

REPORTE DE CASOS

Modelo para la estimación de la incidencia de cáncer a escala departamental en Colombia, 2012-2016

Model for estimating cancer incidence at the departmental level in Colombia, 2012-2016

Ricardo Cendales^{1,2}, Constanza Pardo¹

¹ Grupo de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, D. C., Colombia.

² Centro de Control de Cáncer, Bogotá, D. C., Colombia.

Fecha de sometimiento: 08/03/2022

Fecha de aceptación: 01/08/2022

Disponible en internet: 29/06/2023

Resumen

Objetivo: Describir los resultados de la validación del modelo usado para la estimación de incidencia de cáncer a escala departamental en Colombia para el periodo 2012-2016.

Métodos: Se utilizó un modelo de regresión lineal generalizado para cada localización tumoral. El modelo de estimación incluyó veinticuatro localizaciones en veintinueve regiones de Colombia, discriminadas por sexo. Se realizaron ajustes de calidad a la información de mortalidad por cáncer. Se utilizó la información de cuatro registros poblacionales de cáncer (RPC). Se validaron siete modelos distintos.

Resultados: Las mejores estimaciones de los casos incidentes resultaron de combinar todos los modelos y de seleccionar para cada localización las estimaciones del modelo que causan menor suma de errores al cuadrado (SEC). La información de los cuatro RPC ofrece una mejor representación de la diversidad en los perfiles de riesgo para incidencia de cáncer propios de cada región.

Conclusiones: Se comprobó que el método empleado para la estimación de casos incidentes de cáncer es reproducible y genera modelos estadísticos convergentes. Se consideró el impacto de las fuentes de información en los resultados finales de la estimación.

Palabras clave: neoplasias, Colombia, incidencia, estimaciones

Citación:

Cendales R, Pardo C. Modelo para la estimación de la incidencia de cáncer a escala departamental en Colombia, 2012-2016. Rev Col Cancerol. 2023;27(2):215-31. <https://doi.org/10.35509/01239015.870>

Conflictos de interés:

Los autores declaramos que no tenemos conflictos de interés para este estudio

Correspondencia:

Elda Constanza Pardo-Ramos

Grupo de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, D. C., Colombia.

Correo electrónico: cpardo@cancer.gov.co

Abstract

Objective. To describe the results of validating the model used to estimate cancer incidence in Colombia at the departmental level for 2012-2016.

Methods. A generalized linear regression model was used for each tumor location. The estimation model included twenty-four tumor locations in twenty-nine regions of Colombia, discriminated by sex. Quality adjustments were made to cancer mortality data. Information from four population-based cancer registries (PCRs) was examined, and seven different models were validated.

Results. The best estimates of incident cases resulted from combining all models and selecting for each location the model estimates that cause the lowest sum of squared errors (SSE). The information from the four PCRs provides a better representation of diversity in risk profiles for cancer incidence specific to each region.

Conclusions. The method used to estimate cancer incident cases is reproducible and generates convergent statistical models. The impact of information sources on the final estimation results was also considered.

Key words. Neoplasms, Colombia, incidence, estimates

Introducción

El análisis de la carga de enfermedad por cáncer tiene alta relevancia para la planeación de la oferta de servicios de prevención, diagnóstico y tratamiento (1). El cáncer es un problema de salud pública que adquiere cada vez mayor importancia en Colombia, como consecuencia de los cambios de un país en transición demográfica y en los hábitos propios del desarrollo que exponen a la población a un mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad. Entre estos factores de riesgo se enumeran una población mayor de 65 años que pasó de ser un 6,30% en 2005 a un 9,10% en 2018 (2), con un índice de envejecimiento que pasó de 10,94 en 1980 a 40,43 en 2018 (3); un 77,10% de la población viviendo en zonas urbanas (2); un aumento de adultos entre 18 y 64 años con obesidad y sobrepeso que pasó de un 45,90% en 2005 a un 56,50% en 2015 (4), y niveles crecientes de sedentarismo con apenas un 51,30% de los adultos entre 18 y 64 años que cumple las recomendaciones de actividad física diaria para 2015 (4).

En Colombia, la incidencia de cáncer se documenta en las regiones que cuentan con registros poblacionales de cáncer (RPC), pero no existe un registro nacional de incidencia de cáncer, de tal manera que la incidencia en las áreas que no cuentan con RPC y la incidencia nacional de cáncer deben ser estimadas. En Colombia se calculan las cifras de incidencia y prevalencia de esta enfermedad replicando los métodos empleados por la *International Agency for Research on Cancer (IARC)* para países que no cuentan con registros nacionales de cáncer, pero que sí tienen registros de cáncer de buena calidad en áreas geográficas más pequeñas y disponen de un registro de mortalidad de buena calidad. En los métodos empleados por la IARC se calcula la razón entre la incidencia y la mortalidad por cáncer en las áreas en las que hay RPC y luego se calcula cuál podría ser la incidencia de cáncer en las regiones en las que se conoce la mortalidad, pero no se conoce la incidencia. Esto se hace con base en las cifras observadas de la razón incidencia-mortalidad mediante un modelo lineal generalizado (5).

La primera estimación de incidencia de cáncer en Colombia a escala departamental se hizo para el

periodo 1995-1999 con asistencia de la IARC (6); en el segundo ejercicio, para el periodo 2002-2006, las estimaciones departamentales se hicieron localmente sin asistencia de la IARC (7); en el tercer ejercicio, para el periodo 2007-2011, las estimaciones de incidencia se hicieron localmente y se completaron con cifras de prevalencia y tasas específicas de incidencia y mortalidad según departamento, sexo y grandes grupos de edad (8,9). El modelo empleado para la estimación de incidencia en el periodo 2012-2016 tiene cambios que mejoran su potencial de estimación. Este artículo presenta la validación de los resultados con el fin de seleccionar el mejor modelo para la estimación de incidencia de cáncer en Colombia durante el periodo 2012-2016

Materiales y métodos

Se hicieron estimaciones de cáncer discriminadas según sexo, para 24 localizaciones tumorales en 29 regiones de Colombia (28 departamentos y una región que agrupa los departamentos de Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada). No se pudo obtener convergencia para el modelo que estima tumores malignos de vesícula biliar, por lo que no se hicieron cálculos de incidencia para esta localización. Al igual que en ediciones previas, las muertes por cáncer de personas que no residen en Colombia de manera habitual se excluyeron de todos los análisis. Debido a las diferencias que tienen los RPC en la forma en la que se registran los tumores de piel de tipo no melanoma se decidió excluir la información de esta localización tanto de las cifras de incidencia como de mortalidad, de tal manera que los resultados se presentan para todos los tumores excepto los de piel de tipo no melanoma.

La información de incidencia de las áreas geográficas correspondientes a los RPC para el periodo 2008-2012 se obtuvo a partir de los datos publicados en el libro *C15-XI* que, aunque no incluye todos los RPC en Colombia, sí incluye a los que cumplen los estándares de calidad requeridos para ser publicados y que están disponibles en la decimoprimer edición del libro *Cancer incidence in five continents (CI5-XI)* (10). Estos RPC corresponden al Registro Poblacional de Cáncer de Cali (RPCC), el Registro Poblacional de Cáncer del área metropolitana de Bucaramanga (RPCB),

el Registro Poblacional de Cáncer de Manizales (RPCM) y el Registro Poblacional de Cáncer de Pasto (RPCP). La información de mortalidad se obtuvo a partir de las bases de datos oficiales de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el periodo 2008-2016. La información de población para el mismo periodo, tanto para los departamentos como para las áreas de los RPC, se obtuvo a partir de las proyecciones y retroproyecciones de población nacional, departamental y municipal por sexo y edad 2005-2017 calculadas con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNVP-2018) (11,12).

Ajustes de calidad

Se excluyeron las muertes que no tenían información de sexo o edad y las que habían sido certificadas por personas diferentes a un médico. No se redistribuyeron las muertes por causas mal definidas, ni los casos o las muertes por cáncer de sitios mal definidos. De acuerdo con el análisis de calidad de la mortalidad que se ejecutó como parte de este estudio y que está próximo a ser publicado, el 0,1% de las muertes no tenía información de edad o sexo, el 0,2% de las muertes no fueron certificadas por un médico, las muertes por causa mal definida fueron de 1,7% y las muertes por cáncer de sitio mal definido fueron de 0,9%, por lo que el impacto que tiene la corrección de estos errores en la certificación respecto a las estimaciones de incidencia es mínimo. En casos sin información acerca del departamento de residencia del fallecido se asumió que la residencia corresponde al mismo departamento donde ocurrió la defunción. Esta asunción no se aplicó a las ciudades en las que se ubican los RPC debido a los errores que se podrían generar al corregir esta información en áreas geográficas pequeñas. Se redistribuyeron las muertes por cáncer de útero de sitio no especificado entre las muertes por cáncer de útero de sitio especificado, tal como lo recomienda la metodología estándar (13). Dado que para 2018

se cuenta con un aproximado del subregistro de la mortalidad con la información derivada del CNPV-2018, con la pregunta que indaga sobre si se expidió certificado de defunción para las defunciones declaradas por los hogares censados, se decidió hacer una corrección por subregistro basada en el análisis del archivo de fallecidos del CNPV-2018 disponible en el Archivo Nacional de Datos (14). La información del subregistro de mortalidad se generó de manera específica para cada departamento y grupo de edad (tabla 1). En consideración a que el subregistro de la mortalidad es mayor en el grupo de menores de 5 años y que en este grupo hay muy pocas muertes por cáncer, las muertes por cáncer para el grupo de 0 a 14 años se corrigieron por el subregistro del grupo de edad de 5 a 14 años. El detalle del subregistro por sexo y grupos de edad se puede encontrar de manera más detallada en el artículo sobre el análisis del subregistro de la mortalidad que se ejecutó como parte de este estudio (15).

Se calculó la razón incidencia-mortalidad en números absolutos para el periodo 2012-2016 usando las agrupaciones tradicionales según la localización tumoral, de acuerdo con la décima edición de la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (16), así: labios, cavidad oral y faringe (C00-C14), esófago (C15), estómago (C16), colon, recto y ano (C18-21), hígado (C22), páncreas (C25), laringe (C32), tráquea, bronquios y pulmón (C33-34), melanoma (C43), mama de la mujer (C50), cuello uterino (C53), cuerpo uterino (C54), ovario y otros anexos (C56,C570-C574), otros órganos genitales femeninos (C51-C52, C58), próstata (C61), testículo (C62), riñón (C64-C66,C68), vejiga (C67), encéfalo y otros tumores del sistema nervioso (C70-C72), tiroides (C73), linfoma Hodgkin (C81), linfoma no Hodgkin (C82-C86, C96), leucemia (C91-C95). La categoría de todos los tumores, excepto piel de tipo no melanoma (C00-C96, excepto C44), fue la resultante de la sumatoria de cada una de las localizaciones y de la categoría residuo de tumores de otras localizaciones y de sitios mal definidos de acuerdo con metodologías estándar (17,18).

Tabla 1. Subregistro de la mortalidad general según unidad geográfica y grupo de edad de acuerdo con análisis de la base de datos de fallecimientos del CNPV-2018

Unidad geográfica	Grupos de edad (años) y porcentaje						Subregistro departamental (%)
	0 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	55 a 64	65 y más	
Antioquia	45,7	21,3	12,0	9,4	6,9	5,8	9,4
Atlántico	30,1	18,8	8,3	5,5	4,4	3,6	5,9
Bogotá	37,7	0,22	6,7	4,7	3,5	2,6	5,3
Bolívar	44,9	28,3	14,9	13,0	12,0	12,1	15,1
Boyacá	42,3	16,4	7,6	7,3	6,5	4,6	7,2
Caldas	43,6	14,0	11,2	6,3	5,6	6,0	8,0
Manizales	39,1	8,3	9,2	3,5	4,5	2,8	4,8
Caquetá	54,4	12,5	14,2	10,6	13,1	11,6	15,0
Cauca	42,4	20,7	13,9	11,4	11,8	10,0	13,6
Cesar	39,0	20,0	11,1	8,8	9,5	9,0	11,8
Córdoba	40,9	19,3	12,2	11,9	9,9	10,0	12,6
Cundinamarca	38,9	14,7	7,7	6,0	4,8	4,8	7,2
Chocó	71,4	51,2	30,0	18,9	24,3	21,7	34,1
Huila	39,5	13,1	9,0	8,1	7,8	6,4	8,7
Guajira	88,2	74,6	61,7	61,9	56,4	42,1	61,4
Magdalena	48,6	13,4	13,0	11,8	9,5	9,2	12,4
Meta	50,6	39,6	12,4	10,7	8,3	6,1	11,4
Nariño	54,8	24,1	22,2	16,6	16,1	10,6	16,7
Pasto	76,1	0,0	8,6	5,7	7,9	3,9	11,0
Norte de Santander	33,9	31,1	14,8	12,0	9,3	9,0	11,6
Quindío	31,3	12,9	6,6	8,5	7,7	5,8	7,4
Risaralda	43,5	18,6	10,3	4,3	6,8	4,9	7,6
Santander	41,9	12,6	8,5	7,5	6,3	5,1	7,2
Bucaramanga*	40,7	15,6	7,8	3,4	4,7	3,9	5,7
Sucre	36,4	34,0	16,0	13,9	13,1	10,9	14,1
Tolima	50,1	36,2	11,7	11,4	9,2	8,0	11,7
Valle	37,5	16,1	6,9	5,9	4,8	3,8	6,1
Cali	35,0	14,3	6,7	4,3	4,6	2,9	5,0
Arauca	64,6	16,7	12,5	7,6	8,9	8,4	13,4
Casanare	30,7	11,8	7,7	12,3	8,6	7,9	10,6
Putumayo	48,4	19,6	15,9	13,8	15,2	9,4	16,3
San Andrés y Providencia	52,9	0,0	15,6	13,3	5,3	5,1	14,0
Grupo Amazonas	71,6	62,2	43,8	31,5	30,8	30,4	43,1
Subregistro nacional por grupos de edad (%)	48,2	25,4	13,4	10,5	8,8	6,9	11,1

Unidad geográfica: ciudades y departamentos; CNPV-2018: Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

*Bucaramanga corresponde al área metropolitana conformada por Bucaramanga, Girón, Piedecuesta y Floridablanca.

Para Manizales, Pasto, Bucaramanga y Cali se presentan los resultados de la cabecera municipal que corresponde al área de influencia de los registros poblacionales en estas ciudades

Modelo para la estimación de casos incidentes

Se empleó un modelo lineal generalizado, específico para cada localización tumoral para el periodo 2012-2016, que asumió que el número de casos de cáncer sigue una distribución de Poisson y utiliza una transformación logarítmica como función de enlace. El modelo consideró como variables independientes el sexo y el grupo de edad (0 a 14, 15 a 44, 45 a 54, 55 a 64 y 65 o más años), además de la mortalidad como variable *offset*. Dentro de las variables independientes del modelo también se incluyó un término de interacción entre el sexo y la edad, con el fin de mejorar la estimación. El modelo resultante, denotado de manera simplificada, es el siguiente:

$$\ln(\text{Casos de cáncer}) = \ln(\text{Muertes por cáncer}) + B_0 + B_1 \text{Sexo} + B_2(\text{Grupos de edad}) + B_3(\text{Sexo} * \text{Grupos de edad})$$

Este modelo supone que la razón incidencia-mortalidad es un valor constante que se relaciona a través de la supervivencia (19). En ausencia de cifras departamentales de supervivencia, se asume que la supervivencia para cada localización tumoral es similar en todas las regiones y que la razón incidencia-mortalidad obtenida a partir de cada uno de los modelos es válida para hacer la estimación en todos los departamentos. El modelo también asumió que las razones incidencia-mortalidad son constantes en los últimos cinco años. Dado que no se ha introducido tamización recientemente para ninguna localización tumoral, Globocan 2018 no tuvo las consideraciones previas que se hicieron en Globocan 2012 con respecto a los cánceres de próstata y mama (20). Las estimaciones nacionales para cada localización fueron las resultantes de la sumatoria de casos estimados en cada departamento.

Validación de los modelos

Se comparó el número de casos observados en cada RPC con el estimado a partir de siete modelos diferentes en los que los datos del registro o registros no incluidos como predictores se supusieron desconocidos, y se hizo la estimación a partir de los registros restantes. Para evaluar la validez estadística de cada modelo se calculó la diferencia entre el número de casos estimados por cada modelo y el número de casos registrados; con base en estas diferencias se calculó la suma de errores al cuadrado (SEC) que se usó como criterio para la validación de los modelos.

El primer modelo hizo la estimación de casos incidentes a partir de la información del RPCC; el segundo, a partir del RPCC y el RPCB; el tercero, a partir del RPCC y el RPCP; el cuarto, a partir del RPCC y el RPCM; el quinto, a partir del RPCC, el RPCP, el RPCM y el

RPCB; el sexto, a partir del RPCC, el RPCP, el RPCM y el RPCB con datos no ponderados, y el séptimo se hizo seleccionando diferentes combinaciones de modelos de tal manera que la SEC para cada localización fuese la más baja entre los seis modelos previos. Cada uno de los primeros cinco modelos se ponderó con base en la raíz cuadrada de la población de cada registro; el sexto modelo no hace esta ponderación. Los datos del séptimo modelo que generó menos SEC pueden provenir tanto de un modelo ponderado como de uno no ponderado. No se evaluó la bondad de ajuste debido a que todos los modelos estaban saturados.

Se realizó una comparación en términos absolutos y porcentuales de casos estimados versus observados con el modelo definitivo para cada registro. Con fines descriptivos se comparó el número total de casos estimados según localización tumoral con las estimaciones hechas para Colombia de acuerdo con Globocan 2018 (21). El análisis se hizo con el paquete SPSS versión 20.0.

Resultados

En general, los errores de estimación, medidos por la SEC, resultaron ser mayores para las mujeres que para los hombres; los modelos con menos errores de estimación tanto para los hombres como para las mujeres fueron los elaborados a partir de la información combinada de los RPC de Pasto, Cali, Bucaramanga y Manizales y de la información combinada de los RPC de Cali y Bucaramanga (tabla 2). Al incluir en este ejercicio de estimación la posibilidad de seleccionar el modelo que menos SEC generara para cada localización, se logró una mayor disminución de SEC. Tanto en hombres como en mujeres, la menor SEC se logró con el séptimo modelo, que es el que logra menores errores de estimación (tabla 2). Se concluye que las mejores

estimaciones de los casos incidentes son resultado de combinar todos los modelos y seleccionar para cada localización las estimaciones del modelo que causan menor SEC. Las estimaciones así obtenidas son las que se van a utilizar y sobre las cuales se hacen los análisis ulteriores.

Al examinar los errores de estimación discriminados según localización para el sexo masculino, se hace evidente que además del resto de tumores, excepto piel, tres localizaciones explican de manera importante estos errores en el análisis global: próstata, pulmón y estómago ([tabla 2](#)). Al examinar los errores discriminados según localización para el sexo femenino, se verifica que además del resto de tumores, excepto piel, el cáncer de tiroides es la localización que más ocasiona errores de estimación, seguida de mama y cuerpo del útero ([tabla 2](#)).

Las localizaciones en las que mayores diferencias se encuentran entre casos estimados y observados son en hombres, tiroides (-26,50%), linfoma Hodgkin (-6,80%) y páncreas (10,20%) ([tabla 3](#)) y en mujeres, tiroides (-23,5%), linfoma Hodgkin (-23,40%) y otros órganos genitales femeninos (-23,20%) ([tabla 3](#)). Cabe destacar que tanto para hombres como para mujeres todas las demás localizaciones tienen diferencias entre casos estimados y observados que no superan el 10,00% en valores absolutos, lo cual demuestra la buena estimación bajo la metodología seleccionada. En términos globales, las diferencias entre casos estimados y observados para todas las localizaciones, excepto piel, tanto para hombres (17 277 vs. 16 911; 2,20%) como para mujeres (21 245 vs. 21 240; 0,02%) fueron discretas ([tabla 3](#)).

Al analizar los errores de estimación para cada registro según sexo se pueden identificar algunas situaciones particulares que vale la pena destacar. En hombres, en Bucaramanga la incidencia de cáncer de estómago resulta menor que la estimada, al igual que la de pulmón; en Pasto, la incidencia de cáncer de próstata resulta menor que la estimada; en Manizales, la incidencia de cáncer de próstata resulta mayor que la estimada, y en Cali, la incidencia de tumores de labios, cavidad oral y faringe resulta mayor que la estimada al igual que la de estómago y pulmón ([tabla 4](#)). En mujeres, en Bucaramanga, la incidencia de cáncer de mama resulta mayor que la estimada, mientras que la incidencia de tiroides resulta menor; en Pasto,

la incidencia de cáncer de mama resulta menor que la estimada al igual que la del cuello uterino y colon, recto y ano, mientras que la incidencia de tiroides resulta mayor que la estimada; en Manizales se encuentran más casos registrados que estimados en cáncer de tiroides y menos casos registrados que estimados en tumores del cuerpo del útero; en Cali, los casos registrados de cáncer de tiroides superan ampliamente a los casos estimados ([tabla 4](#)).

El resultado de la corrección de la mortalidad por subregistro tuvo un incremento global de 9,0% en la incidencia por cáncer en hombres y de un 8,8% en mujeres. En términos de mortalidad, el resultado de la corrección por subregistro tuvo un incremento global de 8,4% en la mortalidad por cáncer en hombres y de un 8,0% en mujeres. Cuando se comparan las cifras anuales de incidencia para Colombia en el periodo 2012-2016, estimadas a partir del modelo con las cifras de incidencia estimadas por Globocan 2018, se encuentra que para los hombres el modelo estima un 20,1% menos de casos y para mujeres un 18,2% menos. Tanto en hombres como en mujeres, el modelo estima menos casos incidentes para todas las localizaciones en comparación con Globocan 2018 ([tabla 5](#)).

La mortalidad anual promedio registrada en hombres para el periodo 2012-2016 fue un 22,0% menor que la estimada por Globocan 2018 (18 389 vs. 22 434 muertes) y si se usan los datos corregidos por subregistro la mortalidad resulta ser un 12,5% menor que la estimada por Globocan (19 943 vs. 22 434 muertes). Para mujeres, esta diferencia fue de un 21,0% (19 053 vs. 23 128 muertes) y si se usan los datos corregidos por subregistro la mortalidad resulta ser un 12,4% menor que la estimada por Globocan (20 585 vs. 23 128 muertes). Algunas localizaciones tuvieron diferencias muy importantes entre la mortalidad registrada y la estimada por Globocan 2018. En hombres, llaman la atención las grandes diferencias en la mortalidad por colon, recto y ano, hígado, páncreas, melanoma, testículo, tiroides y linfoma no Hodgkin; en mujeres, llaman la atención colon, recto y ano, páncreas, melanoma, mama, ovario, tiroides y linfomas. En consecuencia, las estimaciones para incidencia también mostraron grandes variaciones en estas localizaciones ([tabla 5](#)).

Discusión

El modelo usado para la estimación de incidencia de cáncer a escala departamental en Colombia generó modelos estadísticos convergentes y reproducibles. Este método resulta superior a los que asumen una distribución normal en la variable dependiente (22). Este es el tercer ejercicio de estimación de incidencia de cáncer en Colombia por departamentos y el segundo en el que se incorpora la información de cuatro RPC, lo cual refleja mejor la diversidad en los perfiles de riesgo para incidencia de cáncer propios de cada región; sin embargo, contar con información de un registro poblacional adicional en Colombia mejoraría las estimaciones y, de acuerdo con la IARC, al incrementar la cobertura de registros poblacionales en el país para pasar del 9,1% actual a un valor cercano al 14-15% podrían verse beneficios adicionales en la estrategia de control de cáncer en el país (23).

La decisión de excluir de las estimaciones los tumores de piel de tipo no melanoma es muy relevante, porque al hacerlo los errores en las estimaciones del grupo de resto de tumores disminuyen ostensiblemente. Esto resulta fácil de explicar si se compara la incidencia publicada en el C15-XI (11) de tumores de piel de tipo no melanoma para cada RPC, puesto que estos valores de casos registrados tan disímiles no se explican por las diferencias en el tamaño de la población, ni tampoco por diferencias en factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad (Pasto 283, Cali 34, Bucaramanga 330 y Manizales 79). Mediante comunicación verbal con los registros se confirmó que RPCP y RPCB registran los tumores de piel de tipo escamo y basocelular, mientras que RPCC y RPCM no lo hacen. Estas diferencias en el registro de los tumores de piel hacen que los modelos generen un SEC muy elevado para esta localización porque hay diferencias de fondo en los métodos de registro.

El análisis de casos estimados versus registrados para cada RPC sugiere que puede haber diferencias reales en la incidencia para algunas localizaciones entre los registros, pero para tumores que son susceptibles de tamización estas diferencias pueden ser ocasionadas por variaciones en las estrategias de tamización. El análisis de los datos sugiere que en Manizales la tamización de próstata y mama resulta mayor que en el resto de las ciudades y que quizás en Pasto los esfuerzos de tamización para cáncer de próstata y

mama son menores que en las otras ciudades. Este mismo análisis también sugiere que tanto en Cali como en Pasto podría haber un riesgo muy incrementado de cáncer de tiroides o podría haberse implementado alguna estrategia de detección diferente a la que se aplica en Manizales y Bucaramanga.

La estimación de incidencia depende de las cifras de mortalidad. En Colombia, de acuerdo con el análisis de calidad de certificación de la mortalidad que se elaboró para el periodo 1997-2016 y cuyo reporte aún no ha sido publicado, la calidad del sistema de registro de estadísticas vitales para las defunciones ha venido mejorando, puesto que la calidad de certificación para la mortalidad general en Colombia pasó de un 85,5% en 1997 a un 95,2% en 2016. La cobertura del sistema de registro de defunciones en Colombia varía de acuerdo con la fuente y el método de estimación de subregistro; la edición de Globocan 2018, a diferencia de ediciones previas y con el objetivo de mejorar la comparabilidad entre países, hizo corrección por subregistro de acuerdo con información de la Organización Mundial de la Salud para el 2017 (24); según este documento, la cobertura de la mortalidad en Colombia era de 83,0% para el 2017 y fue este el factor que se empleó para la corrección. La corrección resultó en un incremento global de 20,40% en la mortalidad.

Las diferencias encontradas entre las estimaciones realizadas para Colombia periodo 2012-2016 frente a Globocan 2018 (21) responden a los métodos usados por la IARC para las estimaciones de mortalidad y de incidencia y a las fuentes de información disponibles. En relación con la mortalidad, en Globocan 2018 se estimó a partir de lo que se define metodológicamente como método 1 en el que las tasas de mortalidad observadas durante el periodo 2001-2013 fueron proyectadas para 2018 usando modelos de predicción de corto plazo. La corrección descrita aplicada llevó a que la mortalidad por cáncer estimada fuera mayor en hombres (22%) y en mujeres (21%), con respecto a la mortalidad registrada por el DANE para Colombia para el periodo 2012-2016, información insumo para la estimación local de cifras de incidencia.

Otras diferencias por resaltar son, por una parte, la sobreestimación de la mortalidad para algunas localizaciones en particular, como colon, recto y ano, hígado, páncreas, melanoma, mama, ovario testículo, tiroides y linfomas, debido a que no se

explica por las correcciones descritas por calidad (cobertura, signos, síntomas y afecciones mal definidas y cáncer de sitios mal definidos) que sumarían cerca de un 27%. Por otra parte, otras localizaciones en las que se esperaba que las diferencias fueran al menos de esta magnitud de 27% demostraron cifras bastante inferiores, lo que puede sugerir una subestimación de la mortalidad. Al estimarse valores más altos de mortalidad y aplicarlos en la razón incidencia-mortalidad, se generan, en consecuencia, mayores cifras de incidencia en el modelo.

En cuanto a la incidencia, en Globocan 2018, mediante lo que se denominó el método 3, se estimó a partir de la mortalidad usando las razones de incidencia-mortalidad observadas en los cuatro RPC de Colombia, las cuales se aplican a la población estimada de Colombia para 2018. Dado que para ese momento no se contaba aún con los resultados del CNVP-2018, la población que usó correspondió a proyecciones del censo de 2005. Sin embargo, no considerar estos cambios ocurridos en la estructura poblacional de Colombia, particularmente en la población mayor de 65 años, pudo llevar también a diferencias en las estimaciones de incidencia.

Otro factor que puede influir en la estimación de incidencia son los RPC que se incluyan. Es así que, para Colombia, Globocan 2018 usó exclusivamente la información de los 4 RPC locales, con la excepción de las estimaciones para cáncer de próstata, sarcoma de Kaposi, tumores de piel de tipo no melanoma y tumores infantiles, localizaciones para las que se empleó información complementaria de siete registros adicionales de Ecuador y Perú. Quizás por esta razón las estimaciones difieran para cáncer de próstata y resulten más elevadas.

Las estimaciones de incidencia locales y las realizadas por la IARC se deben considerar complementarias y unas validan a las otras; sin embargo, una de las ventajas de las estimaciones del modelo local se definen en una mejor calidad en las fuentes de información de población, tanto de información de mortalidad como de la fuente seleccionada para hacer corrección por subregistro de la mortalidad de manera específica para cada departamento, sexo y grupo de edad, lo cual puede hacer que las estimaciones de mortalidad y, por consiguiente, de incidencia, sean más cercanas a la realidad. Otra de las ventajas es tener los RPC que cumplen indicadores de calidad a escala mundial,

ubicados en zonas geográficamente diferentes del país, lo que permite hacer estimaciones específicas por departamentos, que son de gran importancia y utilidad para el control del cáncer; además, donde seleccionar el “mejor modelo” se convierte en insumo de información, particularmente en departamentos menos poblados que pueden coincidir con menor cobertura y calidad de los datos de mortalidad.

Una limitación por considerar es la actualización de Globocan al 2020, cuando ya se habían realizado las estimaciones y por tanto la información de Globocan 2018 ya no está disponible para consulta. Sin embargo, la disponibilidad de la información comparable se encuentra en la [tabla 5](#) y en las tablas IV y V de la publicación de “Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2012-2016” ([25](#)).

El impacto de la corrección del subregistro de mortalidad causa grandes diferencias entre los datos de mortalidad producidos por las dos fuentes. Al respecto, se ha elaborado un análisis sobre el impacto de la corrección del subregistro de la mortalidad en un artículo independiente que considera varios escenarios de corrección de subregistro de la mortalidad, con uno de esos escenarios haciendo uso de los datos de subregistro específicos por departamento, grupo de edad y sexo derivados de la pregunta del CNVP-2018 que indaga sobre la certificación de las defunciones declaradas por los jefes de los hogares censados ([26](#)).

En el futuro, puede que los datos de la cuenta de alto costo sean una tercera fuente de información que genere datos relevantes para el país. Por ahora, las cifras registradas de cáncer en Colombia mediante este sistema (39545 casos de cáncer combinando, cáncer *in situ* e invasor durante 2021) ([27](#)), distan mucho de las estimaciones locales, de las estimaciones internacionales hechas por Globocan y no se acercan a la mortalidad registrada, por lo que los datos derivados de la cuenta de alto costo deben tomarse aún con cautela. Finalmente, resaltar que este trabajo fue posible gracias a la disponibilidad de la mortalidad y población nacional y a la información de los RPC de Colombia, estimaciones que sirven de base para uso local en el desarrollo de estrategias que reduzcan la carga de cáncer en el país.

Tabla 2. Suma de errores al cuadrado (SEC) discriminados según localización y sexo, 2008-2012

Localización	CIE 10	SEC RPCC	SEC RPCC, RPCB	SEC RPCC, RPCP	SEC RPCC, RPCM	SEC RPCC, RPCM, RPCB, RPCP	SEC RPCC, RPCM, RPCB, RPCP no ponderado	SEC menor SEC para cada localización
Hombres								
Labios, cavidad oral y faringe	C00-C014	5.918	3.084	5.288	5.410	3.039	3.086	3.039
Esófago	C15	272	173	212	270	169	176	169
Estómago	C16	6.454	4.740	5.849	5.469	4.877	5.539	4.740
Colon, recto y ano	C18-C21	1.383	1.022	1.401	1.184	1.036	1.181	1.022
Hígado	C22	530	450	514	467	483	610	450
Páncreas	C25	950	806	914	827	861	1.064	806
Laringe	C32	701	488	669	737	490	498	488
Tráquea, bronquios y pulmón	C33-C34	7.405	5.861	7.197	6.258	6.137	7.325	5.861
Melanoma	C43	615	429	598	611	416	416	416
Próstata	C61	15.361	14.739	14.569	17.226	14.237	14.549	14.237
Testículo	C62	4.459	2.356	2.953	2.950	1.989	2.063	1.989
Riñon	C64-C66, C68	611	527	585	482	491	568	482
Vejiga	C67	510	575	518	525	508	517	508
Encéfalo y otros del SNC	C70-C72	633	516	658	500	493	548	493
Tiroides	C73	1.475	886	1.325	1.324	776	768	768
Linfoma Hodgkin	C81	652	726	452	638	508	467	452
Linfoma no Hodgkin	C82-C86, C96	2.109	1.684	2.017	2.056	1.733	1.969	1.684
Leucemia	C91-C95	726	580	671	674	581	643	580
Resto excepto piel	Resto excepto piel	21.234	17.242	22.103	17.916	17.443	19.282	17.242
Todos excepto piel	Todos excepto piel	71.997	56.883	68.494	65.523	56.265	61.271	55.424
Mujeres								
Labios, cavidad oral y faringe	C00-C014	734	561	637	684	570	659	561
Esófago	C15	146	97	126	99	88	96	88
Estómago	C16	2.925	2.132	2.568	2.523	2.212	2.711	2.132
Colon, recto y ano	C18-C21	2.586	2.230	2.253	2.346	2.348	3.094	2.230
Hígado	C22	522	470	528	466	502	628	466
Páncreas	C25	1.170	1.041	1.170	1.046	1.083	1.262	1.041
Laringe	C32	173	92	173	144	91	91	91
Tráquea, bronquios y pulmón	C33-C34	1.749	1.576	1.704	1.636	1.634	2.063	1.576
Melanoma	C43	1.355	940	952	1.378	826	827	826
Mama de la mujer	C50	11.389	11.940	12.178	11.351	11.168	11.787	11.168
Cuello del útero	C53	2.647	2.486	2.724	2.528	2.453	2.621	2.453
Cuerpo del útero	C54	3.086	3.546	3.232	2.778	2.869	2.754	2.754
Ovario y otros anexos	C56, C570-C574	1.368	1.280	1.275	1.265	1.235	1.442	1.235
Otros órganos genitales femeninos	C51-C52, C58	58	59	55	58	57	68	55
Riñon	C64-C66, C68	643	449	636	547	456	509	449
Vejiga	C67	476	527	361	510	377	339	339
Encéfalo y otros del SNC	C70-C72	788	708	771	719	704	831	704
Tiroides	C73	93.547	26.423	96.113	93.826	27.505	26.159	26.159
Linfoma Hodgkin	C81	515	264	476	415	227	215	215
Linfoma no Hodgkin	C82-C86, C96	3.169	2.580	2.850	2.751	2.702	3.308	2.580
Leucemia	C91-C95	545	523	559	519	518	647	518
Resto excepto piel	Resto excepto piel	62.812	47.624	60.549	54.219	48.897	55.013	47.624
Todos excepto piel	Todos excepto piel	192.404	107.549	191.891	181.809	108.522	117.120	105.266

SEC: suma de errores al cuadrado; RPCC: Registro Poblacional de Cáncer de Cali; RPCB: Registro Poblacional de Cáncer de Bucaramanga; RPCM: Registro Poblacional de Cáncer de Manizales; RPCP: Registro Poblacional de Cáncer de Pasto; SNC: sistema nervioso central. Se han señalado en negrita los modelos que generaron menor SEC para cada localización.

Tabla 3. Casos registrados versus casos estimados por siete modelos en las cuatro ciudades en las que existen RPC, ambos sexos, 2008-2012

Localización	Casos estimados RPCC	Casos estimados RPCC, RPCB	Casos estimados RPCC, RPCP	Casos estimados RPCC, RPCM	Casos estimados RPCC, RPCP, RPCM, RPCB ponderado	Casos estimados RPCC, RPCP, RPCM, RPCB no ponderado	Casos estimados según menor SEC	Casos registrados
Hombres								
Labios, cavidad oral y faringe	571 (33,7%)	460 (7,7%)	555 (30%)	559 (30,8%)	449 (5,2%)	419 (-1,9%)	449 (5,2%)	427
Esófago	207 (14,2%)	185 (1,9%)	196 (8,4%)	206 (13,6%)	180 (-0,6%)	173 (-4,4%)	180 (-0,6%)	181
Estómago	2.088 (8,5%)	1985 (3,2%)	2.068 (7,5%)	2.055 (6,8%)	1.962 (2%)	1.924 (0%)	1.985 (3,2%)	1.924
Colon, recto y ano	1.544 (4,2%)	1.516 (2,4%)	1.535 (3,7%)	1.526 (3,1%)	1.500 (1,3%)	1.480 (-0,1%)	1.516 (2,4%)	1.481
Hígado	427 (11,5%)	404 (5,6%)	426 (11,2%)	414 (8%)	396 (3,3%)	382 (-0,3%)	404 (5,6%)	383
Páncreas	391 (21,1%)	356 (10,2%)	387 (19,7%)	373 (15,5%)	343 (6,1%)	323 (0%)	356 (10,2%)	323
Laringe	344 (8,2%)	319 (0,3%)	344 (8,2%)	342 (7,4%)	318 (0,1%)	313 (-1,6%)	319 (0,3%)	318
Tráquea, bronquios y pulmón	1.247 (12,1%)	1.169 (5%)	1.243 (11,7%)	1.214 (9,1%)	1.148 (3,2%)	1.113 (0%)	1.169 (5%)	1.113
Melanoma	296 (11,7%)	263 (-0,7%)	299 (12,7%)	292 (10,2%)	265 (0,2%)	262 (-1,1%)	262 (-1,1%)	265
Próstata	4.668 (2,1%)	4.615 (0,9%)	4.611 (0,9%)	4.689 (2,6%)	4.596 (0,5%)	4.572 (0%)	4.596 (0,5%)	4.572
Testículo	413 (33,6%)	354 (14,7%)	376 (21,6%)	377 (22%)	324 (5%)	297 (-3,9%)	324 (5%)	309
Riñon	446 (11%)	427 (6,2%)	443 (10,2%)	420 (4,5%)	407 (1,2%)	386 (-4%)	420 (4,5%)	402
Vejiga	506 (-1,7%)	521 (1,1%)	488 (-5,2%)	513 (-0,4%)	509 (-1,2%)	503 (-2,3%)	509 (-1,2%)	515
Encéfalo y otros del SNC	509 (14,3%)	481 (8,1%)	510 (14,7%)	481 (8,1%)	464 (4,4%)	445 (0%)	464 (4,4%)	445
Tiroides	299 (-3,5%)	265 (-14,4%)	285 (-7,9%)	283 (-8,8%)	246 (-20,5%)	228 (-26,5%)	228 (-26,5%)	310
Linfoma Hodgkin	151 (-7,7%)	165 (0,7%)	136 (-16,8%)	143 (-12,8%)	146 (-11%)	138 (-15,9%)	136 (-16,8%)	164
Linfomas no Hodgkin	876 (13,1%)	796 (2,9%)	866 (11,9%)	865 (11,7%)	789 (1,9%)	766 (-1%)	796 (2,9%)	774
Leucemia	768 (7,7%)	735 (3,1%)	760 (6,6%)	760 (6,6%)	727 (2%)	713 (0%)	735 (3,1%)	713
Resto excepto piel	2.626 (14,6%)	2.426 (5,9%)	2.630 (14,7%)	2519 (9,9%)	2.376 (3,7%)	2.292 (0%)	2.426 (5,9%)	2.292
Todos excepto piel	18.377 (8,7%)	17.443 (3,1%)	18.159 (7,4%)	18.030 (6,6%)	17.147 (1,4%)	16.729 (-1,1%)	17.277 (2,2%)	16.911

(Continúa)

Localización	Casos estimados RPCC	Casos estimados RPCC, RPCB	Casos estimados RPCC, RPCP	Casos estimados RPCC, RPCM	Casos estimados RPCC, RPCP, RPCM, RPCB ponderado	Casos estimados RPCC, RPCP, RPCM, RPCB no ponderado	Casos estimados según menor SEC	Casos registrados
Mujeres								
Labios, cavidad oral y faringe	375 (11,7%)	346 (3%)	361 (7,6%)	370 (10,2%)	335 (-0,3%)	319 (-5,1%)	346 (3%)	336
Esófago	159 (19,4%)	148 (11%)	155 (16,8%)	148 (11,1%)	140 (5%)	132 (-0,8%)	140 (5%)	133
Estómago	1.524 (10,7%)	1.440 (4,6%)	1.498 (8,8%)	1.498 (8,8%)	1.413 (2,6%)	1.375 (-0,1%)	1.440 (4,6%)	1.377
Colon, recto y ano	2.025 (5,2%)	2.000 (3,8%)	1.994 (3,6%)	2.002 (3,9%)	1.963 (1,9%)	1.926 (0%)	2.000 (3,8%)	1.926
Hígado	367 (10,4%)	352 (5,9%)	368 (10,7%)	350 (5,5%)	341 (2,7%)	328 (-1,2%)	350 (5,5%)	332
Páncreas	453 (15,5%)	413 (5,3%)	450 (14,8%)	439 (11,9%)	404 (3,1%)	388 (-1%)	413 (5,3%)	392
Laringe	78 (33,8%)	61 (5,7%)	78 (33,7%)	73 (26,5%)	60 (3,5%)	56 (-3,4%)	60 (3,5%)	58
Tráquea, bronquios y pulmón	975 (6,6%)	943 (3,1%)	972 (6,2%)	958 (4,7%)	931 (1,7%)	913 (-0,2%)	943 (3,1%)	915
Melanoma	337 (8,4%)	306 (-1,5%)	320 (2,7%)	343 (10,4%)	305 (-2,1%)	301 (-3,2%)	305 (-2,1%)	311
Mama de la mujer	4.947 (-1,8%)	5.078 (0,8%)	4.909 (-2,6%)	4.951 (-1,7%)	5.040 (0%)	5.036 (0%)	5.040 (0%)	5.038
Cuello del útero	1.882 (0%)	1.892 (0,5%)	1.862 (-1%)	1.894 (0,6%)	1.885 (0,2%)	1.882 (0%)	1.885 (0,2%)	1.882
Cuerpo del útero	704 (4,7%)	731 (8,6%)	718 (6,7%)	637 (-5,4%)	680 (1%)	646 (-4%)	646 (-4%)	673
Ovario y otros anexos	954 (8,7%)	940 (7,2%)	940 (7,2%)	915 (4,3%)	904 (3,1%)	870 (-0,8%)	904 (3,1%)	877
Otros órganos genitales femeninos	154 (-20,1%)	159 (-17,6%)	148 (-23,2%)	153 (-20,9%)	153 (-20,8%)	147 (-23,8%)	148 (-23,2%)	193
Riñon	358 (13,7%)	329 (4,4%)	352 (11,9%)	347 (10,3%)	320 (1,5%)	305 (-3,2%)	329 (4,4%)	315
Vejiga	234 (10,5%)	227 (7%)	216 (1,9%)	238 (12,1%)	214 (1,2%)	207 (-2,4%)	207 (-2,4%)	212
Encéfalo y otros del SNC	501 (10,4%)	496 (9,3%)	498 (9,7%)	474 (4,4%)	474 (4,5%)	454 (0%)	474 (4,5%)	454
Tiroides	1.802 (3,1%)	1.372 (-21,5%)	1.785 (2,1%)	1.840 (5,3%)	1.381 (-21%)	1.338 (-23,5%)	1.338 (-23,5%)	1.748
Linfoma Hodgkin	147 (18,1%)	115 (-7,6%)	140 (12,9%)	132 (6,1%)	105 (-15,4%)	95 (-23,4%)	95 (-23,4%)	124
Linfomas no Hodgkin	876 (13,5%)	823 (6,5%)	852 (10,4%)	861 (11,5%)	800 (3,6%)	769 (-0,4%)	823 (6,5%)	772
Leucemia	704 (4,5%)	701 (4,1%)	697 (3,5%)	693 (2,9%)	687 (2%)	673 (0%)	687 (2%)	673
Resto excepto piel	3.031 (21,3%)	2.673 (6,9%)	3.001 (20,1%)	2.934 (17,4%)	2.620 (4,8%)	2.499 (0%)	2.673 (6,9%)	2.499
Todos excepto piel	22.586 (6,3%)	21.544 (1,4%)	22.314 (5,1%)	22.248 (4,7%)	21.154 (-0,4%)	20.659 (-2,7%)	21.245 (0%)	21.240

RPCC: Registro Poblacional de Cáncer de Cali; RPCB: Registro Poblacional de Cáncer de Bucaramanga; RPCM: Registro Poblacional de Cáncer de Manizales; RPCP: Registro Poblacional de Cáncer de Pasto; SNC: sistema nervioso central

Tabla 4. Casos registrados versus casos estimados por el modelo seleccionado en las cuatro ciudades en las que existen RPC, ambos sexos, 2008-2012

Localización	Bucaramanga			Pasto			Manizales			Cali		
	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados
Hombres												
Labios, cavidad oral y faringe	8,3	183	117	1,0	20	11	0,2	25	22	10,3	221	277
Esófago	0,4	54	43	0,4	22	15	0,0	25	33	0,5	79	90
Estómago	13,1	495	425	0,9	259	247	3,2	241	212	11,8	989	1.040
Colon, recto y ano	1,7	381	362	5,0	89	79	1,1	183	163	1,5	863	877
Hígado	0,8	108	90	0,2	25	26	1,1	35	18	0,7	236	249
Páncreas	1,9	81	54	0,2	27	24	1,1	45	23	1,7	202	222
Laringe	1,1	80	64	0,6	7	12	0,6	43	41	1,0	189	201
Tráquea, bronquios y pulmón	14,6	312	252	0,3	61	59	7,5	142	105	13,1	654	697
Melanoma	0,9	79	59	0,4	21	28	0,5	28	28	1,0	135	150
Próstata	8,7	994	963	56,6	312	247	48,9	410	448	7,2	2.880	2.914
Testículo	1,8	91	75	6,0	56	41	2,1	58	41	7,6	120	152
Riñon	0,6	102	95	0,1	12	18	1,8	68	37	0,5	239	252
Vejiga	0,7	104	124	4,7	56	33	0,3	34	45	0,3	316	313
Encéfalo y otros del SNC	0,4	123	108	0,9	31	35	1,4	61	31	1,0	248	271
Tiroides	1,2	43	63	1,0	13	28	0,3	35	47	3,4	137	172
Linfoma Hodgkin	1,4	18	42	0,8	16	14	0,6	28	17	0,1	75	91
Linfomas no Hodgkin	4,3	195	135	0,6	84	84	1,8	76	70	3,8	442	485
Leucemia	1,6	203	178	0,3	62	54	0,3	59	52	1,5	411	429
Resto excepto piel	36,5	617	473	20,0	170	195	27,1	274	155	32,9	1.365	1.469
Todos excepto piel	100,0	4.263	3.722	100,0	1.343	1.250	100,0	1.870	1.588	100,0	9.800	10.351

(Continúa)

Localización	Bucaramanga			Pasto			Manizales			Cali		
	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados	SEC (%)	Casos estimados	Casos registrados
Mujeres												
Labios, cavidad oral y faringe	0,5	77	67	1,6	23	7	0,0	31	30	0,5	215	232
Esófago	0,0	34	29	0,0	13	11	0,3	30	22	0,1	63	71
Estómago	1,5	398	341	8,1	163	138	2,0	156	134	1,5	722	764
Colon, recto y ano	0,9	504	484	11,1	150	110	5,3	245	217	0,8	1.101	1.115
Hígado	0,3	79	66	0,2	29	32	1,7	35	13	0,2	208	221
Páncreas	1,0	87	60	0,3	41	41	1,1	51	35	1,0	233	256
Laringe	0,1	17	8	.	.	0	0,0	15	13	0,1	28	37
Tráquea, bronquios y pulmón	0,4	225	200	0,7	59	59	8,2	110	89	0,4	549	567
Melanoma	0,2	72	54	6,4	45	44	0,7	26	38	0,6	161	175
Mama de la mujer	11,8	1.159	1.278	23,2	377	313	8,6	491	489	6,4	3.013	2.958
Cuello del útero	1,7	407	417	11,6	238	211	1,4	205	222	1,8	1.035	1.032
Cuerpo del útero	1,0	154	206	2,4	18	43	12,2	159	80	1,0	315	344
Ovario y otros anexos	0,3	217	215	2,9	95	84	4,4	111	64	0,8	480	514
Otros órganos genitales femeninos	0,0	20	37	0,4	18	10	0,1	15	19	0,0	95	127
Riñón	0,5	88	66	0,3	15	17	0,3	30	20	0,4	196	212
Vejiga	0,2	48	46	2,4	32	19	0,1	18	27	0,1	109	120
Encéfalo y otros del SNC	0,2	121	123	0,3	49	46	2,8	52	18	0,6	252	267
Tiroides	25,7	606	451	15,8	82	139	10,8	221	285	32,2	430	873
Linfoma Hodgkin	0,1	39	30	0,1	7	12	0,2	10	19	0,4	39	63
Linfomas no Hodgkin	1,9	184	143	6,7	87	60	3,6	92	80	1,9	460	489
Leucemia	0,2	147	148	3,0	55	45	0,6	62	47	0,4	423	433
Resto excepto piel	51,2	727	464	2,6	236	226	35,6	291	201	49,0	1.419	1.608
Todos excepto piel	100,0	5.411	4.933	100,0	1.832	1.667	100,0	2.457	2.162	100,0	11.546	12.478

SEC: Suma de errores al cuadrado.

Tabla 5. Estimación anual de casos de cáncer incidentes y muertes anuales del modelo seleccionado para el periodo 2012-2016 en comparación con las cifras estimadas por Globocan para el 2018, según localización, ambos sexos

Localización	Incidencia Globocan 2018	Incidencia estimada modelo	Incidencia corregida subregistro	Diferencia corrección (%)	Diferencia incidencia corregida vs. Globocan 2018 (%)	Muertes Globocan 2018	Muertes registradas	Muertes corregidas subregistro	Diferencia corrección (%)	Diferencia mortalidad corregida vs. Globocan 2018 (%)
Hombres										
Labios, cavidad oral y faringe	1.267	813	884	8,7	-43,4	452	365	395	8,3	-14,4
Esófago	654	409	440	7,6	-48,6	503	453	487	7,7	-3,2
Estómago	4.578	3.962	4.291	8,3	-6,7	3.444	3.024	3.270	8,1	-5,3
Colon, recto y ano	4.396	2.799	3.014	7,7	-45,9	2.203	1.549	1.664	7,4	-32,4
Hígado	1.195	735	797	8,4	-50,0	1.156	877	949	8,3	-21,8
Páncreas	1.063	742	801	8,1	-32,7	996	734	792	7,9	-25,8
Laringe	700	752	814	8,2	14,0	337	333	359	7,9	6,2
Tráquea, bronquios y pulmón	3.263	2.373	2.563	8,0	-27,3	2.971	2.563	2.769	8,0	-7,3
Melanoma	899	549	590	7,3	-52,4	278	183	196	7,2	-41,5
Próstata	12.712	9.307	10.066	8,2	-26,3	3.166	2.768	2.984	7,8	-6,1
Testículo	1.284	759	854	12,5	-50,4	173	119	133	11,8	-30,0
Riñon	1.066	857	931	8,7	-14,4	417	328	355	8,4	-17,4
Vejiga	1.181	906	972	7,4	-21,5	398	305	327	7,3	-21,7
Encéfalo y otros del SNC	1.058	965	1.075	11,5	1,6	660	579	639	10,3	-3,3
Tiroides	832	841	934	11,1	10,9	147	94	101	7,8	-45,0
Linfoma Hodgkin	377	302	333	10,2	-13,3	124	95	105	10,7	-17,9
Linfoma no Hodgkin	2.162	1.451	1.602	10,4	-35,0	950	671	731	9,0	-30,0
Leucemia	1.712	1.426	1.638	14,9	-4,5	1.200	946	1.067	12,8	-12,5
Resto excepto piel	4.960	4.711	5.162	9,6	3,9	2.859	2.405	2.619	8,9	-9,2
Todos excepto piel	45.359	34.658	37.761	9,0	-20,1	22.434	18.389	19.943	8,4	-12,5

(Continúa)

Localización	Incidencia Globocan 2018	Incidencia estimada modelo	Incidencia corregida subregistro	Diferencia corrección (%)	Diferencia incidencia corregida vs. Globocan 2018 (%)	Muertes Globocan 2018	Muertes registradas	Muertes corregidas subregistro	Diferencia corrección (%)	Diferencia mortalidad corregida vs. Globocan 2018 (%)
Mujeres										
Labios, cavidad oral y faringe	847	709	766	8,0	-10,5	276	243	261	7,3	-5,7
Esófago	268	212	227	7,1	-18,1	207	214	229	7,1	9,6
Estómago	2.841	2.450	2.632	7,5	-7,9	2.061	1.912	2.053	7,4	-0,4
Colon, recto y ano	4.744	3.462	3.710	7,2	-27,9	2.286	1.676	1.790	6,8	-27,7
Hígado	1.084	596	639	7,3	-69,6	1.060	927	997	7,5	-6,4
Páncreas	1.248	821	876	6,7	-42,5	1.146	873	930	6,6	-23,2
Laringe	148	120	130	8,1	-13,9	81	75	81	8,0	-0,2
Tráquea, bronquios y pulmón	2.593	1.814	1.949	7,5	-33,1	2.265	1.836	1.970	7,3	-15,0
Melanoma	1.008	504	542	7,6	-85,9	240	158	169	7,2	-41,9
Mama de la mujer	13.380	9.096	9.874	8,6	-35,5	3.702	2.777	3.002	8,1	-23,3
Cuello del útero	3.853	3.512	3.888	10,7	0,9	1.775	1.833	2.009	9,6	11,7
Cuerpo del útero	1.583	1.505	1.619	7,6	2,2	357	292	311	6,4	-14,7
Ovario y otros anexos	2.414	1.570	1.710	8,9	-41,2	1.252	913	984	7,8	-27,2
Riñon	727	614	668	8,7	-8,8	256	209	225	7,9	-13,5
Vejiga	479	342	366	7,1	-30,7	198	168	179	6,6	-10,7
Encéfalo y otros del SNC	826	874	980	12,1	15,7	516	508	561	10,5	8,1
Tiroides	4.282	3.639	3.949	8,5	-8,4	324	220	235	6,8	-37,9
Linfoma Hodgkin	366	646	724	12,0	49,4	92	69	75	8,7	-22,3
Linfoma no Hodgkin	2.008	1.591	1.751	10,1	-14,7	726	552	597	8,1	-21,7
Leucemia	1.414	1.176	1.360	15,7	-3,9	992	823	932	13,3	-6,4
Resto excepto piel	5.736	5.052	5.489	8,6	-4,5	3.316	2.773	2.994	8,0	-10,8
Todos excepto piel	51.849	40.303	43.849	8,8	-18,2	23.128	19.053	20.585	8,0	-12,4

Financiación:

El trabajo fue realizado con recursos administrados del Instituto Nacional de Cancerología (Programa de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer).

Responsabilidades éticas:

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Referencias

- World Health Organization. National cancer control programmes: policies and managerial guidelines. 2nd ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42494>
- DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 [citado: 2020 ago 8]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-colombia.pdf>
- DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 [citado: 2020 ago 8]. Disponible en: https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/juv_env_dep
- Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015. [citado: 2020 ago 8]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
- Bray F, Sankila R, Ferlay J, Parkin DM. Estimates of cancer incidence and mortality in Europe in 1995. *Eur J Cancer.* 2002;38(1):99-166. [https://doi.org/10.1016/S0959-8049\(01\)00350-1](https://doi.org/10.1016/S0959-8049(01)00350-1)
- Pineros P, Murillo R, Ferlay J. Incidencia estimada y mortalidad por cáncer en Colombia, 1995-1999 [Internet]. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Cancerología; 2005. Disponible en: <https://catalogo.saludcapital.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2945>
- Pardo C, Cendales R. Incidencia estimada y mortalidad por cáncer en Colombia, 2002-2006. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Cancerología; 2010. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-668548>
- Pardo C, Cendales R. Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2007-2011. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Cancerología; 2015. Disponible en: https://www.cancer.gov.co/recursos_user/files/libros/archivos/incidencia1.pdf
- Pardo C, Cendales R. Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2007-2011. Tablas anexas. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Cancerología; 2015. Disponible en: https://www.cancer.gov.co/recursos_user/files/libros/archivos/incidencia1.pdf
- Bray F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, Znaor A, Zanetti R, et al. editors. Cancer incidence in five continents, Vol. XI. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2021. [citado: 2022 jul 19]. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/597>
- DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población calculadas con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda-CNPV 2018. Estimaciones de población municipal total por sexo y edad 2005-2017 con base en el CNVP 2018. [citado: 2020 ago 20]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población calculadas con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda-CNPV 2018. Estimaciones de población nacional y departamental por área, sexo y edad 2005-2017 con base en el CNVP 2018. [citado: 2020 ago 20]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Loos AH, Bray F, McCarron P, Weiderpass E, Hakama M, Parkin DM. Sheep and goats: separating cervix and corpus uteri from imprecisely coded uterine cancer deaths, for studies of geographical and temporal variations in mortality. *Eur J Cancer.* 2004;40(18):2794-803. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2004.09.007>
- DANE. Archivo Nacional de Datos. Colombia censo nacional de población y vivienda 2018. [citado: 2020 ago 20]. Disponible en: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643/get_microdata
- Cendales R, Pardo C. Estimación de la exhaustividad de la certificación de la mortalidad en Colombia mediante datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018. *Rev. colomb. cancerol.* 2022;26(3):314-25. <https://doi.org/10.35509/01239015.827>
- Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional de Enfermedades décima revisión (CIE-10) Volumen 2. Edición de 2003. Disponible en: <https://ais.paho.org/classifications/chapters/pdf/volume2.pdf>
- Ferlay J, Bray F, Pisani P, Parkin DM. GLOBOCAN 2000: Cancer incidence, mortality and prevalence worldwide, Version 1.0. IARC CancerBase No. 5. Lyon: IARC Press; 2001. <https://doi.org/10.1002/ijc.1440>
- Parkin DM, Whelan SL, Ferlay J, Raymond L, Young J. Cancer incidence in five continents. Volume VII. IARC Scientific Publications No. 143. Lyon: IARC; 1997. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Cancer-Incidence-In-Five-Continents-Volume-VII-1997>
- Capocaccia R. Relationships between incidence and mortality in non-reversible diseases. *Stat Med.* 1993;12(24):2395-415. <https://doi.org/10.1002/sim.4780122415>

20. Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S, Coebergh JW, Comber H, Forman D, *et al.* Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer.* 2013;49(6):1374-403. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2012.12.027>
21. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin DM, Piñeros M, *et al.* Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int J Cancer.* 2019;144(8):1941-53. <https://doi.org/10.1002/ijc.31937>
22. Dyba T, Hakulinen T. Comparison of different approaches to incidence prediction based on simple interpolation techniques. *Stat Med.* 2000;19(13):1741-52. [https://doi.org/10.1002/1097-0258\(20000715\)19:13%3C1741::aid-sim496%3E3.0.co;2-o](https://doi.org/10.1002/1097-0258(20000715)19:13%3C1741::aid-sim496%3E3.0.co;2-o)
23. Bray F, Znaor A, Cueva P, Korir A, Swaminathan R, Ullrich A, *et al.* Planning and developing population-based cancer registration in low- and middle-income settings. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2014. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33502836/>
24. World Health Statistics. Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2017. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255336>
25. Pardo C, Cendales R. Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2012-2016. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Cancerología; 2022. Disponible en: <https://www.cancer.gov.co/conozca-sobre-cancer-1/publicaciones/incidencia-mortalidad-prevalencia-cancer-2-1>
26. DANE-CNPV2018. Análisis de la cobertura de las Estadísticas Vitales. Comunicación presentada en la sesión de la Comisión Intersectorial de Gestión de las Estadísticas Vitales en octubre 15 de 2019. Bogotá, D. C.: DANE; 2019.
27. Cuenta de Alto Costo. Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. [citado: 2022 jun 26]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/site/cancer/>