

Costos directos de los cánceres atribuibles al tabaquismo en Uruguay: un enfoque *bottom-up* ● —————

Zuleika Ferre, Manuel Flores, Mariana Gerstenblüth

● —————
Departamento de Economía Facultad de Ciencias Sociales Universidad de la República Montevideo, Uruguay
Tel.: (598 2) 410 64 49 int. 686
Fax: (598 2) 410 64 50

Agradecimientos

Agradecemos a Constanza Garín, Luca Pruzzo, y Guillermo Paraje por sus valiosos aportes y comentarios, al Dr. Gustavo Arroyo y Dr. Roberto Taruselli por la información y comentarios provistos respecto al tratamiento del cáncer en Uruguay y al Ing. Rafael Alonso por la información del Registro Nacional del Cáncer. Los errores que pudieran permanecer son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Financiamiento

El Departamento de Economía ha sido financiado por la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI) y por Bloomberg Philanthropies (www.bloomberg.org) para realizar investigaciones económicas sobre el tabaco en Ecuador. UAI es socio de la Iniciativa Bloomberg para Reducir el Consumo de Tabaco. Los puntos de vista expresados en este documento no se pueden atribuir ni representan los puntos de vista de UAI o de Bloomberg Philanthropies. Los patrocinadores, así como los comentaristas, no tuvieron ningún papel en el análisis e interpretación de los resultados.

Conflicto de Interés

Ninguno.



1. Introducción

En Uruguay, el tabaquismo continúa siendo una de las principales causas prevenibles de enfermedad y muerte, con cerca de 6.000 muertes anuales, según cifras del Ministerio de Salud Pública (MSP). El estudio de Gerstenblüth y Triunfo (2024) muestra que, aunque la prevalencia de consumo de tabaco en adultos descendió de 29% en 2006 a 19,5% en 2022, el impacto sanitario sigue siendo considerable, especialmente en los grupos de menor nivel educativo. Asimismo, de acuerdo con la información de las Estadísticas Vitales del MSP el cáncer de pulmón continúa siendo la principal causa de muerte por cáncer, reflejando la carga acumulada del consumo de décadas anteriores.

A nivel global, el tabaco se mantiene entre los principales factores de riesgo de mortalidad y discapacidad (GBD, 2019; IHME, 2020), asociado no solo a cáncer, sino también a enfermedades cardiovasculares y respiratorias crónicas. En Uruguay, esta realidad se traduce en una carga económica sustancial al sistema de salud. Si bien los impuestos al tabaco constituyen una fuente de ingresos fiscales, estos no compensan los costos sanitarios que genera el consumo. De acuerdo con Pichon-Riviére (2020), los costos médicos directos atribuibles al tabaquismo en Uruguay se estiman en torno al 1,5% del PIB, superando ampliamente la recaudación fiscal proveniente de los impuestos al tabaco, que ronda el 0,3% del PIB en 2024 (cálculo de los autores). Esta brecha refleja que el impacto económico del tabaquismo recae principalmente sobre el sistema de salud, que financia la atención de enfermedades prevenibles.

Además de los costos médicos, el consumo de tabaco conlleva costos sociales asociados, pérdidas indirectas por mortalidad prematura, ausentismo y menor productividad laboral. Estos amplían la brecha entre recaudación fiscal y el impacto económico real, reforzando la necesidad de contar con estimaciones precisas de los costos directos en salud atribuibles al tabaquismo. A diferencia de los costos sociales, los costos directos son observables, verificables y directamente financiados por el sistema de salud, por lo que constituyen un insumo central para la planificación presupuestal, la asignación de recursos y la evaluación de políticas de control del tabaco. Además, al focalizar en costos médicos directos se evita la dependencia de supuestos fuertes sobre el mercado laboral o el valor monetario de la vida, manteniendo las estimaciones dentro de un marco más comparable entre países y más relevante para los decisores sanitarios.

Los antecedentes de estimación de costos médicos directos del tabaquismo en Uruguay muestran una trayectoria consistente a lo largo del tiempo. Ramos y Curti (2006) realizaron la primera evaluación integral, evidenciando que los gastos médicos atribuibles al tabaco superaban ampliamente la recaudación fiscal asociada. Más recientemente, Pichon-Riviére et al. (2020) ampliaron el análisis para América Latina e identificaron que Uruguay se encuentra entre los países con mayor carga sanitaria atribuible al tabaco cuando se consideran los costos directos de atención. En conjunto, estos estudios coinciden en mostrar que el tabaquismo impone una carga económica importante y persistente sobre el sistema, pero evitable.

En este contexto, disponer de estimaciones precisas y actualizadas de los costos médicos directos anuales de los cánceres atribuibles al tabaco permite cuantificar la carga económica que recae efectivamente sobre el sistema de salud y fundamenta la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y cesación. Este estudio estima dichos costos para Uruguay mediante un enfoque *bottom-up* y *prevalence-based* de la técnica *cost of illness*, que combina costos locales con fracciones atribuibles al tabaquismo y constituye la primera aplicación de estas características en el país. El análisis se centra en los cánceres de pulmón, laringe, esófago, orofaringe, páncreas, vejiga, riñón, estómago y cuello uterino, seleccionados por representar, en conjunto, aproximadamente el 35% del total de muertes atribuibles al consumo de tabaco (Sandoya y Bianco, 2011). Para Uruguay, donde no existían estimaciones de microcosteo detallado, este enfoque proporciona valores más precisos y directamente relevantes para la planificación del gasto en un sistema de salud financiado mayoritariamente con fondos públicos.

2. Metodología y datos

Este estudio calcula los costos médicos directos anuales atribuibles a los cánceres relacionados con el consumo de tabaco en Uruguay mediante un enfoque *bottom-up*. A diferencia de los enfoques *top-down*, que distribuyen el gasto sanitario total entre enfermedades utilizando promedios poblacionales o costos agregados, el enfoque *bottom-up* reconstruye los costos “desde el paciente hacia arriba”, identificando y valorizando los insumos clínicos efectivamente utilizados en el diagnóstico, tratamiento, seguimiento y cuidados paliativos del cáncer. Este enfoque permite capturar la heterogeneidad clínica entre tipos de cáncer y estadios de la enfermedad, evitando promedios que pueden subestimar o sobreestimar el uso real de los recursos (Jo, 2014).

El análisis se basa en información epidemiológica correspondiente a 2022, último año disponible con datos consistentes de prevalencia y mortalidad por sitio tumoral. Esta carga epidemiológica se valoriza utilizando costos médicos directos y Producto Interno Bruto expresados en valores corrientes de 2024 con el objetivo de reflejar el gasto sanitario a precios actuales.

A diferencia de los enfoques basados en incidencia, que cuantifican los costos asociados exclusivamente a los casos nuevos diagnosticados en un período, este estudio adopta un enfoque basado en la prevalencia (*prevalence-based*), orientado a estimar el gasto sanitario efectivamente observado en un año calendario. Este enfoque resulta particularmente adecuado para el análisis del cáncer, dado que una parte sustantiva del gasto se concentra en fases avanzadas de la enfermedad y en cuidados paliativos, que no necesariamente coinciden con el año del diagnóstico.

A efectos de definir la población objetivo, se utilizan los casos prevalentes a 5 años por sitio tumoral. Este indicador mide el número de personas diagnosticadas con cáncer en los cinco años previos (2018-2022) que continúan vivas en 2022, y se utiliza como aproximación del stock de pacientes en tratamiento y seguimiento. Dado que los casos prevalentes a 5 años es una medición puntual que solo incluye a las personas vivas al cierre del

El año, este indicador no capta a los pacientes que fallecen durante el período de análisis, aun cuando estos pueden generar un volumen significativo de gasto sanitario, particularmente en la fase terminal de la enfermedad. Por este motivo, la población objetivo se complementa incorporando los fallecimientos por cáncer ocurridos durante el año, con el objetivo de aproximar una prevalencia en período consistente con la estimación del gasto anual observado en el sistema de salud. Los casos prevalentes a 5 años y la mortalidad por cáncer por sitio tumoral para Uruguay se obtienen de estimaciones del Global Cancer Observatory correspondientes al año 2022 (IARC, 2024).

El análisis se focaliza en los cánceres con evidencia epidemiológica sólida de asociación causal con el consumo de tabaco, de acuerdo con la International Agency for Research on Cancer (IARC) y estudios previos de carga económica del tabaquismo en Uruguay y América Latina (Aleman et al., 2014; Ramos y Curti, 2006; Pichon-Riviere et al., 2020). Los sitios tumorales incluidos son: páncreas, cavidad oral y faringe, cuello uterino, esófago, estómago, laringe, pulmón, riñón y vejiga.

La atribución del gasto al consumo de tabaco se realiza mediante fracciones atribuibles poblacionales (FAP) específicas por sitio tumoral. Con el objetivo de mantener coherencia epidemiológica entre el indicador utilizado y la fracción atribuible utilizada, se emplean FAP diferenciadas según el componente del gasto. Para el componente correspondiente a casos prevalentes, se utilizan FAP basadas en incidencia (Aleman et al., 2014). Para el componente correspondiente a fallecimientos, se utilizan FAP basadas en mortalidad (Sandoya y Bianco, 2011).

Tabla 1: Fracción atribuible al consumo de tabaco (FAP) para cada sitio tumoral

Sitio tumoral	FAP Incidencia	FAP Mortalidad
Páncreas	0.25	0.26
Cavidad oral/faringe	0.47	0.63
Cuello uterino	0.10	0.13
Esófago	0.74	0.67
Estómago	0.19	0.21
Laringe	0.83	0.80
Pulmón	0.85	0.82
Riñón	0.19	0.23
Vejiga	0.28	0.40

Fuente: FAPs tomadas de Aleman et al. (2014) y Sandoya y Bianco (2011).

En una primera etapa, se identifican los recursos asociados al tratamiento del cáncer: procedimientos de diagnóstico, cirugías, quimioterapia, radioterapia, internaciones, medicación ambulatoria y cuidados paliativos. La cuantificación y valorización de estos recursos se basan en información clínica detallada del cáncer de páncreas proveniente de una de las principales Instituciones de Asistencia Médica Colectiva¹ del país, complementada con entrevistas a oncólogos, cirujanos, especialistas en cuidados paliativos y administradores de servicios de salud. Las valoraciones económicas se realizan utilizando los Aranceles del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), los costos y tarifas del Fondo Nacional de Recursos (FNR), así como precios institucionales promedio para medicamentos e insumos. Este proceso incluyó una validación clínica iterativa de secuencias de tratamiento, frecuencias de uso y patrones típicos por estadio de la enfermedad.

Debido a que no se dispone de microcosteo local completo para todos los cánceres incluidos en el estudio, se adopta una estrategia escalonada. El cáncer de páncreas, para el cual se realiza una estimación exhaustiva de costos clínicos locales, se utiliza como numerario del análisis. A partir del costo anual promedio calculado para este tumor, se obtienen los costos anuales promedio del resto de los cánceres mediante multiplicadores relativos por sitio tumoral.

Para los sitios cavidad oral y faringe, esófago, estómago, pulmón y riñón, los multiplicadores utilizados se basan en los supuestos y estimaciones de costos relativos empleados por Pichon-Riviere et al. (2020) en su modelo regional de carga económica del tabaquismo. Esta elección metodológica busca reflejar de manera más adecuada los patrones de gasto observados en América Latina y evitar la posible subestimación de tumores con elevado uso de terapias sistémicas de alto costo, como el cáncer de pulmón. Los multiplicadores para cuello uterino, laringe y vejiga son tomados de Yabroff et al. (2008), validados con evidencia adicional de Goldsbury et al. (2018). Estos multiplicadores, presentados en la Tabla 2, mantienen la consistencia interna entre tumores aun cuando no exista información local completa para todos los sitios, reconociendo la heterogeneidad existente entre pacientes en distintas fases de la enfermedad.

Tabla 2: Multiplicadores de costos relativos al cáncer de páncreas

Sitio tumoral	Ratio
Páncreas	1
Cavidad oral/faringe	0.98
Cuello uterino	0.85
Esófago	1.15
Estómago	1.28
Laringe	0.89
Pulmón	1.77
Riñón	0.82
Vejiga	0.64

Fuente: Pichon-Riviere et al. (2020), Yabroff et al. (2008) y Goldsbury (2018).

¹ Una institución de asistencia médica colectiva (IAMC) es una entidad privada sin fines de lucro que brinda servicios integrales de salud, financiados principalmente a través del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS) mediante aportes obligatorios de trabajadores y empleadores.

Por tanto, el gasto anual atribuible al consumo de tabaco en 2024 se calcula como:

$$G_{i,2024} = Prev_{i,2022} \times C_i \times FAP_i^{inc} + Mort_{i,2022} \times C_i \times FAP_i^{mort}$$

Donde el subíndice i representa cada sitio tumoral, $Prev_{i,2022}$ corresponde a los casos prevalentes a 5 años del sitio tumoral i , $Mort_{i,2022}$ los fallecimientos ocurridos en 2022 por sitio tumoral i , C_i al costo anual promedio por paciente valorizado a precios de 2024 para cada sitio tumoral i y FAP_i^{inc} y FAP_i^{mort} las fracciones atribuibles al consumo de tabaco basadas en incidencia y mortalidad, respectivamente.

El gasto anual total atribuible al consumo de tabaco se obtiene como:

$$G_{2024} = \sum_i G_{i,2024}$$

3. Resultados

Los resultados se presentan en cuatro etapas. En primer lugar, se calcula la población objetivo. En segundo lugar, se describe el microcosteo detallado del cáncer de páncreas, que actúa como numerario del análisis. En tercer lugar, se presentan los costos promedio por paciente para los distintos sitios tumorales obtenidos mediante la aplicación de multiplicadores relativos. Finalmente, se reporta el costo anual total atribuible al consumo de tabaco para cada cáncer y para el total.

La población objetivo considerada para el cálculo del gasto anual se construye combinando los casos prevalentes a 5 años vivos en 2022 y los fallecimientos ocurridos en ese mismo año. A partir de esta carga epidemiológica, se define la población atribuible al consumo de tabaco mediante la aplicación de fracciones atribuibles poblacionales específicas por sitio tumoral, diferenciadas según se trate de casos prevalentes o fallecimientos. En este sentido, la población atribuible refleja el número de individuos cuya enfermedad puede ser asociada al consumo de tabaco, y constituye la base para la estimación de los costos médicos directos anuales. Los valores correspondientes se presentan en la Tabla 3.

Es importante destacar que los casos prevalentes a 5 años se utilizan únicamente como una aproximación del stock de pacientes en tratamiento y seguimiento en un momento del tiempo, y no implica la acumulación de costos de los cinco años previos. En este sentido, el costo anual promedio por paciente se interpreta como el gasto anual esperado por individuo en el sistema de salud, independientemente del año de diagnóstico.

La inclusión de los fallecimientos responde a que una proporción relevante del gasto en cáncer se concentra en la fase final de la enfermedad. En este marco, los fallecimientos se interpretan como una aproximación a los pacientes que transitan la fase terminal durante el año, a los que se les asigna el mismo costo anual promedio por paciente, dado que este ya incorpora, en términos promedio, las distintas fases del tratamiento.

Panel B. Estadio avanzado (casos no resecables)		
Procedimiento	Descripción	Costo total
Diagnóstico	Tomografía computada, ecoendoscopia digestiva con punción de tumor, consultas oncológicas, evaluación pre operatoria (consultas con especialistas), exámenes paraclínicos.	179.667
Tratamiento oncológico preoperatorio	Tratamiento neoadyuvante.	16.000
Cuidados paliativos/hospitalizaciones	Stent endoscópico, analgésicos mayores, tratamientos por desnutrición, trastornos digestivos altos. Consultas con psiquiatra y psicólogo.	320.000
Total		515.667

Fuente: Elaboración propia a partir de tarifas de IAMC, aranceles del MSP y consultas con especialistas clínicos y quirúrgicos.

Ponderando estos valores según la distribución estimada por estadio, el costo promedio por paciente con cáncer de páncreas asciende a 701.319,96 pesos uruguayos corrientes² . Aplicando multiplicadores relativos específicos por sitio tumoral, se obtienen los costos promedio por paciente para el resto de los cánceres asociados al tabaquismo (Tabla 5). Los costos promedio por paciente resultantes varían entre 448.844 pesos para el cáncer de vejiga y 1.241.222 pesos para el cáncer de pulmón, reflejando diferencias en la complejidad terapéutica, la intensidad del uso de recursos hospitalarios y la necesidad de cuidados paliativos.

Tabla 5: Costo anual promedio por paciente por sitio tumoral (pesos uruguayos corrientes, 2024)

Sitio tumoral	Costo por paciente
Páncreas	701,319.96
Cavidad oral/faringe	687,224.08
Cuello uterino	596,121.97
Esófago	809,788.32
Estómago	897,436.66
Laringe	624,174.76
Pulmón	1,241,222.19
Riñón	576,275.22
Vejiga	448,844.77

Fuente: Elaboración propia a partir del costeo clínico del cáncer de páncreas y de los multiplicadores relativos de Pichon-Riviere et al. (2020) y Yabroff et al. (2008).

² El costo promedio ponderado del cáncer de páncreas se calcula considerando la distribución por estadio y los patrones de tratamiento típicos en Uruguay. La evidencia muestra que la gran mayoría de los casos se diagnostica en etapas avanzadas, con tasas de resecabilidad que rara vez superan el 10–20% a nivel internacional y que, en Uruguay, rondan el 19% según series clínicas locales (Penza et al., 2017). De forma consistente, estudios globales reportan que entre 80% y 90% de los pacientes presentan enfermedad irresecable al momento del diagnóstico (Rawla et al., 2019), lo que se refleja en tasas de supervivencia extremadamente bajas. En este contexto, el costo promedio ponderado combina los costos elevados del tratamiento quirúrgico en los pocos casos resecables con los costos del manejo paliativo en los estadios avanzados, que representan la mayoría de los pacientes.

Combinando los costos promedio por paciente, la población objetivo atribuible al consumo de tabaco y las fracciones atribuibles correspondientes, se obtiene el costo anual atribuible al tabaquismo para cada sitio tumoral (Tabla 6). Los costos estimados corresponden a un año de tratamiento y no a la acumulación de costos de cohortes diagnosticadas en años previos. El cáncer de pulmón constituye el principal componente del gasto, representando más de la mitad del costo total atribuible a los cánceres vinculados al consumo de tabaco. Este resultado refleja tanto la elevada carga epidemiológica del tumor como su alta fracción atribuible al consumo de tabaco. Le siguen en importancia el cáncer de laringe, esófago y riñón, todos ellos caracterizados por una combinación de elevada letalidad, tratamientos complejos y una proporción significativa de casos en estadios avanzados.

Tabla 6: Costo médico directo anual atribuible al consumo de tabaco por sitio tumoral (pesos uruguayos corrientes, 2024)

Sitio tumoral	Costo por paciente
Páncreas	239,753,241.53
Cavidad oral/faringe	269,683,907.98
Cuello uterino	88,047,214.38
Esófago	340,115,143.04
Estómago	216,748,901.49
Laringe	358,316,886.13
Pulmón	3,978,750,145.26
Riñón	299,504,636.16
Vejiga	278,759,535.59
Total	6,069,679,611.55

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Global Cancer Observatory (IARC, 2024), fracciones atribuibles poblacionales y estimaciones de costos clínicos locales.

En conjunto, a partir de la carga epidemiológica observada en 2022 y valorizada a precios de 2024, el costo médico directo anual atribuible del tratamiento de cánceres asociados al consumo de tabaco asciende a unos 6.070 millones de pesos uruguayos corrientes. Estos resultados muestran que los cánceres asociados al consumo de tabaco imponen una carga económica sustantiva al sistema de salud uruguayo, concentrada en un número reducido de tumores con elevada complejidad clínica y alto requerimiento de recursos sanitarios.

4. Análisis de sensibilidad

Dado que la estimación de los costos directos atribuibles al tabaquismo depende de parámetros sujetos a incertidumbre, se realiza un análisis de sensibilidad unidireccional orientado a evaluar la robustez de los resultados frente a variaciones en los supuestos clave del modelo. En particular, se analizan cuatro dimensiones: la definición de la población relevante, las fracciones atribuibles poblacionales, los multiplicadores de costos relativos y el costo promedio del cáncer de páncreas, que actúa como numerario del análisis.

En primer lugar, se evalúa la sensibilidad del modelo a la definición de la población relevante. En un escenario alternativo conservador, se consideran únicamente los casos prevalentes vivos al cierre del año, excluyendo los fallecimientos ocurridos durante el período. Este ejercicio permite dimensionar la contribución del componente terminal del gasto. En este escenario, el costo total atribuible se reduce en aproximadamente 35%, lo que confirma la importancia de incluir los fallecimientos para aproximar adecuadamente el gasto anual observado.

En segundo lugar, se analiza la sensibilidad a la elección de las fracciones atribuibles poblacionales. Como escenario alternativo, se utiliza una única FAP basada en incidencia para ambos componentes del gasto (casos prevalentes y fallecimientos). Este cambio produce una variación marginal en el costo total estimado, inferior al 1%, lo que indica que el uso de FAP diferenciadas mejora la consistencia epidemiológica del modelo sin alterar sustantivamente los resultados agregados.

En tercer lugar, los multiplicadores relativos entre tipos de cáncer se someten a una variación de $\pm 20\%$ como ejercicio de sensibilidad. Este rango resulta adecuado a la luz de la evidencia internacional reciente, que muestra diferencias sistemáticas y moderadas en los costos por paciente entre distintos tumores.

Finalmente, se analiza la sensibilidad al costo promedio del cáncer de páncreas, que actúa como numerario del análisis. Una variación de $\pm 20\%$ en este parámetro produce cambios simétricos de $\pm 20\%$ en el costo total atribuible. Este resultado es esperable, dado que el costo del numerario se transmite linealmente al resto de los tumores mediante los multiplicadores relativos.

Tal como se puede observar en la Tabla 7, el análisis de sensibilidad muestra una banda de costos que oscila aproximadamente entre 3.934 y 7.283 millones de pesos. La definición de la población relevante y los multiplicadores de costos constituyen las principales fuentes de variabilidad, mientras que las decisiones relativas a la atribución epidemiológica tienen un impacto cuantitativamente menor.

Tabla 7: Resultados del análisis de sensibilidad unidireccional sobre los parámetros clave del modelo

Parámetro variado	Escenario	Costo estimado (pesos uruguayos corrientes)	Variación respecto al escenario base	
			Absoluta	%
Población objetivo	Solo casos prevalentes	3,934,436,103	-2.135.243.507	-35.2%
FAP	Solo basadas en incidencia	6,110,305,811	+40,626,200	+0.7%
Parámetro variado	Escenario	Costo estimado (pesos uruguayos corrientes)	Variación respecto al escenario base	
			Absoluta	%
Multiplicadores	+20%	7,235,664,886	+1,165,985,274	+19.2%
	-20%	4,903,694,338	1,165,985,274	-19.2%
Costo medio de páncreas	+20%	7,283,615,534	1,213,935,922	+20.0%
	-20%	4,855,743,689	1,213,935,922	-20.0%

Fuente: Elaboración propia en base a variaciones de los parámetros del modelo (FAP, multiplicadores y costo promedio del cáncer de páncreas).

5. Discusión

Los resultados muestran que los cánceres atribuibles al consumo de tabaco imponen una carga económica considerable sobre el sistema de salud uruguayo, incluso en un contexto de reducción sostenida de la prevalencia de consumo. El costo total estimado, del orden de 6.070 millones de pesos uruguayos anuales, refleja el gasto sanitario directo asociado al tratamiento de un conjunto acotado de neoplasias con evidencia causal sólida de asociación con el tabaco.

Si bien el resultado no es directamente comparable con estudios que estiman la carga económica total del tabaquismo, su orden de magnitud es consistente con la evidencia existente para Uruguay. Pichon-Riviere et al. (2020) estiman que los costos médicos directos atribuibles al consumo de tabaco alcanzan aproximadamente el 1,5% del PIB, considerando un conjunto amplio de enfermedades. En este estudio, el costo directo de los cánceres atribuibles al consumo de tabaco representa alrededor del 0,19% del PIB de 2024, lo que pone de manifiesto que incluso el componente oncológico del tabaquismo implica una carga económica relevante para el sistema de salud uruguayo. Esta diferencia resulta coherente dado que el análisis se restringe exclusivamente a los costos médicos directos del tratamiento oncológico y no incluye otras patologías relacionadas con el consumo de tabaco, costos indirectos ni efectos macroeconómicos. Este valor se encuentra dentro del rango reportado en la literatura internacional, donde los cánceres suelen representar entre 10% y 20% del costo médico directo total del tabaquismo (Goodchild et al., 2018; Pichon-Riviere et al., 2020).

La metodología adoptada refuerza el carácter conservador de las estimaciones. El microcosteo detallado se realiza únicamente para el cáncer de páncreas, utilizando tarifas reales del sistema de salud uruguayo, mientras que los costos del resto de los tumores se estiman mediante multiplicadores relativos basados en evidencia internacional. Este enfoque permite mantener consistencia interna entre patologías y aprovechar información clínica local, pero no captura posibles diferencias específicas del contexto uruguayo en todos los tipos de cáncer.

La adopción de un enfoque *prevalence-based* constituye un aporte central del estudio. Al definir la población relevante como la combinación de casos prevalentes vivos y fallecimientos ocurridos durante el año, el análisis logra aproximar el gasto sanitario efectivamente observado en un período anual, incorporando explícitamente la fase terminal de la enfermedad, donde se concentra una proporción significativa del uso de recursos. Este aspecto resulta particularmente relevante en cánceres de alta letalidad, como pulmón y páncreas, y contribuye a explicar las diferencias respecto a estimaciones basadas exclusivamente en incidencia.

En términos de distribución por sitio tumoral, el predominio del cáncer de pulmón como principal componente del gasto es consistente con la evidencia epidemiológica y económica internacional. Le siguen en importancia el cáncer de laringe, esófago y riñón, tumores caracterizados por tratamientos complejos, altas tasas de hospitalización y un uso intensivo de cuidados paliativos. Estos patrones refuerzan la validez externa de las estimaciones obtenidas.

A su vez, el análisis de sensibilidad muestra que los resultados son robustos a variaciones razonables en los parámetros clave del modelo, lo que refuerza la robustez del escenario base y permite identificar con claridad cuáles son las fuentes de incertidumbre más relevantes para el cálculo final.

Desde una perspectiva de política pública, los resultados subrayan que una proporción significativa del gasto sanitario se destina al tratamiento de enfermedades prevenibles asociadas al consumo de tabaco. En un sistema de salud solidario como el uruguayo, este gasto recae colectivamente sobre la población, desplazando potencialmente recursos que podrían destinarse a intervenciones con mayor retorno sanitario. En este sentido, las estimaciones presentadas constituyen un insumo relevante para fortalecer la justificación económica de políticas de prevención, cesación y regulación del mercado del tabaco.

6. Limitaciones

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, si bien se realiza un microcosteo local exhaustivo para el cáncer de páncreas, los costos del resto de los sitios tumorales se estiman mediante multiplicadores relativos por tipo de cáncer. Estos multiplicadores, basados en evidencia regional reciente, permiten capturar diferencias sistemáticas en los patrones de gasto entre tumores, pero no sustituyen la disponibilidad de información de microcosteo local específica para cada cáncer.

En segundo lugar, la definición de la población relevante se basa en una combinación de casos prevalentes a 5 años y fallecimientos ocurridos durante el año de análisis, con el objetivo de aproximar una prevalencia en período consistente con la estimación del gasto anual. Si bien este enfoque mejora la captación del gasto asociado a la fase terminal de la enfermedad, no reemplaza el uso de datos individuales de utilización de servicios a lo largo del año, que permitirían una estimación más precisa de la distribución temporal del gasto.

En tercer lugar, la ausencia de datos clínicos desagregados por estadio para todos los tipos de cáncer limita la posibilidad de capturar plenamente la heterogeneidad en los tratamientos y en la intensidad del uso de recursos entre pacientes en distintas fases de la enfermedad. En este marco, el costo anual promedio por paciente debe interpretarse como una media implícita que combina pacientes en seguimiento, en tratamiento activo y en cuidados paliativos.

Adicionalmente, la atribución del gasto al consumo de tabaco se realiza mediante fracciones atribuibles poblacionales basadas en incidencia y mortalidad. Si bien este enfoque mejora la coherencia epidemiológica del modelo, las FAP utilizadas provienen de estudios previos y no capturan posibles variaciones en los riesgos relativos asociados al tabaquismo según subpoblaciones o cambios recientes en los patrones de consumo.

Finalmente, el análisis se circunscribe a los costos médicos directos del tratamiento oncológico e incluye únicamente los cánceres con evidencia causal sólida de asociación con el consumo de tabaco. En consecuencia, no se consideran los costos indirectos, el tabaquismo pasivo ni otras enfermedades o tumores relacionados con el consumo de tabaco. Asimismo, la estructura tarifaria del sistema de salud uruguayo puede subestimar ciertos costos en comparación con valores económicos completos, por lo que las cifras presentadas deben interpretarse como estimaciones conservadoras.

7. Conclusiones

Este estudio proporciona una estimación actualizada y detallada de los costos médicos directos anuales en salud asociados a los cánceres atribuibles al tabaquismo en Uruguay, aplicando un enfoque *bottom-up* y *prevalence-based* basado en trayectorias clínicas y costos unitarios locales. Los resultados muestran que estos cánceres generan un gasto sanitario anual sustantivo, del orden de 6.000 millones de pesos uruguayos, dimensionando con mayor precisión el componente oncológico de la carga económica del tabaquismo.

Los cánceres de pulmón, laringe y esófago concentran la mayor parte del gasto, reflejando patrones epidemiológicos y clínicos conocidos. La robustez del escenario base, confirmada mediante análisis de sensibilidad, refuerza la validez de las estimaciones y pone de relieve la importancia de la definición de la población relevante y de los supuestos de costos relativos entre tumores.

En un sistema de salud solidario como el uruguayo, estos resultados subrayan la necesidad de mantener y profundizar las políticas de control del tabaco, ya que la atención de enfermedades prevenibles continúa representando una proporción significativa del gasto sanitario. Futuras investigaciones deberían incorporar otras enfermedades atribuibles, costos indirectos, tabaquismo pasivo y mayor desagregación clínica por estadio para avanzar hacia una estimación integral de la carga económica del tabaquismo en el país.

8. Referencias bibliográficas

1. Aleman A, Alegretti M, Cavalleri F, Colistro V, Colomar M. Estudio de carga atribuible a consumo de tabaco y otros factores de riesgo en Uruguay (2014). Proyecto Uruguay. Programa de Prevención de Enfermedades no Transmisibles (PPENT), Ministerio de Salud Pública del Uruguay.
2. Alonso, R.; Barrios, E.; Musetti, C.; Garau, M.; De Francisco, H.; Vergara, M.; Mederos, A.; Benítez, A.; Balbuena, A. VI Atlas de Incidencia del Cáncer en el Uruguay.
3. Periodo 2017-2021 [Internet]. Montevideo: Comisión Honoraria de Lucha Contra el Cáncer, 2020. Disponible en: <https://www.comisioncancer.org.uy/Ocultas/NUEVOVI-Atlas-de-INCIDENCIA-del-Cancer-en-el-Uruguay-Periodo-2017-2021-uc250.c>
4. Gerstenblüth M, Triunfo P. El control del tabaco en Uruguay: evolución de los últimos 20 años. Rev Med Urug. 2024;40(3).
5. Goodchild, M., Nargis, N., & d'Espaignet, E. T. (2018). Global economic cost of smoking-attributable diseases. Tobacco control, 27(1), 58-64.
6. Goldsbury, D. E., Yap, S., Weber, M. F., Veerman, L., Rankin, N., Banks, E., Canfell, K., & O'Connell, D. L. (2018). Health services costs for cancer care in Australia: Estimates from the 45 and Up Study. PLoS ONE, 13(7), e0201552. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201552>
7. International Agency for Research on Cancer. (2024). Cancer Today: Estimated cancer incidence, mortality and prevalence in Uruguay in 2022 (GLOBOCAN 2022, version 1.1). Global Cancer Observatory. <https://gco.iarc.who.int/today>
8. Institute for Health Metrics and Evaluation. (2020). Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) data [Conjunto de datos]. Recuperado de <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>
9. Jo, C. (2014). Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. Clinical and molecular hepatology, 20(4), 327.
10. Penza, P. A. L., & Martínez, L. R. (2017). Cáncer de páncreas: Epidemiología de su mal pronóstico. Revista Médica del Uruguay, 33(3), 180-6.

11. Pichon-Riviere, A., Alcaraz, A., Palacios, A., Rodríguez, B., Reynales-Shigematsu, L. M., Pinto, M., ... & Bardach, A. (2020). The health and economic burden of smoking in 12 Latin American countries and the potential effect of increasing tobacco taxes: an economic modelling study. *The Lancet Global Health*, 8(10), e1282-e1294.
12. Ramos, A., & Curti, D. (2006). *Economía del control del tabaco en los países del Mercosur y estados asociados: Uruguay*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. ISBN 92-7-532618-5.
13. Rawla, P., Sunkara, T., & Gaduputi, V. (2019). Epidemiology of pancreatic cancer: global trends, etiology and risk factors. *World journal of oncology*, 10(1), 10.
14. Sandoya, E., & Bianco, E. (2011). Mortalidad por tabaquismo y por humo de segunda mano en Uruguay. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 26(3), 201-206.
15. Yabroff, K. R., Lamont, E. B., Mariotto, A., Warren, J. L., Topor, M., Meekins, A., & Brown, M. L. (2008). Cost of care for elderly cancer patients in the United States. *Journal of the National Cancer Institute*, 100(9), 630–641.
<https://doi.org/10.1093/jnci/djn103>

