

El costo esperado de cáncer en Chile

MANUEL A. ESPINOZA^{1,2,3,b,c}, NICOLÁS ARMIJO^{1,3,a,c},
TOMÁS ABBOTT^{1,3,a,c}, JORGE JIMÉNEZ^{2,3,c},
CARLOS BALMACEDA^{1,3,a,c}

¹Unidad de Evaluación de Tecnologías en Salud (ETESA UC), Centro de Investigación Clínica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

²Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

³Centro para la prevención y control del cáncer, Chile.

^aQuímico Farmacéutico.

^bPhD.

^cMSc.

Financiamiento: Unidad de Evaluación de tecnologías en salud UC y Centro para la Prevención y el Control del Cáncer (CECAN), FONDAPE 152220002.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 21 de diciembre de 2020, aceptado el 5 de agosto de 2022.

Correspondencia a:

Dr. Manuel Espinoza.
Departamento de Salud Pública.
Diagonal Paraguay 362, Piso 2.
Santiago, Chile.
manuel.espinoza@uc.cl

The expected cost of cancer in Chile

Background: Cancer is a public health priority in Chile. **Aim:** To estimate the expected annual cost of cancer in Chile, due to direct costs of health services, working allowances and indirect costs for productivity losses. **Material and Methods:** We undertook an ascendent costing methodology to calculate direct costs. We built diagnostic, treatment and follow-up cost baskets for each cancer type. Further, we estimated the expenditure due to sick leave subsidies. Both estimates were performed either for the public or private sector. Costs related to productivity loss were estimated using the human capital approach, incorporating disease related absenteeism premature deaths. The time frame for all estimates was one year. **Results:** The annual expected costs attributed to cancer was \$1,557 billion of Chilean pesos. The health services expected annual costs were \$1,436 billion, 67% of which are spent on five cancer groups (digestive, hematologic, respiratory, breast and urinary tract). The expected costs of sick leave subsidies and productivity loss were \$48 and \$71 billion, respectively. **Conclusions:** Cancer generates costs to the health system, which obliges health planners to allocate a significant proportion of the health budget to this disease. The expected costs estimated in this study are equivalent to 8.9% of all health expenditures and 0.69% of the Gross Domestic Product. This study provides an updated reference for future research, such as those aimed at evaluating the current health policies in cancer.

(Rev Med Chile 2022; 150: 1438-1449)

Key words: Health Care Cost; Health Expenditures; Health Planning Support; Neoplasms.

El cáncer es la principal causa de muerte en 134 países¹, convirtiéndose en uno de los principales problemas de salud en el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1 de cada 6 muertes es atribuible al cáncer, totalizando 9,6 millones de decesos por esta causa el año 2018². En Chile, el cáncer ocupa el primer lugar de causa de muerte el año 2021³⁻⁵.

Estimaciones de la OMS indican que el costo global atribuible al cáncer es de US\$ 1.160 billones^{1,6}. En Chile, un estudio publicado el 2012 estimó el costo del cáncer en \$1,325 billones (ajustados al 2020)⁷. Sin embargo, en los últimos 9 años,

es probable que esta cantidad haya incrementado significativamente.

Chile ha implementado diversas políticas públicas en cáncer en los últimos años^{3,8,9}, siendo la Ley Nacional de Cáncer (LNC) el hito más relevante¹⁰. Sin embargo, a pesar de los diagnósticos realizados, no se dispone de una estimación actualizada de su costo. Contar con esta estimación, permite dimensionar el esfuerzo financiero del sistema de salud en cáncer y otorga una línea base que permitirá futuras comparaciones, una vez que el LNC esté en plena operación. El presente estudio tuvo como objetivo estimar el costo esperado anual total del cáncer en Chile.

Metodología

Se condujo un análisis de costos directos e indirectos, incluyendo servicios de salud, pagos por subsidios de incapacidad laboral (SIL) y pérdidas de productividad laboral. En todos los casos se estimó el costo esperado tanto para el subsistema público (administrado por el Fondo Nacional de Salud, FONASA) como privado (administrado por las Instituciones de Salud Previsional, ISAPRES), con un horizonte temporal de un año.

Se seleccionaron todas las neoplasias incluidas en el estudio Global Burden of Disease (GBD) del año 2020. Este reporte indica que el cáncer representa 15,15% de los AVISA (Años de Vida Saludables Perdidos) en Chile (Tabla 1)¹¹. Si bien el estudio GBD excluye algunas neoplasias reconocidas en la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE-10)¹²; estas corresponden a enfermedades poco frecuentes^{13,14}.

Se construyeron canastas que abarcaron diagnóstico, tratamiento y seguimiento de cada cáncer a partir de guías clínicas nacionales e internacionales, así como las prestaciones incluidas en el Régimen GES (Garantías Explícitas en Salud)¹⁵. Para valorar las glosas de cada canasta, se utilizaron los aranceles de FONASA en su modalidad de atención institucional (MAI) versión 2020¹⁶, y el anexo del Estudio de Verificación de Costos (EVC) año 2018 para los subsistemas público y privado¹⁷. Del grupo de cánceres no incluidos en GES, las canastas fueron valoradas solo utilizando el tarifario de FONASA del 2020. La estimación del costo en sector privado de este grupo se realizó multiplicando el costo esperado público por el promedio de las razones entre las canastas públicas y privadas que fueron costeadas.

El costo esperado por persona con cáncer para cada subsistema de salud se estimó como el promedio ponderado entre los costos esperados por persona de cada tipo de cáncer y su peso relativo en términos de incidencia:

$$C_j = \sum_i^n CC_{i,j} \times W_i \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde, C_j es el Costo esperado por persona del subsistema de salud j , $CC_{i,j}$ es el costo esperado por individuo estimado en base a una canasta

construida para el i -ésimo cáncer entre n cánceres, valorado con precios para el j -ésimo subsistema de salud ($j = 1,2$; con 1 sector público y 2 sector privado). El coeficiente W_i corresponde al peso relativo del i -ésimo cáncer en el total de cánceres, según su incidencia. W_i se estimó en base a la siguiente expresión:

$$W_i = \frac{I_i}{\sum_i^n I_i} \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde I_i corresponde a la incidencia acumulada anual del i -ésimo cáncer¹¹, y en el denominador la sumatoria de las incidencias acumuladas de los n cánceres costeados. Finalmente, el costo total esperado por manejo del cáncer:

$$C_D = \sum_j^J C_j \times P_j \quad (\text{Ecuación 3})$$

donde C_D corresponde al costo total directo esperado por manejo del cáncer que incurre el sistema de salud asociados a servicios de salud, C_j es el costo esperado total por persona del subsistema de salud j y P_j es el número de pacientes con cáncer correspondiente al subsistema de salud j , el cual corresponde a:

$$P_j = \sum_i^k I_i \times P \times S_j \quad (\text{Ecuación 4})$$

donde, P_j es la población de pacientes con cáncer del subsistema de salud j , P es la estimación de la población chilena¹⁸, y S_j es la proporción de la población beneficiaria del subsistema de salud j .

Adicionalmente, se calcularon los costos por el pago licencias médicas atribuibles a cáncer emitidas durante el 2019 para la población económicamente activa (18 - 65 años). La estimación corresponde a la suma de los pagos de licencias médicas de FONASA e ISAPRE:

$$C_L = \sum_k^K t_{j=1,k} \cdot r_{j=1,k} + C_{L,j=2} \quad (\text{Ecuación 5})$$

donde $t_{j=1,k}$ es el tiempo esperado, en días, de ausentismo laboral pagado por subsistema de

Tabla 1. Parámetros utilizados en la estimación de costos directos e indirectos

| Parámetros epidemiológicos | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Código CIE-10 | Tipo de cáncer | AVISA | AVISA (%)[‡] | <i>I_i</i> | <i>W_i</i> |
| C33-34 | Tráquea, bronquios y pulmón | 83.674 | 1,85 | 22,26 | 6,73 |
| C91-95 | Leucemia | 27.943 | 0,62 | 8,23 | 2,49 |
| C16 | Gástrico | 85.929 | 1,90 | 26,21 | 7,93 |
| C50 | Mama | 47.034 | 1,04 | 27,13 | 8,20 |
| C64-65 | Renal | 24.499 | 0,54 | 10,91 | 3,30 |
| C82-86, C96 | Linfoma no Hodgkin | 20.852 | 0,46 | 8,33 | 2,52 |
| C18-21 | Colorrectal | 70.896 | 1,57 | 33 | 9,98 |
| C25 | Páncreas | 38.588 | 0,85 | 10,01 | 3,03 |
| C61 | Próstata | 45.855 | 1,02 | 35,15 | 10,63 |
| C23-24 | Vesícula y vías biliares | 49.133 | 1,09 | 14,69 | 4,44 |
| O&U | Otras neoplasias malignas | 28.868 | 0,64 | 10,36 | 3,13 |
| C62 | Testículo | 7.170 | 0,16 | 11,47 | 3,47 |
| C44 | Piel no melanoma | 4.327 | 0,1 | 49,12 | 14,85 |
| C70-72 | Cerebral y sist. nervioso central | 17.349 | 0,38 | 4,17 | 1,26 |
| C67 | Vejiga | 12.717 | 0,28 | 8,45 | 2,56 |
| C88+C90 | Mieloma múltiple | 13.896 | 0,31 | 4,68 | 1,42 |
| C22 | Hígado | 15.838 | 0,35 | 3,92 | 1,19 |
| C43 | Piel melanoma | 6.438 | 0,14 | 4,46 | 1,35 |
| C53 | Cervicouterino | 25.200 | 0,56 | 11,43 | 3,46 |
| C54 | Útero | 5.960 | 0,13 | 5,7 | 1,72 |
| C56 | Ovario | 15.761 | 0,35 | 4,93 | 1,49 |
| C81 | Linfoma Hodgkin | 2.314 | 0,05 | 1,45 | 0,44 |
| C15 | Esófago | 17.184 | 0,38 | 5,14 | 1,55 |
| C73 | Tiroides | 3.571 | 0,08 | 4,02 | 1,22 |
| C00-06 | Cavidad bucal y labios | 4.721 | 0,10 | 2,20 | 0,67 |
| C32 | Laringe | 3.916 | 0,09 | 1,76 | 0,53 |
| C45 | Mesotelioma | 1.683 | 0,04 | 0,47 | 0,14 |
| C10 | Otro faringe | 2.122 | 0,05 | 0,75 | 0,23 |
| C11 | Nasofaringe | 746 | 0,02 | 0,3 | 0,09 |
| Total | | 684.184 | 15,15 | 330,7 | 100 |

Parámetros poblacionales

| | |
|------------------------|------------|
| <i>P</i> | 19.458.310 |
| <i>S_{j=1}</i> | 0,8 |
| <i>S_{j=2}</i> | 0,2 |

Parámetros estimación pago por licencias médicas y pérdida de productividad laboral atribuible al cáncer

| Previsión de salud | CL | t (EE) | d (EE) | r (EE) |
|---------------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| FONASA A | NA | 3.329 (14,8) | 3.336 (14,8) | \$10.220 (\$425) |
| FONASA B | NA | 748.895 (13,4) | 752.471 (13,4) | \$13.896 (\$352) |
| FONASA C | NA | 258.657 (13,6) | 260.361 (13,6) | \$16.543 (\$387) |
| FONASA D | NA | 459.661 (13,5) | 465.031 (13,5) | \$22.991 (\$781) |
| ISAPRE | \$26.284.736.090 | NA | 611.715 (10,2) | \$42.96 (\$2.232) |

AVISA = Años de Vida Perdido por Discapacidad, datos obtenidos de Global Burden of Disease, [‡]Porcentaje de AVISA es calculado a partir del total de AVISA de Chile, *I_i* = Incidencia acumulada de cada cáncer, *W_i* = Peso relativo de cada cáncer, *P* = Población Chilena según proyección con base al censo 2017, *S_j* = Proporción beneficiada del subsistema de salud *j* = 1 Subsistema público, *j* = 2 Subsistema privado, FONASA: Fondo Nacional de Salud. ISAPRE= Instituciones de Salud Previsional, CL = Costo esperado por pago de licencias atribuibles a Cáncer, *t* = Días de ausentismo laboral pagados, *d* = Días de ausentismo laboral totales, *r* = Salario diario esperado, EE = Error estándar, NA = No aplica.

salud público, para la k -ésima categoría FONASA ($k = 1, 2, 3, 4$; con $1 = A$; $2 = B$; $3 = C$; $4 = D$); $r_{j=1,k}$ corresponde al salario esperado de un beneficiario para la k -ésima categoría FONASA; y $C_{L,j=2}$ es el costo esperado total del pago por licencias médicas incurrido por el sistema ISAPRE en un año. Esta última estimación se obtuvo de la base de datos de licencias médicas de las ISAPRES otorgada por la Superintendencia de Salud¹⁹. En el caso de los datos otorgados por FONASA, este no reporta de manera explícita el monto de dinero reembolsado por motivo de licencias médicas²⁰. Por esta razón la estimación se realizó como el producto entre los días de licencias a pagar por el salario promedio diario, según categoría FONASA. El salario promedio estratificado se obtuvo de la Encuesta Nacional de Caracterización Socioeconómica de Chile 2018 (CASEN 2018)²¹.

Los costos indirectos por pérdidas de productividad laboral se estimaron mediante la aproximación del Capital Humano²²⁻²⁵. Esta metodología establece que el costo económico asociado a la pérdida de productividad puede ser aproximado a partir del salario de los individuos y los días de ausentismo laboral²⁶. Este incluyó los días de ausentismo laboral por enfermedad y los días de ausentismo laboral por muerte prematura. Cabe señalar que las estimaciones de costos por SIL y por ausentismo laboral son conceptualmente distintas. El primero corresponde a lo que debe pagar el sistema de salud por el subsidio laboral, mientras que el último corresponde a aquello que la sociedad deja de percibir debido al ausentismo laboral del individuo. Los costos totales por ausentismo laboral fueron estimados en base a la suma de días ausentes por el salario promedio para los subsistemas público y privado:

$$C_A = \sum_k^K d_{j=1,k} \cdot r_{j=1,k} + d_{j=2} \cdot r_{j=2} \quad (\text{Ecuación 6})$$

donde $d_{j=1,k}$ corresponde al valor esperado de días totales de ausentismo laboral en un año, para la k -ésima categoría FONASA; $r_{j=1,k}$ corresponde al salario esperado de un beneficiario para la k -ésima categoría FONASA; $d_{j=2}$ corresponde al valor esperado de días totales de ausentismo laboral en un año en un beneficiario de ISAPRE; y $r_{j=2}$ corresponde al salario esperado de un beneficiario ISAPRE²¹.

Las pérdidas de productividad atribuible a muerte prematura, se estimó mediante a la suma del producto del período no vivido y el salario promedio según edad y sexo:

$$C_{MP} = \sum_{g=1}^G \sum_{h=1}^H D_{g,h} \cdot m_{g,h} (r_{g,h} \cdot E_{g,h} + r_{min} \cdot U_{g,h}) \quad (\text{Ecuación 7})$$

donde C_{MP} corresponde al costo esperado de pérdidas de productividad por muerte prematura; $D_{g,h}$ corresponde al número estimado de defunciones anuales estratificado por sexo ($g = 1, 2$) y edad ($h = 1, \dots, 6$)²⁷; $r_{g,h}$ el ingreso esperado mensual estratificado por sexo y edad; $m_{g,h}$ es la diferencia entre el total de meses de año calendario (12) y los meses vividos durante ese año; $E_{g,h}$ es la proporción de individuos empleados en un año; r_{min} corresponde al ingreso mínimo mensual garantizado²⁸ el cual se utilizó para valorar la productividad de los individuos inactivos (individuos que se abstienen de participar en el mercado laboral, por ej. estudiantes); y $U_{g,h}$ es la proporción de pacientes inactivos laboralmente en un año.

La valorización de la población inactiva se basa en el supuesto que estos individuos se abstienen de participar en el mercado laboral, dado que valoran sus servicios en un monto al menos mayor que el salario mínimo. En ese sentido, el costo de oportunidad asociado a no participar al mercado laboral –salario mínimo– se utiliza como proxy del valor económico de las actividades que realiza dicha población. Esto se sustenta en amplia literatura²⁹⁻³¹. Esta aproximación tiene el supuesto de que los desempleados mantuvieron su cesantía (pérdida de productividad cero). Finalmente, el costo indirecto total se estimó como:

$$C_I = C_A + C_{MP} \quad (\text{Ecuación 8})$$

La Tabla 1 resume los parámetros utilizados para las estimaciones de los costos en el presente estudio. Información adicional de las estimaciones se encuentra en el material suplementario.

Resultados

Los costos esperados de las canastas construidas para cada tipo de cáncer se presentan en la Tabla 2. Se observa que el mayor costo esperado por persona corresponde al cáncer pulmonar (12,64% del total).

Tabla 2. Resumen de la estimación de costos relacionados a las canastas para el subsistema público y privado

| Código CIE-10 | Tipo de cáncer | CC _{i,j=1} (Pesos chilenos 2020) | CC _{i,j=2} (Pesos chilenos 2020) | C _{j=1} (Pesos chilenos 2020) | C _{j=2} (Pesos chilenos 2020) |
|---------------|--|--|--|---|---|
| C33-34 | Tráquea, bronquios y pulmón ^Δ | \$35.382.534 | \$66.200.080 | \$2.381.661 | \$4.456.044 |
| C91-95 | Leucemia ^Δ | \$76.708.161 | \$172.790.762 | \$1.909.006 | \$4.300.175 |
| C16 | Gástrico ^Δ | \$21.406.998 | \$43.266.938 | \$1.696.636 | \$3.429.170 |
| C50 | Mama ^Δ | \$17.958.718 | \$27.930.322 | \$1.473.299 | \$2.291.351 |
| C64-65 | Renal ^Δ | \$42.869.340 | \$80.207.759 | \$1.414.286 | \$2.646.104 |
| C82-86, C96 | Linfoma no Hodgkin ^Δ | \$55.926.161 | \$88.249.980 | \$1.408.724 | \$2.222.928 |
| C18-21 | Colorrectal ^Δ | \$11.274.436 | \$27.414.198 | \$1.125.057 | \$2.735.617 |
| C25 | Páncreas | \$33.700.173 | \$63.052.413 | \$1.020.075 | \$1.908.541 |
| C61 | Próstata ^Δ | \$7.929.114 | \$16.066.931 | \$842.783 | \$1.707.749 |
| C23-24 | Vesícula y vías biliares* | \$16.980.784 | \$31.770.739 | \$754.302 | \$1.411.286 |
| O&U | Otras neoplasias malignas ^{Δ*} | \$20.815.163 | \$38.944.793 | \$652.087 | \$1.220.043 |
| C62 | Testículo ^Δ | \$11.202.179 | \$28.734.328 | \$388.536 | \$996.622 |
| C44 | Piel no melanoma* | \$2.463.433 | \$4.609.038 | \$365.902 | \$684.596 |
| C70-72 | Cerebral y sist. nervioso central ^Δ | \$20.332.715 | \$36.840.051 | \$256.388 | \$464.539 |
| C67 | Vejiga ^Δ | \$8.845.214 | \$21.781.281 | \$226.012 | \$556.552 |
| C88+C90 | Mieloma múltiple ^Δ | \$14.022.100 | \$26.235.095 | \$198.438 | \$371.274 |
| C22 | Hígado* | \$15.795.343 | \$29.552.800 | \$187.232 | \$350.308 |
| C43 | Piel melanoma* | \$13.407.287 | \$25.084.792 | \$180.818 | \$338.307 |
| C53 | Cervicouterino ^Δ | \$3.428.782 | \$10.058.678 | \$118.509 | \$347.659 |
| C54 | Útero* | \$4.402.752 | \$8.237.468 | \$75.887 | \$141.982 |
| C56 | Ovario ^Δ | \$3.703.188 | \$8.015.688 | \$55.206 | \$119.496 |
| C81 | Linfoma Hodgkin ^Δ | \$11.626.022 | \$26.719.280 | \$50.976 | \$117.154 |
| C15 | Esófago* | \$2.058.883 | \$3.852.133 | \$32.001 | \$59.873 |
| C73 | Tiroides ^Δ | \$2.305.581 | \$4.313.700 | \$28.027 | \$52.437 |
| C00-06 | Cavidad bucal y labios* | \$3.635.411 | \$6.801.788 | \$24.185 | \$45.249 |
| C32 | Laringe* | \$3.225.927 | \$6.035.651 | \$17.169 | \$32.122 |
| C45 | Mesotelioma* | \$5.790.177 | \$10.833.317 | \$8.229 | \$15.397 |
| C10 | Otro Faringe* | \$3.169.892 | \$5.930.810 | \$7.189 | \$13.451 |
| C11 | Nasofaringe* | \$3.151.892 | \$5.897.132 | \$2.859 | \$5.350 |
| | Total | \$473.518.358 | \$925.427.949 | \$16.901.477 | \$33.041.376 |
| | Cáncer < 15 años ^Δ | \$240.155.234 | \$380.759.952 | | |
| | Costo esperado por persona | | | \$18.877.693 | \$36.119.339 |

CC_{i,j=1} = Costo esperado por individuo en base a canasta construida del i-ésimo cáncer en el subsistema de salud público, CC_{i,j=2} = Costo esperado por individuo en base a canasta construida del i-ésimo cáncer en el subsistema de salud privado, C_{j=1} = Costo esperado por persona subsistema de salud público, C_{j=2} = Costo esperado por persona subsistema de salud privado, ^ΔCanasta elaborada a partir de las prestaciones de las Garantías Explícitas de Salud (GES), *Canasta de elaboración propia usando aranceles de Estudio de Verificación de Costos (EVC) y del Fondo Nacional de Salud (FONASA) en modalidad institucional (MAI). (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 3. Estimación de costos asociados al cáncer en Chile

| | Pesos Chilenos 2020 | % respecto del total |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| Costo total esperado por manejo de cáncer | \$1.436.648.969.716 | 92,27% |
| Costo canasta FONASA | \$971.802.962.780 | 62,41% |
| Costo canasta ISAPRE | \$464.846.006.936 | 29,85% |
| Costos total SIL | \$48.661.246.215 | 3,13% |
| Costo SIL FONASA | \$25.287.734.651 | 1,62% |
| Costo SIL ISAPRE | \$23.373.511.565 | 1,50% |
| Costo total por pérdida de productividad laboral | \$51.773.862.218 | 3,33% |
| Costo ausentismo laboral FONASA | \$25.489.126.128 | 1,64% |
| Costo ausentismo laboral ISAPRE | \$26.284.736.090 | 1,69% |
| Costos muerte prematura | \$19.994.901.634 | 1,28% |
| Costos directo total | \$1.485.310.215.932 | 100% |
| Costos indirecto total | \$71.768.763.852 | 92,27% |
| Costo Total | \$1.557.078.979.784 | 62,41% |
| Costo Total per cápita | \$80.021 | |
| Costo Total / PIB Chile | 0,69% | |
| Costo Total / Gasto Corriente Total de Salud | 8,91% | |
| Costo Total / Gasto Público de Salud | 17,79% | |

SIL: Subsidios de incapacidad laboral, FONASA: Fondo Nacional de Salud. ISAPRE= Instituciones de Salud Previsional, PIB = Producto Interno Bruto (Fuente: elaboración propia).

El costo estimado por servicios de salud asciende a \$1,436 billones (Tabla 3), los cuales \$971.000 millones corresponden al sector público (67,6%) y \$464.000 millones al sector privado (32,43%). Los costos por SIL se estimaron en \$48.000 millones, de estos 52% corresponden a gasto FONASA y 48% a gasto ISAPRES. Por otro lado, los costos indirectos por pérdidas de productividad laboral ascendieron a \$71.000 millones. De este monto, 72% es atribuible al ausentismo laboral y 28% por muerte prematura.

La suma de las estimaciones anteriores es \$1,557 billones equivalente a 0,69% del producto interno bruto (PIB) 2020³². Además, los costos directos totales del sistema de salud -costos por servicios de salud y los gastos por SIL- se estimaron en \$1,485 billones, representando 16,97% del gasto público en salud³³.

Además, se observa que los 5 grupos de cánceres más costosos corresponden a neoplasias de: órganos digestivos, del tejido linfóide, hematopo-

yéticos y relacionados, de los órganos respiratorios, mama y del tracto urinario. Estos representan 67,9% del total de los costos estimados (Figura 1), teniendo costos anuales superiores a los \$100.000 millones (Figura 2).

Discusión

El presente estudio estimó el costo esperado anual del cáncer en la población chilena, incluyendo costos directos por servicios de salud, gastos por SIL, y costos indirectos por pérdidas de productividad laboral. El costo total del cáncer en Chile se estimó en \$1,557 billones, lo cual equivale a 0,69% del PIB aproximadamente. De estos, \$1,485 billones corresponden a costos directos, representando 8,48% del gasto público y 16,97% gasto corriente total en salud^{32,33}. Además, 5 tipos de neoplasias concentran 67,9% del total de los costos estimados en este estudio. Este

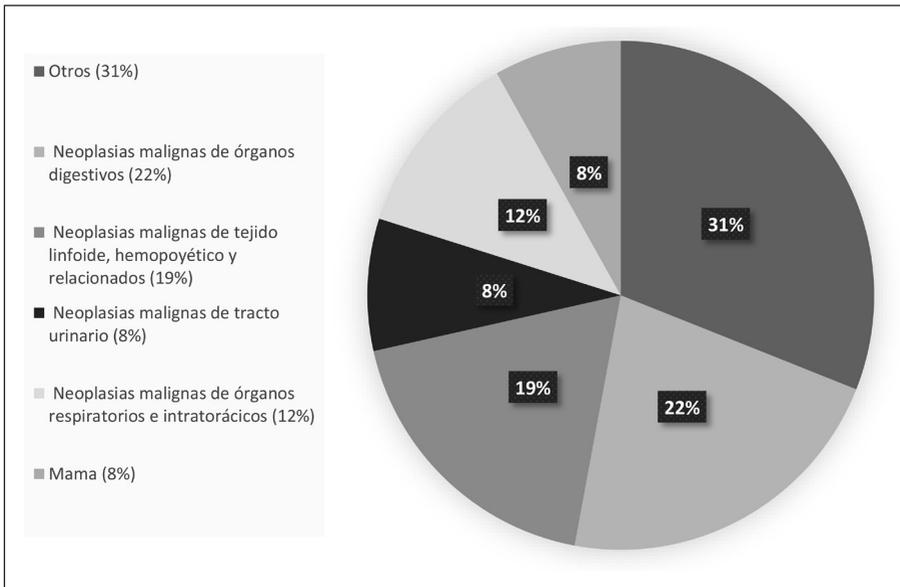


Figura 1. Distribución porcentual del costo total de neoplasias según tipo de neoplasia para subsistemas de salud pública y privada.

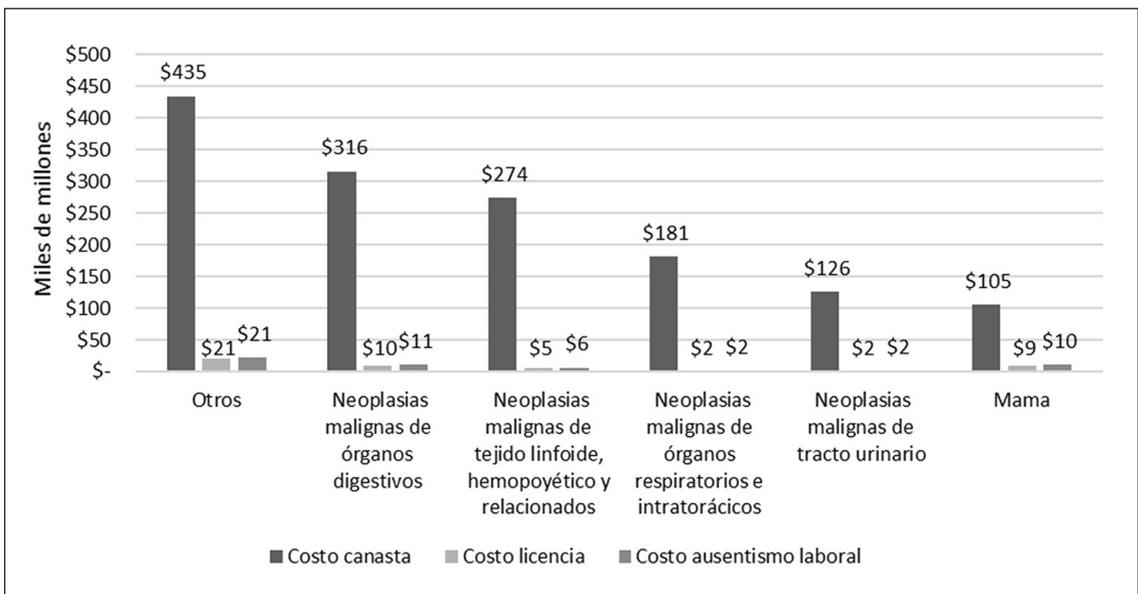


Figura 2. Distribución de costos canastas, licencias médicas y ausentismo laboral según tipo de neoplasia para subsistemas de salud pública y privada.

porcentaje equivale a 8,28 veces el presupuesto fijado por la Ley Ricarte Soto; o a 1,68 veces el costo anual del dolor musculoesquelético en Chile^{34,35}.

El presente estudio consideró las 29 neoplasias con mayor carga de enfermedad relacionada a

cáncer en Chile. De estas, 16 cuentan con canastas validadas por GES. En el caso de los 13 restantes, las canastas se construyeron con la mejor evidencia disponible. Respecto de los costos por SIL, estos se estimaron en base los registros de licencias médicas de FONASA e ISAPRE, que son las me-

jores fuentes disponibles en Chile. Si bien la base de licencias de FONASA no reporta información sobre el monto subsidiado por licencias, se empleó la encuesta CASEN para realizar la estimación del SIL. Aunque esta aproximación no tiene el grado de precisión del sistema ISAPRE; debido a que la encuesta CASEN es una reconocida fuente de representatividad nacional, nuestra estimación resulta suficientemente robusta.

Respecto de otros reportes similares, se reconoce un estudio que reportó costos de \$453.000 millones por servicios de salud, y \$26.000 millones por costos relacionados a SIL (ajustados a 2020)⁷. En contraste, nuestro estudio reporta un valor 3,27 veces superior. Un elemento que explica esta diferencia es que nuestra metodología utilizó un costeo ascendente de los cánceres, en contraste a la estrategia de costeo descendente del mencionado estudio. Además, durante este periodo de casi 10 años, ha habido un aumento de coberturas y de servicios disponibles para el tratamiento del cáncer. Adicionalmente, al aumento del costo esperado también puede ser explicado por un aumento de precios unitarios o uso de recursos, los cuales también son determinantes del gasto en cáncer.

Con respecto a los costos indirectos, los autores del mencionado estudio informan un costo asociado por los años de vida potencialmente perdidos el cual es 12 veces mayor que el valor reportado en nuestro estudio. Esta diferencia se explica porque nuestro estudio solo consideró los costos por muerte prematura incurridos durante un año (2019), mientras que el referido estudio consideró los costos acumulados en el horizonte temporal productivo de los individuos (hasta los 65 años). Nuestro argumento para no incorporar esta aproximación es que las pérdidas por muerte prematura en años futuros sobrestiman el costo anual. Cabe señalar que la aproximación utilizada asume que las muertes provenientes de la población laboralmente inactiva son productivas, lo cual podría resultar en una sobreestimación de los costos al no considerar individuos no productivos (pensionados de invalidez).

Otra preocupación radica en el efecto que podría tener la distribución de los salarios en la estimación de los costos indirectos y por SIL. Debido a que se busca estimar un costo total, la utilización del promedio por categoría es el mejor estimador del valor esperado, independiente de la distribución que le subyace. Esto sería distinto si el objetivo del trabajo fuese la caracterización de la distribución para el análisis de equidad, lo cual es motivo de investigación futura.

Una limitación del presente análisis es, particularmente, la subestimación de las canastas. En la estimación del sector público esto se explica porque los aranceles de FONASA subestiman el valor real de distintas prestaciones^{36,37}. Se ha reportado que estos valores de prestaciones son hasta 2,285 veces mayores de lo que se informa en el MAI³⁸⁻⁴⁰. Al realizar un análisis de sensibilidad con factores de 1,5; 2 y 2,285 a las estimaciones de las canastas basadas en el arancel MAI, se obtienen costos totales de cáncer de: \$1,587, \$1,618 y \$1,636 billones respectivamente.

Adicionalmente, algunas canastas no contemplan nuevas tecnologías que podrían utilizarse y que el sistema ha ido incorporando mediante otras vías de acceso como el programa de drogas de alto costo⁴¹. Sin embargo, esta posible subestimación se ve contrarrestada con el hecho que no todos los pacientes tienen acceso oportuno, debido a las barreras del sistema de salud, por tanto, el costo que efectivamente ejecuta es menor⁴²⁻⁴⁴.

Finalmente, este estudio da cuenta que el cáncer refleja una carga financiera equivalente a 0,69% del PIB. Existen al menos dos razones para considerar que esta magnitud debiera incrementarse. Primero, el sistema ha acumulado una creciente brecha en cobertura de tratamientos para cáncer, en especial de alto costo, la cual resta por ser cuantificada; y segundo, a pesar de los esfuerzos en prevención, estos no han logrado detener la transición epidemiológica que aumenta en número de casos de cáncer. Se espera que estos resultados sirvan como complemento para el diagnóstico de cáncer en Chile y que sirvan como línea base para futuras comparaciones.

Tabla 1 suplementaria. Datos relacionados a la estimación de costos por muerte prematura

| Edad | Sexo | D | m (EE) | E (EE) | U (EE) | r (EE) |
|------------|--------|-------|-------------|----------------|----------------|----------------------|
| 18-19 | Hombre | 25 | 6,65 (0,74) | 22,70% (1,02%) | 69,40% (1,06%) | \$253.871 (\$5.868) |
| 20-29 | Hombre | 117 | 6,45 (0,31) | 64,20% (0,73%) | 26,10% (0,62%) | \$423.803 (\$7.031) |
| 30-39 | Hombre | 203 | 5,59 (0,24) | 87,90% (0,40%) | 6,10% (0,30%) | \$645.939 (\$13.808) |
| 40-49 | Hombre | 489 | 5,90 (0,16) | 90,30% (0,37%) | 5,30% (0,29%) | \$655.332 (\$17.420) |
| 50-59 | Hombre | 1.553 | 5,97 (0,09) | 86,80% (0,36%) | 8,90% (0,30%) | \$616.542 (\$21.205) |
| 60-65 | Hombre | 1.911 | 5,93 (0,08) | 77,10% (0,66%) | 20,20% (0,65%) | \$563.693 (\$18.871) |
| 18-19 | Mujer | 11 | 5,57 (0,99) | 13,70% (0,88%) | 78,50% (1,04%) | \$196.940 (\$8.046) |
| 20-29 | Mujer | 92 | 5,53 (0,36) | 49,90% (0,63%) | 41,20% (0,62%) | \$374.169 (\$5.565) |
| 30-39 | Mujer | 272 | 6,33 (0,21) | 68,40% (0,68%) | 25,60% (0,62%) | \$530.125 (\$12.901) |
| 40-49 | Mujer | 740 | 6,02 (0,13) | 64,10% (0,52%) | 31,70% (0,51%) | \$471.707 (\$9.961) |
| 50-59 | Mujer | 1.711 | 6,08 (0,08) | 55,60% (0,52%) | 41,30% (0,52%) | \$421.542 (\$10.650) |
| r_{\min} | | | | | | \$301.753 |

D = Número de defunciones anuales, m = Diferencia meses calendario y meses vivido, E = Proporción individuos empleados, U = Proporción individuos inactivos, r = Salario Esperado Mensual, r_{\min} = Ingreso mínimo garantizado (EE = Error estándar).

Tabla 2 Suplementaria. Estimación de costos canastas desagregadas (pesos chilenos 2020)

| Código CIE-10 | Tipo de cáncer | Diagnóstico | Tratamiento | Seguimiento | Total |
|---------------|--|-------------|---------------|-------------|---------------|
| C91-95 | Leucemia ^Δ | \$3.375.547 | \$71.488.499 | \$1.844.116 | \$76.708.161 |
| C82-86, C96 | Linfoma no Hodgkin ^Δ | \$1.323.233 | \$53.481.548 | \$1.121.380 | \$55.926.161 |
| C64-65 | Renal ^Δ | \$519.120 | \$42.090.660 | \$259.560 | \$42.869.340 |
| C33-34 | Tráquea, bronquios y pulmón ^Δ | \$1.023.150 | \$34.093.674 | \$265.710 | \$35.382.534 |
| C25 | Páncreas | \$888.678 | \$31.903.933 | \$907.562 | \$33.700.173 |
| C16 | Gástrico ^Δ | \$241.431 | \$20.803.513 | \$362.053 | \$21.406.998 |
| O&U | Otras neoplasias malignas [*] | \$2.063.664 | \$16.635.225 | \$2.116.274 | \$20.815.163 |
| C70-72 | Cerebral y sist. nervioso central ^Δ | \$1.910.518 | \$14.484.152 | \$3.938.045 | \$20.332.715 |
| C50 | Mama ^Δ | \$1.175.328 | \$16.488.052 | \$295.337 | \$17.958.718 |
| C23-24 | Vesícula y vías biliares [*] | \$2.034.903 | \$13.203.069 | \$1.742.812 | \$16.980.784 |
| C22 | Hígado [*] | \$1.462.015 | \$13.388.885 | \$944.442 | \$15.795.343 |
| C88+C90 | Mieloma múltiple ^Δ | \$2.000.510 | \$10.966.640 | \$1.054.950 | \$14.022.100 |
| C43 | Piel Melanoma [*] | \$163.086 | \$13.169.522 | \$74.679 | \$13.407.287 |
| C81 | Linfoma Hodgkin ^Δ | \$1.775.365 | \$8.633.076 | \$1.187.581 | \$11.626.022 |
| C18-21 | Colorrectal ^Δ | \$740.924 | \$9.771.942 | \$761.569 | \$11.274.436 |
| C62 | Testículo ^Δ | \$270.391 | \$9.369.079 | \$1.562.708 | \$11.202.179 |
| C67 | Vejiga ^Δ | \$130.751 | \$6.540.148 | \$2.174.315 | \$8.845.214 |
| C61 | Próstata ^Δ | \$72.544 | \$6.503.159 | \$744.939 | \$7.929.114 |
| C45 | Mesotelioma [*] | \$302.192 | \$4.935.767 | \$552.219 | \$5.790.177 |
| C54 | Útero [*] | \$434.260 | \$3.616.159 | \$352.333 | \$4.402.752 |
| C56 | Ovario ^Δ | \$1.725.574 | \$1.578.478 | \$399.136 | \$3.703.188 |
| C00-06 | Cavidad bucal y labios [*] | \$831.154 | \$2.210.325 | \$593.932 | \$3.635.411 |
| C53 | Cervicouterino ^Δ | \$449.888 | \$2.736.603 | \$242.291 | \$3.428.782 |
| C32 | Laringe [*] | \$811.954 | \$1.626.841 | \$787.132 | \$3.225.927 |
| C10 | Otro Faringe [*] | \$830.722 | \$1.749.595 | \$589.574 | \$3.169.892 |
| C11 | Nasofaringe [*] | \$806.670 | \$1.755.648 | \$589.574 | \$3.151.892 |
| C44 | Piel no melanoma [*] | \$323.363 | \$2.053.593 | \$86.477 | \$2.463.433 |
| C73 | Tiroides ^Δ | \$267.370 | \$1.275.250 | \$762.961 | \$2.305.581 |
| C15 | Esófago [*] | \$383.213 | \$1.114.536 | \$561.134 | \$2.058.883 |
| | Cáncer < 15 años ^Δ | \$5.144.033 | \$229.763.370 | \$5.247.831 | \$240.155.234 |

^ΔCanasta elaborada a partir de las prestaciones de las Garantías Explícitas de Salud (GES), ^{*}Canasta de elaboración propia usando aranceles de Estudio de Verificación de Costos (EVC) y del Fondo Nacional de Salud (FONASA) en modalidad institucional (MAI).

Referencias

- World Cancer Report: Cancer research for cancer prevention ed. W.E. Wild CP, Stewart BW. 2020, Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
- OMS. Cáncer: Datos y cifras. [Internet] 2018 [Consultado el 11 de septiembre de 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>.
- MINSAL, Plan Nacional del Cáncer 2018 - 2028, 2019: Santiago de Chile. Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/01/2019.01.23_PLAN-NACIONAL-DE-CANCER_web.pdf [Consultado el 11 de septiembre de 2020].
- Jimenez de la Jara J, et al. A snapshot of cancer in Chile: analytical frameworks for developing a cancer policy. *Biological research* 2015; 48 (1): 1-10. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-97602015000100010 [Consultado el 11 de septiembre de 2020].
- DEIS. Estadísticas de defunciones por causa básica de muerte. [Internet] 2021 [Consultado el 14 de mayo de 2021]; Disponible en: https://public.tableau.com/profile/deis4231#!/vizhome/DefuncionesSemanales1_1_16102396688650/DEF?publish=yes.
- World Health A. Cancer prevention and control in the context of an integrated approach. World Health Organization: Geneva. 2017.
- Cid C, et al. Assessing the economic impact of cancer in Chile: a direct and indirect cost measurement based on 2009 registries. *Medwave* 2016; 16 (7): e6509. Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/6509.act> [Consultado el 11 de septiembre de 2020].
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Plan GES o AUGE. [Internet] 2019 [Consultado el 11 de septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/plan-ges-\(ex-auge\)](https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/plan-ges-(ex-auge)).
- Super Intendencia de Salud. Ley Ricarte Soto. [Consultado el 11 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/w3-propertyvalue-6088.html#acordeonLegislacion>.
- Ley N° 21.258. 2020, Diario Oficial de la República de Chile: Santiago de Chile.
- Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. 2020, Global burden of disease collaborative network: Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME).
- World Health O. International statistical classification of diseases and related health problems. 10th revision, Fifth edition, 2016 ed. Geneva: World Health Organization. 2015.
- Cortés F. Las enfermedades raras. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2015; 26 (4): 425-31. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000905> [Consultado el 11 de septiembre de 2020].
- Ferlay J, Colombet M, and Bray F. Cancer Incidence in Five Continents, CI5plus: IARC CancerBase No. 9. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. 2018.
- MINSAL. Anexo fichas de demanda/ fichas valores de prestaciones/ fichas técnicas - Estudio de Verificación de Costos 2018. [Internet] 2019 [Consultado el 14 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.ias.uchile.cl/investigacion/estudio-de-verificacion-del-costo-esperado-individual-promedio-por-beneficiario-del-conjunto-priorizado-de-problemas-de-salud-con-garantias-explicitas-2018>.
- FONASA. Modalidad de Atención Institucional (MAI): Arancel 2020 para sistemas. [Internet] 2020 [Consultado el 11 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/prestadores/modalidad-atencion-institucional#aranceles-mai-2020>.
- MINSAL. Informe final del estudio de verificación del costo esperado individual promedio por beneficiario del conjunto priorizado de problemas de salud con garantías explícitas 2018. [Internet] 2019 [Consultado el 14 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.ias.uchile.cl/investigacion/estudio-de-verificacion-del-costo-esperado-individual-promedio-por-beneficiario-del-conjunto-priorizado-de-problemas-de-salud-con-garantias-explicitas-2018>.
- INE. Proyecciones de población. [Internet] [Consultado el 14 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>.
- Super Intendencia de Salud, Base de datos licencia ISAPRE (solicitud: AO006T003133), Portal de Transparencia, Editor. 2019: Santiago, Chile.
- FONASA, Base de licencias 2019 (solicitud: AO004T002734), Portal de Transparencia, Editor. 2019, Fondo Nacional de Salud: Santiago, Chile.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Encuesta Nacional de Caracterización Socioeconómica de Chile 2018. [Internet] 2018 [Consultado el 10 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://observatorio.ministerio-desarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen_2017.php.
- De Camargo Cancela M, et al. The economic impact of cancer-related premature mortality in Brazil: A human capital approach analysis. 2020; 38 (15_suppl): 7068-7068. Disponible en: <https://ascopubs.org/doi/>

- abs/10.1200/JCO.2020.38.15_suppl.7068 [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
23. Gyllensten H, et al. Economic evaluation of a person-centred care intervention in head and neck oncology: results from a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer* 2019; 27 (5): 1825-34. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00520-018-4436-2> [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
 24. Gol-Montserrat J, et al. Analysis of Productivity Costs in Cancer: A Systematic Review. 2017; 4 (1): grhta.5000262. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5301/grhta.5000262> [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
 25. Bradley CJ, et al. Productivity costs of cancer mortality in the United States: 2000-2020. *Journal of the National Cancer Institute* 2008; 100 (24): 1763-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2720777/> [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
 26. Haikonen K, et al. Economic burden of fire-related deaths in Finland, 2000-2010: Indirect costs using a human capital approach. *Burns*, 2016. 42 (1): 56-62. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305417915003253> [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
 27. DEIS. Defunciones por causa de muerte 2016-2020 (actualización semanal). 2020, Departamento de Estadística e Información en Salud: Santiago, Chile.
 28. Chile atiende. Ingreso Mínimo Garantizado. [Internet] 2020 [Consultado el 10 de septiembre de 2020]; Disponible en: <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/77694-ingreso-minimo-garantizado#:~:text=Desde%20el%201%20de%20marzo,salario%20mínimo%20será%20de%20%2445.353>.
 29. Quah E. Persistent Problems in Measuring Household Production: Definition, Quantifying Joint Activities and Valuation Issues Are Solvable. *The American Journal of Economics and Sociology* 1986; 45 (2): 235-45. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3486931> [Consultado el 14 de mayo de 2021].
 30. Quah E. Valuing family household production: a contingent evaluation approach. *Applied Economics* 1987; 19 (7): 875-89. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00036848700000035> [Consultado el 14 de mayo de 2021].
 31. Ratcliffe J. The measurement of indirect costs and benefits in health care evaluation: a critical review. *Project Appraisal* 1995; 10 (1): 13-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02688867.1995.9726969> [Consultado el 14 de mayo de 2021].
 32. Banco Central de Chile. Informe de política monetaria Septiembre 2020. [Consultado el 14 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/informe-de-politica-monetaria-septiembre-2020>.
 33. IES. Gasto Corriente Total, público y privado. Millones de pesos. [Internet] [Consultado el 14 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://ies.minsal.cl/gastos/sha2011/indicadores/1>.
 34. CV, et al. Costs and consequences of chronic pain due to musculoskeletal disorders from a health system perspective in Chile. *Pain reports* 2018; 3 (5): e656-e656. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6181463/> [Consultado el 14 de septiembre de 2020].
 35. MINSAL. Ley "Ricarte Soto" aumentará su cobertura a 18 patologías de alto costo. [Internet] 2018 [Consultado el 14 de septiembre de 2020]; Disponible en: <https://www.minsal.cl/ley-ricarte-soto-aumentara-su-cobertura-a-18-patologias-de-alto-costo/?s=ley+ricarte+soto>.
 36. Jiménez de la Jara J, Cid C. Conocer costos en atención de salud: Una necesidad imperativa *J Revista chilena de cardiología* 2011; 30 (3): 227-9. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602011000300006&nrm=iso [Consultado el 11 de septiembre de 2020].
 37. Gutiérrez V, Carmen G, Alex M. Comparación de los costos reales anuales asociados al manejo ambulatorio de pacientes hipertensos del programa cardiovascular en el Hospital Comunitario de Bulnes con el pago de prestaciones de Fonasa *J Revista chilena de cardiología* 2011; 30 (3): 207-11. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602011000300003&nrm=iso [Consultado el 24 de Noviembre 2020].
 38. FONASA, Informe final estudio de costos prestaciones de salud, 2016. Departamento Planificación Institucional, Subdepartamento de Plan de Beneficios. Disponible en: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/datos-abiertos> [Consultado el 18 de mayo de 2021].
 39. FONASA, Informe final estudio de costos prestaciones de salud laboratorio e imagenología, 2016. Subdepartamento de Plan de Beneficios. Disponible en: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/datos-abiertos> [Consultado el 18 de mayo de 2021].
 40. FONASA, Informe final estudio de costos de prestaciones N°3, 2017. Subdepartamento de Plan de Beneficios. Disponible en: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/datos-abiertos> [Consultado el 18 de mayo de 2021].
 41. Castillo-Laborde C, et al. Health Insurance Scheme Performance and Effects on Health and Health Inequalities

- in Chile. *MEDICC review* 2017; 19 (2-3): 57-64. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/medicc/2017.v19n2-3/57-64/en/> [Consultado el 24 de Noviembre 2020].
42. Oberreuter EG, et al. Análisis de tiempos de espera en pacientes con cáncer de cabeza y cuello en el Hospital San Juan de Dios. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* 2017; 77 (2): 144-9. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-48162017000200004> [Consultado el 13 de mayo de 2021].
 43. Crespo CF. Chile: nuevos desafíos sanitarios e institucionales en un país en transición. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2018; 42. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.26633/rpsp.2018.137> [Consultado el 13 de mayo de 2021].
 44. Parra Giordano D, Saldías Fernández MA. Gestión en Salud del Programa de Cáncer de Mama en Chile. *Enfermería actual en Costa Rica* 2020; 39. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15517/revenf.v0i39.39229> [Consultado el 13 de mayo de 2021].