que el segundo captura la trayectoria general de las muertes evitables y elimina en cierta medida la variabilidad entre años que se podría asumir como aleatoria. En la **Figura 4.14**, se observa la variabilidad entre SS. En el panel A, el territorio asignado al SS Talcahuano presentaría el desempeño más bajo ya que evidencia la mayor tasa cruda predicha de muertes evitables por cáncer. Los SS M. Central, M. Norte y Tarapacá presentarían el mejor desempeño.

No obstante, al estandarizar la tasa predicha por edad, es decir, al hacer comparables a los SS entre sí según la composición etaria de sus poblaciones asignadas, se observa un reordenamiento parcial de los SS (panel B). El territorio asignado al SS con menor desempeño sería el SS Antofagasta, aunque aún lo seguiría en segundo lugar el SS. Tarapacá. En el otro extremo, con menores tasas de muertes evitables persisten los SS M. Central y M. Norte, pero se agrega el SS M. Oriente.

Sin embargo, al ajustar las tasas ya no solo por la edad, sino también por sexo, ruralidad, educación insuficiente, afiliación a FONASA e ingresos medios per cápita familiares, el reordenamiento de los SS se vuelve más pronunciado (panel C). Ahora, es el territorio asignado al SS M. Sur Oriente el que presenta la mayor tasa, aunque aún seguido por el SS Antofagasta, mientras que los territorios con menor tasa de muertes evitables por cáncer corresponden a los de Aysen y Chiloé.

Las cifras de la **Figura 4.14** se encuentran en la **Tabla 4.2**, junto al número absoluto de casos fatales observados y predichos.

En a **Figura 4.15** y **Tabla 4.3**, se presenta la misma secuencia de figuras descritas, pero esta vez asociadas a las muertes por cánceres evitables por tratamiento. Quizás, lo más llamativo corresponde a que luego de ajustar por edad, sexo y factores determinantes sociales de salud, los cinco territorios asignados a SS metropolitanos son los que presentan la menor tasa predicha de muertes evitables, destacando el SS M. Oriente.

Este mismo análisis se encuentra disponible en formato digital para cada tipo de cáncer en la página web del Observatorio de Salud Pública y Equidad.

Figura 4.14. Tasa cruda de mueres evitables por cáncer predicha (panel A), tasa predicha estandarizada por edad (panel B) y tasa predicha ajustada por edad, sexo y determinantes sociales de la salud (panel C), según Servicio de Salud para el año 2023.

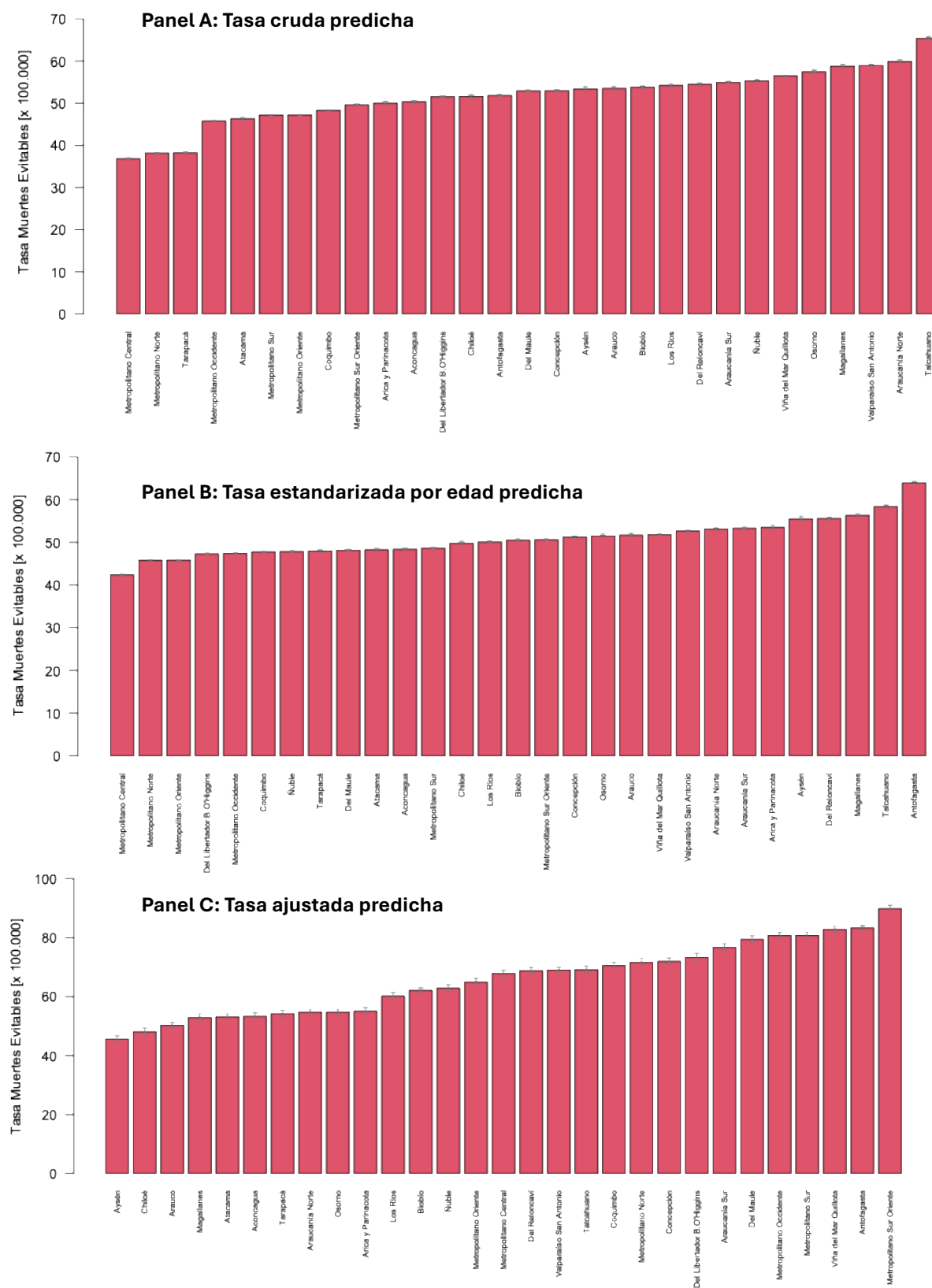


Tabla 4.2. (1) Número observado de mueres evitables por cánceres, (2) número de muertes predichas, (3) tasa cruda predicha, (4) tasa predicha estandarizada por edad y (5) tasa predicha ajustada por edad, sexo y determinantes sociales de la salud, según Servicio de Salud para el año 2023.

SS	N Observ	N Predic	IC	Tasa Predic	IC	Tasa Estand	IC	Tasa Ajustada	IC
Aconcagua	126	146	[145 - 147]	50,4	[50,0 - 50,7]	48,4	[48,0 - 48,7]	53,3	[52,2 - 54,5]
Antofagasta	337	370	[369 - 372]	51,8	[51,6 - 52,1]	64,0	[63,7 - 64,3]	83,4	[82,4 - 84,2]
Araucanía Norte	145	129	[128 - 130]	59,9	[59,4 - 60,3]	53,2	[52,8 - 53,5]	54,8	[53,9 - 55,7]
Araucanía Sur	447	446	[445 - 448]	55,0	[54,7 - 55,2]	53,3	[53,1 - 53,5]	76,8	[75,8 - 78,0]
Arauco	82	95	[94 - 96]	53,5	[53,1 - 54,0]	51,7	[51,3 - 52,2]	50,3	[49,2 - 51,2]
Arica y Parinacota	142	130	[129 - 131]	50,0	[49,7 - 50,5]	53,5	[53,1 - 54,0]	55,1	[54,1 - 56,3]
Atacama	138	148	[147 - 149]	46,3	[46,0 - 46,6]	48,3	[47,9 - 48,6]	53,2	[52,3 - 54,2]
Aysén	56	58	[57 - 58]	53,4	[52,9 - 54,0]	55,5	[55,0 - 56,2]	45,6	[44,5 - 46,7]
Biobío	237	231	[230 - 232]	53,8	[53,5 - 54,1]	50,5	[50,3 - 50,8]	62,1	[61,2 - 63,1]
Chiloé	114	95	[94 - 96]	51,6	[51,1 - 52,1]	49,8	[49,4 - 50,3]	48,1	[47,2 - 49,3]
Concepción	408	376	[374 - 378]	53,0	[52,7 - 53,2]	51,3	[51,0 - 51,5]	72,0	[70,9 - 73,1]
Coquimbo	436	420	[418 - 421]	48,3	[48,1 - 48,5]	47,8	[47,6 - 48,0]	70,6	[69,5 - 71,7]
Del Libertador B.O'Higgins	542	521	[519 - 523]	51,5	[51,3 - 51,7]	47,3	[47,1 - 47,5]	73,3	[72,1 - 74,6]
Del Maule	542	615	[613 - 618]	52,9	[52,7 - 53,1]	48,2	[48,0 - 48,4]	79,5	[78,3 - 80,6]
Del Reloncaví	270	258	[257 - 260]	54,5	[54,2 - 54,8]	55,6	[55,3 - 55,9]	68,8	[67,7 - 70,0]
Los Ríos	226	223	[222 - 224]	54,2	[53,9 - 54,5]	50,1	[49,8 - 50,4]	60,2	[59,1 - 61,5]
Magallanes	106	107	[106 - 108]	58,8	[58,3 - 59,2]	56,3	[55,9 - 56,8]	52,9	[51,8 - 54,2]
Metropolitano Central	494	528	[526 - 530]	36,9	[36,7 - 37,0]	42,4	[42,2 - 42,6]	67,9	[66,9 - 68,9]
Metropolitano Norte	447	470	[468 - 472]	38,1	[38,0 - 38,3]	45,8	[45,6 - 46,0]	71,7	[70,6 - 72,9]
Metropolitano Occidente	582	634	[632 - 636]	45,8	[45,6 - 45,9]	47,4	[47,3 - 47,6]	80,7	[79,9 - 81,9]
Metropolitano Oriente	543	712	[710 - 714]	47,2	[47,1 - 47,4]	45,8	[45,7 - 46,0]	65,0	[64,0 - 66,2]
Metropolitano Sur	596	615	[613 - 617]	47,2	[47,0 - 47,4]	48,7	[48,5 - 48,9]	80,7	[79,6 - 82,0]
Metropolitano Sur Oriente	719	752	[750 - 755]	49,6	[49,5 - 49,8]	50,6	[50,5 - 50,8]	89,9	[88,9 - 91,0]
Ñuble	302	287	[286 - 289]	55,3	[55,0 - 55,6]	47,9	[47,6 - 48,1]	62,9	[61,9 - 64,0]
Osorno	146	143	[142 - 144]	57,4	[57,1 - 57,9]	51,6	[51,2 - 52,0]	54,8	[53,7 - 55,7]
Talcahuano	218	239	[238 - 240]	65,4	[65,1 - 65,8]	58,4	[58,1 - 58,7]	69,1	[68,3 - 70,3]
Tarapacá	145	154	[153 - 155]	38,2	[38,0 - 38,5]	48,0	[47,7 - 48,3]	54,3	[53,3 - 55,3]
Valparaíso San Antonio	337	322	[320 - 323]	59,0	[58,7 - 59,2]	52,7	[52,5 - 52,9]	69,0	[68,1 - 69,9]
Viña del Mar Quillota	673	663	[661 - 665]	56,5	[56,3 - 56,7]	51,9	[51,7 - 52,0]	82,8	[81,7 - 83,9]

SS: Servicio de Salud/ N Observ: número de muertes evitables observadas/ Tasa Predic: Tasa cruda predicha por 100.000 habitantes/ Tasa Estand: Tasa estandarizada por edad predicha por 100.000 habitantes/ IC: Intervalos de credibilidad 2,5-97,5%

Figura 4.15. Tasa cruda de muertes predichas por cáncer evitables por tratamiento predicha (panel A), tasa predicha estandarizada por edad (panel B) y tasa predicha ajustada por edad, sexo y determinantes sociales de la salud (panel C), según Servicio de Salud para el año 2023.

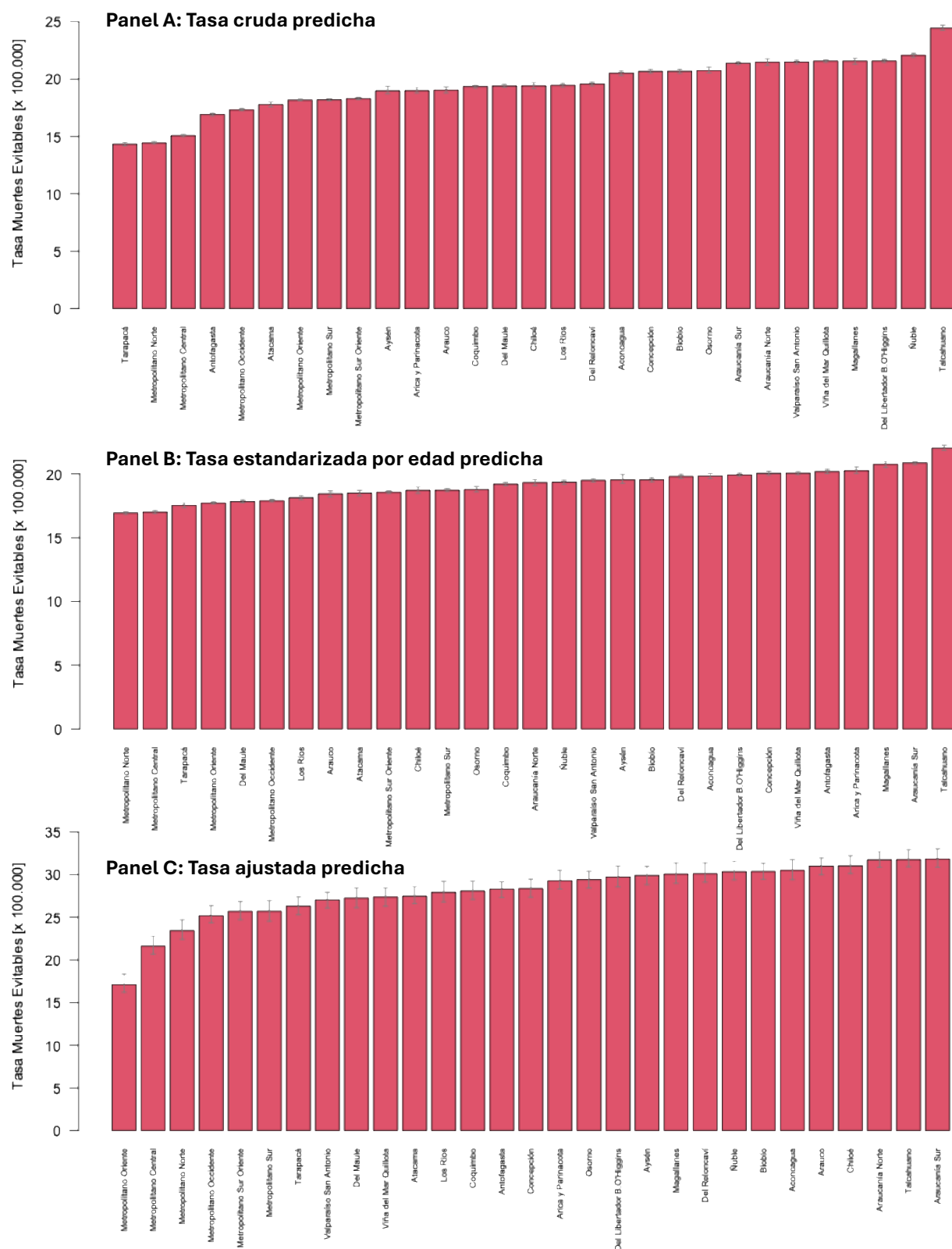


Tabla 4.3. (1) Número observado de muerres por cánceres evitables por tratamiento, (2) número de muerres predichas, (3) tasa cruda predicha, (4) tasa predicha estandarizada por edad y (5) tasa predicha ajustada por edad, sexo y determinantes sociales de la salud, según Servicio de Salud para el año 2023.

SS	N Observ	N Predic	IC	Tasa Predic	IC	Tasa Estand	IC	Tasa Ajustada	IC
Aconcagua	52	60	[59 - 60]	20,5	[20,3 - 20,7]	19,8	[19,6 - 20,0]	30,5	[29,4 - 31,7]
Antofagasta	108	121	[120 - 122]	16,9	[16,8 - 17,1]	20,2	[20,0 - 20,4]	28,3	[27,3 - 29,2]
Araucanía Norte	60	46	[46 - 47]	21,5	[21,2 - 21,7]	19,3	[19,1 - 19,6]	31,7	[30,9 - 32,7]
Araucanía Sur	204	174	[173 - 175]	21,4	[21,3 - 21,5]	20,9	[20,7 - 21,0]	31,8	[30,8 - 33,0]
Arauco	28	34	[33 - 34]	19,1	[18,8 - 19,3]	18,4	[18,2 - 18,7]	31,0	[30,0 - 31,9]
Arica y Parinacota	53	49	[49 - 50]	19,0	[18,8 - 19,3]	20,3	[20,0 - 20,5]	29,3	[28,3 - 30,5]
Atacama	63	57	[56 - 57]	17,8	[17,6 - 18,0]	18,5	[18,3 - 18,7]	27,5	[26,6 - 28,6]
Aysén	21	21	[20 - 21]	19,0	[18,7 - 19,4]	19,5	[19,3 - 20,0]	29,9	[28,8 - 31,0]
Biobío	109	89	[88 - 90]	20,7	[20,5 - 20,9]	19,5	[19,4 - 19,7]	30,4	[29,5 - 31,3]
Chiloé	38	36	[35 - 36]	19,4	[19,2 - 19,7]	18,7	[18,5 - 19,0]	31,0	[30,1 - 32,2]
Concepción	169	147	[146 - 148]	20,7	[20,5 - 20,8]	20,0	[19,9 - 20,2]	28,4	[27,4 - 29,5]
Coquimbo	178	168	[167 - 169]	19,4	[19,2 - 19,5]	19,2	[19,1 - 19,3]	28,1	[27,1 - 29,3]
Del Libertador B.O'Higgins	235	218	[217 - 220]	21,6	[21,5 - 21,7]	19,9	[19,8 - 20,1]	29,7	[28,6 - 31,0]
Del Maule	234	226	[224 - 227]	19,4	[19,3 - 19,5]	17,8	[17,7 - 18,0]	27,3	[26,1 - 28,5]
Del Reloncaví	94	93	[92 - 94]	19,6	[19,4 - 19,7]	19,8	[19,6 - 20,0]	30,1	[29,1 - 31,4]
Los Ríos	84	80	[79 - 81]	19,5	[19,3 - 19,6]	18,1	[18,0 - 18,3]	27,9	[26,8 - 29,2]
Magallanes	40	39	[39 - 40]	21,6	[21,3 - 21,8]	20,8	[20,5 - 21,0]	30,1	[29,0 - 31,4]
Metropolitano Central	219	216	[215 - 217]	15,1	[15,0 - 15,2]	17,0	[16,9 - 17,1]	21,6	[20,7 - 22,8]
Metropolitano Norte	187	178	[177 - 179]	14,4	[14,4 - 14,5]	16,9	[16,8 - 17,1]	23,4	[22,4 - 24,7]
Metropolitano Occidente	234	240	[239 - 242]	17,3	[17,2 - 17,4]	17,9	[17,8 - 18,0]	25,2	[24,4 - 26,4]
Metropolitano Oriente	227	274	[273 - 276]	18,2	[18,1 - 18,3]	17,7	[17,7 - 17,8]	17,1	[16,2 - 18,4]
Metropolitano Sur	222	237	[236 - 239]	18,2	[18,1 - 18,3]	18,7	[18,6 - 18,9]	25,7	[24,6 - 27,0]
Metropolitano Sur Oriente	267	278	[276 - 279]	18,3	[18,2 - 18,4]	18,6	[18,5 - 18,7]	25,7	[24,7 - 26,9]
Ñuble	131	115	[114 - 116]	22,1	[21,9 - 22,3]	19,4	[19,2 - 19,5]	30,3	[29,4 - 31,6]
Osorno	55	52	[51 - 52]	20,8	[20,5 - 21,0]	18,8	[18,6 - 19,0]	29,4	[28,4 - 30,4]
Talcahuano	106	89	[89 - 90]	24,5	[24,3 - 24,7]	22,0	[21,9 - 22,2]	31,8	[30,9 - 32,9]
Tarapacá	58	58	[57 - 58]	14,3	[14,2 - 14,5]	17,5	[17,4 - 17,7]	26,3	[25,3 - 27,4]
Valparaíso San Antonio	138	117	[116 - 118]	21,5	[21,3 - 21,7]	19,5	[19,4 - 19,6]	27,0	[26,1 - 27,9]
Viña del Mar Quillota	265	253	[252 - 255]	21,6	[21,5 - 21,7]	20,1	[20,0 - 20,2]	27,4	[26,3 - 28,5]

SS: Servicio de Salud/ N Observ: número de muerres evitables observadas/ Tasa Predic: Tasa cruda predicha por 100.000 habitantes/ Tasa Estand: Tasa estandarizada por edad predicha por 100.000 habitantes/ IC: Intervalos de credibilidad 2.5-97.5%

5. Síntesis de resultados

- Entre 1998 y 2023, las muertes por todos los cánceres aumentaron de 16.277 a 28.980 casos al año (tasa cruda de 106,6 a 145,2 por 100.000 habitantes), pero la tasa estandarizada por edad muestra una tendencia a la disminución: el aumento observado se explica principalmente por el envejecimiento de la población. El riesgo de morir a una misma edad ha disminuido.
- La fracción de muertes evitables sobre el total de muertes por cáncer disminuyó levemente, de 38,3% en 1998 a 33,9% en 2023, sin diferencias relevantes entre sexos.
- En 2023, un 61,9% de las muertes evitables correspondió a causas evitables por prevención y el resto a causas evitables por tratamiento.
- Las muertes evitables por prevención muestran una tendencia anual a la disminución (-2% bruto, -5% ajustado), mientras que las evitables por tratamiento muestran un leve aumento (+1% anual). Los cánceres de estómago, esófago y cervicouterino presentan las mayores disminuciones en su tasa de muertes evitables; los de hígado, útero y colorrectal muestran tendencia al aumento.
- El territorio asignado al SS Antofagasta destaca de forma consistente por su mayor tasa estandarizada de muertes evitables, en particular por cáncer pulmonar; el SS M. Oriente concentra el mayor número absoluto de muertes. El análisis comparativo entre SS y la posición de estos en términos de desempeño es altamente variable según tipo de cáncer y estimador (tasa cruda, estandarizada por edad, o ajustada por determinantes de salud).
- La distribución geográfica del riesgo de muertes evitables según tipo cáncer es altamente heterogénea, lo que requiere análisis territoriales específicos.
- La ruralidad y la escolaridad insuficiente (menos de 8 años) se asocian consistentemente a mayor riesgo de muerte evitable por cáncer: por cada 10 puntos porcentuales adicionales de ruralidad, el riesgo aumenta 12,1 veces [IC95% 11,0 – 13,4], y por cada 10 puntos adicionales de escolaridad insuficiente, 1,70 veces [IC95% 1,68 – 1,71].
- La afiliación a FONASA se asocia a mayor riesgo en el análisis sin ajustar, pero al ajustar por edad y otros determinantes el efecto se atenúa e incluso se vuelve protector para las causas evitables por tratamiento (RR 0,97 [IC95% 0,96 – 0,98]).
- Un mayor ingreso per cápita del hogar se asocia a menor riesgo de muerte evitable por cáncer (RR 0,94 [IC95% 0,91 – 0,96] por cada \$100.000 adicionales), con mayor efecto protector en los cánceres de mama, esófago y estómago.

Agradecimientos y reconocimiento

La idea inicial de trabajar con muertes evitables por cáncer utilizando el listado propuesto por la OCDE fue de la Dra. Tania Alfaro y el Dr. Nicolás Silva, ambos académicos de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile. El primer trabajo se realizó hace poco más de 10 años, aunque un informe final nunca logró materializarse. Si bien la concepción del proyecto actual es similar, los años han permitido perfeccionar los métodos y modelos de estimación, por lo que difieren sustantivamente de lo realizado en ese entonces.

Se agradece encarecidamente a la Dra. Alfaro por su participación en la discusión inicial del presente proyecto en los meses de mayo y junio de este año. Su retroalimentación fue un insumo importante para llevar a cabo el presente estudio.

Anexo

Figura S1. Ajuste visual de modelos de muertes para cánceres seleccionados, según sexo y año, y sexo y edad (Círculos: observado; Línea: predicho) (Rojo: mujeres; Negro: hombres).

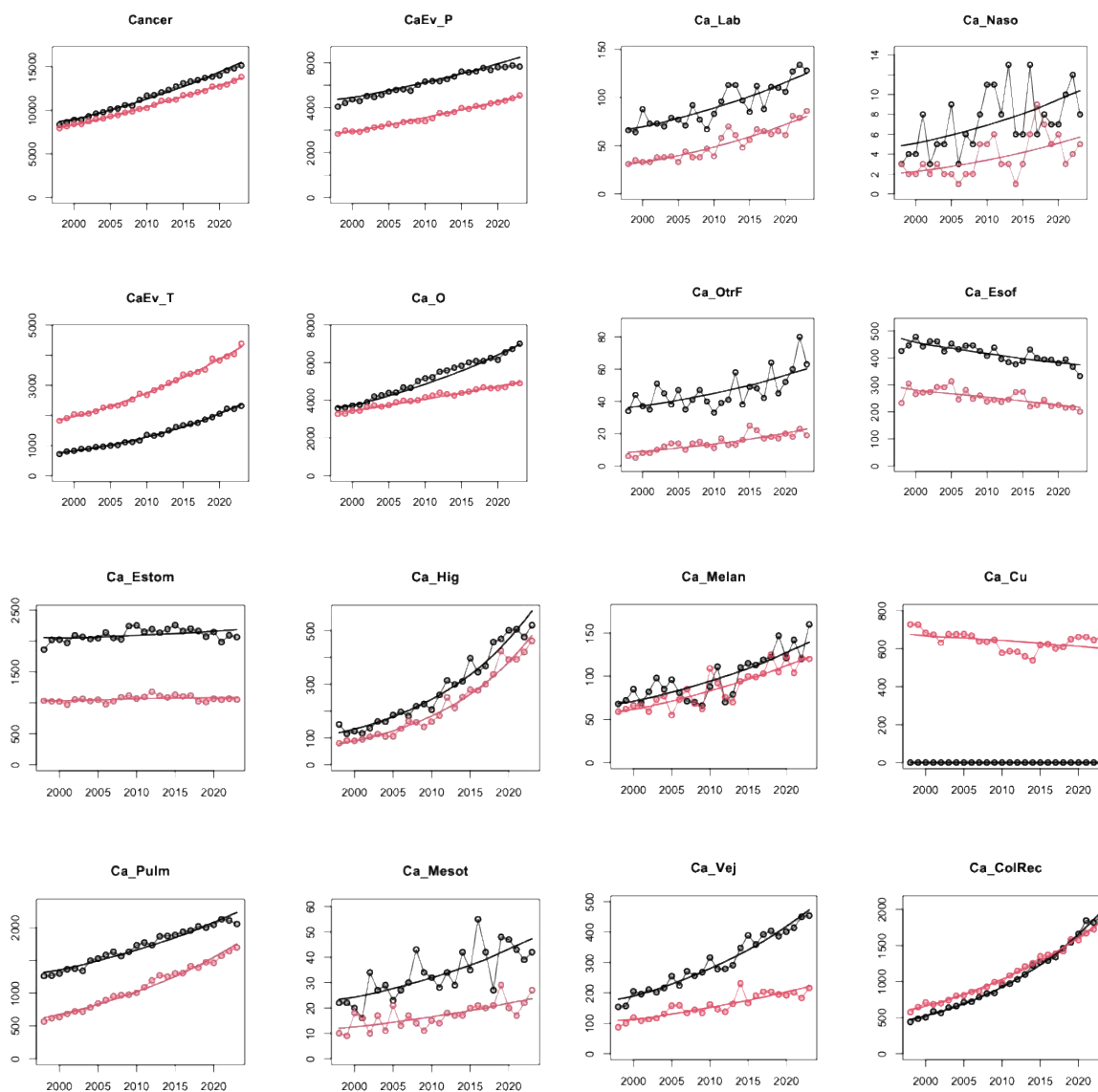


Figura S1. Ajuste visual de modelos de muertes para cánceres seleccionados, según sexo y año, y sexo y edad (Círculos: observado; Línea: predicho) (Rojo: mujeres; Negro: hombres). Continuación

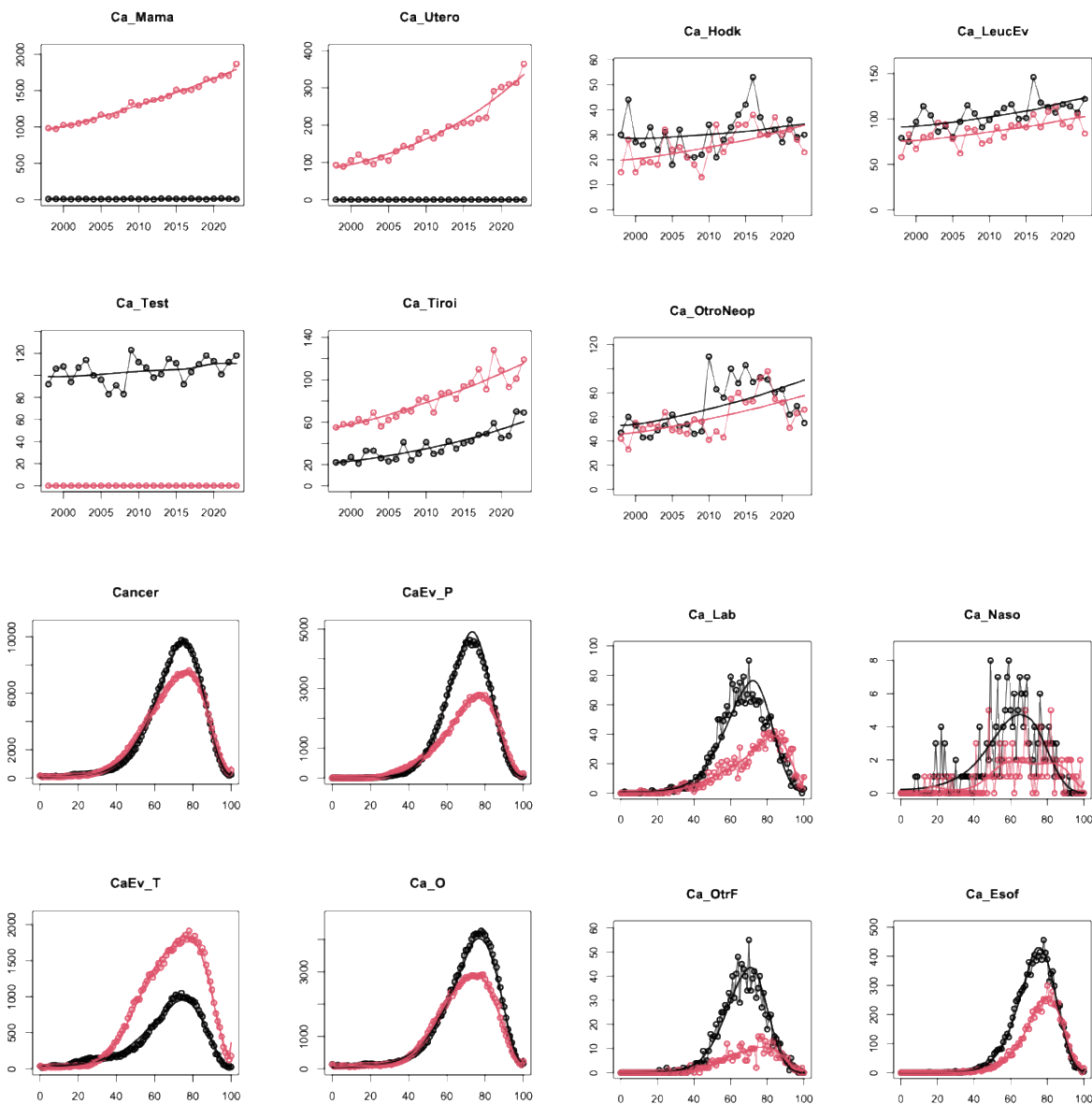


Figura S1. Ajuste visual de modelos de muertes para cánceres seleccionados, según sexo y año, y sexo y edad (Círculos: observado; Línea: predicho) (Rojo: mujeres; Negro: hombres). Continuación

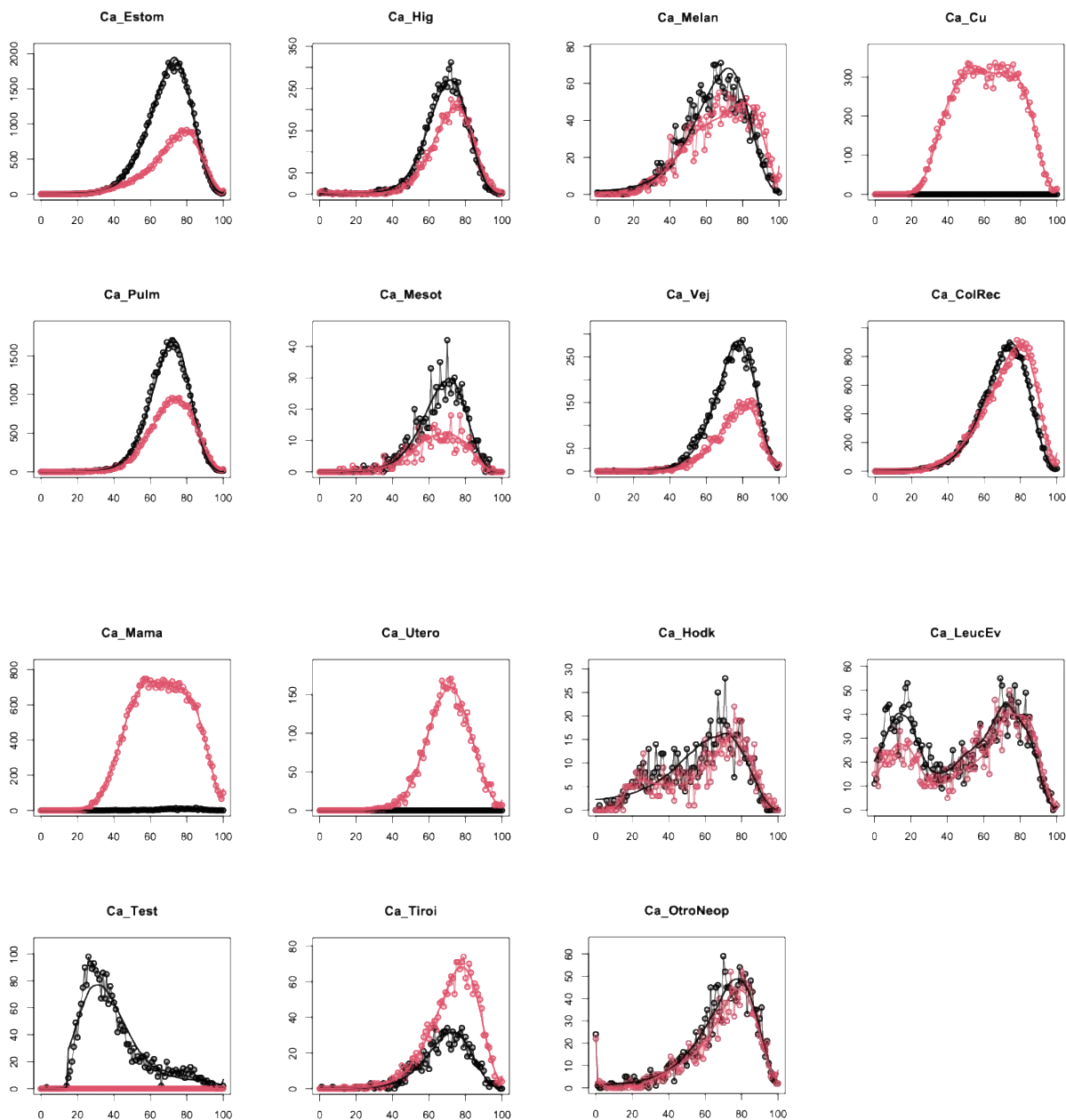
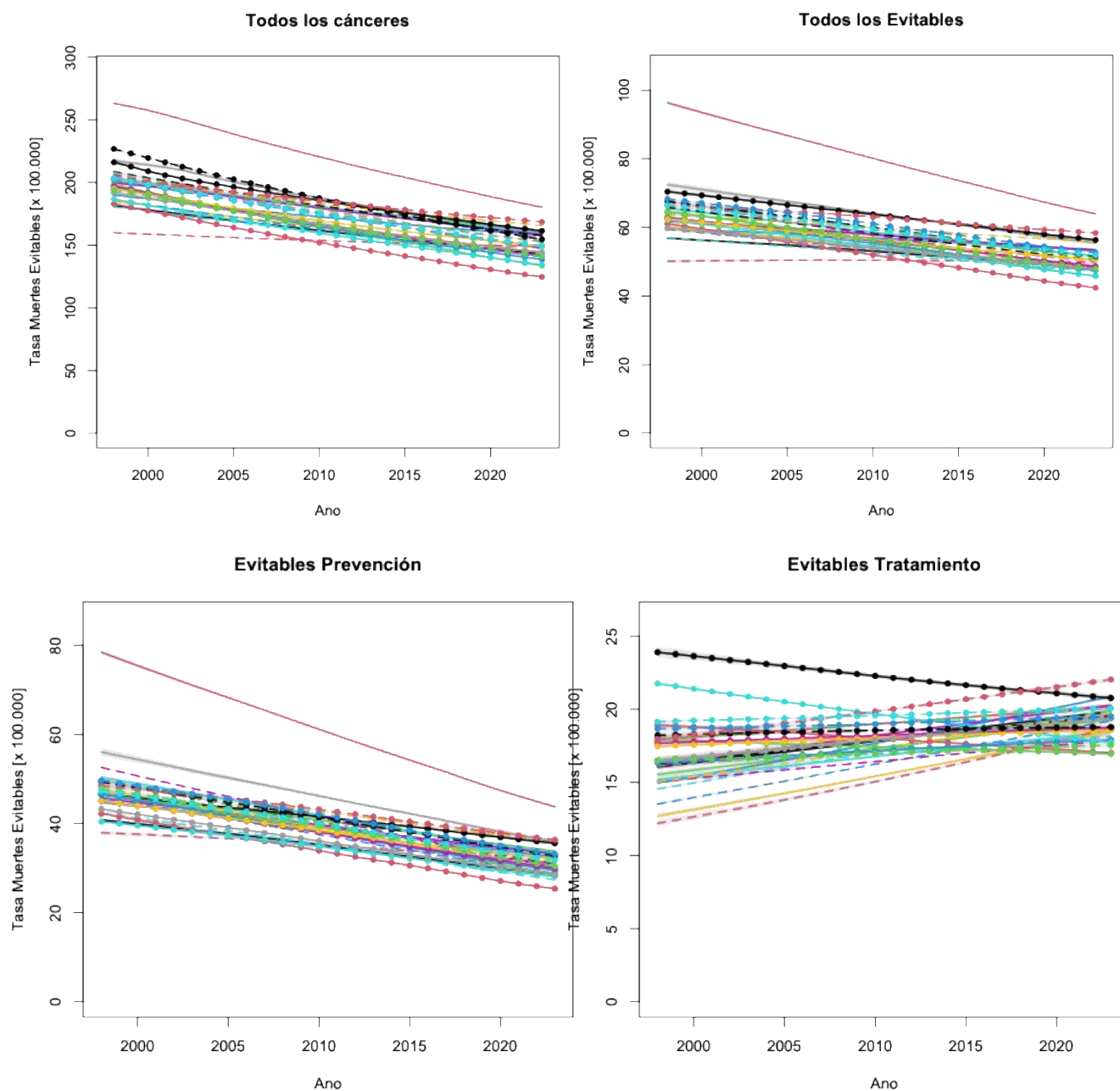


Figura S2. Trayectoria de tasa estandarizada predicha de muertes por todos los cánceres y por evitables por territorios asignados a Servicios de Salud, 1998 - 2023



— Aconcagua
 — Antofagasta
 — Araucanía Norte
 — Araucanía Sur
 — Arauco
 — Arica y Parinacota
 — Atacama
 — Aysén
 — Bío Bío
 — Chiloé
 — Concepción
 — Coquimbo
 — Del Libertador B. O'Higgins
 — Del Maule
 — Del Reloncaví
 — Los Ríos
 — Magallanes
 — Metropolitano Central
 — Metropolitano Norte
 — Metropolitano Occidente
 — Metropolitano Oriente
 — Metropolitano Sur
 — Metropolitano Sur Oriente
 — Nuble
 — Osorno
 — Talcahuano
 — Tarapacá
 — Valparaíso San Antonio
 — Viña del Mar Quillota