Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia



Instituto Nacional de Cancerología-ESE
Colombia
Por el control del cáncer

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia

Cuarta edición

CONSTANZA PARDO
ESTHER DE VRIES
LINA BUITRAGO
ÓSCAR GAMBOA



Instituto Nacional de Cancerología-ESE
Colombia
Por el control del cáncer

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

© Instituto Nacional de Cancerología ESE (INC);

© Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia
Cuarta edición.
Bogotá, diciembre 2017.

124 p., ils. Mapas a color. Bibliografía: p. 115-124. ISBN: 978-958-8963-12-9
1. Presentación 2. Resumen 3. Introducción 4. Materiales y métodos 5. Guía para el lector 6. Cartografía 7. Resultados 8. Anexos 9. Referencias bibliográficas

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra sin el consentimiento previo del INC y del IGAC. El texto, la cartografía y gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1982).

Cita sugerida:

Pardo C, de Vries E, Buitrago L, Gamboa O. Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia. Cuarta edición. Bogotá D. C. Instituto Nacional de Cancerología, 2017, v.1. p. 124.

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

Publicado por Instituto Nacional de Cancerología
Calle 1 No. 9-85
Bogotá D. C., Colombia
www.cancer.gov.co

© INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA 2017



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE
Colombia
Por el control del cáncer

CAROLINA WIESNER CEBALLOS
Directora General

AMARANTO SUÁREZ MATOS
Subdirector de Investigaciones, Vigilancia
Epidemiológica, Promoción y Prevención

JESÚS ANTONIO ACOSTA PEÑALOZA
Subdirector Médico y de Docencia

JUAN JOSÉ PÉREZ ACEVEDO
Subdirector Administrativo y Financiero

Instituto Nacional
de Cancerología-ESE
Colombia
Por el control del cáncer

Grupo de investigación INC

CONSTANZA PARDO RAMOS
Coordinadora Grupo Vigilancia
Epidemiológica del Cáncer

ÓSCAR GAMBOA GARAY
Coordinador Grupo Área de Análisis de Datos

LINA ANGÉLICA BUITRAGO REYES
Grupo Área de Análisis de Datos

ESTHER DE VRIES
Departamento de Epidemiología
Clínica y Bioestadística
Pontificia Universidad Javeriana

Coordinación técnica

CONSTANZA PARDO RAMOS
Coordinadora Grupo Vigilancia
Epidemiológica del Cáncer INC

Diseño editorial y concepto gráfico

CÉSAR MARIO ARAQUE BELLO
Oficina de Comunicaciones INC

Corrección de estilo

CARLOS DAVID CONTRERAS

Comité de publicaciones científicas

Carolina Wiesner Ceballos, Julie Milena Galvis Jiménez, Raúl Hernando Murillo, Enrique Cadena, Ricardo Sánchez, Carlos Arturo Hernández, Alfredo Romero, Luis Felipe Torres, Jean Paul Vernot, Sandra Quijano, Stéfano Vinaccia, Carlos Alfonso Duarte, Ricardo Bruges, María Mercedes Bravo, Mónica Molano, Marion Piñeros, Jovanny Zabaleta, Luis Carvajal.

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI

JUAN ANTONIO NIETO ESCALANTE
Director General Instituto Geográfico
Agustín Codazzi, IGAC

DIANA PATRICIA RÍOS GARCÍA
Secretaria General

MARCO TULIO HERRERA SÁNCHEZ
Subdirector de Geografía y Cartografía

GERMÁN DARÍO ÁLVAREZ LUCERO
Subdirector de Agrología

LEIDY YADIRA ESCAMILLA TRIANA
Subdirectora de Catastro

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI

Coordinación técnica

NANCY FABIOLA GÓMEZ CONTRERAS
Coordinadora de Estudios Geográficos
IGAC

ADRIANA ESTHER PEDRAZA MARTÍNEZ
Cartografía básica y temática IGAC

DAVID RODRÍGUEZ
Diseño, diagramación y concepto gráfico

Índice de Contenidos

Presentación 13

Resumen 14

Agradecimientos 15

Introducción 17

Sobre esta edición 18

Materiales y métodos 23
Fuentes de información 23
Unidad geográfica 25
Cálculo y ajuste de tasas 27
Análisis de tendencias 31
Elaboración de mapas 33

Guía para el lector 39
La utilización de REM 39
Interpretación de mapas 39
Distribución geográfica de la mortalidad por tipo de cáncer 41
Interpretación de tablas 42

Cartografía 46

Resultados 75
Mortalidad general por cáncer (todas las localizaciones) 76
Cáncer de estómago 76
Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón 78
Cáncer de colon, recto y ano 79
Cáncer de próstata 80
Cáncer de mama 81
Cáncer de cuello del útero 82
Leucemias 83
Cáncer de páncreas 86
Linfomas no Hodgkin 86
Cáncer de encéfalo y otros del sistema nervioso central 88

Tablas de mortalidad por cáncer 92

Referencias bibliográficas 115

Índice de mapas

Cáncer de estómago, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 46
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 47
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 47

Cáncer de estómago, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 48
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 49
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 49

Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 50
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 51
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 51

Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 52
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 53
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 53

Cáncer de colon, recto y ano, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 54
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 55
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 55

Cáncer de colon, recto y ano, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 56
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 57
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 57

Cáncer de próstata
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 58
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 59
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 59

Cáncer de mama, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 60
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 61
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 61

Cáncer de cuello del útero
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 62
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 63
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 63

Leucemias, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 64
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 65
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 65

Leucemias, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio 66
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 67
Tendencias de mortalidad 1994 - 2013 67

Cáncer de páncreas, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 68

Cáncer de páncreas, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 68

Linfomas no Hodgkin, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 69

Linfomas no Hodgkin, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 69

Cáncer de encéfalo y otros del sistema nervioso central, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 70

Cáncer de encéfalo y otros del sistema nervioso central, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 70

Cáncer, todas las localizaciones, hombres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 71

Cáncer, todas las localizaciones, mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad por departamento 71

Índice de tablas

Tabla 1. Agrupación para el análisis de la mortalidad por cáncer con base en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) 24

Tabla 2. Indicadores de calidad de los datos de mortalidad general y por cáncer, según departamento de residencia habitual, Colombia, 2007-2013 28

Tabla 3. Mortalidad por cáncer de estómago en hombres, según departamento 92

Tabla 4. Mortalidad por cáncer de estómago en mujeres, según departamento 93

Tabla 5. Mortalidad por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón en hombres, según departamento 94

Tabla 6. Mortalidad por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón en mujeres, según departamento 95

Tabla 7. Mortalidad por cáncer de colon, recto y ano en hombres, según departamento 96

Tabla 8. Mortalidad por cáncer de colon, recto y ano en mujeres, según departamento 97

Tabla 9. Mortalidad por cáncer de próstata, según departamento 98

Tabla 10. Mortalidad por cáncer de mama en mujeres, según departamento 99

Tabla 11. Mortalidad por cáncer de cuello del útero, según departamento 100

Tabla 12. Mortalidad por leucemias en hombres, según departamento 101

Tabla 13. Mortalidad por leucemias en mujeres, según departamento 102

Tabla 14. Mortalidad por cáncer de páncreas en hombres, según departamento 103

Tabla 15. Mortalidad por cáncer de páncreas en mujeres, según departamento 104

Tabla 16. Mortalidad por linfomas no Hodgkin en hombres, según departamento 105

Tabla 17. Mortalidad por linfomas no Hodgkin en mujeres, según departamento 106

Tabla 18. Mortalidad por cáncer del encéfalo y otros del sistema nervioso central en hombres, según departamento 107

Tabla 19. Mortalidad por cáncer del encéfalo y otros del sistema nervioso central en mujeres, según departamento 108

Tabla 20. Mortalidad por cáncer, todas las localizaciones en hombres, según departamento 109

Tabla 21. Mortalidad por cáncer, todas las localizaciones en mujeres, según departamento 110

Índice de figuras

Figura 1. Estructura por sexo y grupos de edad de la población colombiana, 2010 25

Figura 2. Mapa de vecindad 30

Figura 3. Distribución de la mortalidad por cáncer, según sexo, primeras quince localizaciones, Colombia, 2007 - 2013 75

Figura 4. Muertes por leucemia linfoide aguda por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007 - 2013 85

Figura 5. Muertes por leucemia mieloide por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007 - 2013 85

Figura 6. Muertes por linfoma no-Hodgkin por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007 - 2013 88

Unidades de medida

cm Centímetro
Kg Kilogramo
m2 Metros cuadrados

Siglas, abreviaturas y acrónimos

CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades
CPPA	Cambio promedio porcentual anual
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DDT	Dicloro difenil tricloroetano
HTLV	Virus linfotrópico de células T humanas
IARC	International Agency for Research on Cancer
IDH	Índice de desarrollo humano
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIT	Indicador de inestabilidad de las tasas
IMC	Índice de masa corporal
INC	Instituto Nacional de Cancerología
LNH	Linfoma no Hodgkin
REM	Razón estandarizada de mortalidad
SNC	Sistema nervioso central
Spdep	Spacial dependence
TAE	Tasa ajustada por edad
TC	Tasa cruda
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana
VPH	Virus del papiloma humano

Presentación

El Instituto Nacional de Cancerología (INC), Empresa Social del Estado, presenta la cuarta edición de la publicación Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia, con información para el periodo 2007-2011. Este trabajo contribuye a la difusión periódica de información de vigilancia epidemiológica del cáncer en el país y aporta en el cumplimiento de las metas de la línea estratégica de gestión del conocimiento del Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia 2012- 2021.

El Atlas en su nueva versión corresponde a la información de mortalidad para las principales localizaciones de cáncer en el periodo 2007-2013. La metodología y presentación comparten aspectos similares a las ediciones anteriores, con la presentación de los distintos perfiles de riesgo, lo cual facilita la comparación entre ellas. Permanece la representación de los mapas temáticos de área pequeña, mapas a nivel departamental y mapas de tendencias. Como anexos están las tablas de mortalidad por localización y departamentos. La publicación pone de relieve la información sobre la tendencia de mortalidad para el periodo 1994-2013.

Esta edición es el producto del trabajo coordinado entre las entidades del INC y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), entidad última encargada de producir la cartografía básica de Colombia. El insumo fundamental para su elaboración proviene de los programas de estadísticas vitales, censos y proyecciones de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

En este contexto, se espera que la presente publicación sea de ayuda para los responsables de la toma de decisiones en salud, así como para la comunidad científica. Allegar la información es un esfuerzo que nos hemos propuesto con esta actividad editorial continua, que permita no solo el entendimiento sobre los patrones de cáncer, sino, también, abordar los desafíos existentes en torno a la reducción de la mortalidad por cáncer en el país. La publicación de esta edición estará disponible, además, en la página web del INC (www.cancer.gov.co).

CAROLINA WIESNER CEBALLOS
Directora del INC

JUAN ANTONIO NIETO ESCALANTE
Director del IGAC

Resumen

El Instituto Nacional de Cancerología presenta el Atlas de mortalidad por cáncer correspondiente al periodo 2007-2013. Previo a los análisis se revisó la calidad de la certificación de la mortalidad. Esta se calculó a partir de las bases de datos oficiales de mortalidad del DANE.

Para el suavizado de las tasas se aplicó el método bayesiano, que tiene en cuenta la distribución a priori y el comportamiento del número de casos de los municipios vecinos. En el análisis de tendencias temporales se ajustaron modelos geográficamente ponderados (modelos paramétricos) para cada localización.

Se generaron mapas temáticos de la mortalidad para las primeras diez localizaciones y según sexo. Mapas en el orden municipal, de riesgo departamental y de tendencias para las localizaciones de estómago; pulmón; colon, recto y ano; próstata; mama; cuello uterino y leucemias. Mapas de riesgo departamental para las localizaciones de páncreas, linfomas no Hodgkin y sistema nervioso central.

El cáncer fue la segunda causa de muerte durante el periodo 2007-2013. Con aproximadamente 33.538 defunciones anuales, representó el 17,1% de la mortalidad del país. La tasa de mortalidad ajustada por edad para cáncer en todas las localizaciones fue 78,3 por 100.000 hombres y 73,8 por 100.000 mujeres.

Los departamentos con el mayor número de muertes registradas fueron Bogotá D.C., Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Santander. Los departamentos con las tasas de mortalidad ajustadas por edad más altas fueron Quindío, Risaralda, Antioquia, Caldas y Valle del Cauca en hombres. En mujeres fueron Quindío, Risaralda, Caldas, Meta y Antioquia.

Las razones estandarizadas de mortalidad (REM) más altas en hombres fueron para Quindío [136] y Antioquia [130], mientras que en mujeres fueron para Quindío [130] y Risaralda [126]. Los riesgos más bajos se encontraron en La Guajira, Chocó, Córdoba, Putumayo y Sucre.

Las cinco principales localizaciones en hombres (estómago, próstata, pulmón, colon, recto y ano, y leucemias) representaron el 59% del total de muertes por cáncer. En las mujeres (mama, cuello de útero, estómago, pulmón, y colon, recto y ano) representaron el 52,5%.

Se observó una tendencia al descenso de la mortalidad, con mayores cambios en estómago (ambos sexos), pulmón y próstata (en hombres). Además, en mujeres se observó descenso en cuello uterino, mama y leucemias.

Agradecimientos

En la entrega de esta cuarta edición del Atlas de mortalidad por Cáncer en Colombia, el Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, Colombia, quiere dar las gracias a cada una de las personas que aportaron en la generación de esta publicación.

A la Dra. Esther de Vries profesora asociada del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística de la Pontificia Universidad Javeriana; a los profesionales del Grupo Área de Análisis de Datos, de la Oficina de Comunicaciones y del Grupo de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer del Instituto quienes como colaboradores o autores contribuyeron en la construcción de este documento. Así también, a los pares evaluadores externos, quienes por su experticia ayudan a fortalecer y enriquecer la información que hace parte de esta publicación.

Al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en particular al Grupo de Estadísticas Vitales y al Grupo de Proyecciones de Población en la generación de las bases de datos de defunciones, fuente de información para la realización de este trabajo.

Al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en cabeza de su Director Juan Antonio Nieto Escalante y al Grupo interno de trabajo Departamento de Estudios Geográficos, quienes apoyaron en la elaboración de los mapas incluidos en esta versión.

Introducción

Colombia está conformada por unidades político-administrativas, que incluyen: el Distrito Capital, 32 departamentos y 1.122 municipios. Es uno de los países con un IDH alto (0,720) entre 56 países del mundo bajo esta clasificación y una esperanza de vida al nacer de 74,8 años (1). La población colombiana para el 2010, según el último censo realizado (2005), fue de 45,5 millones de habitantes (2). Al igual que en muchos otros países en desarrollo, el cáncer en nuestro país es un problema de salud pública creciente dentro de las enfermedades no transmisibles, el cual requiere una respuesta intersectorial. El cáncer fue la segunda causa de muerte durante el periodo 2007-2013; con aproximadamente 33.538 defunciones anuales, representó el 17,1% de la mortalidad del país.

El análisis de la mortalidad por cáncer es un insumo fundamental para tener una aproximación a la carga de la enfermedad y permite orientar las acciones en salud pública (3). En Colombia, la información sobre la mortalidad por cáncer proviene del sistema nacional de estadísticas vitales del DANE.

Los sistemas de información geográfica y las distintas técnicas de mapeo se convirtieron en una estrategia eficaz para la elaboración de los atlas de enfermedades. Los mapas permiten visualizar relaciones espaciales y mostrar algunas áreas de importancia, que ayudan a comprender patrones geográficos relevantes. A la vez, contribuyen a la interpretación por distintos tipos de usuarios, incluso, a sugerir algunas preguntas de investigación. Estas generalidades convierten a los atlas en una herramienta para la planificación y la evaluación del control de una enfermedad como el cáncer (4, 5).

Desde hace 21 años, el INC ha realizado las distintas ediciones del Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia y las ha puesto a disposición del público general a través de la web (6-8). En su segunda y tercera edición (2003 y 2010) y en colaboración con el IGAC, el INC empezó a generar información gráfica sobre la mortalidad por cáncer, en el orden municipal y departamental para las principales localizaciones.

En Latinoamérica, algunos países continuaron con la elaboración de nuevas ediciones de atlas de mortalidad por cáncer, como son los casos de Argentina, Brasil y Uruguay (9-11), los cuales mantienen los aspectos metodológicos utilizados en las otras versiones.

La cuarta edición del Atlas incluye nuevamente un periodo de siete años (2007-2013) y mantiene la estructura general de manera similar a las versiones anteriores. La sección de métodos contiene los indicadores de calidad de las defunciones, por cuanto su evaluación determinó el procesamiento posterior para las tendencias; también describe los análisis realizados para esta versión. La guía para el lector presenta elementos de importancia en la interpretación de los distintos mapas temáticos. La cartografía incluye la información gráfica de los distintos perfiles de riesgo y las tendencias de muerte. La sección de resultados muestra las descripciones de los patrones geográficos encontrados y la variación regional por cada localización. Finalmente, en los anexos se encuentran las tablas con las muertes anuales de cáncer, tasas crudas, tasas ajustadas por edad, razones estandarizadas de mortalidad, para las 10 primeras localizaciones de cáncer, por sexo, años 2007-2013; además de la información de las tendencias 1994-2013.

Sobre esta edición

La sección Sobre esta edición describe los aspectos específicos que fueron modificados en esta nueva versión. El Atlas en su cuarta edición incorporó aspectos metodológicos similares a los de la anterior, por ello permite establecer comparaciones generales para cada una de las localizaciones de cáncer.

De la misma forma que en la anterior edición, se tomó la decisión de no realizar ajustes por calidad en la certificación de la defunción. Con el análisis de la calidad se encontró que la variabilidad entre departamentos fue más baja. Por ejemplo, en el periodo 2000-2006, el porcentaje de defunciones certificadas por personal no médico alcanzaron en Cauca el 9,2% y en Nariño el 4,1% (8). Para el periodo actual, 2007-2013, este indicador de calidad fue del 3% y del 0,2% en este mismo orden. En general, todos los indicadores, excepto las muertes por cáncer de hígado no especificado como primario o secundario, tuvieron una notable mejoría en todos los departamentos y no presentaron diferencias marcadas entre ellos. Por esta razón, se excluyeron de nuevo las muertes certificadas por cáncer de hígado y se corrigió solo para las muertes por cáncer de útero no especificado, de acuerdo con la práctica recomendada.

En esta entrega se mantiene la representación geográfica de las REM por municipio y los mapas departamentales de tendencia para las siete localizaciones de cáncer observadas con mayor frecuencia y de las REM por departamento en las diez primeras localizaciones, además de cáncer en todas las localizaciones. Es importante resaltar que la elaboración de los mapas departamentales con las razones estandarizadas de mortalidad mantuvieron los mismos valores para los rangos.

Existen algunas diferencias entre ambas ediciones, las cuales se mencionan a continuación:
Un aspecto que varió fue el método de suavizado empleado para las razones estandarizadas de mortalidad a nivel municipal. Mientras que en la anterior edición se estableció la vecindad a partir de distancias, en el presente atlas se consideraron vecinos aquellos municipios que comparten frontera y se utilizó un método bayesiano empírico haciendo uso del paquete spacial dependence (spdep) del software R ®.

En relación con la población utilizada para las estimaciones de riesgo, en este atlas se trabajó con estimaciones a partir del Censo 2005; se contó con los datos de población municipal y con los estimativos de población desagregada para los cinco departamentos de Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés. Sin embargo, se mantiene la agregación como Grupo Amazonas, por tener un número pequeño de casos.

Existen distintos métodos para mostrar información acerca de la fiabilidad de la información en un mapa y que ayudan de alguna manera en la interpretación del mismo. Algunas opciones están en usar achurados o diferentes tonos de gris para indicar las áreas de mapa con un número de casos pequeño, tasas inestables o datos faltantes (12).

Con base en lo anterior, en la representación de los mapas municipales de esta edición, se consideraron escalas comparables para todas las localizaciones. De igual forma, se identificaron aquellos municipios que tuvieron pocas muertes (0, 1 o 2) y, por tanto, con tasas inestables; este proceso se llevó a cabo con el fin de determinar si tales municipios están rodeados de otros iguales, dado que el suavizamiento de las tasas se realizó

teniendo en cuenta la vecindad espacial. Así mismo, se incluyó un histograma que muestra el número de municipios por cada rango de la escala. De igual manera, en los mapas departamentales se marcaron con achurado gris aquellos con un número bajo de defunciones (menos de quince).

En relación con los mapas departamentales de tendencias, en esta oportunidad se elaboraron únicamente para aquellas localizaciones en las que el número de muertes durante el periodo objeto de estudio fue superior a 7.000, y se asignó el color de acuerdo con el valor del cambio promedio porcentual anual a todos los departamentos.

Para el cáncer infantil, dado que no mostró patrones geográficos distintos del observado en el análisis de todas las edades en conjunto, se decidió no incluirlo. Adicionalmente, debido al bajo número de muertes en menores de 15 años, que se reduce aún más si se analiza por tipos de cáncer, la representación en mapas no resulta informativa.
Finalmente, al igual que en la anterior edición del Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia, en esta cuarta edición los autores explicarán las diferencias entre los patrones geográficos encontrados de las distintas localizaciones. Se invita a los distintos lectores a revisar en forma crítica los mapas, para que desde diversas disciplinas se estimule la generación de nuevas investigaciones.



Créditos: IGAC

Materiales y métodos

1

Materiales y métodos

Fuentes de información

Mortalidad por cáncer

La información de mortalidad por cáncer en el país tanto en el orden nacional como departamental se obtuvo de las bases de datos oficiales de mortalidad del DANE. En el análisis de tasas y de razones estandarizadas de mortalidad por departamento y municipio se utilizaron las bases del periodo 2007-2013. Para el análisis de tendencias se definió el periodo 1994-2013.

De las bases de datos se usaron la edad, el sexo, la fecha de defunción, el lugar de residencia, la causa básica de defunción y la existencia de certificación médica. Los códigos correspondientes a la causa básica. La causa básica de muerte fue codificada por el DANE según la Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª revisión (CIE-10), de donde se seleccionaron los códigos C00-C97 que corresponden a los tumores malignos (13).

Para los análisis de la mortalidad y la elaboración de los mapas por tipos de cáncer se adoptó la agrupación usada de acuerdo con estándares internacionales (tabla 1) (14). En el caso del cáncer de colon y recto se incluyó el cáncer de ano en la agrupación para unificar el análisis de tendencias, teniendo en cuenta que la CIE-9 utilizaba en los años previos a 1998 tres dígitos, por lo que no permitía desagregar los cánceres del ano.

Población

Se utilizó la población anual estimada por el DANE para el periodo 2007-2013 distribuida por sexo, área y grupos quinquenales de edad a partir de las proyecciones nacionales y departamentales 2005-2020 (2). Para calcular las tasas departamentales y municipales se utilizó toda la población del periodo. En la figura 1 se muestra la distribución etaria de la población colombiana a mitad de periodo (año 2010).

Para el análisis de tendencias se usaron las poblaciones departamentales anuales estimadas por el DANE por sexo y grupos quinquenales de edad para los años de 1994 a 2013 (2).

Para los modelos de tendencia el conteo es quinquenal, razón por la cual se suma la población de los cinco años correspondientes a cada quinquenio. Aunque en esta oportunidad se tenían las poblaciones del DANE para los departamentos de Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés, estas se analizaron en un solo grupo (Grupo Amazonas) por estabilidad de las tasas.

Tabla 1. Agrupaciones utilizadas en el análisis de la mortalidad por cáncer con base en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)

Código CIE-10	Descripción
C00-C14	Tumores malignos del labio, de la cavidad bucal y de la faringe
C15	Tumor maligno del esófago
C16	Tumor maligno del estómago
C17	Tumor maligno del intestino delgado
C18-C21	Tumores malignos del colon, del recto y del ano
C22	Tumor maligno del hígado
C23, C24	Tumores malignos de la vesícula biliar y otras partes de las vías biliares
C25	Tumor maligno del páncreas
C26	Tumor maligno de otros sitios de los órganos digestivos
C30,C31	Tumores malignos de las fosas nasales, del oído medio y de los senos paranasales
C32	Tumor maligno de la laringe
C33,C34	Tumores malignos de la tráquea, de los bronquios y del pulmón
C37-C38	Tumores malignos del timo, del corazón, del mediastino y de la pleura
C39	Tumor maligno de otros sitios del sistema respiratorio
C40, C41	Tumores malignos de los huesos y de los cartílagos articulares
C43	Melanoma maligno de la piel
C44	Otros tumores malignos de la piel
C45	Mesotelioma
C46	Sarcoma de Kaposi
C47	Tumor maligno de los nervios periféricos y del sistema nervioso autónomo
C48	Tumor maligno del peritoneo y del retroperitoneo
C49	Tumor maligno de tejidos conjuntivos y de tejidos blandos
C50	Tumor maligno de la mama de la mujer
C53	Tumor maligno del cuello del útero
C54	Tumor maligno del cuerpo del útero
C55	Tumor maligno del útero, parte no especificada
C56, C570-C574	Tumor maligno del ovario y otros anexos
C51-C52, C577- C579	Tumores malignos de otros órganos genitales femeninos y de los no especificados
C58	Tumor maligno de la placenta
C60, C63	Tumores malignos del pene y otros órganos genitales masculinos y de los no especificados
C61	Tumor maligno de la próstata
C62	Tumor maligno del testículo
C64-C66	Tumores malignos del riñón, de la pelvis renal y del uréter
C67, C68	Tumores malignos de la vejiga urinaria y de otros órganos urinarios y de los no especificados
C69	Tumor maligno del ojo y sus anexos
C70-C72	Tumores malignos del encéfalo y de otras partes del sistema nervioso central
C73	Tumor maligno de la glándula tiroides
C74, C75	Tumores malignos de otras glándulas endocrinas
C81	Linfomas Hodgkin
C82-C85	Linfomas no Hodgkin
C88-C90	Mieloma múltiple y tumores malignos de células plasmáticas y enfermedades inmunoproliferativas
C91	Leucemias
C76-C80, C97	Tumores malignos de sitios mal definidos, secundarios y de sitios no especificados

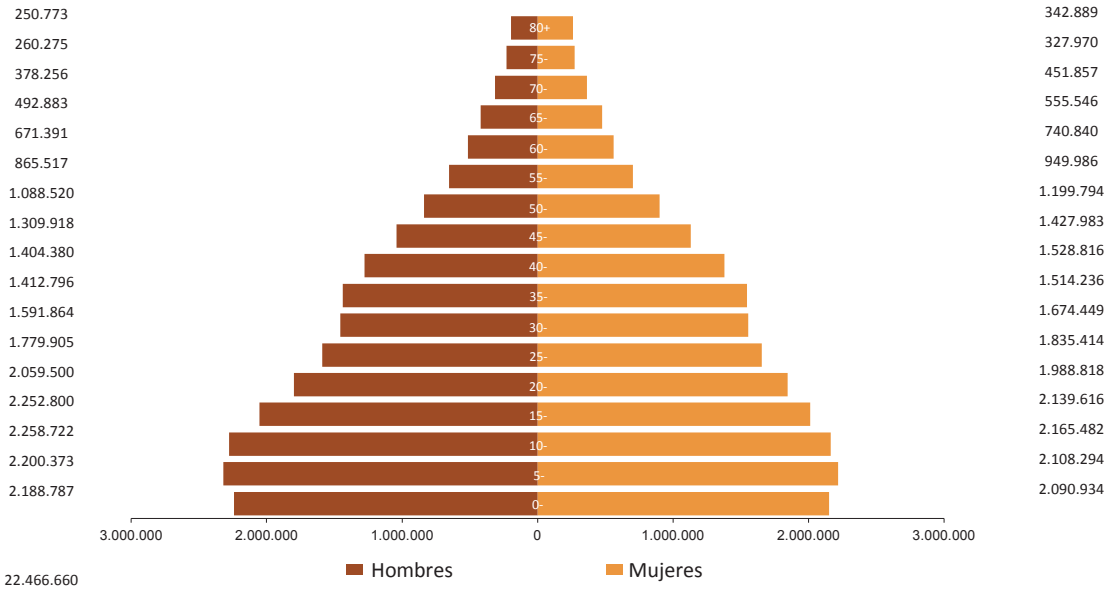


Figura 1. Estructura por sexo y edad de la población colombiana, 2010

Unidad geográfica

Para calcular las tasas y las razones de mortalidad se utilizó como unidad geográfica el lugar de residencia habitual (departamento/municipio) reportado en los registros oficiales de los certificados de defunción, independiente del lugar de ocurrencia de la defunción. Esta información corresponde a las unidades político-administrativas del país, que incluyen el Distrito Capital, 32 departamentos y 1.122 municipios.

Evaluación de la calidad de la certificación de la mortalidad

Los datos oportunos y fiables sobre las causas de muerte son fundamentales para la toma de decisiones informadas en el sector de la salud, así como la investigación en salud pública. La utilidad de las estadísticas vitales depende de su calidad. Generalmente, influyen problemas relacionados con la cobertura, exhaustividad, precisión, oportunidad, comparabilidad, consistencia en el tiempo y la suficiencia de información (15, 16).

Dado que la información de los certificados de defunción son el insumo principal para el análisis de la mortalidad, se requiere un análisis previo en la calidad de la certificación de la mortalidad general y la mortalidad por cáncer mediante metodologías estándar (17-20). Este análisis se realizó en el orden departamental de acuerdo con un grupo predeterminado de indicadores.

Para determinar la calidad de la información se calcularon cinco indicadores relacionados con la mortalidad general y con la mortalidad por cáncer, a partir de los certificados de defunción analizados. Para la mortalidad general se cuantificó: 1) defunciones mal definidas. Para la mortalidad por cáncer, se calcularon los porcentajes de: 2) defunciones por cáncer de sitio mal definido; 3) defunciones por cáncer no certificadas por médico; 4) defunciones por cáncer de útero no especificado; y 5) porcentaje de defunciones por cáncer de hígado no especificado como primario ni como secundario (tabla 2). Los indicadores se calcularon para periodos de 7 años desde 1986 hasta 2013, con el fin de determinar el momento desde el cual se tomaría la información de la base de mortalidad para ajustar el modelo de tendencia descrito más adelante.

(1) Defunciones mal definidas

Se calcula el porcentaje de muertes con signos y síntomas mal definidos, y por departamento, así:

$$\frac{n_1}{n_2} \times 100$$

Donde, para cada departamento, n_1 es el número de defunciones mal definidas y n_2 es el número total de muertes.

(2) Defunciones por cáncer mal definidas

Se calcula el porcentaje de muertes por cáncer mal definidas, y por departamento, así:

$$\frac{n_3}{n_4} \times 100$$

Donde, para cada departamento, n_3 es el número de defunciones por cáncer mal definidas y n_4 es el número total de muertes por cáncer.

(3) Defunciones por cáncer no certificadas por médico

Se calcula el porcentaje de muertes por cáncer no certificados por médico, y por departamento, así:

$$\frac{n_5}{n_6} \times 100$$

Donde, para cada departamento, n_5 es el número de defunciones por cáncer no certificadas por médico y n_6 es el número total de muertes por cáncer.

4) Defunciones por cáncer de útero de sitio no especificado

Se calcula el porcentaje de muertes por cáncer de útero, cuya localización no está definida ni en cuello ni en cuerpo del útero, y por departamento, así:

$$\frac{n_7}{n_8} \times 100$$

Donde, para cada departamento, n_7 es el número de defunciones por cáncer de útero cuya localización no está definida ni el cuello ni en el cuerpo y n_8 es el número total de muertes por cáncer de útero.

(5) Defunciones por cáncer de hígado no especificado como primario ni secundario

Se calcula el porcentaje de muertes por cáncer de hígado no especificado como primario ni secundario, y por departamento, así:

$$\frac{n_9}{n_{10}} \times 100$$

Donde, para cada departamento, $n9$ es el número de defunciones por cáncer de hígado no especificado como primario ni secundario y $n10$ es el número total de muertes por cáncer de hígado.

Con base en los resultados de los primeros tres indicadores, los cuales se consideraron aceptables, se decidió no aplicarlos para corregir la calidad. En cuanto al cuarto indicador, casos de cáncer de útero sin descripción del sitio anatómico específico (CIE-10 C55) (13,9%) se distribuyó de acuerdo con la participación porcentual de los cánceres del cuello del útero (CIE-10 C53) y del cuerpo del útero (CIE-10 C54); además se tuvo en cuenta la edad y el lugar de residencia de los casos (departamento y municipio) (21). Finalmente, el 63,5% de las defunciones por cáncer de hígado no fue especificado como tumor primario o secundario, razón por la cual no se analizó la información ni se elaboraron mapas temáticos de la mortalidad de este tumor.

En esta edición se consideró de nuevo abstenerse de ajustar por el subregistro de la mortalidad, debido a que Colombia pasó de tener una cobertura de 79,9% en el periodo 1990-1994 a 88,1% en 1995-1999, 93,1% en el periodo 2000-2004 y 100% para el 2009, según informe de la Organización Mundial de la Salud (22).

Cálculo y ajuste por edad de las tasas de mortalidad por cáncer

El cálculo de las tasas de mortalidad por cáncer se realizó con las muertes ocurridas durante el periodo 2007-2013, lo que constituye un periodo de siete años comparable al usado en el atlas anterior (8).

Los ajustes previos realizados a la información para la base completa de mortalidad, incluyó la imputación del departamento de residencia por el de ocurrencia en aquellas muertes sin información sobre lugar habitual de residencia (0,11% del total de muertes); la eliminación de los casos que residían en el extranjero (1,12% del total de muertes); exclusión de las muertes sin información de edad (0,4% del total de muertes) y de sexo (0,014% del total de muertes); y, finalmente, la redistribución de los casos de cáncer de útero mal especificado (16,1% del total de las muertes por cáncer de útero).

Tasas crudas

Se calcularon las tasas crudas de mortalidad por 100.000 años-persona para cada una de las diez primeras localizaciones anatómicas del cáncer según sexo y departamentos del país de la siguiente forma:

$$T_{kj} = \frac{n_{kj}}{p_j} \times 100.000$$

n_{kj} corresponde al número de muertes por el cáncer k, en el departamento j; p_j el total de la población durante el periodo en el departamento j.

Tasas ajustadas

Las tasas crudas se ajustaron por edad (TAE) mediante el método directo con el objeto de proveer datos comparables internacionalmente. Se utilizó la población mundial de referencia (Población Segi) (23). La TAE para la mortalidad por el cáncer en el departamento se calculó de la siguiente forma:

$$TAE_{kj} = 100.000 \sum p_i t_{ijk}$$

Donde:
i corresponde a los grupos de edad específicos;
p_i es la proporción de población de referencia en el grupo de edad específico i; y,
t_{jk} es la tasa cruda de mortalidad por el cáncer k en el departamento j, para el grupo de edad específico i (casos observados/años persona) en la población de estudio.

Tabla 2. Indicadores de calidad de los datos de mortalidad general y por cáncer, según departamento de residencia habitual, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	(1) Defunciones mal definidas	(2) Defunciones por cáncer de sitio mal definido (%)	(3) Defunciones por cáncer no certificadas por médico (%)	(4) Defunciones por cáncer de útero no especificado (%)	(5) Defunciones por cáncer de hígado no especificado (%)
Amazonas	7,1	6,8	4,3	3,6	72,2
Antioquia	1,5	6,6	0,0	16,3	66,9
Arauca	1,6	5,1	0,3	13,9	79,5
Atlántico	2,5	6,4	0,0	15,4	78,3
Bogotá D. C.	2,6	6,1	0,0	11,8	39,6
Bolívar	2,7	7,3	0,5	14,1	77,9
Boyacá	1,6	6,9	0,1	14,9	62,0
Caldas	0,9	7,1	0,0	11,1	72,0
Caquetá	3,5	8,8	0,3	15,9	79,5
Casanare	2,6	9,4	0,1	13,9	53,2
Cauca	4,2	6,4	3,0	13,1	69,1
Cesar	2,5	7,2	0,0	11,1	75,1
Chocó	5,0	7,5	1,1	20,0	79,5
Córdoba	2,7	5,4	0,8	15,3	81,0
Cundinamarca	2,6	6,9	0,0	13,6	55,2
Guainía	3,4	13,2	0,0	0,0	0,0
Guaviare	3,0	8,7	0,0	15,2	53,3
Huila	2,0	7,5	0,2	9,8	67,7
La Guajira	2,6	5,6	0,8	21,7	88,4
Magdalena	2,2	6,1	0,4	24,9	82,2
Meta	1,5	6,9	0,0	9,6	56,9
Nariño	2,4	5,5	0,2	9,2	59,9
Norte de Santander	2,1	6,5	0,1	18,0	73,0
Putumayo	2,1	5,0	0,8	15,3	64,9
Quindío	0,4	6,8	0,0	19,4	69,9
Risaralda	1,1	7,5	0,0	11,1	73,4
San Andrés[a]	0,6	4,6	0,0	18,8	62,5
Santander	3,3	7,0	0,4	11,3	55,5
Sucre	1,6	6,8	0,5	16,7	78,0
Tolima	0,8	5,7	0,1	16,7	75,5
Valle del Cauca	1,2	6,4	0,0	12,4	60,8
Vaupés	3,1	4,7	0,0	0,0	50,0
Vichada	2,4	9,4	1,7	7,7	50,0
Total	**2,1**	**6,5**	**0,2**	**13,9**	**63,5**

(1) Defunciones mal definidas sobre total de defunciones (%)
(2) Defunciones por cáncer de sitio mal definido sobre total de defunciones por cáncer (%)
(3) Defunciones por cáncer no certificadas por médico, sobre total de defunciones por cáncer (%)
(4) Defunciones por cáncer de útero no especificado, sobre el total de defunciones por cáncer de útero (%)
(5) Defunciones por cáncer de hígado no especificado como primario ni como secundario (%)
[a]San Andrés y Providencia

Razones estandarizadas de mortalidad (REM)

Por otra parte, para el análisis espacial de la mortalidad por cáncer en el país se optó por las razones estandarizadas de mortalidad (REM) para cada localización y departamento, donde los casos observados por departamento se comparan con los casos esperados bajo las tasas nacionales. Las REM ofrecen un estimativo confiable del riesgo de morir por cáncer en cada unidad geográfica frente al riesgo general del país (24).

Las REM fueron obtenidas mediante ajuste por el método indirecto, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$REM_{kj} = \frac{n_{kj}}{e_{kj}} \times 100$$

Donde:
n_{kj} *corresponde al número de muertes observadas por el cáncer* k *en el departamento* j *y* e_{kj} *el número de muertes esperadas para el cáncer* k *si en el departamento j se tuvieran las tasas específicas nacionales.*

Suavizado de tasas

Para determinar la existencia de correlación espacial en las tasas de mortalidad por municipio, se definió vecindad con el criterio reina, en la cual, dos municipios son vecinos si comparten alguna parte de la frontera (figura 2). A diferencia del atlas anterior, donde la vecindad se definió con base en un criterio de distancia.

Bajo este criterio, se calculó la matriz de vecindad espacial y con ella, para cada localización de cáncer, el índice de Moran (I de Moran), así (25):

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^{n} w_{ij}(z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{S_0 \sum_{i=1}^{n}(z_i - \bar{z})^2}$$

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si los municipios } i \text{ y } j \text{ comparten frontera} \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases} \quad ,z_i \text{ la tasa cruda del municipio } i \quad \text{y} \quad S_0 = \sum_{i=1}^{n} w_{ij}$$

Adicionalmente, a partir del I de Moran, se juzga el sistema de hipótesis:

$$H_0 : \text{No hay correlación espacial vs } H_1 : \text{Hay correlación espacial positiva}$$

En este caso, la hipótesis nula se rechazó para todas las localizaciones.

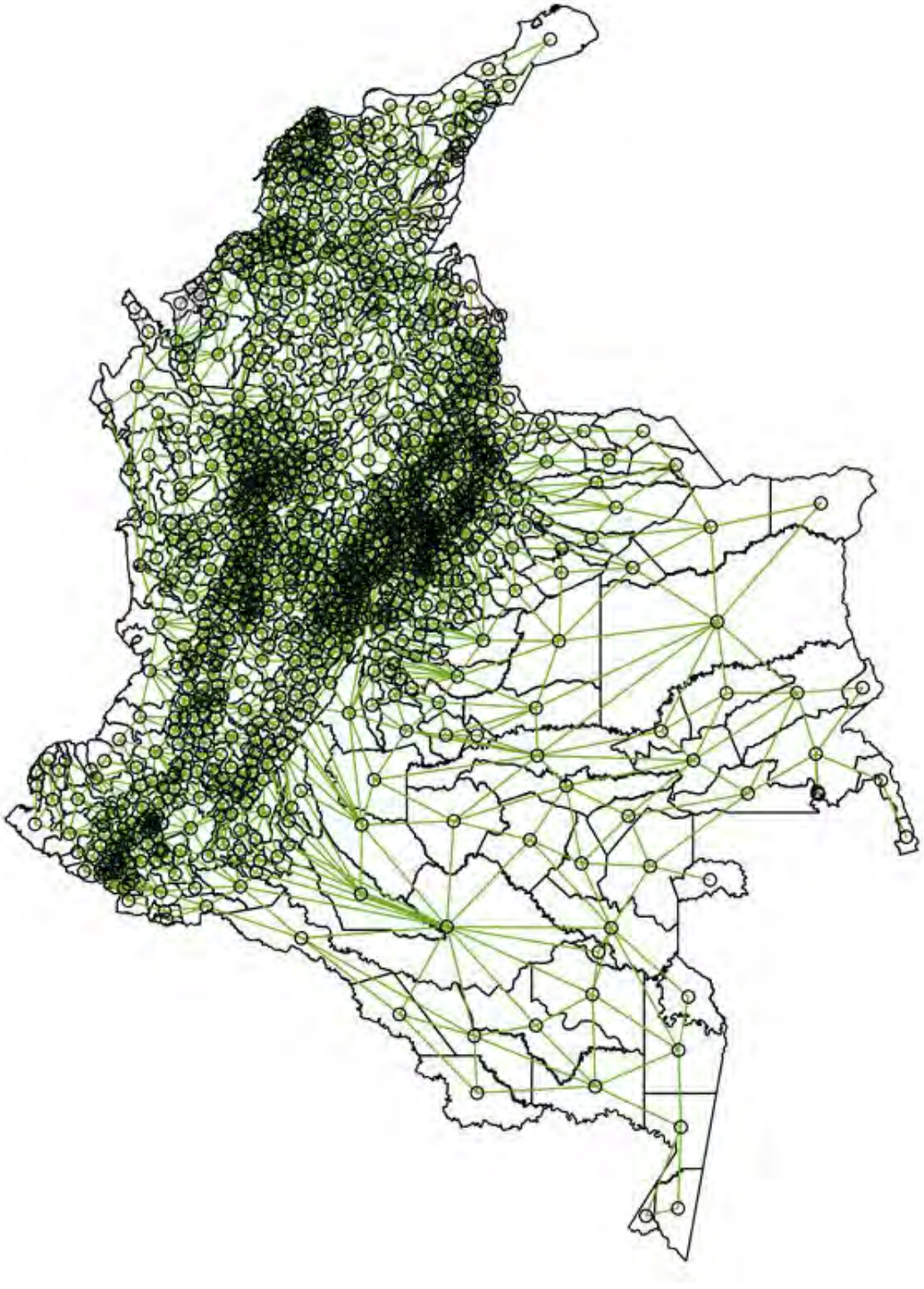


Figura 2. Mapa de vecindad

Una vez se determinó la existencia de correlación espacial, con el objetivo de suavizar las tasas para aquellos municipios donde la tasa es inestable (ya sea por la poca cantidad de casos o porque la población es muy pequeña), se realizó el suavizamiento bayesiano local del número de casos, el cual tiene en cuenta la distribución a priori y el comportamiento del número de casos de los municipios vecinos (26). Se utilizó el paquete spacial dependence (spdep) del software estadístico R para el procesamiento de los datos.

Posteriormente se calculó la *REM* suavizada de la siguiente forma:

$$REM_{ij} = \frac{m_{ij}}{e_{ij}}$$

Donde m_{ij} es el número de casos suavizado para la localización en el municipio y es el número de casos esperados para la localización en el municipio si dicho municipio tuviera las tasas nacionales.

Análisis de tendencias temporales

Con base en el resultado de los análisis de calidad de la base datos y en la baja cantidad de casos reportados anualmente por categoría de edad, se agrupó la información por quinquenios partiendo desde 1994 hasta 2013. Los grupos de edad también se construyeron en quinquenios empezando por el grupo de 0 a 4 años hasta el grupo de más de 80 años (17 grupos en total).

Modelos geográficamente ponderados

Para cada localización se ajustaron modelos geográficamente ponderados, los cuales son modelos paramétricos. El objetivo era incluir en la estimación de los parámetros de cada departamento, la distribución espacial de las unidades geográficas. Es así que en la estimación de los parámetros para un departamento determinado se incluyó la información de todos los departamentos, pero ponderada, de tal forma que tenga mayor peso lo que ocurre en los departamentos más cercanos y menor peso en los más lejanos. En estos modelos se utilizaron pesos del tipo gaussiano.

Se modeló el número de casos por periodo y grupo de edad en función de la población, el periodo de ocurrencia y la edad en el momento de la defunción. Para el periodo se tomó como variable explicativa el punto medio del mismo; por ejemplo, para el periodo 1994-1998 sería 1996. Del mismo modo se realizó para la edad tomando el punto medio del grupo etario. Es así que para cada departamento se ajustó un modelo lineal generalizado ponderado con respuesta Poisson, de la siguiente forma:

$$\log \eta = \log p + \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

Con:

$\eta = E(Y)$

Y : Número de casos

p : Población estimada por el DANE

x_1 : Periodo de defunción

x_2 : Edad en el momento de la defunción

Dado que tanto el periodo como la edad se encuentran agrupados en quinquenios, se tomó el año central de cada uno para ajustar los modelos. Con los resultados de dicho modelo se calcularon los cambios promedios porcentuales anuales (CPPA) de las tasas de mortalidad, así:

$$CPPA = 100(e^{\beta_1} - 1)$$

De tal forma que un valor negativo indica que en promedio la tasa de mortalidad disminuye anualmente en dicho porcentaje, mientras que un valor positivo indicaría que la tasa ha aumentado en ese valor.

Adicionalmente, se calculó un pseudocoeficiente de determinación para cada modelo como medida del ajuste, el cual es una razón entre la variabilidad de las estimaciones y la de los datos observados. Así que un modelo que produzca la misma variabilidad de los datos observados tendrá un resultado de 100.

Se definió como:

$$R^2_{pseudo} = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \times 100$$

Siendo $\hat{y}$ el número de casos estimado con el modelo y $\bar{\hat{y}}$ es el promedio de las estimaciones.

Para la estimación de la tendencia global de Colombia (CPPA) se ajustó un modelo lineal generalizado con igual estructura que los anteriores, pero esta vez con la inclusión de la información de todos los departamentos sin ponderaciones.

En los mapas temáticos se presentan los CPPA del periodo más largo (1994-2013) para las siete primeras localizaciones según sexo y departamento. En las tablas anexas se incluyen los valores de los CPPA para el periodo.

Para la interpretación gráfica, los CPPA representan la diferencia porcentual promedio con respecto a la tasa de mortalidad del año inmediatamente anterior. Así, un valor del CPPA del 2% significa que se estima que el incremento promedio de la tasa de un año a otro es del 2%. Por el contrario si el cambio porcentual fue un valor negativo (-2%) se estima que la tasa disminuye en promedio de un año a otro en un 2%.

Indicador de inestabilidad de las tasas

La tasa de mortalidad por tipo de cáncer en poblaciones pequeñas puede variar de año a año, dado que la ocurrencia de unos pocos casos (más o menos por año) causa fluctuaciones fuertes. Para determinar la estabilidad de las tasas durante los periodos que fueron incluidos en el modelo y de esta forma medir qué tan confiables son los CPPA obtenidos para cada localización, se calculó como indicador para cada departamento el porcentaje de periodos inestables, así:

donde:

$$p_j = \frac{m_j}{4} \times 100 \qquad m_j = \sum_{i=1}^{4} m_{ij}$$

$$m_{ij} \begin{cases} 1 \text{ si el número de muertes en el departamento } j \text{ y periodo } i \text{ es menor a 15.} \\ 0 \text{ en otro caso.} \end{cases}$$

Se calculó la proporción de periodos en los que la tasa fue inestable, bajo el mismo concepto establecido para los mapas departamentales (<15 muertes en cada periodo). Este indicador mide la inestabilidad de las tasas incluidas en el modelo. Es así, que los valores definidos son: indicador con valores 0% (ningún periodo inestable), 25% (un periodo inestable), 50% (dos periodos inestables), 75% (tres periodos inestables) o 100% (cuatro periodos inestables).

Elaboración de mapas

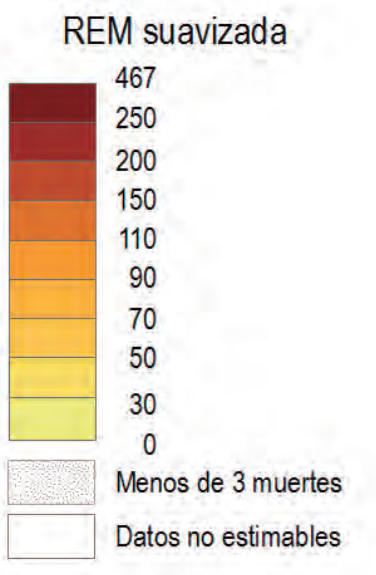
Se elaboraron mapas temáticos para representar la distribución de la mortalidad por cáncer en el país. Se definieron para las diez primeras localizaciones anatómicas de la mortalidad por cáncer para ambos sexos en el periodo 2007-2013, las cuales, excepto el cáncer de hígado, alcanzan el 67,7% de las muertes por cáncer durante el periodo examinado. Los datos se procesaron en el programa ArcGIS® 10.3.1.

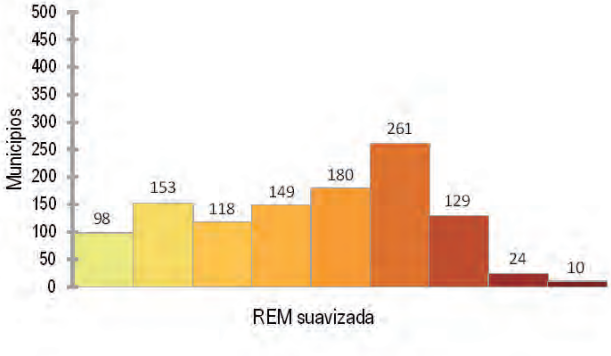
Se presentan tres tipos de mapas:

- Mapas temáticos con las REM municipales suavizadas para las primeras siete localizaciones, en hombres y mujeres.
- Mapas temáticos con las REM departamentales para las diez primeras localizaciones y para cáncer en todas las localizaciones, en hombres y mujeres.
- Mapas de tendencia por departamentos que ilustran el CPPA de las TAE de mortalidad para el periodo 1994-2013, para las siete primeras localizaciones y para cáncer en todas las localizaciones, en hombres y mujeres.

Para la construcción de los mapas de REM municipales suavizadas se definieron nueve categorías de riesgo uniformes para cada mapa y con base en la definición de cuantiles. El valor medio corresponde al de referencia nacional (mortalidad estándar) y los niveles subsiguientes, en sentido ascendente y descendente, expresan el incremento del riesgo (o la disminución equivalente).

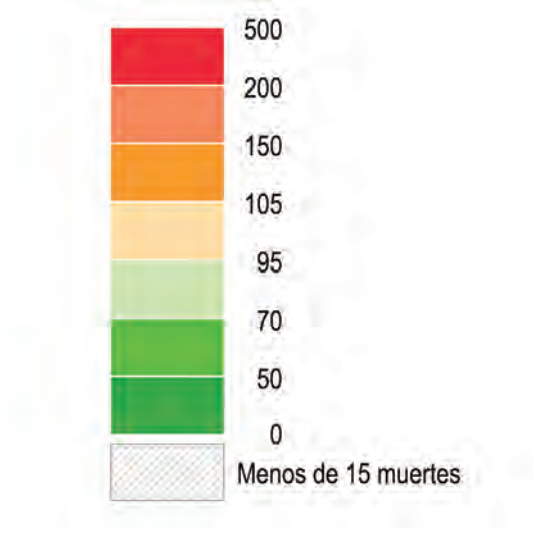
El valor máximo corresponde al máximo estimado para cada localización. Se utilizó una gama de colores, donde el tono más claro corresponde a la categoría de menor riesgo y el más oscuro a la categoría de mayor riesgo.

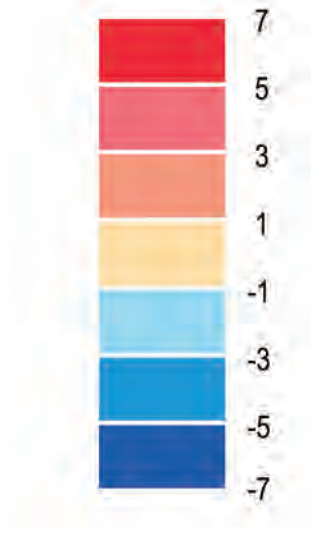




En los mapas de REM municipales suavizadas se adicionó un histograma que representa el número de municipios que se encuentran dentro de cada una de las nueve categorías de riesgo definidas.

Para los mapas de REM departamentales se construyó una escala fija con siete puntos de corte. El valor medio corresponde al valor de referencia nacional (mortalidad estándar) y los niveles subsiguientes, en sentido ascendente y descendente, expresan el incremento del riesgo (o la disminución equivalente) del 50%, el 100% o más del 100%. Los valores se graficaron utilizando dos gamas de colores que convergen en el centro.





El mapa de tendencias por departamento se construyó con una escala fija de siete rangos que representa los CPPA (%). El rango intermedio (-1 y 1) indica una variación mínima de la tendencia. Los valores subsiguientes, en orden ascendente o descendente, representan un incremento o disminución del 1%, 3%, 5% y mayor al 5%, respectivamente. Para graficar los valores se utilizaron dos gamas de colores que convergen en el centro.



Créditos: IGAC



Guía para el lector

2

Guía para el lector

Esta sección provee algunos elementos generales que facilitan la interpretación de los distintos mapas temáticos, la interpretación de las tablas y la comprensión de algunos conceptos para el lector no especializado en el tema.

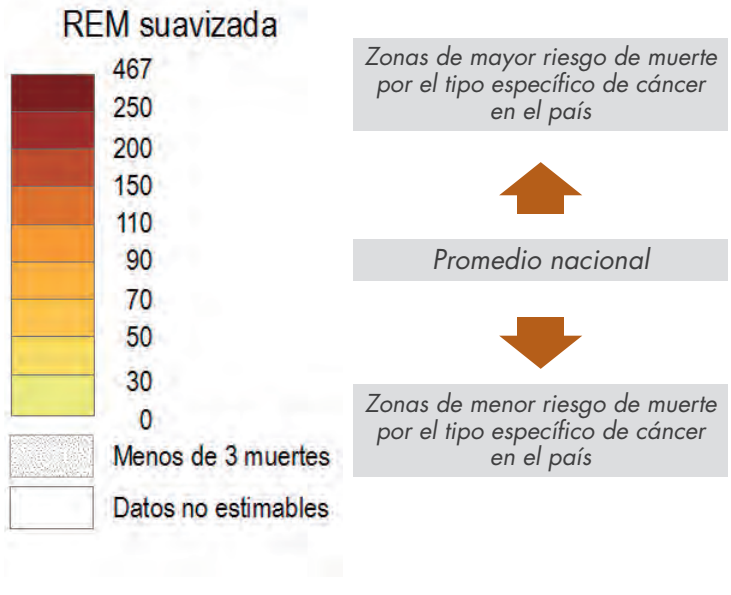
La utilización de REM

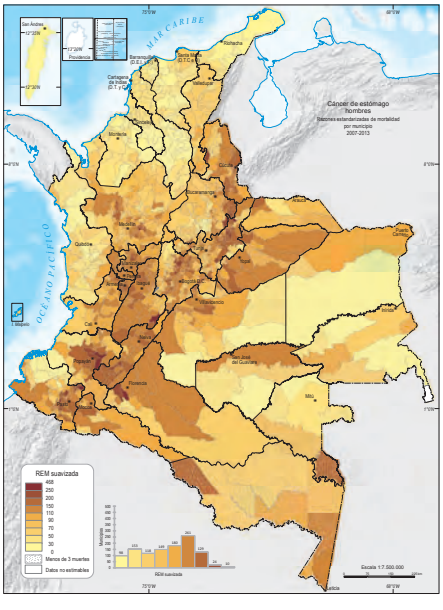
Las razones de mortalidad estandarizadas (REM) han sido utilizadas ampliamente en la representación gráfica de mapas de cáncer, ya que permiten estimar el riesgo de muerte en una unidad geográfica dada y comparar con un referente, que para este caso es el total del país.

En la interpretación el valor 100 se asume como equivalente al riesgo en la población de referencia, es decir en este atlas los valores que se encuentran por encima del rango medio definido [90-110] representan un riesgo mayor que el del país, mientras que los valores por debajo significan un riesgo menor. Así, una REM de 150 en una unidad geográfica indica un riesgo incrementado en un 50% con respecto al país.

Interpretación de mapas

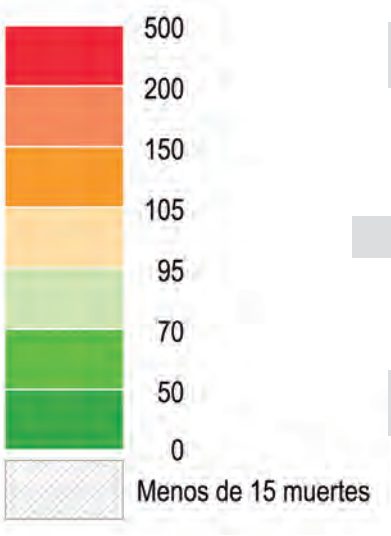
Los mapas en el orden municipal buscan conformar patrones geográficos, y en este sentido los colores más oscuros de la gama utilizada (tonos marrones) representan las REM más elevadas; es decir, las zonas de mayor riesgo de mortalidad por el tipo específico de cáncer. En contraste, los tonos más claros (tonos amarillos) representan las REM más bajas o las zonas de menor riesgo.





Los mapas de municipios utilizan la unidad geográfica más pequeña con información disponible en el país, lo que es de mayor conveniencia para la identificación de patrones geográficos de riesgo (4).

El lector debe reconocer la existencia de gradientes de colores y áreas de concentración del riesgo. Ejemplos de estos gradientes son el mapa de cáncer de pulmón cuyas áreas de mayor concentración del riesgo corresponden al Viejo Caldas y a los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, y el mapa de cáncer de estómago en el que la intensidad del color disminuye desde las zonas altas de la cordillera hacia las planicies (presentado en la figura).



Algunos municipios que no contaban con información para el periodo de estudio (2007-2013) se representaron en color blanco y fueron definidos como datos no estimables. Por otra parte, se especificó un achurado para aquellos municipios donde hubo menos de tres muertes.

Los mapas de riesgo departamental se elaboraron con dos gamas de colores (verde y rojo), en siete rangos con valores fijos. Se busca que el lector identifique fácilmente los departamentos que tienen un riesgo mayor que el del país, los departamentos con un riesgo inferior y los departamentos que se encuentran en el mismo nivel de riesgo que el total nacional.



Los mapas de riesgo por departamento también pueden utilizarse en la búsqueda de patrones geográficos; sin embargo, debe tenerse en cuenta que esta división crea regiones con gran heterogeneidad en su interior, donde pueden coexistir para un mismo departamento zonas costeras, alta montaña y valles de los grandes ríos, como en Antioquia. Por tal razón, los análisis de tasas y razones de mortalidad por departamentos proporcionan información de mayor utilidad para la administración del sistema de salud en sus componentes preventivo y asistencial.

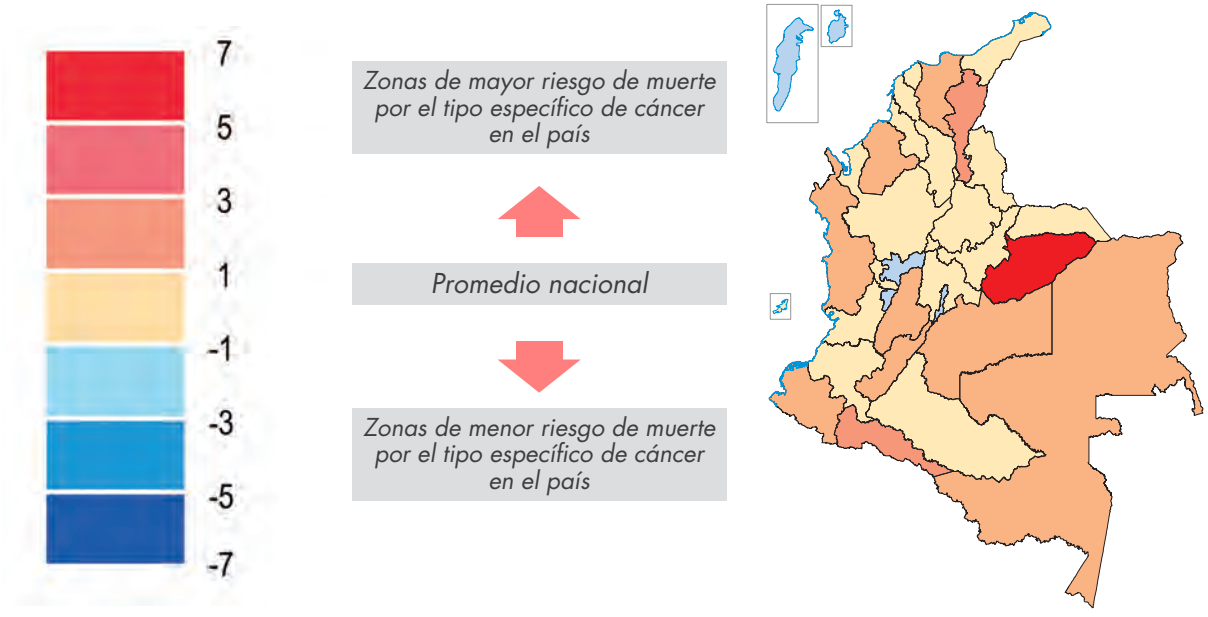
En la interpretación del mapa el lector debe reconocer los departamentos del país que tienen un riesgo mayor que el promedio nacional (escala de rojos) o los que tienen un riesgo menor (escala de verdes), y considerar otras variables como causantes de la diferencia de riesgo, entre las que se cuentan la infraestructura de servicios de salud y el desarrollo social y económico del departamento.

Ahora bien, como se utilizó la misma escala para todos los mapas departamentales es posible comparar entre hombres y mujeres, así como entre diferentes localizaciones e identificar los departamentos que presentan riesgo alto para múltiples tipos de cáncer.

El achurado gris indica los departamentos del país que tuvieron un número bajo de defunciones durante el periodo de estudio (menos de quince), por lo cual las tasas obtenidas tienen una alta inestabilidad. Sin embargo, fueron representados en la escala de riesgo.

Los mapas de tendencia también se elaboraron en dos gamas de colores: azul y rojo. Los departamentos

con color neutro no tuvieron cambios mayores en la mortalidad por el tipo específico de cáncer durante el periodo 1994-2013. Los departamentos dentro de la gama de colores rojos presentaron una tendencia al incremento en las tasas de mortalidad y los departamentos en tonos azules mostraron descenso.



El predominio de una de las dos gamas de colores en el mapa indica la tendencia general, además de su intensidad. En este sentido, se observa en el mapa de cáncer de próstata (presentado en el ejemplo) que los tonos rojos tienen predominio en la mayoría de los departamentos, con mayor intensidad al ascenso en algunos de ellos.

En el mismo sentido que los otros mapas, se definió una escala única para todos los mapas de tendencia, lo cual facilita la comparación no solo entre ediciones sino también entre sexos. Esta comparación puede ser interesante para algunos casos en los que hay un factor de riesgo asociado, como el tabaquismo en el cáncer de pulmón, por las tendencias contrarias que pueden presentarse entre sexos, y que refleja las diferencias en la prevalencia del hábito entre ellos.

Distribución geográfica de la mortalidad por tipo de cáncer

Los mapas temáticos de la mortalidad para los distintos tipos de cáncer, la descripción y las tablas se presentan en orden descendente, de acuerdo con la frecuencia de muertes para las primeras diez localizaciones.

Los mapas municipales solo se realizaron para las primeras siete localizaciones anatómicas del cáncer, que contaban con el suficiente número de muertes por municipio para que el análisis no estuviera sesgado por la inestabilidad secundaria a un bajo número de casos. Igualmente, en estas siete localizaciones se realizaron los mapas departamentales y de tendencias por sexo. Para las restantes tres localizaciones, así como para el cáncer en general (todas las localizaciones), se elaboraron únicamente los mapas departamentales para ambos sexos.

Interpretación de tablas

En los anexos se presentan las tablas con las muertes anuales de cáncer para las diez primeras localizaciones, según departamento de residencia, por sexo, periodo 2007-2013, con la siguiente información:

- Población para 2007-2013
- Número de muertes durante el periodo 2007-2013
- Tasa cruda de mortalidad (TC) para el periodo de estudio, 2007-2013
- Tasa ajustada por edad (TAE) usando como estándar la población mundial, según Segi (22)
- Razón estandarizada de mortalidad (REM), con la mortalidad nacional como estándar

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM

Para los tipos de cáncer en los que se realizó análisis de tendencias, las tablas presentan además:

- Tendencia 1994-2013, el valor del exp (ß), que representa el gradiente de cambio y el cambio promedio porcentual anual (CPPA) durante el periodo analizado
- Indicador de inestabilidad de las tasas incluidas en el modelo, por periodos, y cuyo valor se representó en porcentaje

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)

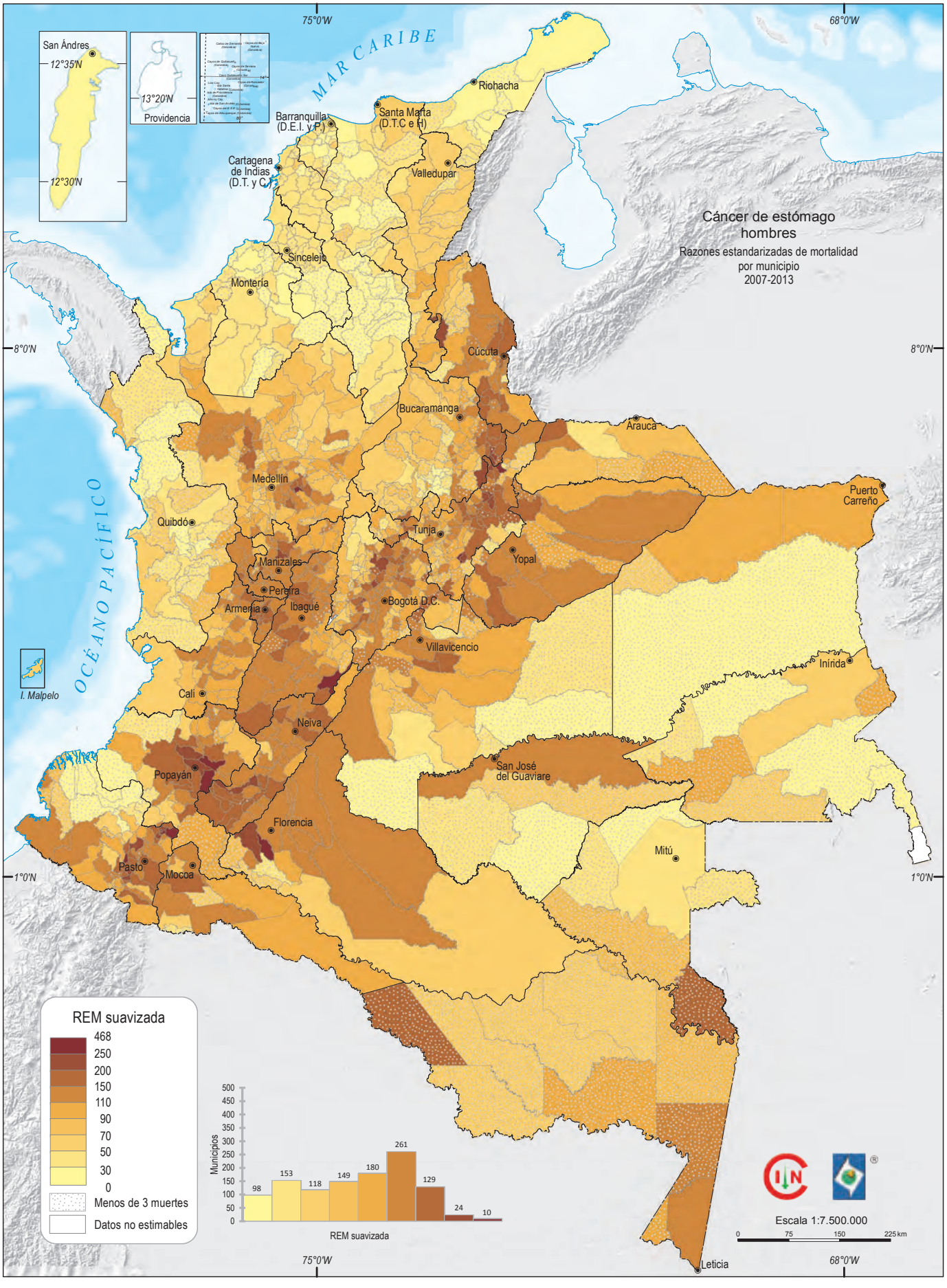


Créditos: IGAC

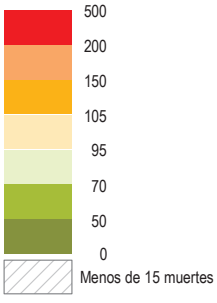


Cartografía

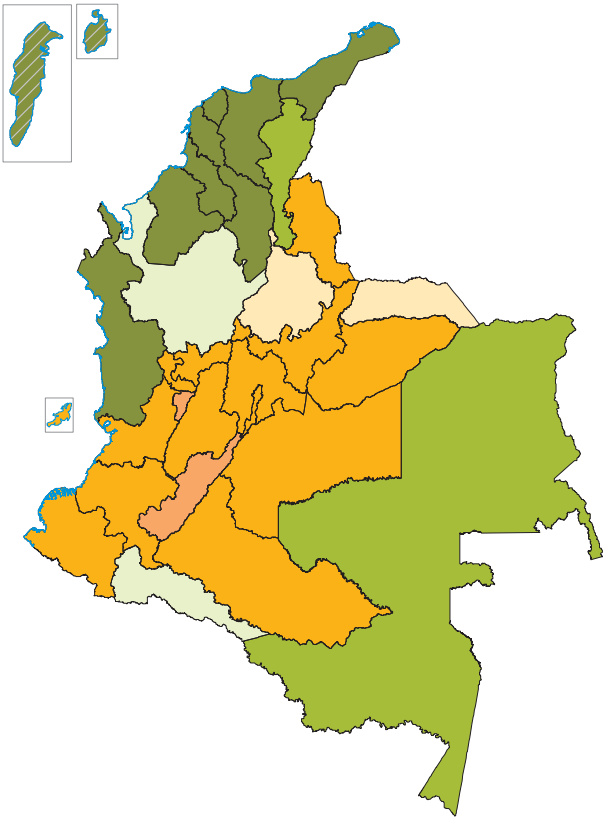
3

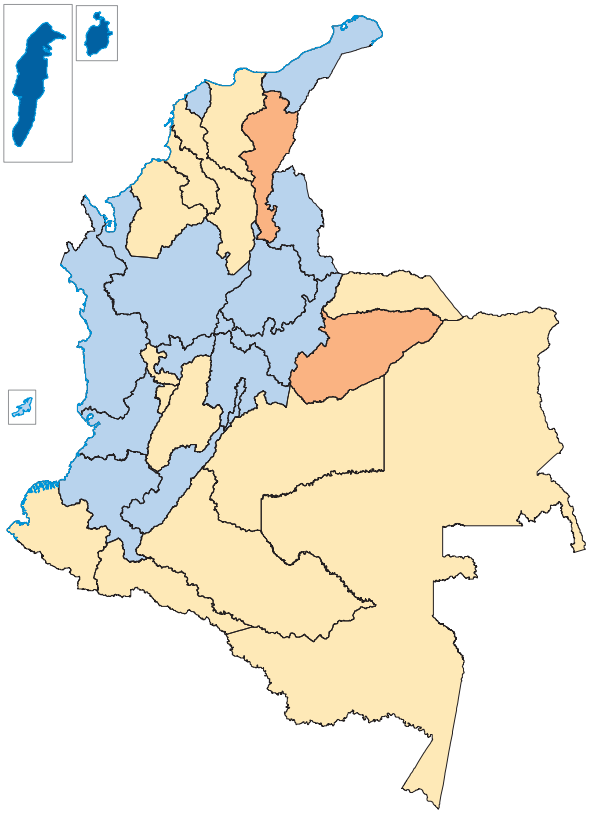

Cáncer de estómago
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
468
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
98
153
118
149
180
261
129
24
10
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de estómago
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

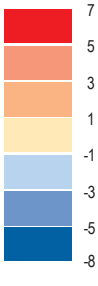


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

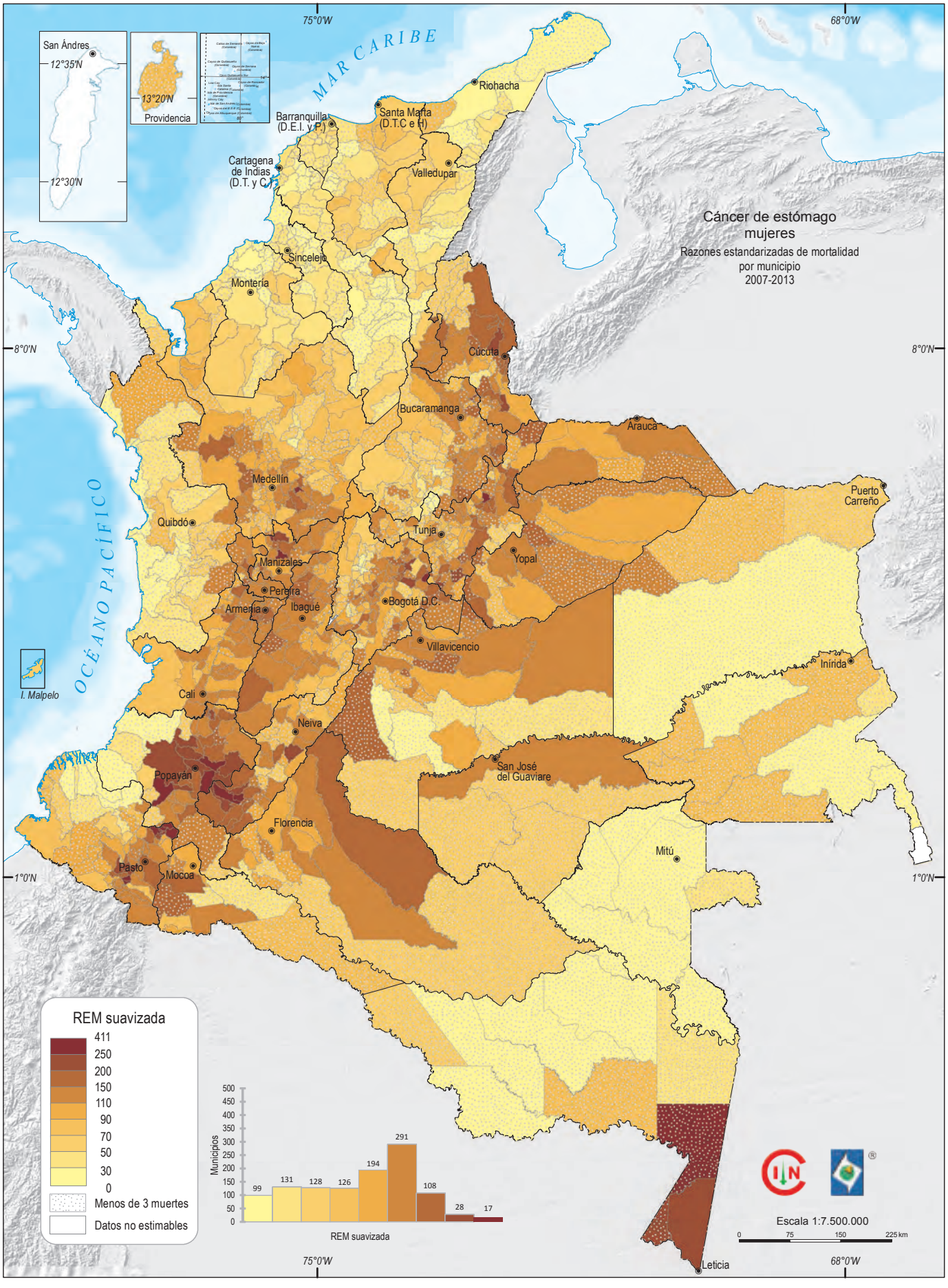




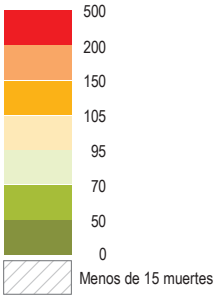
Cáncer de estómago
hombres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



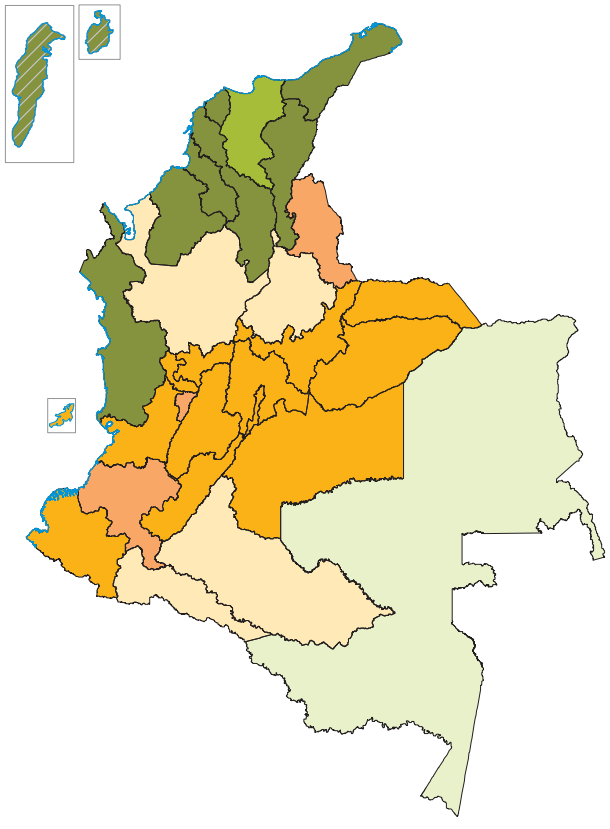
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

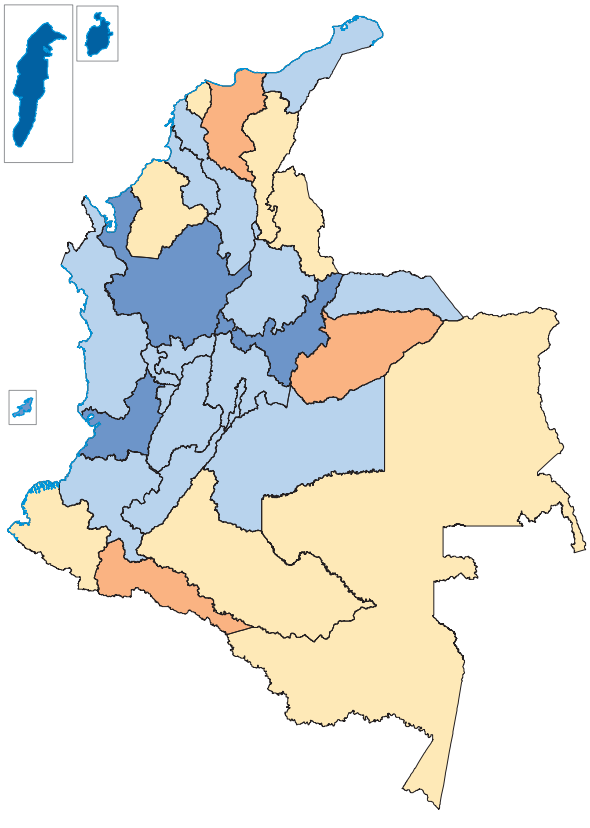

Cáncer de estómago
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Puerto
Carreño
Medellín
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
411
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
99
131
128
126
194
291
108
28
17
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de estómago
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

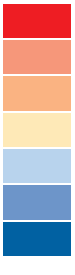


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

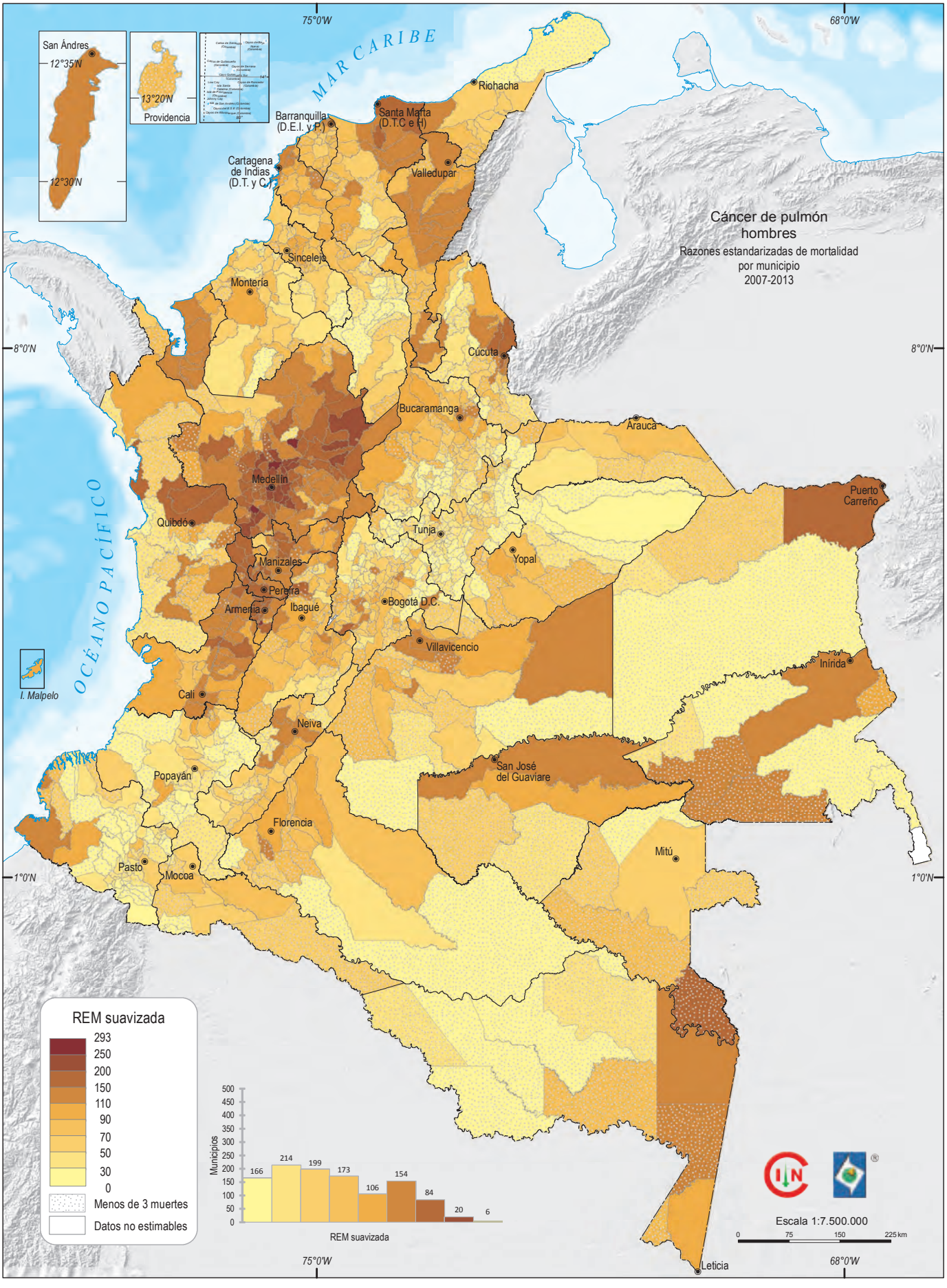




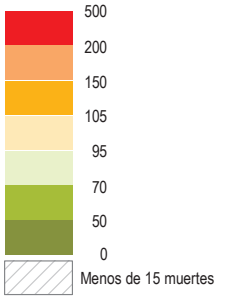
Cáncer de estómago
mujeres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



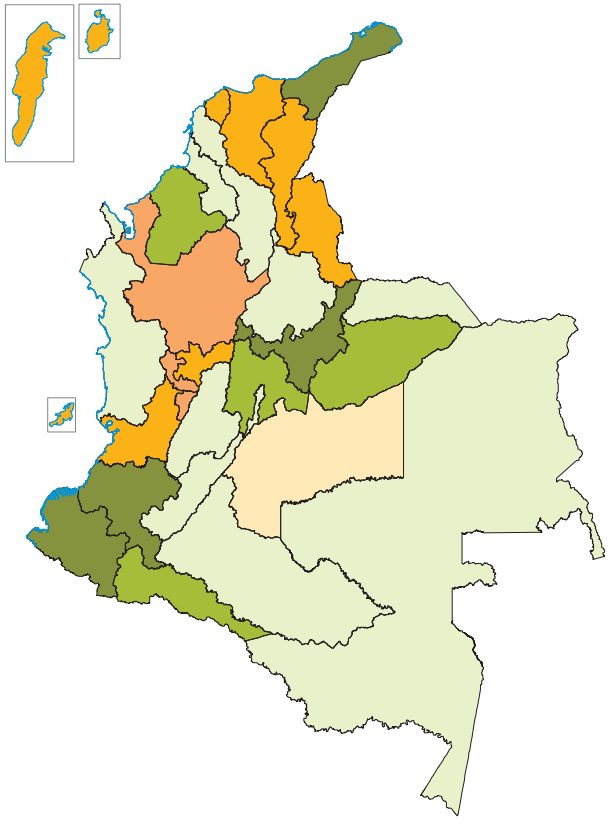
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

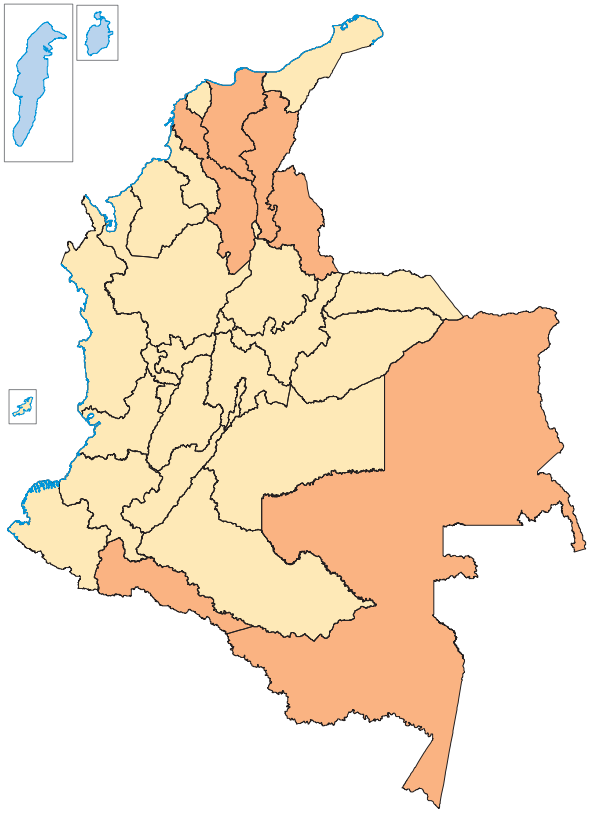

Cáncer de pulmón
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Puerto
Carreño
Medellín
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
293
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
166
214
199
173
106
154
84
20
6
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de pulmón
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

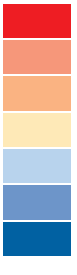


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

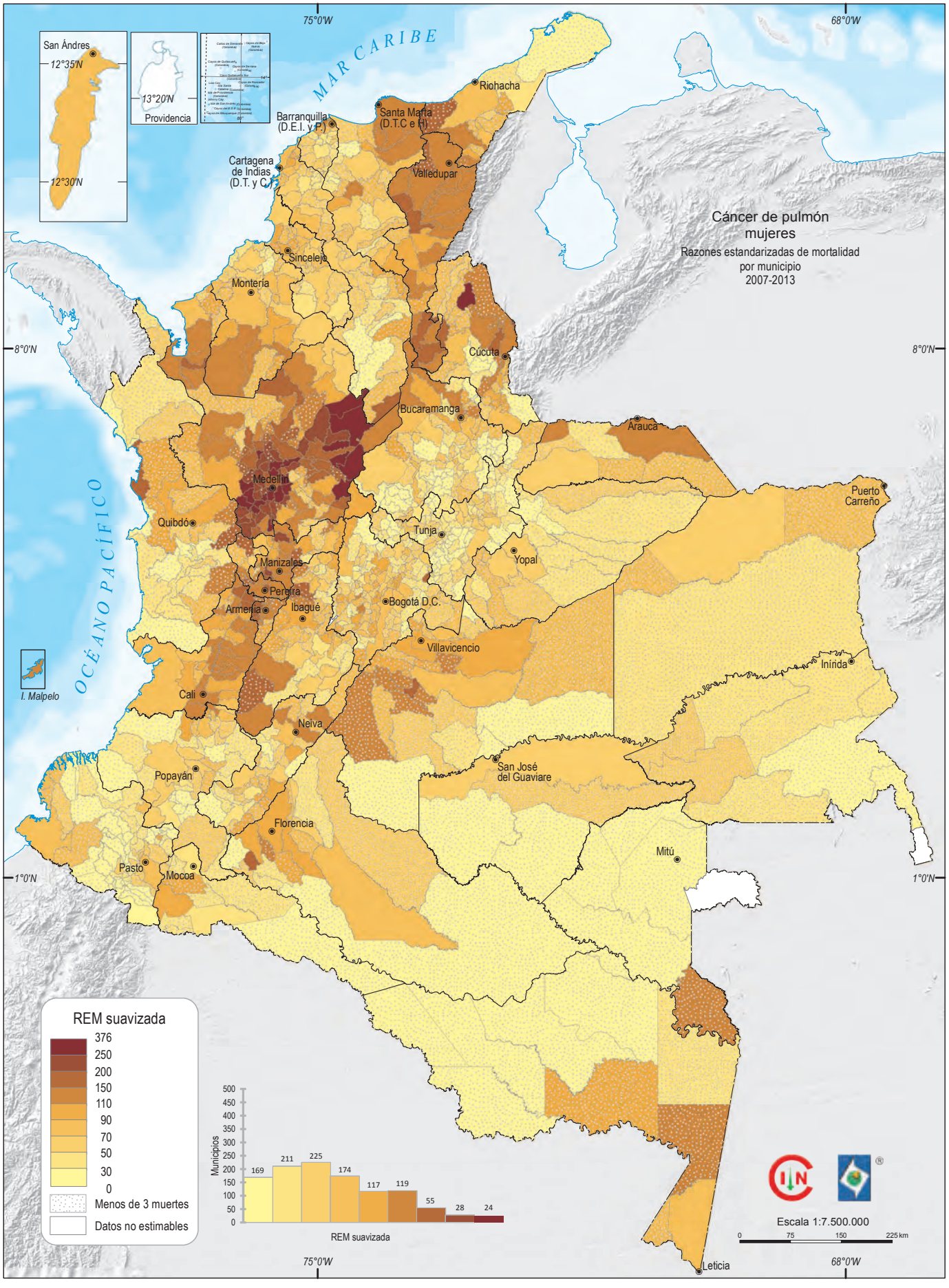




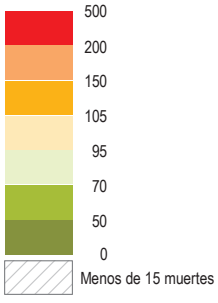
Cáncer de pulmón
hombres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



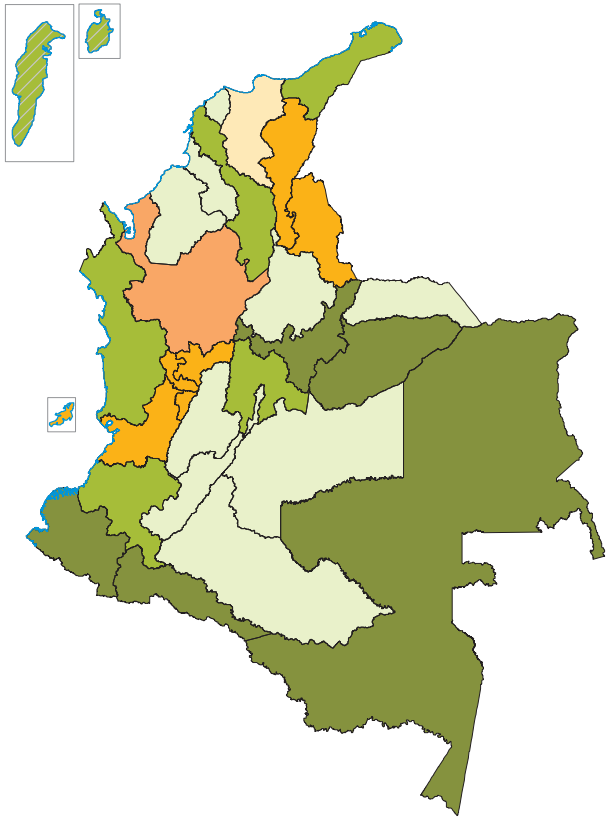
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km


Cáncer de pulmón
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H.)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
376
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
169
211
225
174
117
119
55
28
24
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de pulmón
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

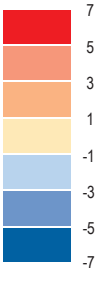


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

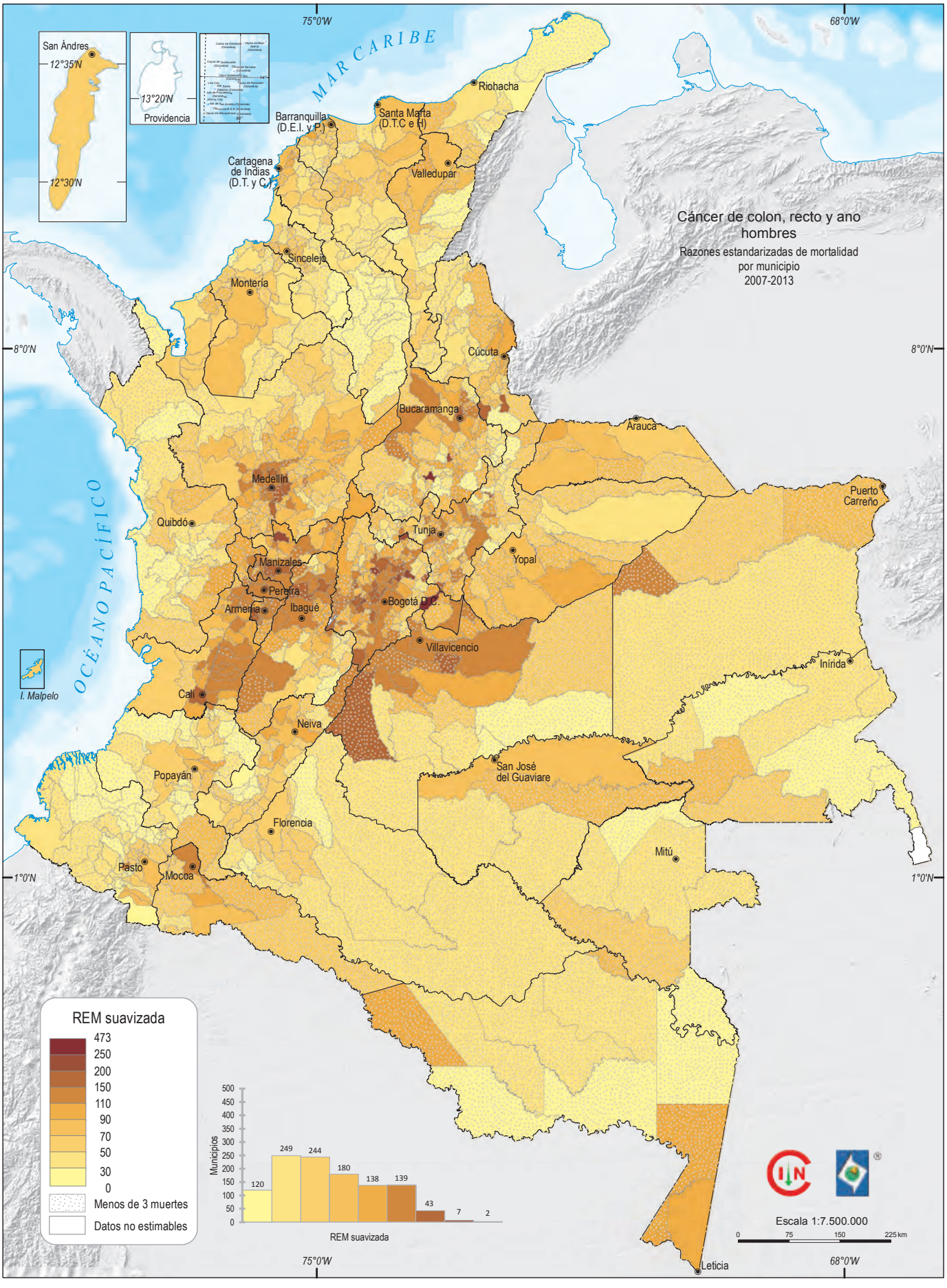




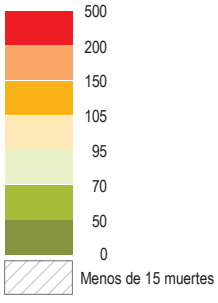
Cáncer de pulmón
mujeres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



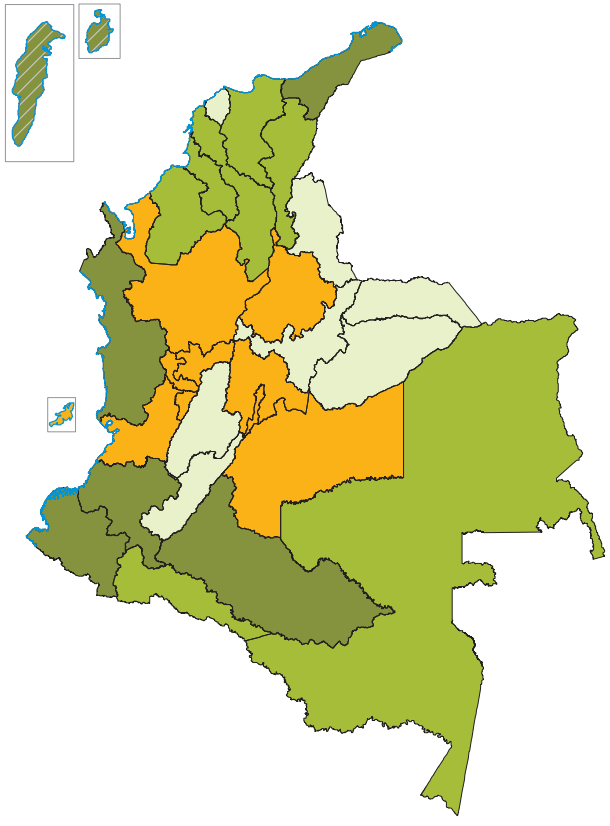
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

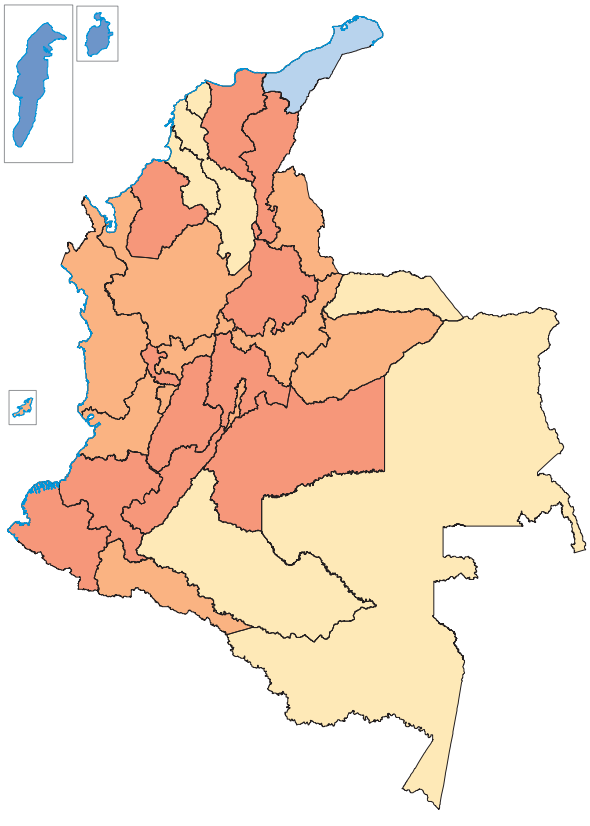

Cáncer de colon, recto y ano
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
I. Malpelo
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
473
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
120
249
244
180
138
139
43
7
2
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de colon, recto y ano
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

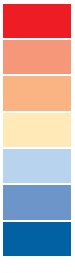


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

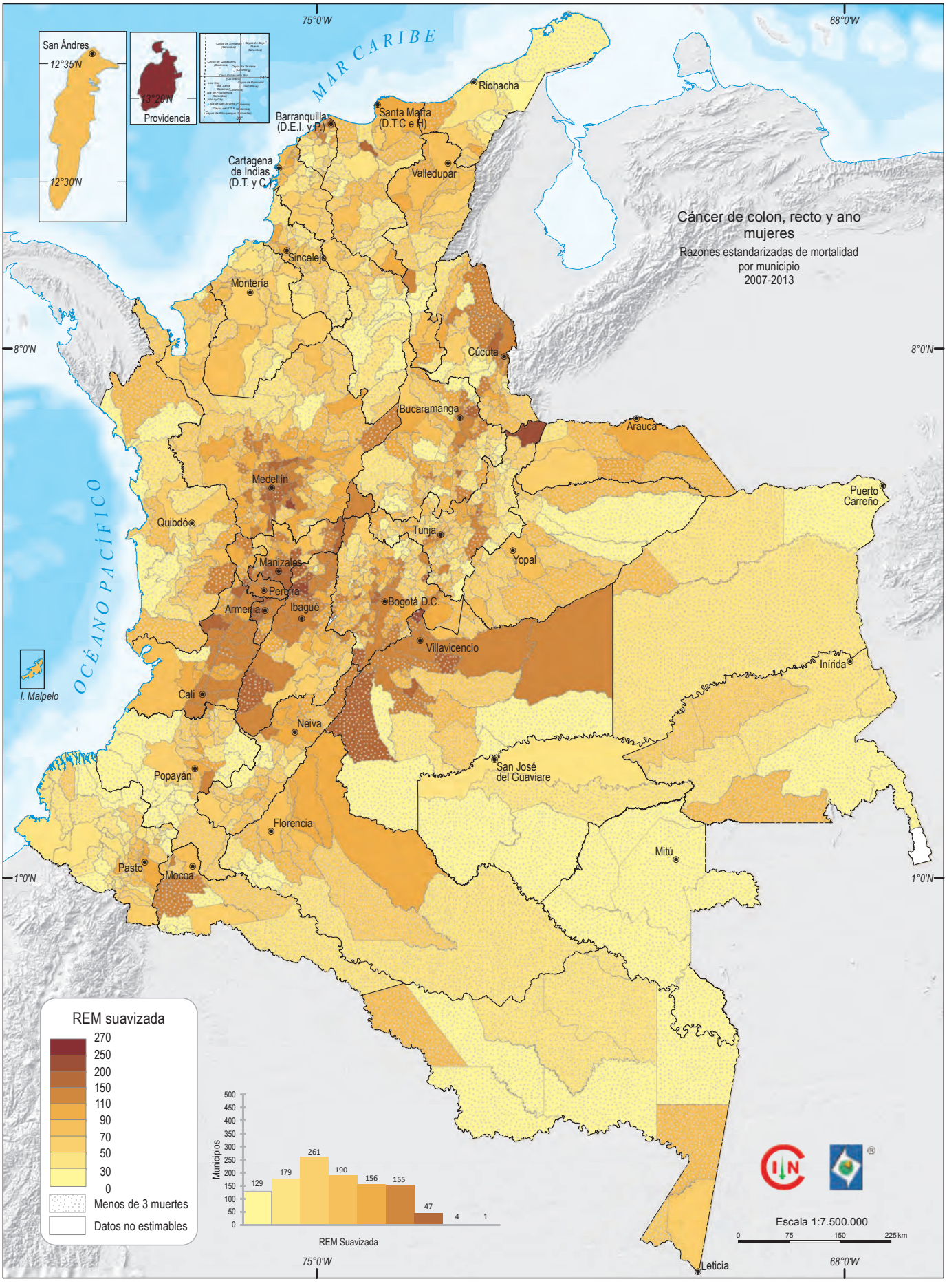




Cáncer de colon, recto y ano
hombres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



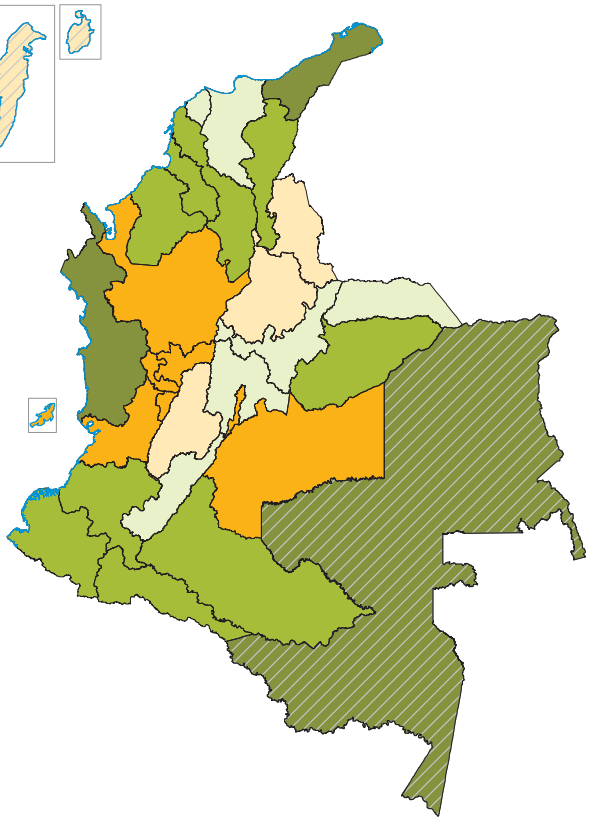
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

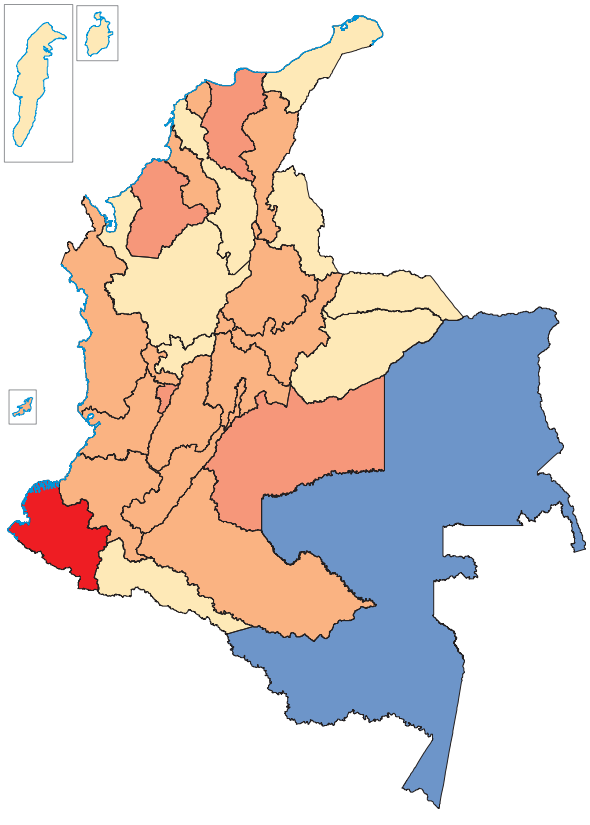

Cáncer de colon, recto y ano
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
270
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
129
179
261
190
156
155
47
4
1
REM Suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de colon, recto y ano
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

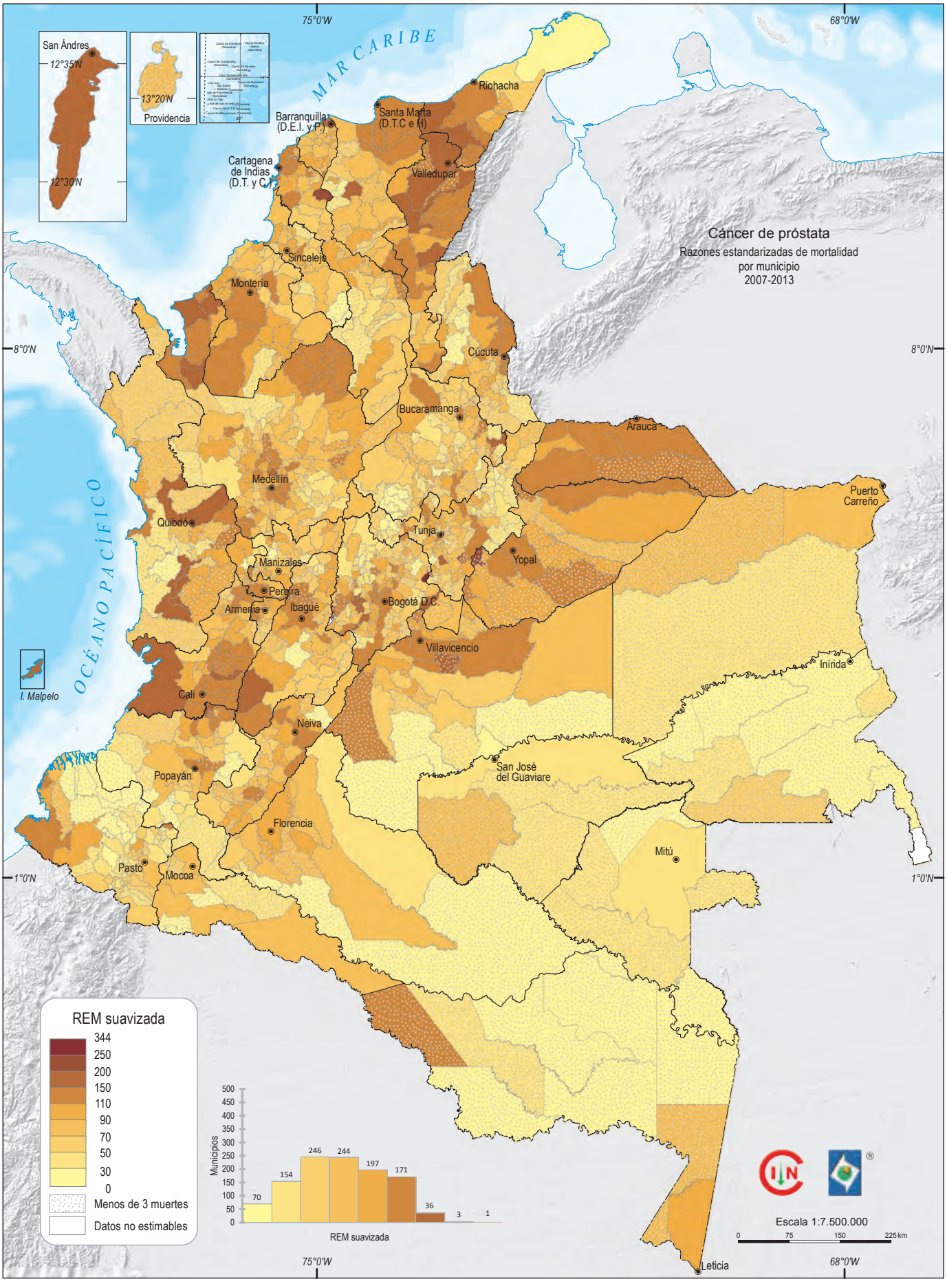




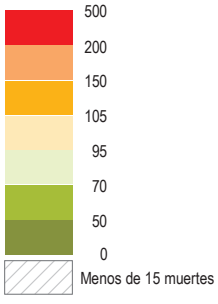
Cáncer de colon, recto y ano
mujeres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)

7
5
3
1
-1
-3
-5
-7

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

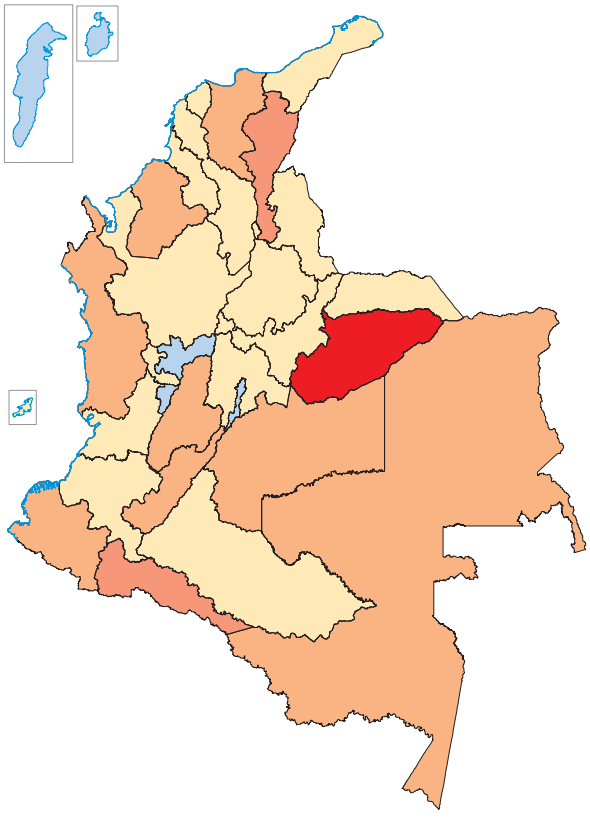

Cáncer de próstata
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Puerto
Carreño
Medellín
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
344
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
70
154
246
244
197
171
36
3
1
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de próstata
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

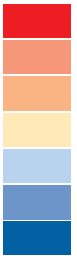


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

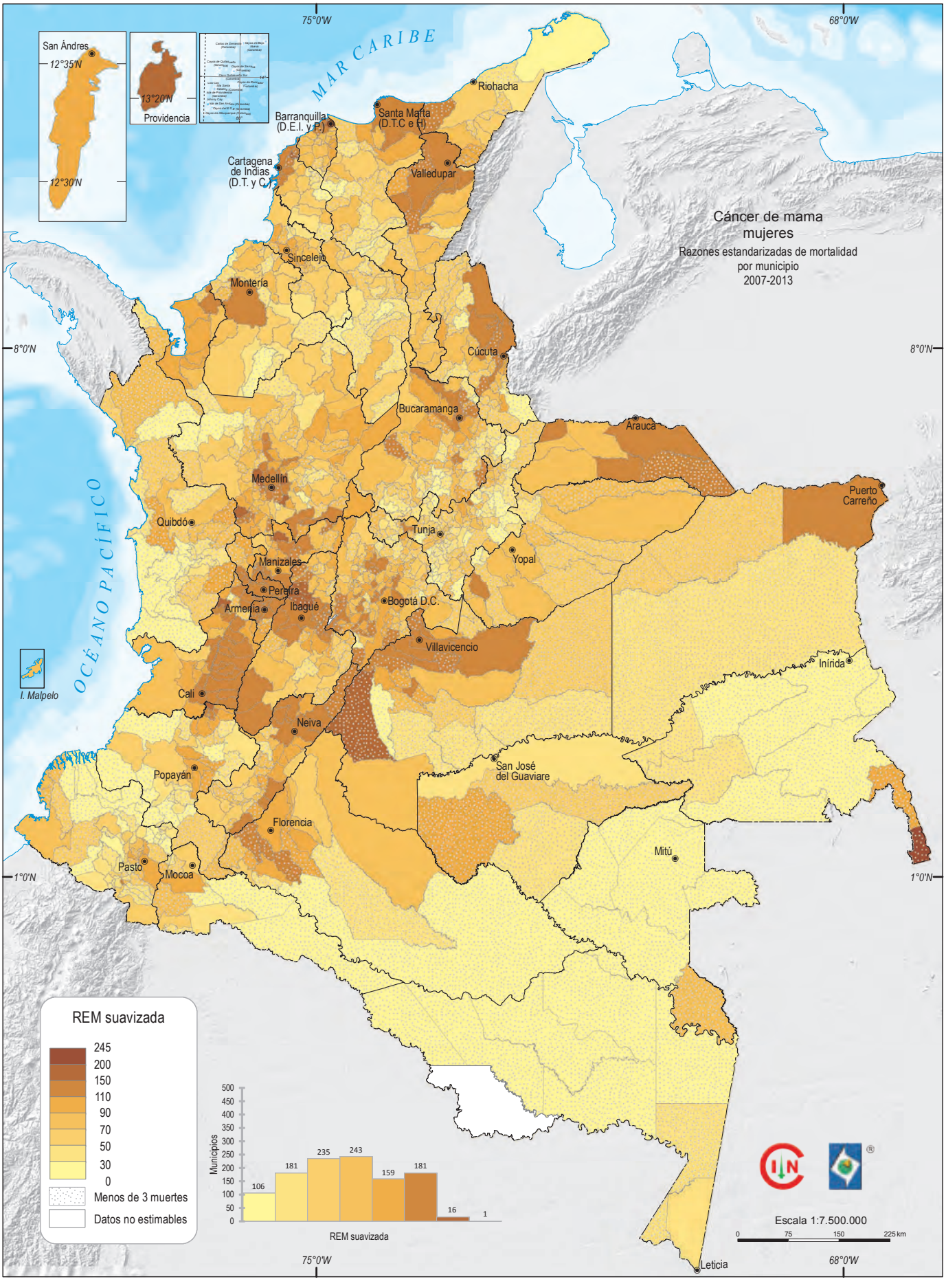




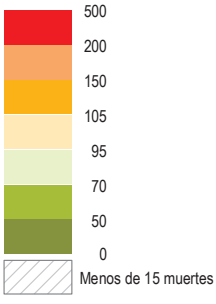
Cáncer de próstata
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



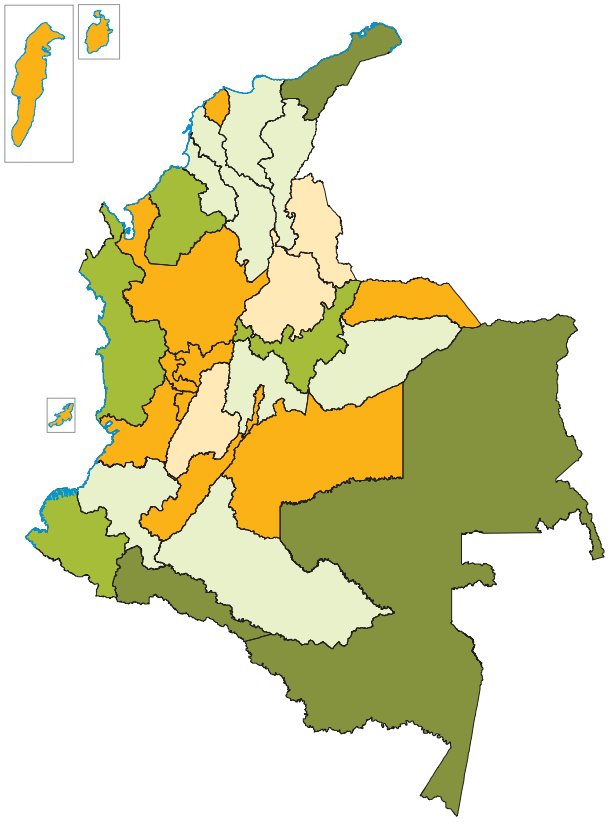
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

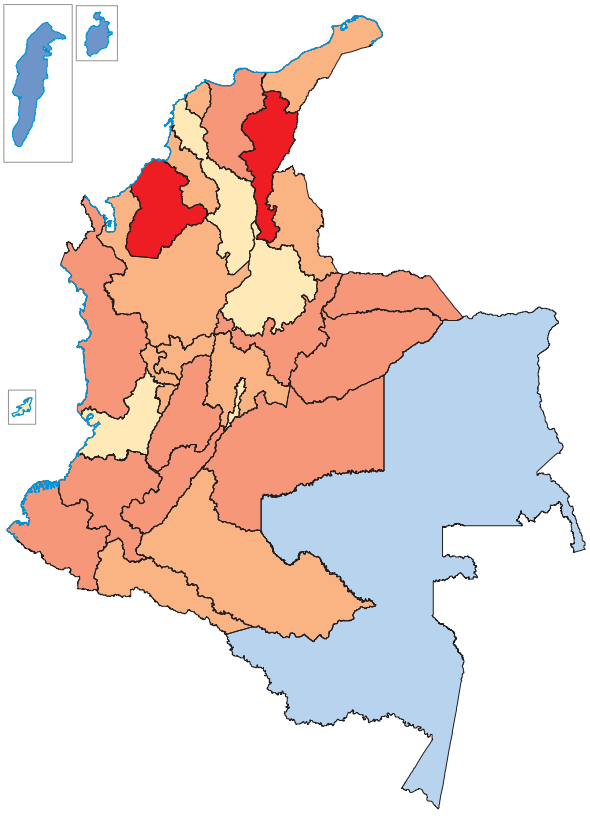

Cáncer de mama
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Andrés
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Barranquilla (D.E.I. y P.)
Santa Marta (D.T.C e H)
Cartagena de Indias (D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Puerto Carreño
Medellín
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
245
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
106
181
235
243
159
181
16
1
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de mama
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013



Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

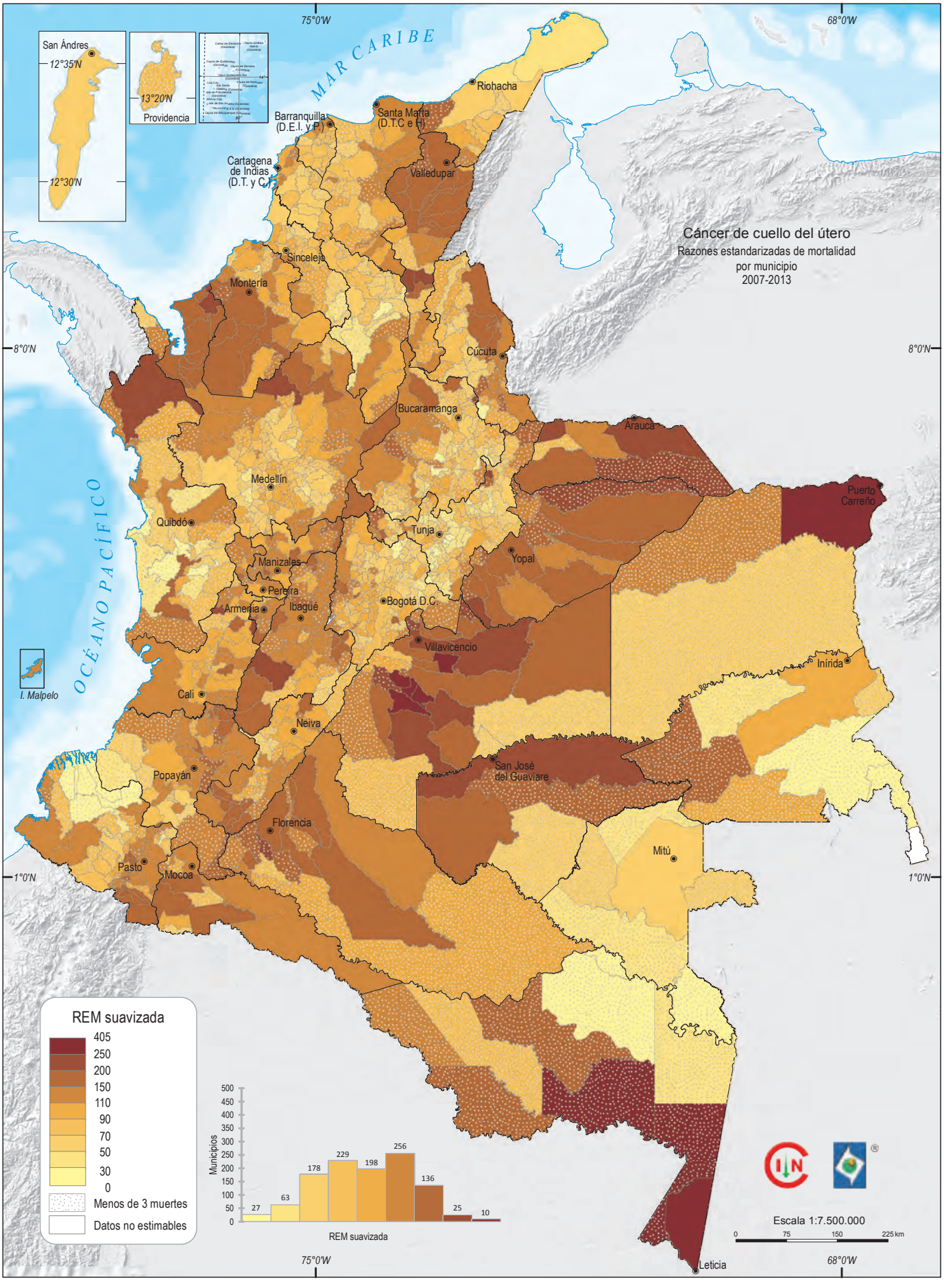




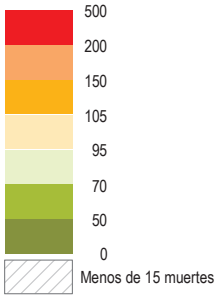
Cáncer de mama
mujeres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

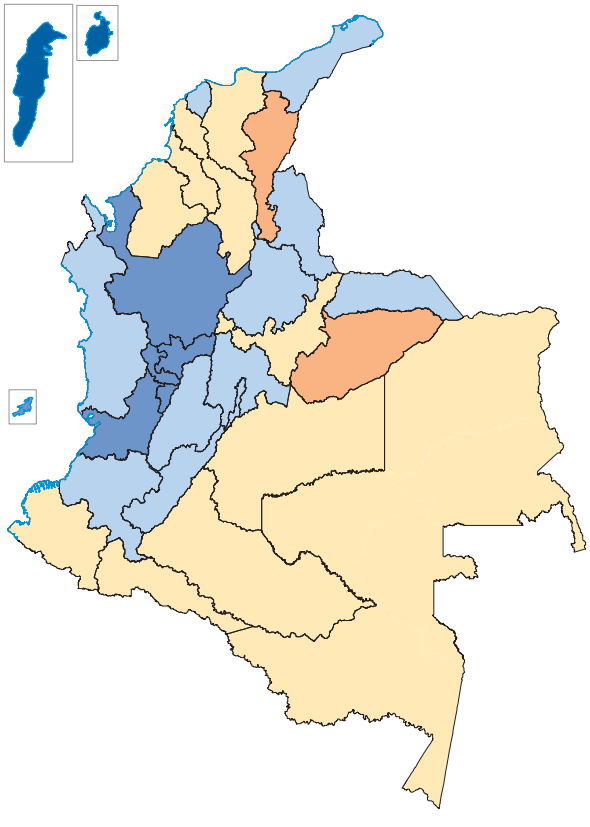

Cáncer de cuello del útero
Razones estandarizadas de mortalidad por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
San Andrés
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
Riohacha
Barranquilla (D.E.I. y P.)
Santa Marta (D.T.C e H)
Cartagena de Indias (D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Puerto Carreño
Medellín
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
405
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
27
63
178
229
198
256
136
25
10
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Cáncer de cuello del útero
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

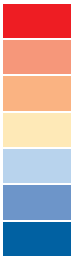


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

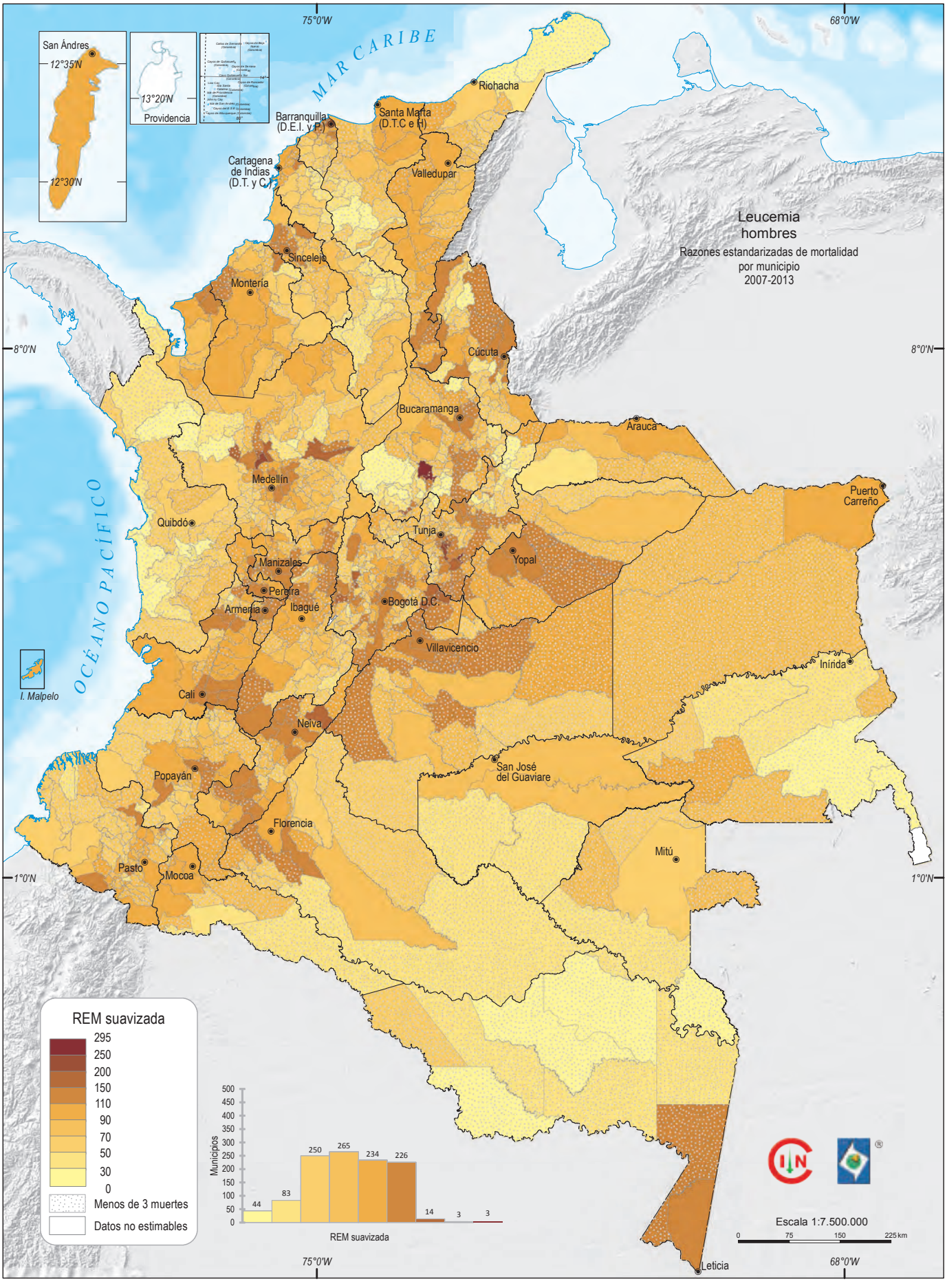




Cáncer de cuello del útero
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)



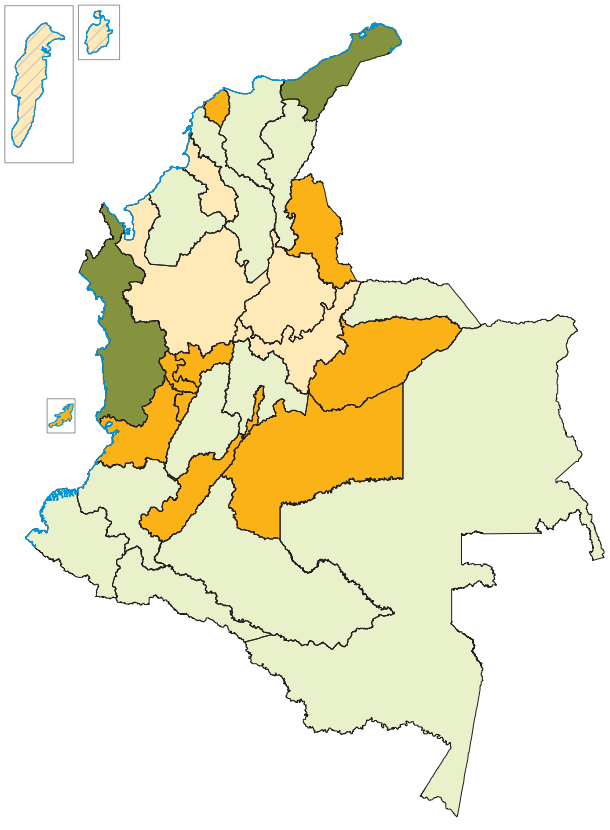
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km


Leucemia
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
Popayán
San José
del Guaviare
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
295
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
44
83
250
265
234
226
14
3
3
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Leucemias
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

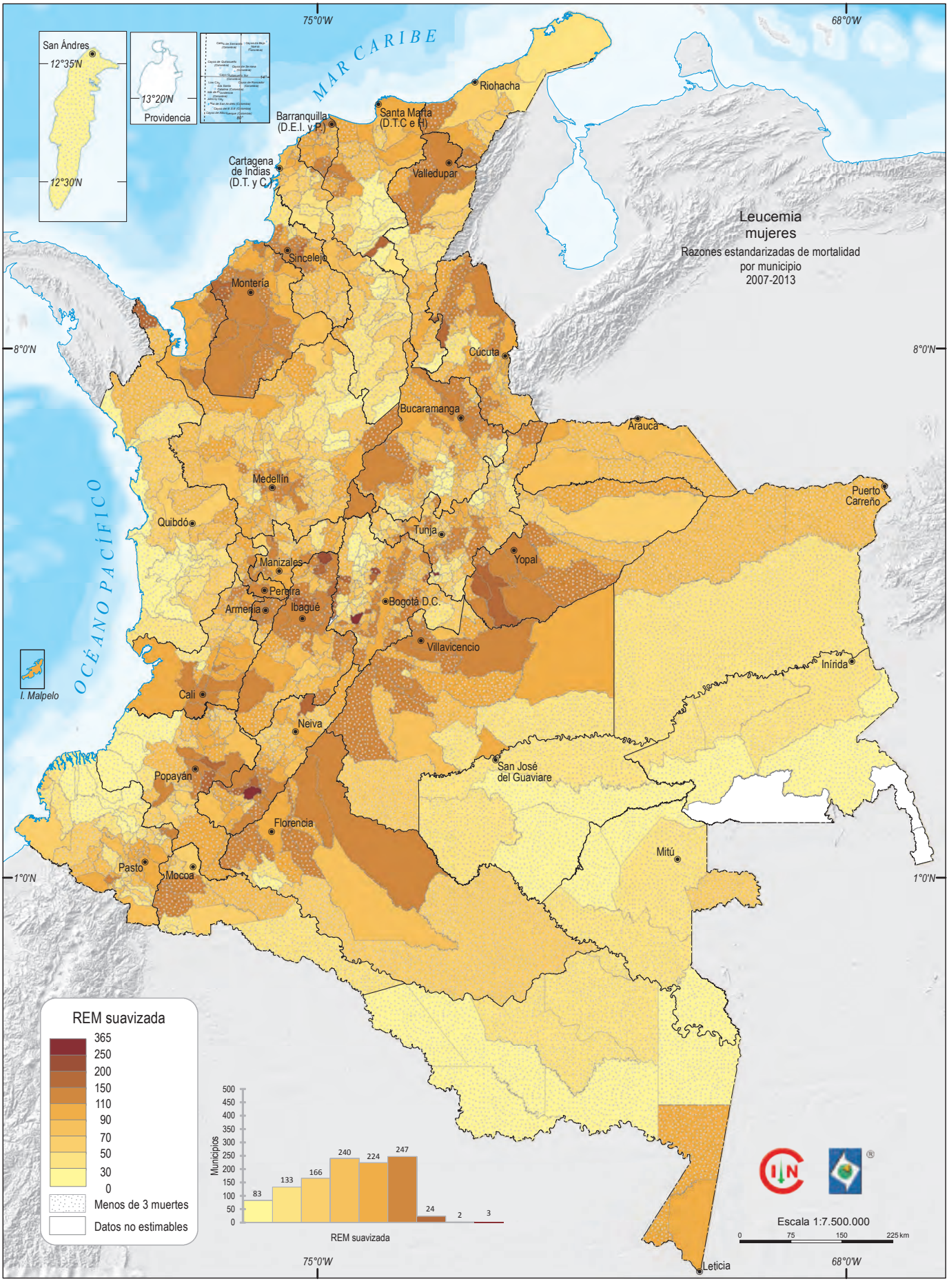




Leucemias
hombres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)

7
5
3
1
-1
-3
-5
-7

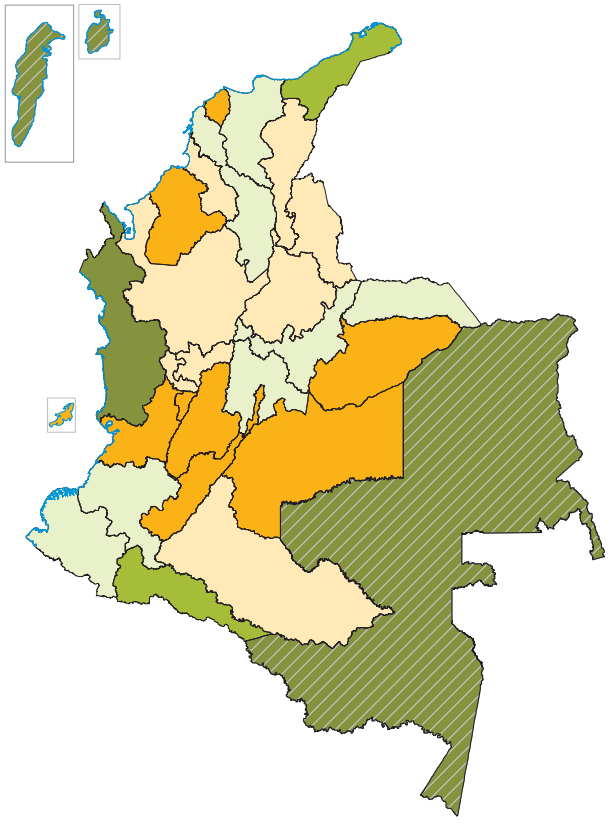
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

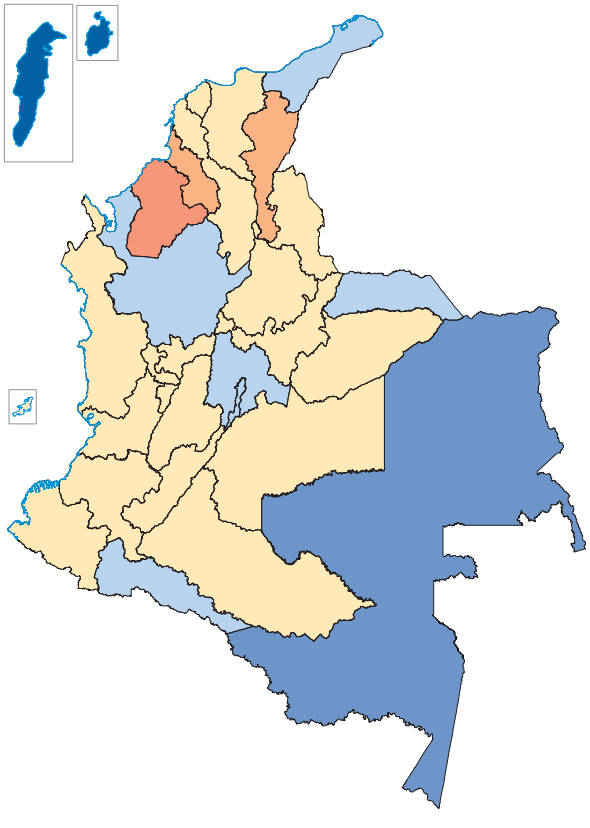

Leucemia
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por municipio
2007-2013
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
75°0'W
68°0'W
8°0'N
1°0'N
San Ándres
12°35'N
12°30'N
13°20'N
Providencia
I. Malpelo
Riohacha
Santa Marta
(D.T.C e H)
Barranquilla
(D.E.I. y P.)
Cartagena
de Indias
(D.T. y C.)
Valledupar
Sincelejo
Montería
Cúcuta
Bucaramanga
Arauca
Medellín
Puerto
Carreño
Quibdó
Tunja
Yopal
Manizales
Pereira
Armenia
Ibagué
Bogotá D.C.
Villavicencio
Inírida
Cali
Neiva
San José
del Guaviare
Popayán
Florencia
Mitú
Pasto
Mocoa
Leticia
REM suavizada
365
250
200
150
110
90
70
50
30
0
Menos de 3 muertes
Datos no estimables
Municipios
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
83
133
166
240
224
247
24
2
3
REM suavizada
Escala 1:7.500.000
0
75
150
225 km

Leucemias
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km



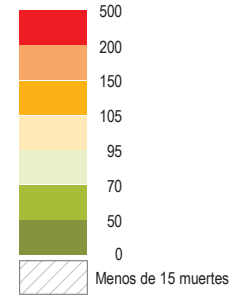


Leucemias
mujeres
Tendencia de mortalidad
1994 - 2013
CPPA
(%)

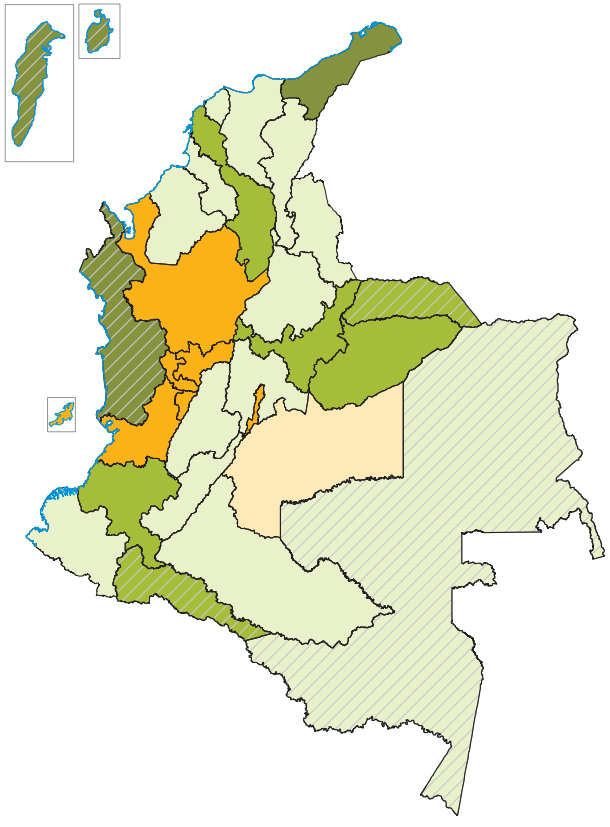
7
5
3
1
-1
-3
-5
-7

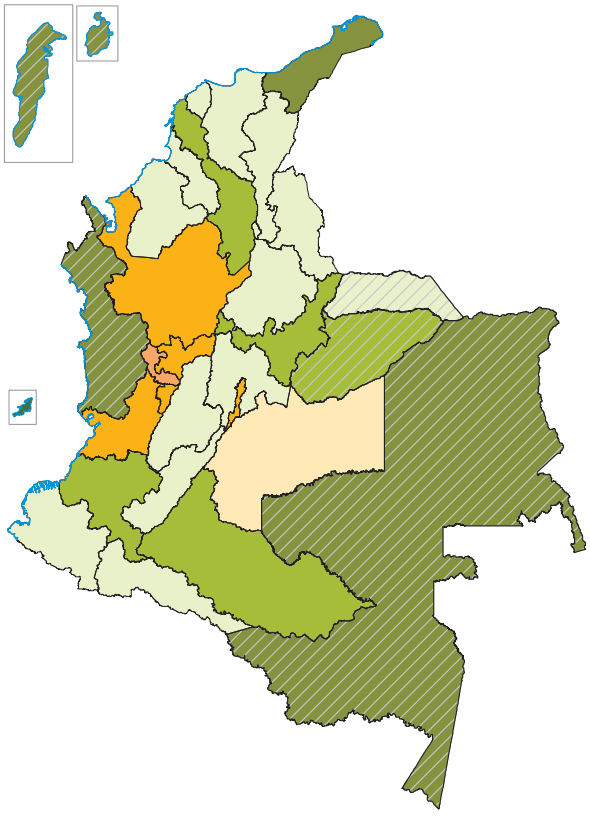
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

Cáncer de páncreas
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

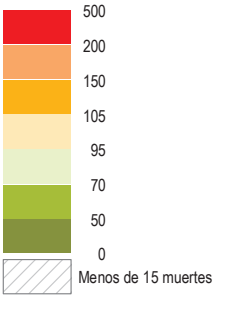


Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km





Cáncer de páncreas
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

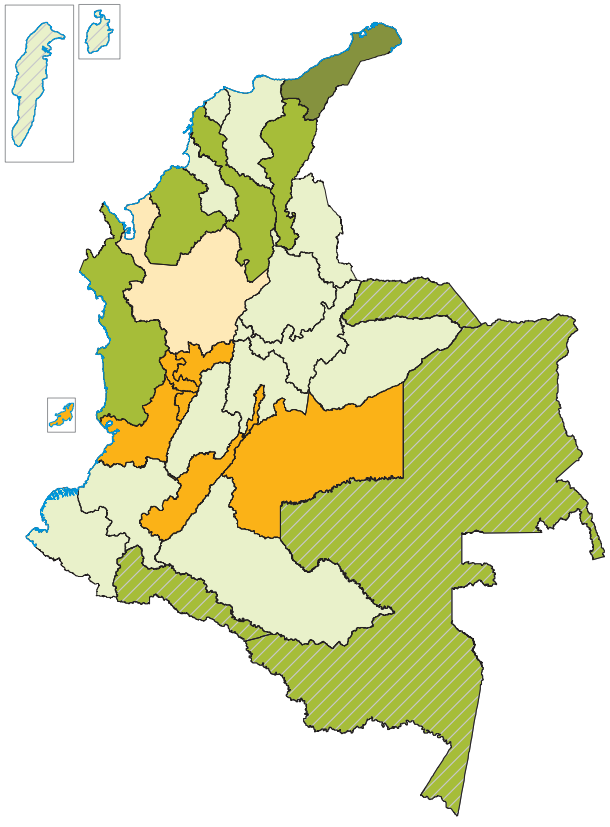


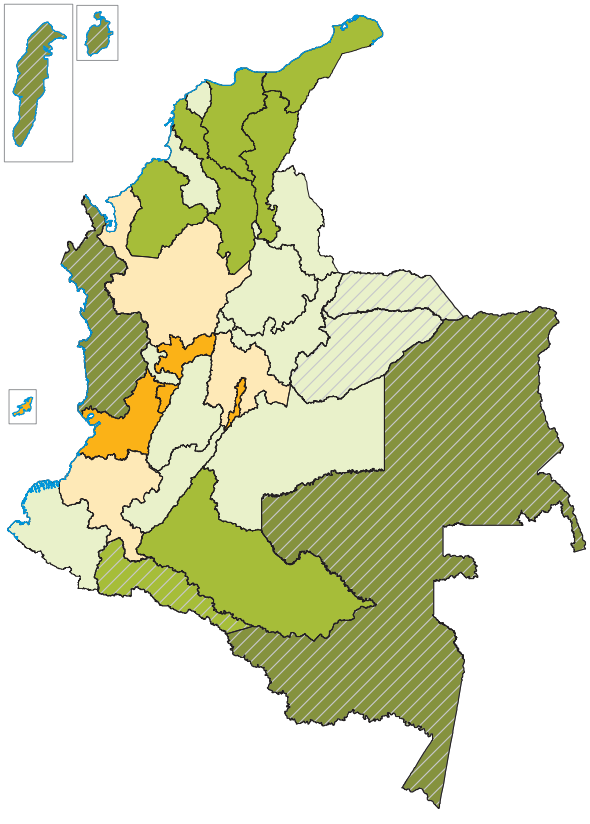
Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

Linfoma no Hodgkin
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km

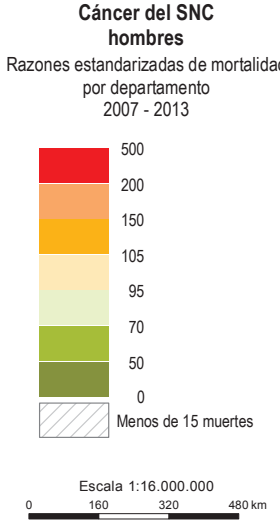


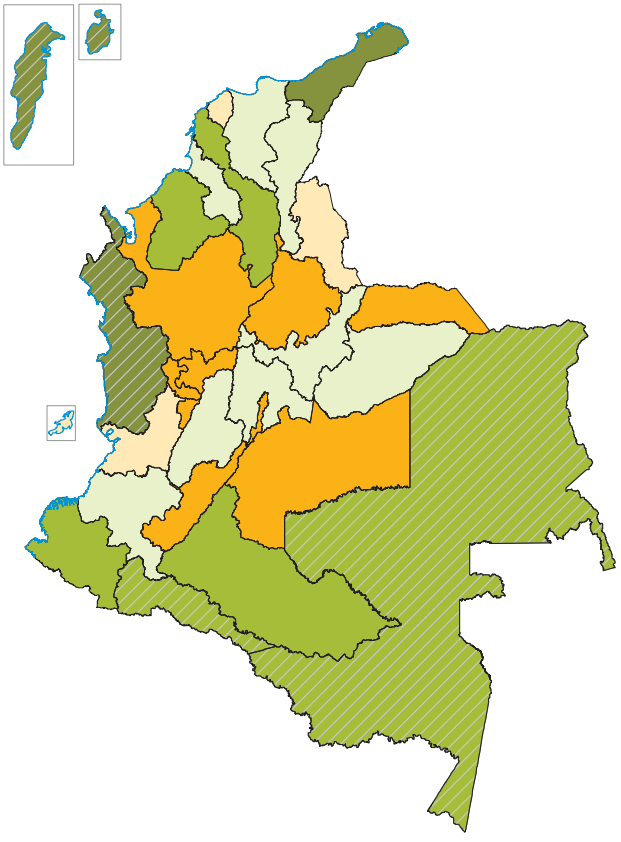


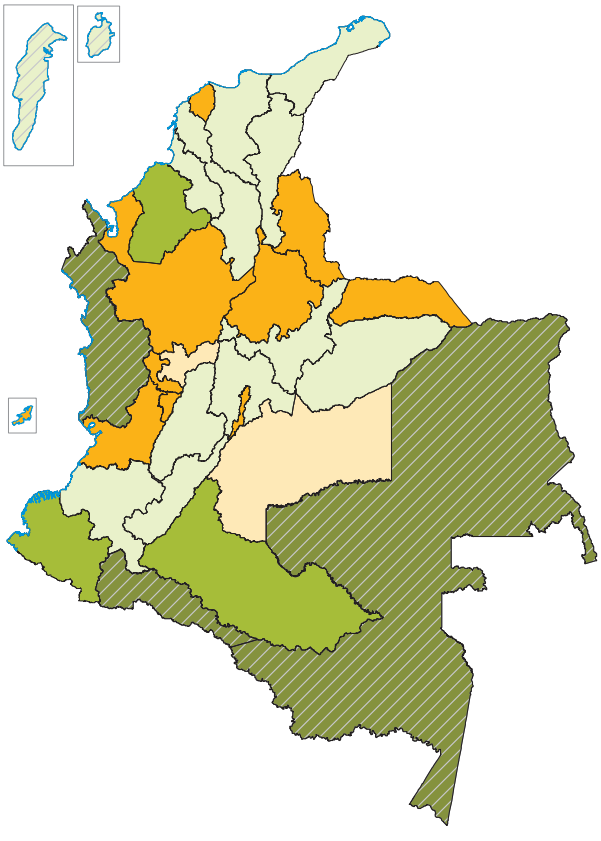
Linfoma no Hodgkin
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

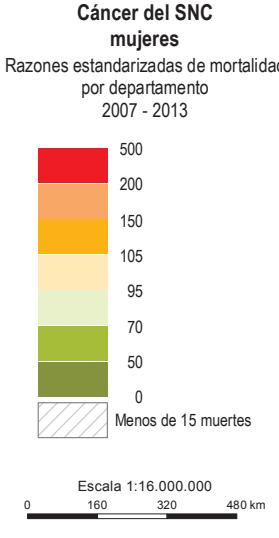
500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km


Cáncer del SNC
hombres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013
500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes
Escala 1:16.000.000
0
160
320
480 km





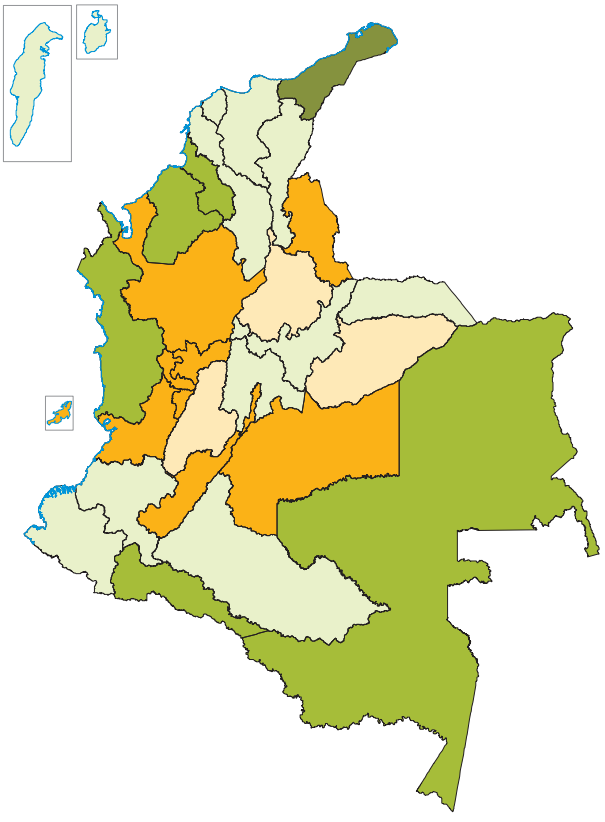

Cáncer del SNC
mujeres
Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013
500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes
Escala 1:16.000.000
0
160
320
480 km

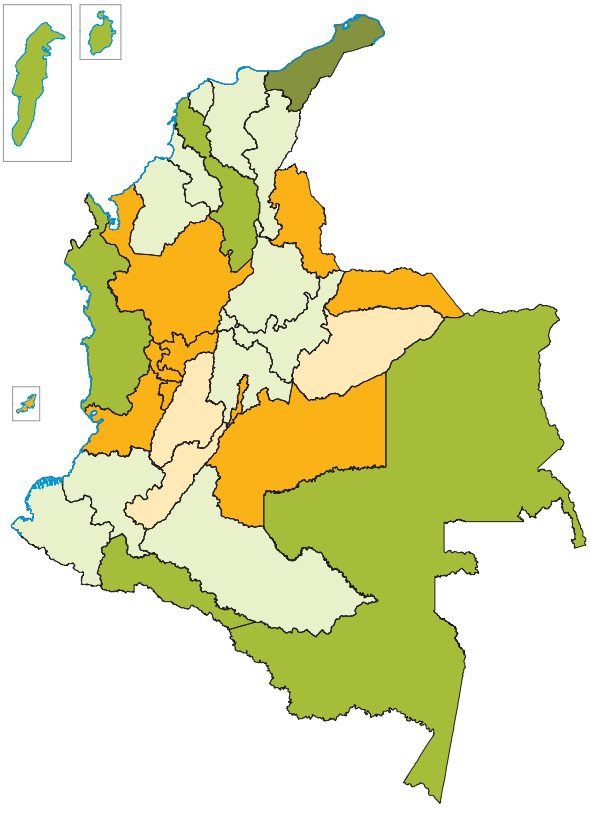
Cáncer todas las localizaciones hombres

Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km





Cáncer todas las localizaciones mujeres

Razones estandarizadas de mortalidad
por departamento
2007 - 2013

500
200
150
105
95
70
50
0
Menos de 15 muertes

Escala 1:16.000.000
0 160 320 480 km



Créditos: **IGAC**



Resultados

4

Resultados

Durante el periodo 2007-2013 hubo 234.763 muertes por cáncer en Colombia: 115.708 en hombres y 119.055 en mujeres. La tasa de mortalidad ajustada por edad para cáncer en todas las localizaciones fue 78,3 por 100.000 hombres y 73,8 por 100.000 mujeres, ambas más bajas que para el periodo 2000-2006. El rango de variación de las TAE entre departamentos fue amplio; en hombres [107,3 Quindío – 35,6 La Guajira] y en mujeres [89,4 Quindío - 31,0 La Guajira] (tablas 20 y 21).

Las primeras diez localizaciones anatómicas representaron el 67,7% del total de muertes por cáncer para ambos sexos (fig. 3). En los hombres las cinco principales localizaciones (estómago, próstata, pulmón, colon, recto y ano, y leucemias) representaron el 59% del total de muertes por cáncer. En las mujeres las cinco primeras localizaciones (mama, cuello de útero, estómago, pulmón, y colon, recto y ano) representaron el 52,5%.

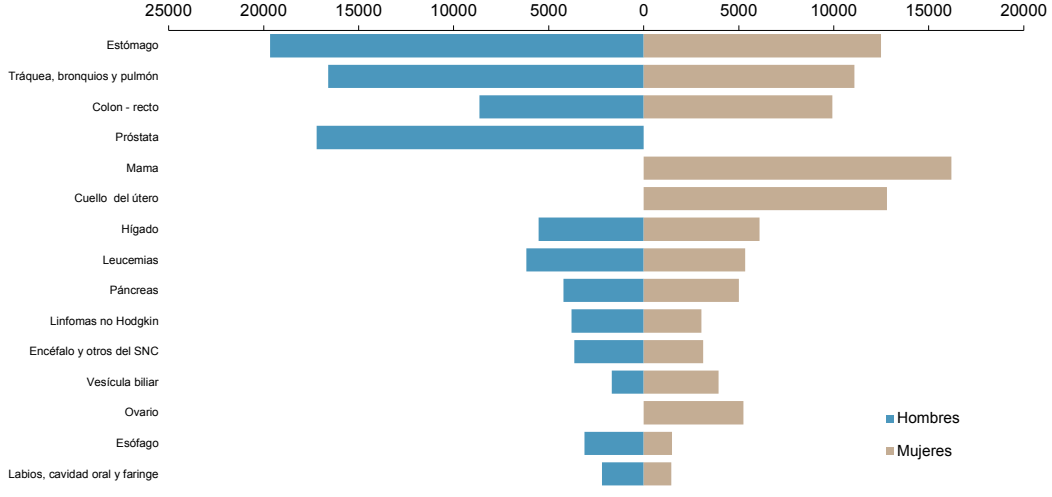


Figura 3. Distribución de la mortalidad por cáncer, según sexo, primeras quince localizaciones, Colombia, 2007- 2013

Las razones hombre:mujer más altas se observaron en los cánceres de laringe [3,8], sarcoma de Kaposi [2,8], esófago [2,1], vejiga [1,9], mesotelioma [1,8], estómago [1,6] y pulmón [1,5]; todos ellos asociados con el consumo de tabaco, excepto sarcoma de Kaposi y mesotelioma (27).

Para un número importante de localizaciones las REM mostraron valores menores y más homogéneos. Esto tiene un efecto visual en muchos mapas departamentales, en los que no se observan grandes variaciones de colores y menos departamentos en la gama de los rojos.

En mujeres, estómago y cuello uterino son las dos localizaciones que presentaron mayor número de departamentos con REM por encima del estándar nacional.

En relación con las tendencias para el periodo 1994-2013 se observó mayor reducción de la mortalidad en el cáncer de estómago (CPPA -2,5% en mujeres) y cuello de útero (CPPA -2,2%). Por el contrario, el mayor incremento ocurrió en el cáncer de colon, recto y ano (CPPA +2,3% en hombres) y mama (+1,5%).

La carga de cáncer por mortalidad en Colombia refleja un comportamiento similar a los distintos países de Suramérica, con tasas de mortalidad por debajo de Uruguay, Cuba, Argentina y Chile. Asimismo, con disminución de la tendencia en estómago y pulmón en hombres, y estómago y cuello uterino en mujeres en Argentina, Brasil, Chile y Costa Rica (28, 29). El perfil de la enfermedad en el país durante este periodo probablemente refleja los cambios en el desarrollo económico y social, además de explicarse en factores que

aumentan el riesgo como el bajo consumo de frutas y verduras, la obesidad y el sedentarismo (30-32). De forma general, en el país existe una tendencia descendente en la mortalidad por cáncer que no se refleja por igual a nivel educativo y por sexo: hombres (CPPA -0,9% 2000-2012); mujeres (CPPA -0,6% 2006-2012) (33).

Mortalidad general por cáncer (todas las localizaciones)

El análisis conjunto de todos los tipos de cáncer mostró, tanto para hombres como para mujeres, que las zonas de mayor riesgo están concentradas en la zona central del país; principalmente, en los departamentos del Eje Cafetero, Antioquia, Valle del Cauca, Norte de Santander, Bogotá y Meta. Las REM más altas en hombres fueron para Quindío [136] y Antioquia [130]; en mujeres, fueron para Quindío [130] y Risaralda [126]. Los riesgos más bajos se encontraron en La Guajira, Chocó, Córdoba, Putumayo y Sucre (tablas 20 y 21).

El comportamiento de las REM en el país se refleja en los mapas de hombres y mujeres. Se observó la mayor parte de los departamentos con REM por debajo del promedio nacional (66% hombres, 69% mujeres). En el mapa de mujeres se observa un incremento del riesgo en departamentos distintos a la zona andina como son Meta y Arauca, situación que puede ser explicada por la mortalidad de cáncer de mama y de cuello uterino.

Cáncer de estómago

El cáncer de estómago ha disminuido de manera importante durante las últimas décadas, por 30 años, sin embargo, este cáncer persiste como la primera causa de muerte por cáncer en hombres en Colombia; para mujeres es la tercera causa después de cáncer de mama y cuello uterino. Representó el 13,7% de todas las muertes por cáncer en el país en el periodo, afectando más a hombres (61,1%) que a mujeres. Un estudio detallado acerca de la carga de enfermedad en Centro y Suramérica demuestra que la razón en tasas de mortalidad entre hombres y mujeres fueron 1:1 en edades <40 años, con aumento a niveles de 2-4:1 en edades de 50-69 años, y moderándose en edades de 70 en adelante a 2:1 (34).

La distribución del riesgo de muerte por cáncer gástrico se muestra claramente alto en las regiones montañosas, mientras en las regiones costeras y planas del territorio nacional las tasas son mucho más moderadas. En toda la región Andina, el patrón de riesgo de este cáncer muestra relación con la altitud (35).

Es notorio el bajo riesgo a lo largo de los valles que se extienden por el curso de los ríos Cauca y Magdalena; en especial, la región del Magdalena Medio. Los departamentos con mayor riesgo de mortalidad para cáncer de estómago fueron Quindío, Huila y Cauca para hombres y Cauca, Norte de Santander y Huila para mujeres. En contraste, los departamentos de la región Caribe mostraron los riesgos más bajos.

En todo el país, la TAE de mortalidad en hombres fue de 13,5 por 100.000, mientras que en mujeres fue de 7,0 por 100.000 (tablas 3 y 4). Durante el periodo 1994-2013, el riesgo de muerte por cáncer de estómago en el país disminuyó cerca de un 1,5% en hombres y 2,5% en mujeres, promedio anual. En la mayoría de los departamentos se observaron tendencias al descenso en hombres y mujeres, con un descenso de más de 2% anual en hombres en los departamentos de Antioquia, Casanare, Cundinamarca y Santander, y más de 3% en mujeres en Antioquia, San Andrés y Providencia, y Valle del Cauca.

Llama la atención que mientras en algunos departamentos de alta mortalidad como el departamento del Cauca, hubo descensos de moderados a fuertes (-1,2% hombres, -2,5% en mujeres) mientras en otros como Nariño no se observaron cambios importantes en hombres (+0,3%) ni en mujeres (-0,8%) entre 1994-2013 (tablas 3 y 4). Es de tener en cuenta que hay algunos departamentos que aportan un número muy bajo de muertes y donde una disminución de solo unas pocas puede resultar en cambios importantes de sus tasas.

El cáncer de estómago, como la mayoría de los cánceres, es una enfermedad multifactorial donde, hasta la fecha, no se ha identificado ningún factor como necesario para su desarrollo. Se requieren colaboraciones internacionales con el fin de alcanzar un número significativo de muestras para estudiar las interacciones gen-infección-ambiente

(36, 37) que permitan dilucidar las causas de este cáncer. El gran descenso observado en la mortalidad por cáncer de estómago ha sido descrito internacionalmente, y puede aducirse a un mejoramiento en las condiciones de vida en general (38, 39). Para el periodo 1998-2007 se observó el descenso sobretodo en grupos con bajos niveles educativos, tanto en mujeres como en hombres (40).

Existen pocos factores de riesgo establecidos para cáncer gástrico, incluyendo edad, sexo, historia familiar de la enfermedad, irradiación, tabaquismo e infección con *Helicobacter pylori*. Otros potenciales factores de riesgo incluyen consumo de alcohol, sal, carnes procesadas, obesidad, estatura, infección con el virus *Eppstein-Barr* y "anemia perniciosa" (41). Estos últimos factores de riesgo probablemente influyen en las tasas observadas pero no explican el patrón geográfico de la enfermedad en Colombia.

La infección por *Helicobacter pylori* es un factor de riesgo asociado a la génesis del cáncer de estómago, importante en la región. Desde mediados de los años noventa *Helicobacter pylori* ha sido considerado como agente carcinogénico tipo I por la IARC (42). En la región de Latinoamérica *H. Pylori* tiene una prevalencia muy alta, entre 50% y 95% (41); sin embargo, solo una fracción limitada de las personas infectadas desarrollan cáncer y el mecanismo por el cual *H. Pylori* contribuye al riesgo de cáncer gástrico es complejo, y aumenta únicamente el riesgo de cánceres gástricos del tipo no-cardia. Estimaciones explican que 89% de los cánceres gástricos del tipo no-cardia son atribuibles a infección con *H. Pylori* (41). Para Suramérica la estimación fue de 51.000 casos para el 2012; sin embargo, no todas las regiones con altas prevalencias de infección con esta bacteria tienen las tasas de incidencia de cáncer gástrico alto.

Las diferencias de riesgos en cáncer gástrico podrían ser atribuibles a diferentes cepas de *Helicobacter pylori*; por ejemplo, las cepas que provienen de habitantes de la región montañosa de Nariño cuentan con mayor potencial carcinogénico que cepas oriundas de población del litoral Pacífico (Tumaco) (43). También es posible que el potencial cancerígeno de *H. Pylori* esté modulado por coinfecciones o dieta (41). Además, se ha demostrado que la combinación de la ancestría de *H. Pylori* y la de individuos determinan, en gran parte, el grado de agresividad de la infección. Parece que *H. Pylori* y las poblaciones humanas evolucionaron conjuntamente, y si un H. Pylori de cierta ancestría infecta a un individuo de otra ancestría, esta será más agresiva (44).

La relación entre la altitud y la mortalidad por cáncer de estómago en Colombia ha sido descrita desde finales de los años setenta (45), y similitud que también se ha observado en otros países estudios de España, Japón e Irán (46-48). En Suramérica las tasas de este tipo de cáncer son mayores en los países andinos; sin embargo, no en todos ellos se encuentra reportada su relación con la altitud. En Chile el mayor riesgo de cáncer de estómago se ha relacionado con la prevalencia de infección por *Helicobacter pylori*, así como con las diferencias socioeconómicas; y, al igual que en Perú, las tasas más altas son las reportadas en ciudades al nivel del mar (49, 50). Solo Costa Rica (51) y Venezuela (52), con tasas tan elevadas como las de Colombia, muestran un patrón geográfico similar, con un mayor riesgo en las regiones montañosas, pero con la diferencia de que las poblaciones son similares en su composición étnica y no con contrastantes como es en Colombia. Varias teorías se han planteado en torno a la asociación entre la altitud y el cáncer de estómago, pero hasta la fecha sus causas no han sido dilucidadas. La alta concentración de minerales como azufre y arsénico en las regiones montañosas y volcánicas de los Andes, y, en consecuencia, su alta concentración en los tubérculos, verduras y frutas cultivados en dichas regiones, podrían favorecer el inicio del proceso de carcinogénesis gástrica por su efecto oxidativo al ser consumidas (53).

En Colombia se demostró una tasa de supervivencia baja de cáncer de estómago, con 11% de supervivencia global a 5 años y una supervivencia neta a 5 años de 16,6%, con grandes variaciones según el tipo de afiliación al sistema de seguridad social (54, 55). La mayoría de los pacientes murieron en 6 meses, desde la fecha diagnóstica, indicando la agresividad de la enfermedad y el alto estadio al momento del diagnóstico (54).

Es importante trabajar en la prevención pero sobretodo diagnóstico y tratamiento temprano para que las tendencias de mortalidad sigan en descenso.

Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón

El cáncer de pulmón ocupó el segundo lugar en la mortalidad general por cáncer en ambos sexos y representó el 11,8% de las defunciones. Fue la tercera causa de muerte en hombres (7,1% del total) después de estómago y próstata, y la cuarta en mujeres (4,7% del total). La TAE de mortalidad por este cáncer para el país fue de 11,5 por 100.000 en hombres y de 6,4 por 100.000 en mujeres (tablas 5 y 6) con una disminución gradual (8). Para todos los departamentos las tasas más altas se observaron en los hombres, patrón observado en el mundo (56).

En el patrón geográfico de los mapas municipales se identificaron zonas del país con una concentración mayor del riesgo. Estas zonas corresponden a las regiones del Urabá antioqueño y chocoano, el Viejo Caldas, el nororiente de la cordillera occidental, los valles aluviales del Río San Juan, algunas zonas de la Región Pacífica y la Sierra Nevada de Santa Marta. Se presentaron algunos focos de mayor riesgo, aunque de menor extensión en Cesar, Meta, Vichada y Norte de Santander. Únicamente el 24% [264] de los municipios en hombres y el 21% [226] en mujeres estaban por el encima del promedio nacional.

En el orden departamental, las REM mostraron como áreas de mayor riesgo a Antioquia, los departamentos del Eje Cafetero (Risaralda, Quindío y Caldas). Igualmente, Valle del Cauca, Norte de Santander y algunos departamentos de la costa como (Cesar, Magdalena, y Atlántico), todos estos, tanto en hombres como en mujeres. En hombres se encontró, además, como área de alto riesgo a San Andrés. Por el contrario, las zonas de más bajo riesgo para ambos sexos se encontraron en los departamentos de Nariño, Cauca, Putumayo, Casanare, Boyacá y La Guajira.

Durante el periodo 1994-2013 la tendencia para el país de la mortalidad en hombres mostró un descenso muy leve en el CPPA de -0,02%, mientras que en mujeres se observó un incremento de 0,5%. En los hombres se observó tendencia al incremento en seis departamentos, con mayores cambios en Cesar (CPPA de 2,2%), Norte de Santander (CPPA de 1,7%) y Magdalena (CPPA de 1,2%). En mujeres el incremento se observó en doce departamentos, con el mayor aumento en Cesar (CPPA de 3,5%). Es prudente advertir que hay algunos departamentos que aportan un número muy bajo de muertes, donde la disminución de solo unas pocas puede resultar en cambios importantes de sus tasas. En Colombia (1998-2007) se observó para pulmón un descenso no significativo de 3,4% anual, entre hombres con mayor nivel de educación (40).

La TAE de mortalidad fue más baja que en algunos países de Suramérica, como Argentina, Chile, Venezuela y Uruguay (57). La concentración del riesgo de cáncer de pulmón puede explicarse en algunos factores etiológicos relacionados como son el consumo de tabaco, la exposición ocupacional, la presencia de arsénico en el agua y el radón entre otros (58).

La exposición al humo del tabaco, incluyendo el humo de segunda mano, es la causa más común del cáncer del pulmón. Los hallazgos en el patrón geográfico de la mortalidad por este cáncer coinciden con los obtenidos en el periodo 2000-2006 (8). De igual forma, sigue siendo comparable en gran medida con las zonas de mayor prevalencia de consumo de tabaco en el país: Risaralda, Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Bogotá (59, 60). Aunque cabe anotar que en Colombia la prevalencia de tabaquismo en adultos (≥ 15 años) se redujo entre 2000-2010 (57).

Por otra parte, el aumento de la tendencia del cáncer de pulmón en mujeres es un factor que no se ha estudiado. Se espera que al 2025 el consumo de tabaco se duplique, especialmente en las mujeres más desfavorecidas de los países de ingresos bajos y medios (61). Orientar la investigación en enfoque de género ayudaría a explicar el mayor número de departamentos con REM de mayor riesgo y a la vez disminuir el impacto de este factor en las mujeres.

La exposición a distintos agentes carcinógenos ocupacionales y algunas circunstancias de exposición es un factor asociado a la etiología del cáncer de pulmón. Hoy en día existen 28 sustancias, situaciones de trabajo y ocupaciones asociadas (Grupo I – IARC), algunas de ellas como minería, fundición de hierro y acero, y producción de pinturas entre otras (62). Algunos estudios han demostrado que la exposición a algunos de estos agentes se relaciona con el cáncer de pulmón (63, 64).

En Colombia, el Ministerio del Trabajo en conjunto con el INC orientó inicialmente sus acciones en establecer un sistema de vigilancia del cáncer ocupacional para facilitar la identificación de estas enfermedades (65). Adicional, se trabajó en la obtención de un sistema de información sobre la proporción de trabajadores expuestos ocupacionalmente a agentes carcinógenos (66). Este trabajo implica un gran paso en el manejo de la exposición a carcinógenos ocupacionales en el país.

El patrón observado en la mortalidad por este tipo de cáncer y la relativa homogeneidad del riesgo también podría estar influenciado por la presencia de arsénico y de radón, ambos considerados desencadenantes de esta enfermedad (67) y que están de forma natural tanto en el agua (68) o en los suelos y en las distintas actividades mineras (69). En Colombia coincide que los departamentos con mayor actividad minera son Antioquia, Risaralda, Caldas, Valle, Nariño, Santander, Chocó y Tolima (70).

Finalmente, los factores relacionados con la contaminación del aire, el estrato socioeconómico y la dieta están siendo estudiados, y se espera que los resultados permitan mejorar el conocimiento sobre su efecto en la carga del cáncer pulmón (58).

Cáncer de colon, recto y ano

Este tipo de cáncer ocupó el tercer lugar en la mortalidad general por cáncer, el cuarto más frecuente de todos los tipos de cáncer en hombres y el quinto en mujeres. El patrón geográfico demuestra para ambos sexos una concentración del riesgo de muerte alta (mayor que el promedio nacional) en las ciudades del centro del país ubicadas en la cordillera central, incluyendo desde la ciudad de Cali (Valle del Cauca) hasta Medellín (Antioquia). Adicionalmente, otras áreas de riesgo elevado se encontraron en Bogotá y sus alrededores, las capitales de los Santanderes y de Boyacá y Meta. En mujeres, Providencia resulta ser una zona de riesgo mayor, lo cual puede deberse a fluctuaciones incidentales dado su pequeña población. Los departamentos de Nariño y Cauca en el sur, y las zonas de La Guajira y del Magdalena Medio mostraron riesgos bajos.

A nivel departamental las REM más altas se encontraron en Bogotá, Quindío, Risaralda y Caldas, tanto en hombres (TAE ≥ 7,5, REM ≥ 125) como en mujeres (TAE ≥ 7,2, REM ≥ 127). La TAE promedio de mortalidad para Colombia fue de 5,9 por 100.000 hombres, y de 5,6 por 100.000 mujeres (tablas 7 y 8).

Durante el periodo 1994-2013 la mortalidad por cáncer de colon y recto mostró un incremento anual promedio importante de 2,3% entre los hombres y de 1,4% en las mujeres, tendencia que estaba presente en muchos departamentos. Se observaron incrementos fuertes (> 4% anual) en los departamentos de Nariño, Córdoba y Magdalena para hombres y en Nariño y Meta para las mujeres. Más de la mitad de los departamentos tuvo incrementos por encima del 2% anual en hombres y más de 1,4% en mujeres. Es importante tener en cuenta que las tendencias en departamentos que aportan un número muy bajo de muertes, el cambio de solo unas pocas puede resultar en importantes cambios en sus tasas, pero probablemente no "reales" por la inestabilidad de las estimaciones. Solo Caquetá demostró una leve tendencia en descenso de mortalidad por cáncer de colon, recto y ano, y únicamente en hombres.

La magnitud de las REM obtenidas no varió mucho dentro del país. Se observó que las áreas de mayor riesgo son zonas más pobladas y con mayor urbanización y desarrollo, lo cual coincide con la incidencia y mortalidad elevada que se observa en países desarrollados a nivel mundial (71). Explicaciones para el riesgo elevado en estos tipos de poblaciones incluyen la mayor prevalencia de sobrepeso y la obesidad, el sedentarismo y la dieta centrada en alimentos procesados; todos factores que aumentan el riesgo para cáncer de colon y recto (72).

En Colombia el patrón observado podría explicarse, en parte, por las diferencias urbano-rurales en el consumo de carnes rojas y procesadas y en la actividad física. De acuerdo con la última encuesta de situación nutricional del país (ENSIN-2010), el sobrepeso está más alto en las zonas urbanas (52,5% vs. 46,9%), cifras que aumentaron en ambos grupos en comparación con la ENSIN-2005; el consumo de carnes rojas y procesadas también es más alto en las zonas urbanas. La actividad física tiende a ser más alta en varios departamentos como Meta, Valle del

Cauca (sin Cali y litoral), Cauca y Nariño (sin litoral), áreas con REM por debajo del promedio nacional (73).

La obesidad es reconocida como factor de riesgo para cáncer de colon, recto y ano y es la razón detrás de la asociación observada entre la industrialización y este tipo de cáncer (72, 74, 75). Específicamente, en la circunferencia de la cintura, se ha demostrado encontrar diferencias en su distribución urbano-rural, lo cual podría explicar parcialmente el patrón observado en hombres (43,1% versus 30,1% > 90 cm), mas no en mujeres (61,5% versus 63,8% > 80 cm).

La tendencia al aumento en la mortalidad por este tipo de cáncer y la relativa homogeneidad del riesgo también podrían estar influenciadas por el bajo consumo de frutas y hortalizas en todo el territorio nacional. A pesar de la gran diversidad de frutas y hortalizas que se cultivan en el país para el año 2000 el consumo promedio anual por persona de frutas y hortalizas fue de 45 y 22 Kg, respectivamente (76), muy por debajo de los 120 Kg recomendados por la OMS (77). La ENSIN-2010 indica que solo el 50,5% de la población consume frutas a diario y el consumo de verduras es aún más bajo: 9,6% consume diariamente verduras cocidas y el 16,5% consume verduras crudas.

Con el aumento de la incidencia y la mortalidad del cáncer de colon, recto y ano, es cada vez más importante prevenirlo, no únicamente por medio de prevención primaria (promoción de la actividad física, dieta rica en frutas y verduras y reducción del consumo de carnes rojas y procesadas), sino también por programas de tamizaje, que en el caso del cáncer colorrectal detectan el cáncer en etapas tempranas y pueden prevenir el cáncer completamente. Con la aprobación de las pruebas de tamización en el Sistema general de Seguridad Social en Salud (SGSS) se ha dado un primer paso para contribuir a la prevención y detección temprana de esta enfermedad. Sin embargo, para que funcione se necesita suficiente disponibilidad de unidades de endoscopia a nivel nacional y de gastroenterólogos (78). Además, es importante asegurar la calidad, el acceso a programas de tamizaje y el tratamiento oportuno, en áreas urbanas como rurales, para las personas en quienes estas pruebas resulten positivas.

Cáncer de próstata

En hombres el cáncer de próstata ocupó el tercer lugar en mortalidad después del cáncer de estómago y pulmón, que ocuparon el primer y segundo lugar respectivamente. El patrón geográfico de la mortalidad por cáncer de próstata muestra áreas con REM municipales más altas en la región Insular, Caribe, la zona norte y oriental de la Orinoquía, el Urabá y algunas zonas de la región Pacífica en los departamentos de Chocó, Valle del Cauca y Nariño. En la región Andina se observa REM altas, principalmente en las ciudades capitales.

A nivel departamental se observa que las REM más altas se presentaron en los departamentos de San Andrés y Providencia, Valle del Cauca, Cesar, Atlántico y Casanare. También se observan REM altas en menor medida en los departamentos de Arauca, Bogotá, Magdalena, Meta y Norte de Santander. La tasa ajustada por edad de mortalidad por cáncer de próstata en el país fue de 11,1 por 100.000 hombres (tabla 9).

En el 37% de los departamentos se observó una tendencia al aumento en la mortalidad por cáncer de próstata, con mayores cambios en el departamento de Casanare seguido de Cesar y Putumayo, en donde solo se observaron tasas inestables en el 25% de los periodos analizados para Casanare. La mayor disminución de la mortalidad se observó en el departamento de San Andrés y Providencia, seguido de Caldas, Quindío y Bogotá, sin presencia de tasas inestables en los periodos analizados para estos departamentos.

Comparado con el anterior Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia (8) los patrones geográficos son similares. El cambio más llamativo del presente atlas es el incremento del riesgo en los departamentos de la región Orinoquía, principalmente en los departamentos de Arauca y Casanare. En el agregado nacional la tasa de mortalidad ajustada por edad se ha mantenido estable similar a lo observado en países de Centro y Sur América (79).
Los patrones geográficos encontrados coinciden en gran medida con las zonas donde predomina la población negra en el país como son: San Andrés y Providencia, algunas zonas de la Costa Caribe, el Urabá y el Valle del Cauca (80). Es reconocido que la edad, el antecedente familiar

y la descendencia africana son factores de riesgo para cáncer de próstata (80, 81, 82) lo que puede explicar el riesgo elevado que presentan los departamentos con mayor proporción de población afrodescendiente.

Otro factor que podría estar relacionado con una mayor incidencia y, por ende, con la mortalidad, es la dieta. En revisiones de la literatura se encuentra que la obesidad se relaciona con la presencia de cáncer de próstata en estadios más avanzados al diagnóstico (83), lo cual puede explicar la mortalidad. La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 muestra que las regiones con mayor riesgo tienen una alta ingesta de comida rica en grasa y carbohidratos (73).

En cáncer de próstata, las variaciones en la incidencia entre regiones se pueden explicar por el acceso a la prueba de antígeno de superficie prostático (PSA), lo cual puede generar un sobrediagnóstico de la enfermedad sin tener implicaciones claras sobre la mortalidad, por lo tanto, este factor no sería el mejor indicador para explicar variaciones de la mortalidad entre regiones (79). Otro aspecto que puede explicar la diferencias en mortalidad es el acceso a los servicios de salud, se ha descrito que entre el 10% a 30% de las variaciones geográficas en la mortalidad por cáncer de próstata son debidas al acceso de servicios de salud (84). Desafortunadamente, no se identificó literatura que reporte datos de la oportunidad al diagnóstico y tratamiento en cáncer de próstata y de la calidad de los tratamientos usados para esta enfermedad en Colombia.

Cáncer de mama

En mujeres el cáncer de mama ocupó el primer lugar en la mortalidad seguido del cáncer de cuello uterino y de estómago. En el patrón geográfico de la mortalidad por cáncer de mama se identifican tres regiones del país con un riesgo más elevado, que corresponden a la región Andina y algunos focos de la región Caribe y la Orinoquía. En estas regiones, en la mayoría de los casos, el riesgo elevado se observó en las ciudades capitales como: Cali, Barranquilla, Santa Marta, Bucaramanga, Cúcuta, entre otras.

En el orden departamental, las REM más altas se observaron en Atlántico, seguidas por Quindío, Valle del Cauca, Arauca y Risaralda. Otros departamentos que mostraron REM incrementadas, aunque en menor grado, fueron: Caldas, San Andrés y Providencia, Bogotá y Antioquia. La tasa de mortalidad ajustada por edad para el país fue de 9,7 por 100.000 mujeres (tabla 10).

En el 80% de los departamentos se observó una tendencia al aumento de la mortalidad, con mayores cambios en Cesar, Córdoba y Arauca. Solo se observó disminución en Bogotá, San Andrés y Providencia y el Grupo Amazonas (Guaviare, Amazonas, Guainía y Vichada), sin embargo, este último presenta tasas inestables en el 50% de los periodos analizados.

El mayor riesgo de muerte en las capitales coincide con los hallazgos del anterior Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia (8) y puede ser explicado por distintos factores como la urbanización (85), lo que a su vez puede tener origen en una mayor prevalencia de factores de riesgo con asociación consistente (86, 87) como: una dieta rica en grasa y baja en fibra (88, 89); la obesidad; el tabaquismo (90, 91); y factores reproductivos como: la edad tardía al primer embarazo, la baja paridad, la no práctica de lactancia materna y el uso de anticonceptivos orales (92).

De otro lado, el patrón observado también muestra mayores riesgos en poblaciones con porcentajes importantes de raza negra como San Andrés y Providencia, la Costa Caribe o Cali. Hay evidencia de variaciones grandes en términos de la incidencia, la mortalidad, la supervivencia y la histología de acuerdo con indicadores de mal pronóstico para las mujeres de raza negra (93).

El acceso a los servicios de salud puede ser otro factor que explique la mortalidad por cáncer de mama. Estudios realizados en Colombia muestran que existe inequidad en el acceso a servicios de diagnóstico y tratamiento en cáncer de mama, donde las mujeres afiliadas al régimen subsidiado tienen menor probabilidad de realizarse una mamografía de tamización y mayores tiempos para el diagnóstico oportuno e inicio del tratamiento (94-96). Adicionalmente hay información que indica que mujeres pertenecientes al régimen contributivo y residentes en Bogotá muestran una prevalencia de realización de mamografía de tamización más alta que las de la población general (97), lo que puede explicar la disminución en la mortalidad observada en Bogotá.

Finalmente el patrón geográfico en la mortalidad por cáncer de mama puede ser debido a diferencias en la sobrevida más que a diferencias en la incidencia, como se observa en Estados Unidos en donde la incidencia explica solo una pequeña parte de las variaciones de la mortalidad por cáncer de mama y, por lo tanto, deben existir diferencias importantes en la sobrevida que están directamente relacionadas con el tratamiento suministrado (98).

Cáncer de cuello del útero

El cáncer de cuello de útero fue la segunda causa de muerte por cáncer en mujeres en Colombia durante el periodo objeto de este atlas. El patrón de riesgo de mortalidad por este cáncer mostró muchas áreas del territorio nacional con riesgos altos; particularmente, las zonas cerca de los ríos navegables, las áreas de frontera, el golfo de Urabá y la serranía del Baudó.

Las regiones del centro de Antioquia, Boyacá y Santander mostraron un menor riesgo de muerte por cáncer de cuello de útero en relación con el promedio nacional. Los departamentos de Arauca, Meta y Caquetá tuvieron las REM más elevadas en el país (REM entre 163 y 201, TAE entre 12,2 y 15,6 por 100.000), mientras que San Andrés y Providencia, La Guajira y Bogotá tuvieron las más bajas (REM entre 64 y 78, TAE entre 4,4 y 5,9 por 100.000). La TAE de mortalidad para Colombia fue de 7,6 por 100.000 mujeres (tabla 11).

Se observó una notoria tendencia al descenso de la mortalidad por cáncer de cuello de útero en la mayoría de los departamentos, lo que se reflejó en un descenso en el orden nacional. Para el periodo 1994-2013 la disminución fue del 2,2%, promedio anual. Los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia y Valle del Cauca mostraron el mayor descenso (por encima del 3%, promedio anual, respectivamente), sin embargo en Casanare, Cesar, Córdoba, Putumayo, Magdalena y Caquetá las tasas demostraron un leve aumento desde 1994. No se observó una clara asociación entre niveles absolutos de las TAE y los cambios sobre el tiempo.

El virus del papiloma humano (VPH) es la causa necesaria para el desarrollo de este tipo de cáncer (99). Al tratarse de un virus de transmisión sexual, la infección por VPH se ve favorecida por la promiscuidad sexual, por lo que las áreas de alta incidencia de cáncer de cuello uterino, en particular las cercanas a los ríos navegables, han mostrado una mayor prevalencia de enfermedades de transmisión sexual en general.

Otros factores importantes para el riesgo de desarrollar cáncer de cuello uterino son el consumo de anticonceptivos orales, el tabaquismo y la paridad; sin embargo, la distribución de estos factores en el país no coincide claramente con los patrones observados. La infección con VPH determina en gran parte los patrones geográficos, probablemente en combinación con factores relacionados con la prestación de los servicios, como: la distancia que aparta a la mayoría de municipios de Colombia de los grandes centros poblados; las diferencias en la calidad de los servicios de tamización y tratamiento (100), y la fragmentación del sistema que dificulta su control (101).

Afortunadamente, las tasas de mortalidad están en descenso, se cree que esto es debido a la mejora de acceso a servicios de salud (8), particularmente: mejora en el acceso por incremento en la cobertura de afiliación al sistema de salud (102); una mayor cobertura de la citología vaginal al menos una vez cada 3 años, que pasó del 68% a finales de 1998 al 79,1% en 2010 (103, 104) y la meta en el Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia 2012-2021: llegar a una TAE para mortalidad de cáncer de cuello uterino de 5,5 en el 2021; si las tendencias actuales continúan esta meta se logrará antes de tiempo (105).

Un estudio colombiano observó una cobertura de citologías razonable de 72,7% pero con una tasa de falsos negativos muy alta de 49% y seguimiento de citologías anormales de solamente 64,2%, estos datos demuestran la importancia de mejorar la calidad de las citologías y sus lecturas, y el seguimiento activo de pacientes con hallazgos anormales en su citología (106). La tasa de mortalidad ha bajado más rápido en mujeres de bajos niveles educativos en el periodo 1998-2007, lo que resulta probablemente de los cambios en el SGSSS, en particular en el acceso al proceso diagnóstico para la población afiliada al régimen subsidiado quienes anteriormente no tuvieron acceso automático a citas de especialista con una citología anormal (39). Para poder continuar la tendencia al descenso, es importante encontrar la manera de seguir mejorando la cobertura

de programas de tamizaje y de cumplir con la meta de "Lograr y mantener coberturas útiles de vacunación (95%) contra el virus de papiloma humano (VPH)" como fue planteado en el Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia 2012-2021 (105).

En mujeres con infección de VPH de alto riesgo, el número de hijos está positivamente asociado con el riesgo de desarrollar cáncer de cuello uterino. Por esto, la disminución en la tasa de natalidad puede ser un factor de importancia en la disminución de mortalidad (107). En México, a pesar de las bajas tasas de cobertura de citología vaginal (aproximadamente 30%), se ha observado un descenso de las tasas de mortalidad por cáncer de cuello de útero durante los últimos 20 años, relacionado con la disminución de las tasas de natalidad y el aumento de la cobertura de citología vaginal en dicho país (108). No sobra considerar otro factor, y es que se tratan de departamentos que aportan un número muy bajo de muertes, y donde una disminución de solo unas pocas puede resultar en descensos importantes de sus tasas.

La vacuna contra el VPH es una manera muy prometedora de bajar las tasas de incidencia a niveles muy bajos en el futuro. En Colombia, el programa de vacunación contra el cáncer de cuello uterino (virus del papiloma humano) comenzó en mitad del 2012 y estuvo dirigido inicialmente a las niñas de cuarto grado de primaria. Para la primera dosis la cobertura fue de 97%; para la segunda, de 92%. En 2014, Colombia ocupó el segundo lugar (después de Australia) en países con más altas prevalencias de adolescentes vacunadas. El cumplimiento con los objetivos de jornadas de vacunación contra el VPH en 2012 fue por encima de 95% en todo el país, con la excepción de Vichada y Putumayo para la primera dosis; Guainía, Vaupés, Caquetá, Norte de Santander y Córdoba tampoco cumplieron con la segunda dosis (109). Desafortunadamente, las tasas de cobertura cayeron en 2015.

Leucemias

En el periodo de estudio, las leucemias ocuparon el octavo lugar entre las muertes por cáncer, en los hombres ocuparon el sexto lugar y en las mujeres el octavo. La tasa de mortalidad ajustada por edad para los hombres fue de 4,0 por 100.000 y de 3,2 por 100.000 en las mujeres, para una razón de tasas hombre:mujer de 1,25.

Las zonas con riesgo elevado se encontraron ubicadas en la región andina entre las cordilleras central y occidental, en la parte media y norte de esta región, parte occidental de la Orinoquía y la zona aledaña a la Sierra Nevada de Santa Marta. Para ambos géneros las zonas de mayor riesgo se encontraron ubicadas en las regiones de ladera o baja montaña, aledañas a las cordilleras y algunas zonas del departamento del Amazonas en los hombres.

En los hombres la mortalidad mostró zonas de concentración del riesgo al sur de Norte de Santander, al norte de Santander, parte central de Cundinamarca, Distrito Capital, el eje cafetero, noroccidente de Meta, occidente de Casanare y Caquetá, parte central de Antioquia y algunas zonas de Boyacá y Amazonas. En las mujeres el riesgo se concentró en la parte central de Cundinamarca, Distrito Capital, los Santanderes, la zona noroccidental de los departamentos de Meta y Caquetá, occidente de Casanare, la zona central de Antioquia, el eje cafetero, la parte suroriental del Valle del Cauca y la región aledaña a la Sierra Nevada de Santa Marta.

En el análisis departamental en hombres se observó que la REM más alta está en el departamento de Atlántico seguida por Huila, Quindío, Bogotá, Meta y Risaralda. Otros departamentos que mostraron REM incrementadas, aunque en menor grado, fueron Valle del Cauca, Meta, Norte de Santander y Casanare (tablas 12 y 13).

En las mujeres Casanare tuvo la REM más alta seguida por Meta, Córdoba, Quindío y Tolima. Otros departamentos que mostraron REM incrementadas, aunque en menor grado, fueron Valle del Cauca, Atlántico y Bogotá.

Se observó una tendencia a la disminución en la mortalidad por leucemias, en Bogotá para ambos sexos (CPPA= -0,4% en hombres y -1,4% en mujeres), y a nivel nacional (CPPA= -0,2%) para las mujeres. En trece de los departamentos para los hombres y en diecisiete para las mujeres la tendencia fue a la disminución, con tasas inestables en los departamentos de Arauca, Casanare, Chocó, Amazonas, Putumayo y San Andrés y Providencia para ambos sexos, y Quindío solo en las mujeres. El mayor incremento en la tendencia temporal

con tasas estables se observó en el departamento de Nariño (CPPA= 1,2%) y el departamento de Córdoba (CPPA= 4,0%) en hombres y mujeres en su orden (tablas 12 y 13).

Comparado con el atlas realizado para el periodo 2000-2006 (8) se observan cambios en la posición de los departamentos en relación con las REM departamentales, sin cambios significativos en el patrón geográfico.

En las leucemias el 46% de las muertes ocurrieron en menores de 45 años en hombres y 41% en mujeres a diferencia de los otros cánceres para los cuales las muertes ocurren en el adulto mayor. En los registros de cáncer las leucemias generalmente se clasifican en cuatro grandes grupos: linfoblástica aguda, mieloide aguda, linfoblástica crónica y mieloide crónica. En la literatura se describe que la leucemia linfoblástica aguda tiene un comportamiento bimodal con tasas de incidencia altas en los menores de 19 años, tasas bajas entre los 20 a 64 años y un incremento de las tasas a partir de los 65 años; para el caso de la leucemia mieloide aguda se describe un incremento constante en las tasas a partir de los 20 años, y en las leucemias crónicas se presentan incrementos en las tasas a partir de los 45 años (110). En las figuras 4 y 5, en las muertes por leucemias se observa un comportamiento bimodal tanto para la leucemia linfoide como para la mieloide. Para la leucemia linfoide aguda se observa que el grupo de 15 a 44 años es el que aporta el mayor número de muertes, seguido del grupo de 0 a 14 años, igual a lo encontrado en el atlas publicado en el 2010. La mejora en el acceso a los tratamientos en los menores de 14 años puede explicar la reducción de la mortalidad en este grupo de edad como se ha descrito en otros países (111, 112).

No es sencillo explicar los patrones geográficos de la mortalidad en leucemias. Dentro de los factores ambientales estudiados se encuentran: la radiación X y gamma, los campos magnéticos, la exposición a sustancias carcinogénicas (benceno, plaguicidas, arsénico, formaldehídos, entre otras), las causas infecciosas, y el tabaco (113). El tabaquismo (114) y los campos electromagnéticos se han descrito como factores asociados al desarrollo de leucemia; no obstante, para el último caso la evidencia no es concluyente (115-118).
La exposición ocupacional podría explicar el patrón observado en los mapas municipales. Las zonas de mayor riesgo se corresponden a áreas con una vocación del uso del suelo agrícola o agroforestal (119) en donde es posible que haya un amplio uso de plaguicidas, los que se han identificado como factores de riesgo para el desarrollo de leucemias (120-123). Sin embargo, el riesgo no es elevado en todas la zonas con vocación agrícola en el uso del suelo, debido a que es posible que el riesgo se relacione con tipos de plaguicidas específicos usados en determinados cultivos.

Se observa que el riesgo de muerte es mayor en las grandes ciudades capitales como Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, lo cual puede ser explicado por una mayor incidencia de la enfermedad en estas. Factores relacionados con exposiciones laborales y ambientales pueden explicar este riesgo. Por ejemplo, se ha reportado incremento en el riesgo de leucemia pediátrica en niños expuestos a zonas de alto tráfico (124, 125).

Oficialmente en Colombia, desde el año 1993 está prohibida la importación, producción, formulación, venta, manejo, distribución, fabricación y uso de plaguicidas organoclorados (126). Durante la época previa a su prohibición (1970 – 1993), se usó ampliamente en el sector agroindustrial (cultivo de algodón) y en el sector salud (DDT en los programas de control de vectores). Dada la persistencia y la vida media prolongada de estos plaguicidas, es probable que en la actualidad existan remanentes en el medio ambiente. En Colombia actualmente se encuentran sitios de almacenamiento en Medellín, Bogotá, Turbaco, Honda, Puerto Inírida, Copey y sitios de enterramiento en Cartagena y Codazzi (126). De las zonas en donde existen almacenamientos y enterramientos se observaron riesgos elevados en hombres y mujeres al norte del Cesar y Tolima.

El benceno es reconocido ampliamente como un factor de riesgo para el desarrollo de leucemia (127-132). El incremento en el riesgo en los trabajadores expuestos a sustancias de la industria petroquímica pueden explicar las REM elevadas observadas al occidente del departamento de Santander, alguna zonas en Huila, Meta y Casanare, en donde existe actividad petrolera. Sin embargo, el comportamiento no es homogéneo, no en todas las zonas con actividad petrolera se observa un riesgo elevado, esto puede deberse a diferencias en la exposición a solventes dentro de la industria petrolera (131).

La exposición al virus linfotrópico humano de células T (HTLV-I, HTLV-II) se describe como un factor de riesgo para el desarrollo de leucemias de células T (113). La infección por HTLV-I es endémica en la costa pacífica colombiana (133, 134), en la mayoría de zonas ubicadas en esta región se observa un riesgo menor al nacional, esto puede deberse al menor riesgo de desarrollar leucemia que presentan las personas de raza negra (8). Adicional, en estas regiones puede existir subregistro de la enfermedad que juegue un papel importante en la definición del patrón de mortalidad.

Aunque el riesgo elevado de muerte por leucemia se observa en áreas con mayor concentración de población y actividad industrial como Bogotá, Medellín y Cali, llama la atención la tendencia a la disminución en la mortalidad en algunas de estas regiones, lo que puede reflejar una mejora en el acceso a los tratamientos. El acceso al tratamiento oportuno juega un papel importante sobre todo en los menores de 15 años, en donde los tratamientos, en países desarrollados, han alcanzado tasas de cura superiores al 70% (112, 135).

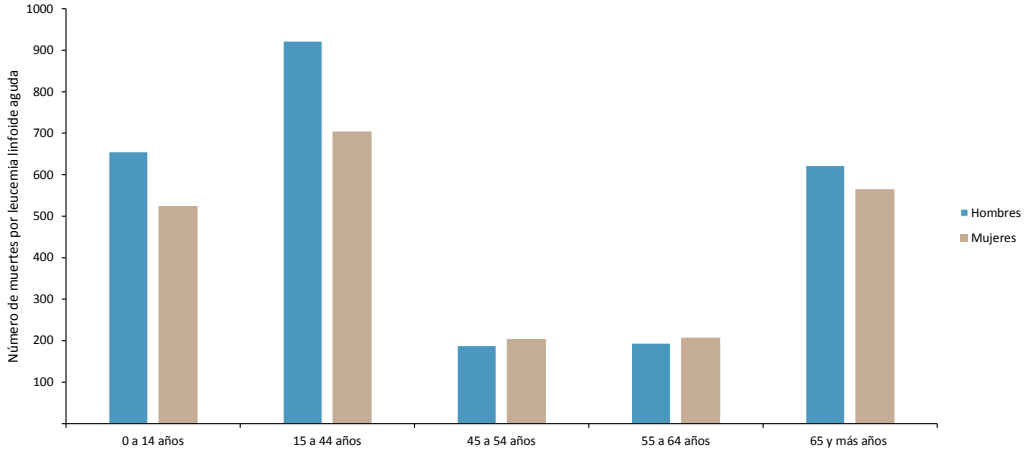


Figura 4. Muertes por leucemia linfoide aguda por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007-2013

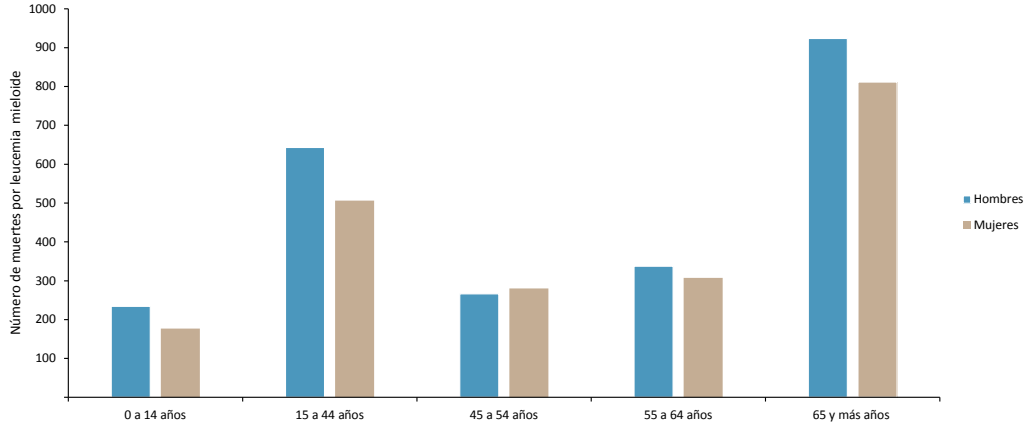


Figura 5. Muertes por leucemia mieloide por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007-2013

Cáncer de páncreas

El cáncer de páncreas ocupó el noveno lugar de la mortalidad general por cáncer, con el 3,9% de las muertes por cáncer y con una tasa de mortalidad ajustada por edad de 2,9 por 100.000 habitantes, tanto en hombres como en mujeres (tablas 14 y 15). Existe una considerable variación en las tasas de este cáncer dentro de los distintos departamentos, las cuales fluctuaron en hombres [1,0 y 4,3] y mujeres [1,1 y 3,9].

En el orden departamental, las REM más altas se observaron en la región central (Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío), parte de la región oriental (Bogotá) y la región pacífica (Valle del Cauca). El departamento del Meta mostró una REM incrementada en menor grado, solamente en hombres. Se observó un mayor número de departamentos con REM bajas, y entre ellos los departamentos del Chocó, La Guajira y San Andrés y Providencia mostraron riesgos muy por debajo del promedio nacional.

La similitud de las tasas de mortalidad entre hombres y mujeres es un comportamiento contrario en países como Estados Unidos y algunos de Latinoamérica (Uruguay, Argentina, Chile, entre otros) donde las tasas en hombres son más altas que en mujeres (29) e incluso más elevadas que en Colombia.

La concentración del riesgo del cáncer de páncreas puede explicarse en algunos factores etiológicos relacionados con los estilos de vida, como son el consumo de tabaco y de alcohol y el exceso de peso entre otros (136). El consumo de tabaco se ha estudiado como un factor contribuyente en este tipo de cáncer (137). El patrón geográfico encontrado coincide con la edición anterior (8) y con el riesgo observado para el cáncer de pulmón. El consumo de tabaco tiene al igual que las REM observadas, las mayores prevalencias en los departamentos de Antioquia, Risaralda, Cundinamarca y Valle del Cauca (138). Sin embargo, la estabilidad de la tasa entre los dos periodos (2000-2006; 2007-2013) puede relacionarse con la disminución del consumo de cigarrillo en adultos en el país (prevalencia consumo mes 12,9%).

En relación con el exceso de peso (IMC>25 Kg/m2 en adultos), Colombia está en un rango de sobrepeso y obesidad entre 40% y 60% (27), factor que contribuye, según la literatura, en el aumento del riesgo para este cáncer (139). Las cifras de exceso de peso aumentaron en los últimos cinco años en 5,3 puntos porcentuales en el país (2005: 45,9% y 2010: 51,2%) (73).

Sin embargo, en el comportamiento de la mayor prevalencia de obesidad por regiones se destacan los departamentos de San Andrés, Guaviare, Tolima, Cundinamarca y Nariño, lo cual no permite explicar el comportamiento del riesgo para el cáncer de páncreas; estos departamentos mostraron las TAE de mortalidad y las REM más bajas.

Por otro lado, el consumo de alcohol se reconoce como un factor de riesgo para desarrollar cáncer de páncreas (140, 141). En Colombia el elevado consumo se asocia con el nivel de urbanización (138), lo cual puede explicar el elevado riesgo de muerte en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá.

Otros factores relacionados como la dieta, en especial el consumo de carnes rojas (142), las infecciones *(Helicobacter pylori)* (143) y la exposición al virus de la hepatitis B (144) están siendo estudiados; sin embargo, la información disponible no permite explicar la influencia de estos factores en el comportamiento de la enfermedad en el país. Es importante resaltar que el cáncer de páncreas es uno de los más agresivos, la incidencia es aproximadamente igual a la mortalidad; la supervivencia documentada a cinco años fue del 7,7% (145).

Linfomas no Hodgkin

En la población colombiana para el periodo 2007-2013, los Linfomas no Hodgkin (LNH) ocuparon el décimo lugar como causa de muerte por cáncer, manteniéndose así para los hombres, mientras que en las mujeres ocupa la duodécima causa. La tasa de mortalidad ajustada por edad por cada 100.000 habitantes fue de 2,6 para hombres y 1,8 para mujeres, con una razón hombre:mujer de 1,44.

En el análisis departamental para el género masculino se observa que la REM más alta está en Bogotá, seguida por los departamentos de Quindío, Risaralda, Valle del Cauca y Meta. Otros departamentos que mostraron REM incrementadas, aunque en menor grado, fueron Caldas, Huila y

Antioquia, tal como aparece en los anexos (tablas 16 y 17).

Mientras tanto, para el género femenino Bogotá tuvo la REM más alta seguida por Valle del Cauca, Caldas, Quindío y Antioquia. Otro departamento que mostró REM incrementadas, aunque en menor grado, fue Cauca (tablas 16 y 17).

En general, el departamento de Risaralda evidencia una disminución en REM para los hombres, pasando del primer lugar en el periodo 2000-2006 al tercer lugar para el periodo 2007-2013; respecto a las REM en mujeres, el Departamento de San Andrés y Providencia muestra disminución saliendo de los primeros cinco lugares (8).

Es difícil hallar explicaciones concluyentes de la mortalidad por LNH de acuerdo con la distribución geográfica; no obstante, dentro de los factores ambientales predisponentes de esta condición se han descrito la exposición a la radiación, la exposición a sustancias carcinogénicas (organoclorados y benceno) y causas infecciosas (146).

Respecto a la exposición a la radiación, la luz ultravioleta se describe como uno de los factores asociados al desarrollo de LNH (147-149), aunque la evidencia es contradictoria. Estudios muestran que en pacientes con cáncer de piel el riesgo de desarrollar LNH es mayor (147). Sin embargo, otros estudios muestran la exposición a luz solar como un factor protector (149,150-154). En Colombia los departamentos con más alta exposición a luz ultravioleta se encuentran ubicados en la región andina, dado el importante papel de la altitud en este tipo de exposición (148), en especial los departamentos expuestos son Bogotá D. C., Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Cauca, Huila y la parte occidental de Santander (155). En oposición, las cifras reportadas para el periodo 2007-2013 para hombres y mujeres que residen en Nariño y Cundinamarca las REM son menores, a pesar de tener grandes altitudes.

En cuanto a los organoclorados como policloruro de befenilo y algunos plaguicidas (DDT, aldrín, dieldrín, endrín, clordano, hexaclorobenceno, heptacloro, toxafeno y mirex) se han descrito asociaciones con el desarrollo de LNH (156). Estudios en agricultores muestran que estos tienen incrementado el riesgo de desarrollar LNH (157, 158). Durante la década de los 70 en Colombia se intensificó el uso de plaguicidas en cultivos de algodón, maíz, arroz y papa, que consumieron más de 90% del total de los insecticidas producidos y de estos el cultivo del algodón demandó el 45% del total (159).

Oficialmente en Colombia, desde el año 1993 está prohibida la importación, producción, formulación, venta, manejo, distribución, fabricación y uso de plaguicidas organoclorados (126). Durante la época previa a su prohibición (1970–1993), se usó ampliamente en el sector agroindustrial (cultivo de algodón) y en el sector salud (DDT en los programas de control de vectores). Dada la persistencia y la vida media prolongada de estos plaguicidas, es probable que en la actualidad existan remantes en el medio ambiente. En Colombia actualmente se encuentran sitios de almacenamiento de estos plaguicidas en Medellín, Bogotá, Turbaco, Honda, Puerto Inírida, Copey y sitios de enterramiento en Cartagena y Codazzi (126). De los sitios en donde existen almacenamientos y enterramientos en Bogotá y Antioquia, el riesgo de morir por LNH es mayor al nacional, caso contrario al departamento del Cesar donde se observa un riesgo menor al nacional. En el atlas anterior llamaba la atención la tendencia *no estadísticamente significativa* al incremento en el riesgo de muerte para hombres en el departamento del Cesar y en ambos sexos en el departamento del Chocó (8), este último zona endémica de malaria que estuvo expuesta al DDT en los programas de control de vectores. Sin embargo, en el presente atlas no fue posible estimar la tendencia temporal por el bajo número de casos lo cual genera inestabilidad de las tasas.

Por su lado, el benceno es reconocido ampliamente como un factor de riesgo para el desarrollo de leucemia, aunque su papel no es claro en el LNH. En un estudio de cohorte realizado en trabajadores de la petrolera Shell se observa un incremento en el riesgo para algunos LNH (160). En Colombia se observa que en Santander y Meta para el caso de los hombres, el riesgo de muerte por LNH es superior al riesgo nacional, siendo estos departamentos caracterizados por la actividad petrolera, sin embargo, en departamentos como Arauca y Casanare igualmente activos en esta actividad las cifras no evidencian tal asociación.

Mientras que la exposición a algunos agentes infecciosos se asocia al desarrollo de LNH (161), entre los más estudiados se encuentran los virus

de *Esptein Barr*, herpes 8, linfotrópico humano de células T (HTLV-I, HTLV-II) y de la inmunodeficiencia humana (VIH); otros agentes que producen enfermedades crónicas como el virus de la hepatitis C y el *Helicobacter pylori* también se relacionan con el desarrollo de LNH. La infección por HTLV-I es endémica en la costa pacífica colombiana (133,134), de los departamentos ubicados en esta región el departamento del Valle del Cauca muestra un riesgo mayor de morir por LNH respecto a los demás departamentos. En cuanto al VIH, departamentos como Quindío, Valle del Cauca, Meta y Risaralda tienen la mayor TAE según lo reportado para el 2010 (162) correspondiendo con importantes cifras de mortalidad por LNH.

Cuando se observan las muertes de LNH por grupos de edad, los picos ocurren en el adulto joven y en el adulto mayor (fig. 6); en este último grupo el riesgo parece duplicarse con una razón tentativa que es el efecto acumulativo de los factores de riesgo.

Es de resaltar, la acentuada diferencia en mortalidad de acuerdo al sexo, para el grupo de edad comprendido entre 15 y 44 años y el mayor riesgo de mortalidad por LNH para los hombres a lo largo del ciclo vital, lo cual puede estar relacionado con un factor ocupacional (163).

Las actividades ocupacionales que se han asociado al riesgo de desarrollar LNH corresponden a las relacionadas con la industria de la imprenta, la industria de la madera, la educación, la agricultura, la ganadería, la zootecnia, y la veterinaria (157); actividades que directamente se circunscriben en un espacio geográfico y se relacionan con los datos reportados previamente.

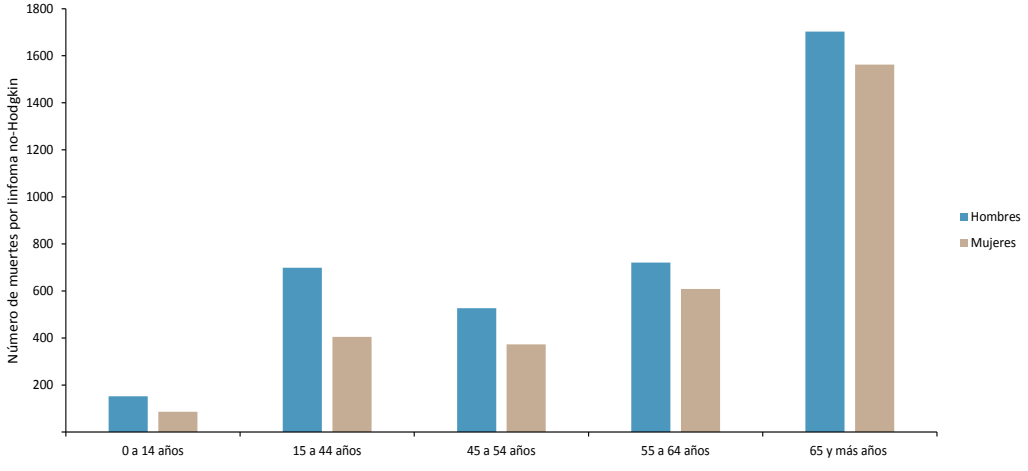


Figura 6. Muertes por linfoma no-Hodgkin por sexo y grupos de edad, Colombia, 2007-2013

Cáncer de encéfalo y otros del sistema nervioso central

Los tumores malignos del encéfalo y del sistema nervioso central (SNC) ocuparon el undécimo lugar en la mortalidad por cáncer (2007-2013) y representaron el 2,9% de las muertes por cáncer, con una tasa de mortalidad ajustada por edad para Colombia de 2,5 por 100.000 en hombres, y de 1,9 por 100.000 en mujeres (tablas 18 y 19). En todos los departamentos, excepto La Guajira y San Andrés y Providencia, las tasas fueron más altas en hombres.

Tanto en hombres como en mujeres el mayor riesgo se observó en la región central (Risaralda, Quindío y Antioquia), en la región oriental (Bogotá y los Santanderes) y el departamento de Arauca. Adicional, Atlántico tuvo un riesgo elevado en mujeres, al igual que Huila en hombres. Algunos departamentos de las regiones Atlántica, de la Amazonía y la Orinoquía mostraron riesgos por debajo del promedio nacional.

El comportamiento de la mortalidad coincide con lo descrito sobre estos tumores en la literatura (164, 165). La mayor mortalidad se presenta en hombres y las tasas para Colombia resultan ser más bajas

frente al comportamiento de países como Brasil, Uruguay y Cuba entre otros (166).

El cáncer de encéfalo y SNC se caracteriza por su rareza y su etiología se considera compleja y multifactorial. La radiación ionizante es el factor de riesgo que hasta ahora se ha establecido con evidencia de suficiente carcinogenicidad en seres humanos para los tumores de SNC (167), en conjunto con los síndromes hereditarios (168). Sin embargo, en el país no hay información que permita explicar el comportamiento de mayor riesgo en ciudades como Bogotá y en los departamentos descritos antes. El creciente uso de la tecnología diagnóstica ayudaría en advertir sobre el mayor riesgo de exposición acumulada (169). Asimismo, algunos estudios, particularmente en niños, están tratando de establecer la exposición a la radiación en el mayor riesgo de aparición de estos tumores (170).

Existen otros factores en donde la evidencia de carcinogenicidad en seres humanos es limitada, como es la exposición a campos electromagnéticos (171). Además, se ha encontrado una relación de mayor riesgo de tumores cerebrales en niños y adultos jóvenes con padres expuestos a plaguicidas (172); sin embargo, los estudios sobre exposiciones ocupacionales han arrojado resultados contradictorios o no concluyentes (165). Ahora bien, es necesario resaltar que Colombia está entre los países con mayor uso de plaguicidas en América Latina (173) y la descripción sobre la existencia de ellos permite relacionar la problemática y el aumento del riesgo en algunos departamentos con vocación agrícola donde la exposición fue mayor (159). Finalmente, con menor riesgo o sin asociación definitiva se documentan alergias, traumas cerebrales e infecciones virales, entre otros factores (165).



Créditos: ICAC



Tablas de mortalidad por cáncer

5

Tablas de mortalidad por cáncer según localización

Tabla 3. Mortalidad por cáncer de estómago en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)
Antioquia	20'750.070	2.476	11,9	12,4	92	0,977	-2,281	0
Arauca	874.268	81	9,3	13,6	100	0,990	-0,975	0
Atlántico	7'991.252	343	4,3	4,9	37	0,983	-1,702	0
Bogotá D. C.	24'840.664	3.345	13,5	15,3	114	0,980	-2,048	0
Bolívar	6'933.131	288	4,2	4,8	35	1,007	0,735	0
Boyacá	4'434.278	875	19,7	17,7	128	0,982	-1,785	0
Caldas	3'353.163	657	19,6	17,3	127	0,986	-1,444	0
Caquetá	1'581.485	198	12,5	16,2	120	1,006	0,598	0
Casanare	1'160.203	140	12,1	18,5	133	1,028	2,815	0
Cauca	4'681.053	857	18,3	19,6	145	0,988	-1,221	0
Cesar	3'377.832	212	6,3	8,1	61	1,016	1,643	0
Chocó	1'660.215	44	2,7	4,3	31	0,987	-1,274	0
Córdoba	5'562.519	203	3,6	4,1	31	0,999	-0,138	0
Cundinamarca	8'657.429	1.292	14,9	15,2	112	0,979	-2,106	0
Huila	3'806.897	728	19,1	21,5	158	0,989	-1,072	0
La Guajira	2'837.644	56	2,0	2,8	22	0,989	-1,106	0
Magdalena	4'245.941	205	4,8	5,8	43	1,003	0,331	0
Meta	3'062.803	410	13,4	15,5	117	0,992	-0,850	0
Nariño	5'758.452	999	17,3	18,6	137	1,003	0,318	0
Norte de Santander	4'507.734	760	16,9	18,8	140	0,988	-1,230	0
Putumayo	1'161.513	100	8,6	12,1	92	1,009	0,915	0
Quindío	1'888.269	479	25,4	22,6	167	0,991	-0,930	0
Risaralda	3'156.200	635	20,1	18,8	139	0,990	-0,981	0
San Andrés[a]	255.401	7	2,7	3,0	25	0,919	-8,118	100
Santander	6'949.921	922	13,3	13,4	99	0,979	-2,058	0
Sucre	2'876.402	125	4,3	4,7	35	1,009	0,929	0
Tolima	4'881.404	1.003	20,5	17,9	133	0,990	-0,991	0
Valle del Cauca	14'889.070	2.165	14,5	14,4	108	0,981	-1,894	0
Grupo Amazonas∞	1'150.720	62	5,4	9,3	68	1,010	0,953	0
Colombia	157'285.933	19.667	12,5	13,5	100	0,985	-1,473	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 4. Mortalidad por cáncer de estómago en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	1.711	7,9	6,7	96	0,968	-3,165	0
Arauca	858.248	48	5,6	8,0	110	0,975	-2,474	0
Atlántico	8'209.508	276	3,4	3,2	44	0,994	-0,622	0
Bogotá D. C.	26'701.510	2.239	8,4	7,4	106	0,972	-2,769	0
Bolívar	6'936.297	169	2,4	2,4	34	0,982	-1,751	0
Boyacá	4'436.352	503	11,3	8,4	118	0,963	-3,665	0
Caldas	3'495.352	398	11,4	8,6	121	0,970	-2,978	0
Caquetá	1'554.197	84	5,4	6,8	98	0,994	-0,558	0
Casanare	1'119.314	74	6,6	8,5	126	1,019	1,929	0
Cauca	4'559.186	569	12,5	11,7	165	0,975	-2,548	0
Cesar	3'386.836	95	2,8	3,5	49	1,005	0,536	0
Chocó	1'674.023	38	2,3	3,1	43	0,980	-2,007	25
Córdoba	5'521.317	132	2,4	2,5	35	0,997	-0,298	0
Cundinamarca	8'685.467	772	8,9	7,8	111	0,972	-2,825	0
Huila	3'775.521	359	9,5	9,5	135	0,970	-2,961	0
La Guajira	2'895006	38	1,3	1,8	24	0,973	-2,678	25
Magdalena	4'167.496	170	4,1	4,6	64	1,021	2,112	0
Meta	3'034.929	215	7,1	8,0	114	0,972	-2,829	0
Nariño	5'723.132	611	10,7	10,1	140	0,992	-0,811	0
Norte de Santander	4'579.899	529	11,6	11,0	158	0,990	-0,954	0
Putumayo	1'122.759	57	5,1	6,8	98	1,011	1,093	0
Quindío	1'959.415	272	13,9	10,7	152	0,980	-1,998	0
Risaralda	3'319.103	390	11,8	9,3	133	0,976	-2,393	0
San Andrés[a]	258.067	1	0,4	0,5	6	0,943	-5,690	100
Santander	7'121.736	645	9,1	7,6	105	0,977	-2,305	0
Sucre	2'799.397	61	2,2	2,2	30	0,973	-2,665	0
Tolima	4'831.148	497	10,3	8,4	117	0,981	-1,896	0
Valle del Cauca	15'796.513	1.504	9,5	7,8	111	0,970	-3,026	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	33	3,1	5,2	75	0,998	-0,157	50
Colombia	161'322.162	12.490	7,7	7,0	100	0,975	-2,493	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 5. Mortalidad por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)
Antioquia	20'750.070	3.883	18,7	19,9	173	0,994	-0,572	0
Arauca	874.268	49	5,6	8,5	72	1,006	0,593	0
Atlántico	7'991.252	824	10,3	12,2	106	1,005	0,490	0
Bogotá D. C.	24'840.664	1.908	7,7	9,0	78	0,996	-0,407	0
Bolívar	6'933.131	629	9,1	10,6	91	1,010	1,015	0
Boyacá	4'434.278	273	6,2	5,5	46	1,006	0,614	0
Caldas	3'353.163	582	17,4	15,4	131	0,993	-0,668	0
Caquetá	1'581.485	108	6,8	8,9	77	1,006	0,630	0
Casanare	1'160.203	50	4,3	6,7	58	1,005	0,492	0
Cauca	4'68.053	242	5,2	5,4	48	0,997	-0,342	0
Cesar	3'377.832	308	9,1	12,3	106	1,022	2,189	0
Chocó	1'660.215	100	6,0	9,8	84	0,999	-0,122	0
Córdoba	5'562.519	328	5,9	6,8	59	1,003	0,291	0
Cundinamarca	8'657.429	601	6,9	7,0	61	0,995	-0,453	0
Huila	3'806.897	363	9,5	10,9	93	1,004	0,372	0
La Guajira	2'837.644	107	3,8	5,8	49	0,994	-0,555	0
Magdalena	4'245.941	457	10,8	12,9	113	1,012	1,184	0
Meta	3'062.803	309	10,1	12,1	105	1,006	0,626	0
Nariño	5'758.452	285	4,9	5,3	46	1,005	0,476	0
Norte de Santander	4'507.734	516	11,4	13,0	113	1,017	1,692	0
Putumayo	1'161.513	47	4,0	6,1	51	1,018	1,774	25
Quindío	1'888.269	406	21,5	19,2	166	0,997	-0,336	0
Risaralda	3'156.200	632	20,0	18,9	163	0,995	-0,540	0
San Andrés°	255.401	29	11,4	15,3	126	0,972	-2,829	25
Santander	6'949.921	686	9,9	10,0	87	1,007	0,733	0
Sucre	2'876.402	216	7,5	8,2	70	1,009	0,948	0
Tolima	4'881.404	568	11,6	10,1	87	0,999	-0,114	0
Valle del Cauca	14'889.070	2.035	13,7	13,6	120	0,994	-0,630	0
Grupo Amazonas∞	1'150.720	56	4,9	8,4	75	1,014	1,369	25
Colombia	157'285.933	16.597	10,6	11,5	100	1,000	-0,016	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 6. Mortalidad por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	3.024	13,9	12,3	191	0,996	-0,372	0
Arauca	858.248	35	4,1	5,7	92	1,017	1,712	25
Atlántico	8'209.508	464	5,7	5,5	85	1,011	1,133	0
Bogotá D. C.	26'701.510	1.503	5,6	5,1	81	1,005	0,498	0
Bolívar	6'936.297	293	4,2	4,3	67	1,017	1,713	0
Boyacá	4'436.352	183	4,1	3,3	48	1,013	1,306	0
Caldas	3'495.352	366	10,5	8,0	123	0,997	-0,316	0
Caquetá	1'554.197	57	3,7	5,2	76	0,998	-0,212	0
Casanare	1'119.314	21	1,9	2,7	42	1,013	1,299	75
Cauca	4'559.186	162	3,6	3,3	52	1,008	0,848	0
Cesar	3'386.836	228	6,7	9,0	137	1,035	3,511	0
Chocó	1'674.023	44	2,6	3,7	56	0,997	-0,271	0
Córdoba	5'521.317	232	4,2	4,7	71	1,004	0,421	0
Cundinamarca	8'685.467	399	4,6	4,1	64	1,005	0,463	0
Huila	3'775.521	194	5,1	5,4	82	1,007	0,709	0
La Guajira	2'895.006	77	2,7	3,5	55	1,019	1,874	0
Magdalena	4'167.496	243	5,8	6,6	103	1,022	2,196	0
Meta	3'034.929	155	5,1	6,0	95	1,010	0,986	0
Nariño	5'723.132	185	3,2	3,2	48	1,024	2,415	0
Norte de Santander	4'579.899	324	7,1	7,0	109	1,023	2,339	0
Putumayo	1'122.759	19	1,7	2,3	38	1,001	0,083	75
Quindío	1'959.415	220	11,2	8,7	136	0,999	-0,072	0
Risaralda	3'319.103	360	10,8	8,5	136	0,996	-0,362	0
San Andrés[a]	258.067	10	3,9	3,7	65	0,976	-2,387	100
Santander	7'121.736	441	6,2	5,2	80	1,014	1,421	0
Sucre	2'799.397	137	4,9	4,9	77	1,017	1,724	0
Tolima	4'831.148	298	6,2	5,0	78	1,003	0,260	0
Valle del Cauca	15'796.513	1.403	8,9	7,3	116	0,999	-0,105	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	18	1,7	3,0	47	0,992	-0,790	100
Colombia	161'322.162	11.095	6,9	6,4	100	1,005	0,484	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
[a] San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 7. Mortalidad por cáncer de colon, recto y ano en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	20'750.070	1.341	6,5	6,7	114	1,016	1,582	0
Arauca	874.268	27	3,1	4,3	76	1,000	-0,022	75
Atlántico	7'991.252	324	4,1	4,6	78	1,002	0,238	0
Bogotá D. C.	24'840.664	1.883	7,6	8,7	146	1,016	1,609	0
Bolívar	6'933.131	216	3,1	3,5	60	1,004	0,357	0
Boyacá	4'434.278	268	6,0	5,4	89	1,030	2,958	0
Caldas	3'353.163	285	8,5	7,5	125	1,018	1,773	0
Caquetá	1'581.485	29	1,8	2,2	40	0,993	-0,699	0
Casanare	1'160.203	33	2,8	4,3	71	1,013	1,296	50
Cauca	4'681.053	122	2,6	2,7	47	1,039	3,880	0
Cesar	3'377.832	90	2,7	3,5	59	1,034	3,442	25
Chocó	1'660.215	22	1,3	2,0	35	1,022	2,234	50
Córdoba	5'562.519	158	2,8	3,2	55	1,042	4,190	0
Cundinamarca	8'657.429	572	6,6	6,7	113	1,037	3,744	0
Huila	3'806.897	149	3,9	4,4	74	1,031	3,131	0
La Guajira	2'837.644	28	1,0	1,4	24	0,975	-2,469	25
Magdalena	4'245.941	138	3,3	3,9	66	1,040	4,029	0
Meta	3'062.803	175	5,7	6,8	113	1,035	3,536	0
Nariño	5'758.452	161	2,8	2,9	50	1,049	4,895	0
Norte de Santander	4'507.734	190	4,2	4,6	79	1,022	2,246	0
Putumayo	1'161.513	30	2,6	3,7	62	1,026	2,590	50
Quindío	1'888.269	172	9,1	8,2	137	1,028	2,814	0
Risaralda	3'156.200	270	8,6	8,1	135	1,037	3,695	0
San Andrés°	255.401	6	2,3	3,0	48	0,969	-3,078	100
Santander	6'949.921	440	6,3	6,4	107	1,037	3,663	0
Sucre	2'876.402	84	2,9	3,1	53	1,010	0,985	0
Tolima	4'881.404	300	6,1	5,4	91	1,034	3,367	0
Valle del Cauca	14'889.070	1.116	7,5	7,4	126	1,023	2,323	0
Grupo Amazonas∞	1'150.720	22	1,9	3,3	55	1,004	0,395	75
Colombia	157'285.933	8.651	5,5	5,9	100	1,023	2,309	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 8. Mortalidad por cáncer de colon, recto y ano en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	1.582	7,3	6,2	112	1,005	0,523	0
Arauca	858.248	29	3,4	4,8	85	1,003	0,330	75
Atlántico	8'209.508	468	5,7	5,3	95	1,017	1,723	0
Bogotá D. C.	26'701.510	2.142	8,0	7,2	128	1,012	1,217	0
Bolívar	6'936.297	255	3,7	3,7	65	1,004	0,360	0
Boyacá	4'436.352	280	6,3	4,7	82	1,019	1,874	0
Caldas	3'495.352	334	9,6	7,3	127	1,007	0,657	0
Caquetá	1'554.197	46	3,0	3,9	68	1,012	1,223	50
Casanare	1'119.314	28	2,5	3,4	61	1,004	0,391	50
Cauca	4'559.186	151	3,3	3,1	55	1,015	1,481	0
Cesar	3'386.836	102	3,0	3,8	67	1,020	1,992	0
Chocó	1'674.023	29	1,7	2,4	41	1,019	1,854	50
Córdoba	5'521.317	159	2,9	3,1	54	1,037	3,730	0
Cundinamarca	8'685.467	467	5,4	4,7	84	1,010	1,033	0
Huila	3'775.521	172	4,6	4,5	81	1,023	2,257	0
La Guajira	2'895.006	37	1,3	1,7	29	0,999	-0,130	25
Magdalena	4'167.496	161	3,9	4,4	76	1,032	3,192	0
Meta	3'034.929	177	5,8	6,8	119	1,046	4,608	0
Nariño	5'723.132	222	3,9	3,7	64	1,051	5,094	0
Norte de Santander	4'579.899	263	5,7	5,5	99	1,009	0,858	0
Putumayo	1'122.759	23	2,0	2,6	51	1,009	0,885	75
Quindío	1'959.415	199	10,2	8,0	140	1,031	3,064	0
Risaralda	3'319.103	302	9,1	7,2	129	1,012	1,171	0
San Andrés[a]	258.067	14	5,4	6,5	99	0,997	-0,329	100
Santander	7'121.736	488	6,9	5,6	99	1,022	2,191	0
Sucre	2'799.397	98	3,5	3,6	61	1,012	1,221	0
Tolima	4'831.148	345	7,1	5,7	102	1,015	1,532	0
Valle del Cauca	15'796.513	1.338	8,5	6,9	124	1,015	1,454	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	12	1,1	2,1	35	0,970	-3,035	100
Colombia	161'322.162	9.923	6,2	5,6	100	1,014	1,412	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 9. Mortalidad por cáncer de próstata, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (ß)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	20'750.070	2.294	11,1	11,1	101	0,991	-0,893	0
Arauca	874.268	81	9,3	13,8	121	1,005	0,511	0
Atlántico	7'991.252	1.004	12,6	14,0	126	0,991	-0,926	0
Bogotá D. C.	24'840.664	2.610	10,5	12,5	113	0,987	-1,298	0
Bolívar	6'933.131	730	10,5	11,2	100	0,994	-0,565	0
Boyacá	4'434.278	548	12,4	9,3	82	1,006	0,569	0
Caldas	3'353.163	366	10,9	8,6	76	0,983	-1,707	0
Caquetá	1'581.485	105	6,6	8,0	72	1,007	0,715	0
Casanare	1'160.203	97	8,4	13,6	122	1,061	6,084	25
Cauca	4'681.053	430	9,2	8,9	79	1,006	0,621	0
Cesar	3'377.832	388	11,5	14,5	130	1,045	4,546	0
Chocó	1'660.215	111	6,7	10,2	88	1,025	2,514	0
Córdoba	5'562.519	534	9,6	10,0	89	1,021	2,073	0
Cundinamarca	8'657.429	844	9,7	9,1	82	0,999	-0,072	0
Huila	3'806.897	408	10,7	11,0	98	1,012	1,197	0
La Guajira	2'837.644	185	6,5	9,4	83	0,995	-0,530	0
Magdalena	4'245.941	476	11,2	12,6	111	1,021	2,086	0
Meta	3'062.803	316	10,3	11,8	106	1,020	2,019	0
Nariño	5'758.452	406	7,1	6,5	59	1,018	1,820	0
Norte de Santander	4'507.734	508	11,3	11,7	105	1,006	0,554	0
Putumayo	1'161.513	58	5,0	6,7	60	1,036	3,605	0
Quindío	1'888.269	259	13,7	11,4	101	0,987	-1,300	0
Risaralda	3'156.200	416	13,2	11,5	104	1,009	0,882	0
San Andrés°	255.401	38	14,9	20,6	183	0,973	-2,683	0
Santander	6'949.921	727	10,5	9,8	87	0,991	-0,894	0
Sucre	2'876.402	251	8,7	8,4	75	1,003	0,298	0
Tolima	4'881.404	628	12,9	9,9	88	1,021	2,102	0
Valle del Cauca	14'889.070	2.361	15,9	14,6	132	0,994	-0,555	0
Grupo Amazonas∞	1'150.720	31	2,7	5,0	47	1,019	1,923	75
Colombia	157'285.933	17.210	10,9	11,1	100	0,999	-0,068	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 10. Mortalidad por cáncer de mama en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (β)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	2.496	11,5	10,3	107	1,011	1,142	0
Arauca	858.248	69	8,0	11,3	115	1,046	4,579	25
Atlántico	8'209.508	1.045	12,7	12,5	129	1,019	1,856	0
Bogotá D. C.	26'701.510	3.067	11,5	10,4	108	0,999	-0,118	0
Bolívar	6'936.297	576	8,3	8,8	90	1,006	0,577	0
Boyacá	4'436.352	341	7,7	6,6	67	1,035	3,457	0
Caldas	3'495.352	459	13,1	10,6	110	1,014	1,380	0
Caquetá	1'554.197	94	6,0	7,5	81	1,028	2,767	0
Casanare	1'119.314	60	5,4	7,1	73	1,031	3,111	25
Cauca	4'559.186	309	6,8	7,0	72	1,035	3,519	0
Cesar	3'386.836	237	7,0	8,8	91	1,058	5,809	0
Chocó	1'674.023	56	3,3	5,2	50	1,031	3,131	0
Córdoba	5'521.317	335	6,1	6,8	70	1,053	5,254	0
Cundinamarca	8'685.467	754	8,7	8,3	85	1,022	2,247	0
Huila	3'775.521	361	9,6	10,1	105	1,030	3,003	0
La Guajira	2'895.006	93	3,2	4,4	45	1,011	1,150	0
Magdalena	4'167.496	324	7,8	8,9	93	1,044	4,353	0
Meta	3'034.929	273	9,0	10,2	106	1,044	4,377	0
Nariño	5'723.132	334	5,8	6,1	62	1,034	3,373	0
Norte de Santander	4'579.899	431	9,4	9,7	100	1,023	2,339	0
Putumayo	1'122.759	32	2,9	4,2	42	1,018	1,814	50
Quindío	1'959.415	287	14,6	12,1	125	1,027	2,652	0
Risaralda	3'319.103	425	12,8	10,9	112	1,013	1,310	0
San Andrés[a]	258.067	28	10,8	10,7	108	0,959	-4,051	0
Santander	7'121.736	737	10,3	9,3	95	1,007	0,726	0
Sucre	2'799.397	204	7,3	7,9	80	1,027	2,735	0
Tolima	4'831.148	545	11,3	10,1	103	1,030	3,024	0
Valle del Cauca	15'796.513	2.193	13,9	12,1	125	1,009	0,909	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	27	2,5	4,1	43	0,982	-1,762	50
Colombia	161'322.162	16.192	10,0	9,7	100	1,015	1,496	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 11. Mortalidad por cáncer de cuello del útero, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (β)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	1.494	6,9	6,2	81	0,965	-3,475	0
Arauca	858.248	97	11,4	15,1	201	0,985	-1,509	0
Atlántico	8'209.508	670	8,2	8,0	105	0,986	-1,358	0
Bogotá D. C.	26'701.510	1.755	6,6	5,9	78	0,971	-2,894	0
Bolívar	6'936.297	437	6,3	6,5	86	0,991	-0,855	0
Boyacá	4'436.352	329	7,4	6,5	83	0,998	-0,226	0
Caldas	3'495.352	385	11,0	9,1	119	0,962	-3,821	0
Caquetá	1'554.197	152	9,8	12,2	163	1,001	0,124	0
Casanare	1'119.314	108	9,6	12,4	161	1,017	1,712	0
Cauca	4'559.186	397	8,7	9,0	117	0,979	-2,081	0
Cesar	3'386.836	306	9,0	11,2	145	1,016	1,629	0
Chocó	1'674.023	71	4,2	6,1	79	0,987	-1,289	0
Córdoba	5'521.317	464	8,4	9,3	122	1,006	0,589	0
Cundinamarca	8'685.467	603	6,9	6,6	87	0,974	-2,553	0
Huila	3'775.521	290	7,7	8,1	107	0,982	-1,835	0
La Guajira	2'895.006	112	3,9	4,9	67	0,981	-1,889	0
Magdalena	4'167.496	337	8,1	9,2	121	1,002	0,171	0
Meta	3'034.929	396	13,0	14,6	191	0,995	-0,464	0
Nariño	5'723.132	483	8,4	8,5	112	0,992	-0,811	0
Norte de Santander	4'579.899	429	9,4	9,4	125	0,987	-1,324	0
Putumayo	1'122.759	70	6,2	8,3	113	1,003	0,301	0
Quindío	1'959.415	231	11,8	9,8	129	0,968	-3,229	0
Risaralda	3'319.103	337	10,1	8,5	113	0,960	-4,012	0
San Andrés[a]	258.067	13	5,0	4,4	64	0,933	-6,695	100
Santander	7'121.736	517	7,3	6,4	85	0,973	-2,705	0
Sucre	2'799.397	178	6,3	6,9	88	0,994	-0,558	0
Tolima	4'831.148	570	11,8	10,6	138	0,975	-2,543	0
Valle del Cauca	15'796.513	1.490	9,4	8,3	108	0,963	-3,695	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	80	7,4	12,2	154	0,995	-0,480	0
Colombia	161'322.162	12.799	7,9	7,6	100	0,978	-2,244	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 12. Mortalidad por leucemias en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (β)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	20'750.070	789	3,8	3,9	96	1,000	0,017	0
Arauca	874.268	27	3,1	3,6	89	0,998	-0,193	25
Atlántico	7'991.252	364	4,6	4,8	120	1,007	0,745	0
Bogotá D. C.	24'840.664	1.081	4,4	4,7	115	0,996	-0,449	0
Bolívar	6'933.131	207	3,0	3,1	78	1,004	0,420	0
Boyacá	4'434.278	189	4,3	3,9	97	0,996	-0,402	0
Caldas	3'353.163	158	4,7	4,3	107	0,998	-0,213	0
Caquetá	1'581.485	49	3,1	3,2	84	0,998	-0,229	0
Casanare	1'160.203	43	3,7	4,0	109	0,996	-0,450	25
Cauca	4'681.053	158	3,4	3,4	85	1,005	0,462	0
Cesar	3'377.832	113	3,3	3,6	92	1,005	0,477	0
Chocó	1'660.215	23	1,4	1,5	40	1,000	0,031	50
Córdoba	5'562.519	193	3,5	3,6	90	1,004	0,424	0
Cundinamarca	8'657.429	333	3,8	3,8	95	0,996	-0,437	0
Huila	3'806.897	176	4,6	4,7	119	1,000	0,027	0
La Guajira	2'837.644	43	1,5	1,9	44	1,001	0,078	0
Magdalena	4'245.941	129	3,0	3,2	81	1,006	0,637	0
Meta	3'062.803	127	4,1	4,4	110	0,994	-0,611	0
Nariño	5'758.452	189	3,3	3,3	82	1,012	1,206	0
Norte de Santander	4'507.734	192	4,3	4,4	110	1,001	0,146	0
Putumayo	1'161.513	29	2,5	2,9	71	1,007	0,695	50
Quindío	1'888.269	96	5,1	4,8	118	0,998	-0,168	0
Risaralda	3'156.200	152	4,8	4,6	115	0,999	-0,128	0
San Andrés[a]	255.401	9	3,5	3,9	97	1,013	1,274	100
Santander	6'949.921	290	4,2	4,1	102	0,998	-0,200	0
Sucre	2'876.402	113	3,9	3,9	99	1,006	0,569	0
Tolima	4'881.404	197	4,0	3,8	92	0,998	-0,245	0
Valle del Cauca	14'889.070	687	4,6	4,5	113	1,000	0,044	0
Grupo Amazonas∞	1'150.720	29	2,5	3,0	77	0,986	-1,399	25
Colombia	157'285.933	6.185	3,9	4,0	100	1,001	0,052	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 13. Mortalidad por leucemias en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM	Tendencia 1994-2013		
						exp (β)	CPA (%)	IIT (%)
Antioquia	21'719.107	710	3,3	3,0	96	0,989	-1,066	0
Arauca	858.248	21	2,4	3,0	89	0,971	-2,896	100
Atlántico	8'209.508	295	3,6	3,6	110	1,003	0,319	0
Bogotá D. C.	26'701.510	966	3,6	3,4	109	0,986	-1,390	0
Bolívar	6'936.297	166	2,4	2,4	75	0,997	-0,315	0
Boyacá	4'436.352	145	3,3	2,8	88	0,994	-0,614	0
Caldas	3'495.352	123	3,5	3,0	95	1,002	0,211	0
Caquetá	1'554.197	44	2,8	3,4	100	0,997	-0,346	0
Casanare	1'119.314	38	3,4	4,0	122	0,991	-0,878	50
Cauca	4'559.186	134	2,9	2,8	89	0,998	-0,180	0
Cesar	3'386.836	96	2,8	3,2	99	1,011	1,058	0
Chocó	1'674.023	22	1,3	1,5	47	0,994	-0,580	25
Córdoba	5'521.317	209	3,8	4,0	122	1,040	4,008	0
Cundinamarca	8'685.467	278	3,2	2,9	95	0,990	-1,026	0
Huila	3'775.521	127	3,4	3,4	106	1,007	0,702	0
La Guajira	2'895.006	46	1,6	1,6	56	0,979	-2,140	0
Magdalena	4'167.496	100	2,4	2,4	79	1,006	0,625	0
Meta	3'034.929	110	3,6	3,9	122	1,007	0,725	0
Nariño	5'723.132	142	2,5	2,4	75	1,001	0,065	0
Norte de Santander	4'579.899	152	3,3	3,3	103	1,006	0,602	0
Putumayo	1'122.759	16	1,4	1,7	51	0,973	-2,729	75
Quindío	1'959.415	86	4,4	3,9	121	1,009	0,886	0
Risaralda	3'319.103	122	3,7	3,3	103	1,009	0,889	0
San Andrés[a]	258.067	1	0,4	0,3	12	0,931	-6,943	100
Santander	7'121.736	261	3,7	3,4	104	0,991	-0,912	0
Sucre	2'799.397	88	3,1	3,1	98	1,012	1,199	0
Tolima	4'831.148	207	4,3	3,8	121	1,005	0,479	0
Valle del Cauca	15'796.513	630	4,0	3,6	114	1,000	-0,027	0
Grupo Amazonas∞	1'081.327	11	1,0	1,0	40	0,957	-4,334	100
Colombia	161'322.162	5.346	3,3	3,2	100	0,998	-0,228	

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad; CPPA= cambio promedio porcentual anual; IIT= indicador de inestabilidad de las tasas
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 14. Mortalidad por cáncer de páncreas en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	20'750.070	852	4,1	4,3	148
Arauca	874.268	11	1,3	1,8	63
Atlántico	7'991.252	180	2,3	2,6	89
Bogotá D. C.	24'840.664	764	3,1	3,6	121
Bolívar	6'933.131	112	1,6	1,8	64
Boyacá	4'434.278	88	2,0	1,7	60
Caldas	3'353.163	150	4,5	3,9	134
Caquetá	1'581.485	31	2,0	2,8	87
Casanare	1'160.203	15	1,3	1,9	67
Cauca	4'681.053	72	1,5	1,7	57
Cesar	3'377.832	54	1,6	2,2	72
Chocó	1'660.215	11	0,7	1,0	37
Córdoba	5'562.519	102	1,8	2,1	73
Cundinamarca	8'657.429	174	2,0	2,1	70
Huila	3'806.897	92	2,4	2,8	93
La Guajira	2'837.644	26	0,9	1,3	47
Magdalena	4'245.941	89	2,1	2,5	87
Meta	3'062.803	76	2,5	3,0	101
Nariño	5'758.452	113	2,0	2,2	72
Norte de Santander	4'507.734	96	2,1	2,5	82
Putumayo	1'161.513	14	1,2	1,6	60
Quindío	1'888.269	79	4,2	3,8	127
Risaralda	3'156.200	140	4,4	4,1	142
San Andrés[a]	255.401	2	0,8	1,0	33
Santander	6'949.921	181	2,6	2,7	90
Sucre	2'876.402	65	2,3	2,4	84
Tolima	4'881.404	138	2,8	2,5	85
Valle del Cauca	14'889.070	489	3,3	3,3	113
Grupo Amazonas∞	1'150.720	14	1,2	2,1	72
Colombia	157'285.933	4.230	2,7	2,9	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 15. Mortalidad por cáncer de páncreas en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	21'719.107	993	4,6	3,9	139
Arauca	858.248	12	1,4	2,1	71
Atlántico	8'209.508	207	2,5	2,4	84
Bogotá D. C.	26'701.510	1.081	4,0	3,7	129
Bolívar	6'936.297	118	1,7	1,8	60
Boyacá	4'436.352	101	2,3	1,7	58
Caldas	3'495.352	145	4,1	3,1	107
Caquetá	1'554.197	19	1,2	1,6	57
Casanare	1'119.314	13	1,2	1,7	58
Cauca	4'559.186	74	1,6	1,5	53
Cesar	3'386.836	65	1,9	2,4	87
Chocó	1'674.023	14	0,8	1,4	40
Córdoba	5'521.317	112	2,0	2,3	76
Cundinamarca	8'685.467	205	2,4	2,1	73
Huila	3'775.521	77	2,0	2,2	72
La Guajira	2'895.006	26	0,9	1,1	41
Magdalena	4'167.496	92	2,2	2,6	87
Meta	3'034.929	72	2,4	2,7	98
Nariño	5'723.132	160	2,8	2,7	91
Norte de Santander	4'579.899	99	2,2	2,2	74
Putumayo	1'122.759	18	1,6	2,3	80
Quindío	1'959.415	90	4,6	3,5	124
Risaralda	3'319.103	182	5,5	4,4	152
San Andrés[a]	258.067	3	1,2	1,4	43
Santander	7'121.736	211	3,0	2,4	85
Sucre	2'799.397	62	2,2	2,2	77
Tolima	4'831.148	157	3,2	2,7	91
Valle del Cauca	15'796.513	593	3,8	3,1	108
Grupo Amazonas∞	1'081.327	3	0,3	0,5	18
Colombia	161'322.162	5.004	3,1	2,9	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 16. Mortalidad por linfoma no Hodgkin en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de Residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	20'750.070	531	2,6	2,6	103
Arauca	874.268	10	1,1	1,7	60
Atlántico	7'991.252	173	2,2	2,4	94
Bogotá D. C.	24'840.664	841	3,4	3,8	144
Bolívar	6'933.131	103	1,5	1,7	65
Boyacá	4'434.278	97	2,2	2,0	78
Caldas	3'353.163	107	3,2	2,9	112
Caquetá	1'581.485	26	1,6	1,9	79
Casanare	1'160.203	16	1,4	1,8	72
Cauca	4'681.053	88	1,9	2,0	78
Cesar	3'377.832	45	1,3	1,5	65
Chocó	1'660.215	16	1,0	1,2	55
Córdoba	5'562.519	86	1,5	1,8	68
Cundinamarca	8'657.429	176	2,0	2,1	80
Huila	3'806.897	94	2,5	2,8	106
La Guajira	2'837.644	19	0,7	0,9	35
Magdalena	4'245.941	66	1,6	1,7	71
Meta	3'062.803	82	2,7	3,0	118
Nariño	5'758.452	124	2,2	2,3	89
Norte de Santander	4'507.734	90	2,0	2,2	86
Putumayo	1'161.513	14	1,2	1,6	63
Quindío	1'888.269	70	3,7	3,4	131
Risaralda	3'156.200	106	3,4	3,2	124
San Andrés[a]	255.401	5	2,0	2,4	87
Santander	6'949.921	166	2,4	2,4	94
Sucre	2'876.402	57	2,0	2,1	83
Tolima	4'881.404	116	2,4	2,2	84
Valle del Cauca	14'889.070	463	3,1	3,1	121
Grupo Amazonas∞	1'150.720	12	1,0	1,4	61
Colombia	157'285.933	3.799	2,4	2,6	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 17. Mortalidad por linfoma no Hodgkin en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	21'719.107	449	2,1	1,8	104
Arauca	858.248	8	0,9	1,3	71
Atlántico	8'209.508	138	1,7	1,7	92
Bogotá D. C.	26'701.510	738	2,8	2,5	143
Bolívar	6'936.297	69	1,0	1,0	57
Boyacá	4'436.352	75	1,7	1,4	75
Caldas	3'495.352	86	2,5	2,0	109
Caquetá	1'554.197	15	1,0	1,3	69
Casanare	1'119.314	13	1,2	1,5	86
Cauca	4'559.186	85	1,9	1,9	102
Cesar	3'386.836	30	0,9	1,0	62
Chocó	1'674.023	9	0,5	0,8	40
Córdoba	5'521.317	62	1,1	1,2	68
Cundinamarca	8'685.467	168	1,9	1,8	100
Huila	3'775.521	55	1,5	1,6	84
La Guajira	2'895.006	21	0,7	0,8	52
Magdalena	4'167.496	38	0,9	1,0	57
Meta	3'034.929	41	1,4	1,6	87
Nariño	5'723.132	94	1,6	1,6	89
Norte de Santander	4'579.899	63	1,4	1,4	77
Putumayo	1'122.759	10	0,9	1,1	68
Quindío	1'959.415	47	2,4	2,1	109
Risaralda	3'319.103	65	2,0	1,7	92
San Andrés[a]	258.067	2	0,8	0,8	45
Santander	7'121.736	137	1,9	1,6	93
Sucre	2'799.397	38	1,4	1,4	78
Tolima	4'831.148	94	1,9	1,7	93
Valle del Cauca	15'796.513	379	2,4	2,1	116
Grupo Amazonas∞	1'081.327	5	0,5	0,7	42
Colombia	161'322.162	3.034	1,9	1,8	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 18. Mortalidad por cáncer del encéfalo y otros del sistema nervioso central en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de Residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	20'750.070	553	2,7	2,8	111
Arauca	874.268	20	2,3	3,0	119
Atlántico	7'991.252	188	2,4	2,6	105
Bogotá D. C.	24'840.664	774	3,1	3,3	135
Bolívar	6'933.131	101	1,5	1,6	66
Boyacá	4'434.278	108	2,4	2,3	94
Caldas	3'353.163	96	2,9	2,7	108
Caquetá	1'581.485	22	1,4	1,7	68
Casanare	1'160.203	19	1,6	2,0	84
Cauca	4'681.053	77	1,6	1,8	72
Cesar	3'377.832	56	1,7	1,9	81
Chocó	1'660.215	9	0,5	0,7	31
Córdoba	5'562.519	69	1,2	1,4	57
Cundinamarca	8'657.429	185	2,1	2,2	89
Huila	3'806.897	102	2,7	2,9	120
La Guajira	2'837.644	22	0,8	1,0	41
Magdalena	4'245.941	81	1,9	2,2	89
Meta	3'062.803	78	2,5	2,9	115
Nariño	5'758.452	82	1,4	1,5	62
Norte de Santander	4'507.734	100	2,2	2,4	99
Putumayo	1'161.513	14	1,2	1,6	63
Quindío	1'888.269	70	3,7	3,3	140
Risaralda	3'156.200	99	3,1	3,0	123
San Andrés[a]	255.401	0	0,0	0,0	0
Santander	6'949.921	194	2,8	2,9	115
Sucre	2'876.402	46	1,6	1,7	70
Tolima	4'881.404	92	1,9	1,8	72
Valle del Cauca	14'889.070	379	2,5	2,6	104
Grupo Amazonas∞	1'150.720	14	1,2	1,8	68
Colombia	157'285.933	3.650	2,3	2,5	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 19. Mortalidad por cáncer del encéfalo y otros del sistema nervioso central en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de Residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	21'719.107	492	2,3	2,1	112
Arauca	858..248	18	2,1	2,7	140
Atlántico	8'209.508	167	2,0	2,0	107
Bogotá D. C.	26'701.510	652	2,4	2,3	123
Bolívar	6'936.297	105	1,5	1,6	83
Boyacá	4'436.352	88	2,0	1,8	90
Caldas	3'495.352	80	2,3	1,9	103
Caquetá	1'554.197	16	1,0	1,2	66
Casanare	1'119.314	16	1,4	1,8	93
Cauca	4'559.186	68	1,5	1,5	79
Cesar	3'386.836	42	1,2	1,5	78
Chocó	1'674.023	6	0,4	0,6	24
Córdoba	5'521.317	49	0,9	1,0	51
Cundinamarca	8'685.467	160	1,8	1,8	94
Huila	3'775.521	53	1,4	1,5	78
La Guajira	2'895.006	36	1,2	1,4	80
Magdalena	4'167.496	51	1,2	1,4	72
Meta	3'034.929	50	1,6	1,8	97
Nariño	5'723.132	75	1,3	1,4	70
Norte de Santander	4'579.899	96	2,1	2,2	113
Putumayo	1'122.759	5	0,4	0,5	30
Quindío	1'959.415	61	3,1	2,8	142
Risaralda	3'319.103	98	3,0	2,6	138
San Andrés[a]	258.067	4	1,5	1,7	83
Santander	7'121.736	161	2,3	2,0	109
Sucre	2'799.397	39	1,4	1,5	77
Tolima	4'831.148	81	1,7	1,5	80
Valle del Cauca	15'796.513	348	2,2	2,0	106
Grupo Amazonas∞	1'081.327	6	0,6	0,7	42
Colombia	161'322.162	3.123	1,9	1,9	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

Tabla 20. Mortalidad por cáncer, todas las localizaciones en hombres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE anual	REM
Antioquia	20'750.070	18.809	90,6	94,5	120
Arauca	874.268	434	49,6	71,0	90
Atlántico	7'991.252	4.910	61,4	69,6	89
Bogotá D. C.	24'840.664	19.036	76,6	87,7	112
Bolívar	6'933.131	3.430	49,5	55,5	71
Boyacá	4'434.278	3.498	78,9	68,6	86
Caldas	3'353.163	3.553	106,0	92,9	116
Caquetá	1'581.485	842	53,2	66,5	85
Casanare	1'160.203	613	52,8	77,9	100
Cauca	4'681.053	2.805	59,9	62,2	80
Cesar	3'377.832	1.798	53,2	68,1	87
Chocó	1'660.215	485	29,2	44,5	57
Córdoba	5'562.519	2.408	43,3	48,1	62
Cundinamarca	8'657.429	6.141	70,9	71,0	90
Huila	3'806.897	2.984	78,4	86,0	109
La Guajira	2'837.644	709	25,0	35,6	45
Magdalena	4'245.941	2.349	55,3	64,8	83
Meta	3'062.803	2.310	75,4	87,9	112
Nariño	5'758.452	3.307	57,4	59,9	76
Norte de Santander	4'507.734	3.591	79,7	87,6	112
Putumayo	1'161.513	421	36,2	50,4	64
Quindío	1'888.269	2.283	120,9	107,3	136
Risaralda	3'156.200	3.469	109,9	102,5	130
San Andrés[a]	255.401	137	53,6	68,8	84
Santander	6'949.921	5.434	78,2	77,9	99
Sucre	2'876.402	1.373	47,7	50,0	64
Tolima	4'881.404	4.359	89,3	77,3	98
Valle del Cauca	14'889.070	13.858	93,1	91,3	117
Grupo Amazonas∞	1'150.720	362	31,5	51,9	68
Colombia	157'285.933	115.708	73,6	78,3	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés

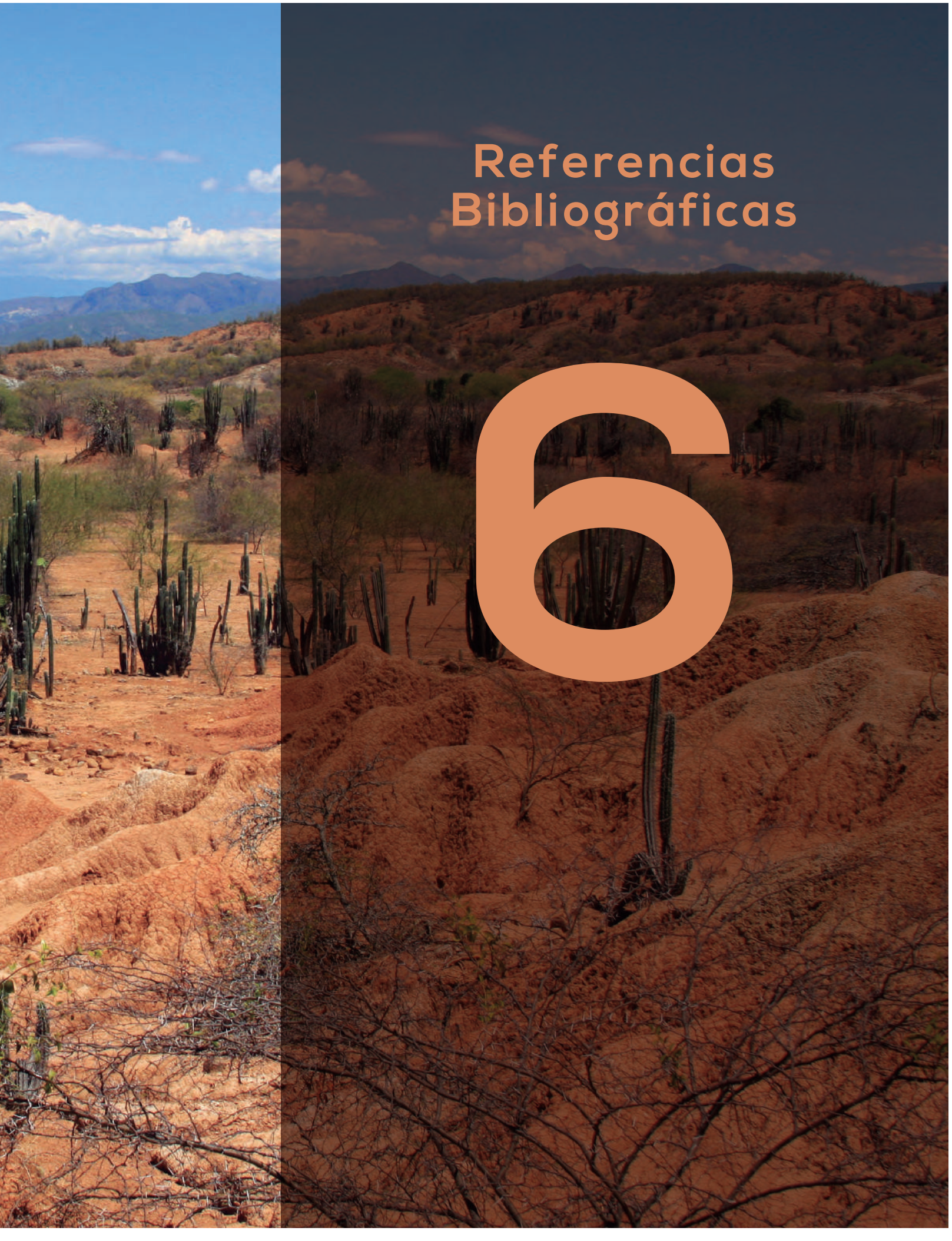
Tabla 21. Mortalidad por cáncer, todas las localizaciones en mujeres, según departamento, Colombia, 2007-2013

Departamento de residencia	Población* 2007-2013	Total muertes para el periodo	TC anual	TAE Anual	REM
Antioquia	21'719.107	19.837	91,3	80,2	117
Arauca	858.248	454	52,9	73,0	106
Atlántico	8'209.508	5.393	65,7	63,6	91
Bogotá D. C.	26'701.510	21.715	81,3	73,9	107
Bolívar	6'936.297	3.290	47,4	48,6	70
Boyacá	4'436.352	3.201	72,2	56,8	81
Caldas	3'495.352	3.689	105,5	82,3	119
Caquetá	1'554.197	788	50,7	64,2	94
Casanare	1'119.314	557	49,8	66,2	96
Cauca	4'559.186	2.842	62,3	61,0	87
Cesar	3'386.836	1.751	51,7	64,4	93
Chocó	1'674.023	454	27,1	37,8	53
Córdoba	5'521.317	2.540	46,0	50,4	71
Cundinamarca	8'685.467	5.747	66,2	60,2	87
Huila	3'775.521	2.656	70,3	72,8	104
La Guajira	2'895.006	707	24,4	31,0	46
Magdalena	4'167.496	2.204	52,9	59,2	86
Meta	3'034.929	2.143	70,6	80,4	117
Nariño	5'723.132	3.491	61,0	59,5	85
Norte de Santander	4'579.899	3.461	75,6	74,4	108
Putumayo	1'122.759	378	33,7	45,3	67
Quindío	1'959.415	2.199	112,2	89,4	130
Risaralda	3'319.103	3.526	106,2	86,7	126
San Andrés[a]	258.067	103	39,9	39,8	59
Santander	7'121.736	5.460	76,7	65,8	94
Sucre	2'799.397	1.377	49,2	50,8	72
Tolima	4'831.148	4.055	83,9	71,1	102
Valle del Cauca	15'796.513	14.750	93,4	79,0	114
Grupo Amazonas∞	1'081.327	287	26,5	43,3	64
Colombia	161'322.162	119.055	73,8	69,2	100

TC= tasa cruda; TAE= tasa ajustada por edad; REM= razón estandarizada de mortalidad
** Dane: proyecciones de población 1985-2020*
° San Andrés y Providencia
∞Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés



Créditos: IGAC



Referencias Bibliográficas

6

Referencias bibliográficas

1. Selim Jahan. Human Development Report 2015 [Internet]. New York, USA: United Nations Development Programme; 2015 [consulta el 4 de octubre de 2016]. Disponible en: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report_1.pdf

2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estimaciones 1985-2005 y Proyecciones 2005-2020 nacional y departamental desagregadas por sexo, área y grupos quinquenales de edad [Internet], Bogotá: DANE; 2010 [consulta el 30 de junio de 2016]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf.

3. World Health Organization. National cancer control programmes: policies and managerial guidelines. Second ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002.

4. Bell BS, Hoskins RE, Pickle LW, Wartenberg D. Current practices in spatial analysis of cancer data: mapping health statistics to inform policymakers and the public. Int J Health Geogr. 2006;5:49.

5. Parrott R, Hopfer S, Ghetian C, Lengerich E. Mapping as a visual health communication tool: promises and dilemmas. Health Commun. 2007;22(1):13-24.

6. Medina M. Atlas de mortalidad por cáncer, Colombia, 1990. Bogotá: INC; 1994.

7. Murillo R, Piñeros M, Hernández G. Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia. Bogotá: INC; 2003.

8. Piñeros M, Pardo C, Gamboa O, Hernández G. Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia. Bogotá: INC; 2010.

9. Abriata G, Roques L, Macías G, Loria D. Atlas de mortalidad por cáncer Argentina 2007-2011. Buenos Aires: Instituto Nacional del Cáncer; 2015.

10. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer. Atlas de Mortalidade por Câncer. Rio de Janeiro: INC; 2014.

11. Barrios E; Musetti C, Alonso R, Garau M. V Atlas de mortalidad por cáncer en el Uruguay 2009-2013 [Internet]. Montevideo: Comisión Honoraria de Lucha Contra el Cáncer. Registro Nacional de Cáncer; 2014 [consulta el 27 de octubre de 2016]. Disponible en: http://www.comisioncancer.org.uy/uc_428_1.html.

12. Richards TB, Berkowitz Z, Thomas CC, Foster SL, Gardner A, King JB, et al. Choropleth map design for cancer incidence, part 1. Prev Chronic Dis. 2010;7(1):A23.

13. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud. 10ª revisión. Washington: OPS; 1995.

14. Forman D, Bray F, Brewster DH, Gombe C, Kohler B, Piñeros M, et al. Cancer Incidence in Five Continents Vol. X. Lyon: IARC; 2014. Scientific Publication No. 164.

15. Mahapatra P, Shibuya K, Lopez AD, Coullare F, Notzon FC, Rao C, et al. Civil registration systems and vital statistics: successes and missed opportunities. Lancet. 2007;370 (9599):1653–63.

16. Phillips DE, Lozano R, Naghavi M, Atkinson C, Gonzalez-Medina D, Mikkelsen L, et al. A composite metric for assessing data on mortality and causes of death: the vital statistics performance index. Population Health Metrics. 2014; 12:14.

17. França E, de Abreu DX, Rao C, Lopez AD. Evaluation of cause-of-death statistics for Brazil, 2002-2004. Int J Epidemiol. 2008;37(4):891-901.

18. German RR, Fink AK, Heron M, Stewart SL, Johnson CJ, Finch JL, et al. Accuracy of Cancer Mortality Study Group. The accuracy of cancer mortality statistics based on death certificates in the United States. Cancer Epidemiology. 2011;35(2):126-31.

19. Rao C, Lopez AD, Yang G, Begg S, Ma J. Evaluating national cause-of-death statistics: principles and application to the case of China. Bull World Health Organ. 2005;83(8):618-25.

20. Joubert J, Rao C, Bradshaw D, Vos T, Lopez AD. Evaluating the Quality of National Mortality Statistics from Civil Registration in South Africa, 1997–2007. PLoS One. 2013;8(5):e64592.

21. 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.

22. World Health Organization. Demographic and socioeconomic statistics: Census and civil registration coverage [Internet]. Data by country, 2014. [consulta el 20 de octubre de 2016]. Disponible en: http://apps.who.int/gho/data/node.main.121?lang=en.

23. Segi M. Cancer mortality for selected sites in 24 countries (1950-57). Sendai: Department of Public Health, Tohoku University of Medicine; 1960.

24. Julious SA, Nicholl J, George S. Why do we continue to use standardized mortality ratios for small area comparisons?. J Public Health Med. 2001;23(1):40-6.

25. Giraldo R. Estadística espacial. Notas de clase. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2011.

26. Marshall, R. J. Mapping disease and mortality rates using empirical Bayes estimators. Applied Statistics; 1991;40(2)283-94.

27. Jemal A, Vineis P, Bray F, Torre L, Forman D (Eds). El Atlas del Cáncer. Segunda edición. Atlanta, GA: American Cancer Society; 2014 [consulta el 2 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://canceratlas.cancer.org/risk-factors/cancer-risk-factors/.

28. Bray F, Piñeros M. Cancer patterns, trends and projections in Latin America and the Caribbean: a global context. Salud pública Méx [revista en la Internet]. 2016 [consulta el 2 de noviembre de 2016];58:104-17. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342016000200104&lng=es.

29. Sierra MS, Soerjomataram I, Antoni S, Laversanne M, Piñeros M, de Vries E, et al. Cancer patterns and trends in Central and South America. Cancer Epidemiol. 2016;44 Suppl 1:S23-S42.

30. Atun R, de Andrade LO, Almeida G, Cotlear D, Dmytraczenko T, Frenz P, et al. Health-system reform and universal health coverage in Latin America. Lancet. 2015;385(9974): 1230-47.

31. World urbanization prospects: The 2014 revision highlights [Internet]. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. New York; 2014. Disponible en: http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf.

32. Goss PE, Lee BL, Badovinac-Crnjevic T, Strasser-Weippl K, Chavarri-Guerra Y, St Louis J et al. Planning cancer control in Latin America and the Caribbean. Lancet Oncol. 2013;14 (5): 391–436.

33. de Vries E, Arroyave I, Pardo C. Time trends in educational inequalities in cancer mortality in Colombia, 1998–2012. BMJ Open. 2016; 6(4): e008985.

34. Sierra MS, Cueva P, Bravo LE, Forman D. Stomach Cancer Burden in Central and South America. Cancer Epidemiol. 2016; 44 Suppl 1: S62-S73.

35. Torres J, Correa P, Ferreccio C, Hernandez-Suarez G, Herrero R, Cavazza-Porro M, et al. Gastric cancer incidence and mortality is associated with altitude in the mountainous regions of Pacific Latin America. Cancer Causes Control. 2013;24(2):249-56.

36. Gonzalez CA, Lopez-Carrillo L. Helicobacter pylori, nutrition and smoking interactions: their impact in gastric carcinogenesis. Scand J Gastroenterol. 2010;45(1):6-14.

37. Milne AN, Carneiro F, O'Morain C, Offerhaus GJ. Nature meets nurture: molecular genetics of gastric cancer. Hum Genet. 2009;126(5):615-28.

38. La Vecchia C, Bosetti C, Lucchini F, Bertuccio P, Negri E, Boyle P, et al. Cancer mortality in Europe, 2000-2004, and an overview of trends since 1975. Ann Oncol. 2010;21(6):1323-60.

39. Yako-Suketomo H, Katanoda K. Comparison of time trends in stomach cancer mortality (1990-2006) in the world, from the WHO mortality database. Jpn J Clin Oncol. 2009;39(9):622-3

40. de Vries E, Arroyave I, Pardo C, Wiesner C, Murillo R, Forman D, et al. Trends in inequalities in premature cancer mortality by educational level in Colombia, 1998–2007. J Epidemiol Community Health. 2015;69(5): 408-15.

41. Cueva P, Sierra MS, Bravo LE, Forman D. Etiology of stomach cancer (C16) in Central and South America. In: Cancer in Central and South America. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2016 [consulta el 8 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://www http://gco.iarc.fr/resources/csa.php.

42. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, International Agency for Research on Cancer. Schistosomes, liver flukes and helicobacter pylori. Lyon: IARC; 1994.

43. Wilson K. A novel mechanism for oxidative stress and helicobacter pylori associated gastric cancer risk in Colombia. En: IV Workshop Latino Americano Helicobacter pylori y cáncer gástrico. Merida: IMSS; 2010.

44. Kodaman N, Pazos A, Schneider BG, Piazuelo MB, Mera R, Sobota R, et al. Human and Helicobacter pylori coevolution shapes the risk of gastric disease. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;111(4):1455-60.

45. Haenszel W, Correa P, Cuello C, Guzman N, Burbano LC, Lores H, et al. Gastric cancer in Colombia. II. Case-control epidemiologic study of precursor lesions. J Natl Cancer Inst. 1976;57(5):1021-6.

46. Vioque J, Egea CM, Porta M. Stomach cancer mortality in Spain: an ecological analysis of diet, altitude, latitude, and income. J Epidemiol Community Health. 1995;49(4):441-2.
47. Ueda J, Gosho M, Inui Y, Matsuda T, Sakakibara M, Mabe K, Nakajima S, et al. Prevalence of Helicobacter pylori infection by birth year and geographic area in Japan. Helicobacter. 2014;19(2):105-10.

48. Amani F, Ahari SS, Barzegari S, Hassanlouei B, Sadrkabir M, Farzaneh E. Analysis of Relationships between Altitude and Distance from Volcano with Stomach Cancer Incidence Using a Geographic Information System. Asian Pac J Cancer Prev. 2015;16(16):6889-94.

49. Icaza G, Núñez L, Torres F, Díaz N, Várela G DE. Geographical distribution of mortality caused by stomach, trachea, bronchi and lung malignant tumors in Chile. Rev Med Chil. 2007;135(11):1397-405.

50. Poquioma R. Tendencias en la incidencia del cáncer en Lima Metropolitana 1968-1991.
Acta Cancerológica. 1995;25(4):147-66.

51. Sierra R, Parkin DM, Leiva GM. Cancer in Costa Rica. Cancer Res. 1989;49(3):717-24.

52. Alonso-Amelot ME, Avendano M. Possible association between gastric cancer and bracken fern in Venezuela: an epidemiologic study. Int J Cancer. 2001;91(2):252-9.

53. Armijo R, Gonzalez A, Orellana M, Coulson AH, Sayre JW, Detels R. Epidemiology of gastric cancer in Chile: II - Nitrate exposures and stomach cancer frequency. Int J Epidemiol. 1981;10(1):57-62.

54. de Vries E, Uribe C, Pardo C, Lemmens V, Van de Poel E, Forman D. Gastric cancer survival and affiliation to health insurance in a middle-income setting. Cancer Epidemiol. 2015;39(1):91-6.

55. Allemani C, Weir HK, Carreira H, Harewood R, Spika D, Wang XS, et al. Global surveillance of cancer survival 1995-2009: analysis of individual data for 25,676,887 patients from 279 population-based registries in 67 countries (CONCORD-2). Lancet. 2015;385(9972):977-1010.

56. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray, F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013. Disponible en: http://globocan.iarc.fr.

57. Piñeros M, Sierra MS, Forman D. Descriptive epidemiology of lung cancer and current status of tobacco control measures in Central and South America. Cancer Epidemiology. 2016; 44: S90 - S99.

58. Piñeros M, Sierra MS, Forman D. Etiology of lung cancer (C33-34) in Central and South America. In: Cancer in Central and South America [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2016 [consulta el 3 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://www-dep.iarc.fr/CSU_resources.htm

59. Ministerio de Justicia y del Derecho de Colombia. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia 2013. Bogotá: Ministerio de Justicia y del Derecho de Colombia; 2014.

60. Champagne BM, Sebrié EM, Schargrodsky H, Pramparo P, Boissonnet C, Wilson E. Tobacco smoking in seven Latin American cities: the CARMELA study. Tob Control. 2010;19(6):457–62.

61. Amos A, Greaves L, Nichter M, Bloch M. Women and tobacco: a call for including gender in tobacco control research, policy and practice. Tob Control. 2012;21(2):236-43.

62. International Agency for Research on Cancer. Agents classified by the IARC Monographs. Volumes 1–110. IARC; 2014. Disponible en: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php.

63. De Stefani E, Boffetta P, Brennan P, Deneo-Pellegrini H, Ronco A, Gutiérrez LP. Occupational exposures and risk of adenocarcinoma of the lung in Uruguay. Cancer Causes Control. 2005;16(7):851–6.

64. Algranti E, Buschinelli JT, De Capitani EM. Occupational lung cancer. J Bras Pneumol. 2010;36(6):784–94.

65. Ministerio del Trabajo, Instituto Nacional de Cancerología. Sistema de vigilancia epidemiológica del cáncer ocupacional en Colombia – SIVECAO. Bogotá: Ministerio del Trabajo, INC; 2016.

66. Ministerio del Trabajo, Instituto Nacional de Cancerología. Sistema de información sobre la exposición ocupacional a agentes carcinógenos para Colombia. Colombia CAREX 2012, población asegurada. Bogotá: Ministerio del Trabajo, INC; 2016.

67. Hubaux R, Becker-Santos DD, Enfield KS, Lam S, Lam WL, Martinez VD. Arsenic, asbestos and radon: emerging players in lung tumorigenesis. Environ Health. 2012;11:89.

68. de Esparza MC. Natural arsenic in groundwaters of Latin America [Presencia de arsénico en el agua de bebida en América Latina y su efecto en la salud pública]; 2006. Disponible en: http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd51/arsenico-agua.pdf.

69. Veiga LH, Amaral EC, Colin D, Koifman S. A retrospective mortality study of workers exposed to radon in a Brazilian underground coal mine. Radiat Environ Biophys. 2006;45(2):125–34.

70. Ministerio de Minas y Energía. Memorias al Congreso de la República 2013 – 2014. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía; 2014. Disponible en: https://www.minminas.gov.co/documents/10180/614096/03_MemoriasCongreso2013-2014_MINAS.pdf/17103caf-0dae-443b-8f0c-c4530350843e.

71. Center MM, Jemal A, Smith RA, Ward E. Worldwide variations in colorectal cancer. CA Cancer J Clin. 2009;59(6):366-78.

72. World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington: WCRF/AICR; 2007.

73. Fonseca Z, Heredia A, Ocampo P, Forero Y, Sarmiento O, Álvarez M, et al. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2010. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2011.

74. Gunter MJ, Leitzmann MF. Obesity and colorectal cancer: epidemiology, mechanisms and candidate genes. J Nutr Biochem. 2006;17(3):145-56.

75. Moghaddam AA, Woodward M, Huxley R. Obesity and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of 31 studies with 70,000 events. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16(12):2533-47.

76. Corporación Colombia Internacional. Mercado nacional de frutas y hortalizas. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; 2003.

77. Organización Mundial de la Salud. Dieta, prevención y nutrición de enfermedades crónicas, Informe de la Consulta OMS/FAO de expertos. Ginebra: OMS; 2003.

78. Bishehsari F, Mahdavinia M, Vacca M, Malekzadeh R, Mariani-Costantini R. Epidemiological transition of colorectal cancer in developing countries: Environmental factors, molecular pathways, and opportunities for prevention. World J Gastroenterol. 2014;20(20): 6055–72.

79. Sierra MS, Soerjomataram I, Forman D. Prostate cancer burden in Central and South America. Cancer Epidemiol. 2016;44:S131-S40.

80. Romero FR, Romero AW, Almeida RM, Oliveira FC Jr, Tambara Filho R. The significance of biological, environmental, and social risk factors for prostate cancer in a cohort study in Brazil. Int Braz J Urol. 2012;38(6):769-78.

81. Sierra MS, Soerjomataram I, Forman D. Etiology of prostate cancer (C61) in Central and South America. In: Cancer in Central and South America [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2016 [consulta el 1 de diciembre de 2016]. Disponible en: http://www-dep.iarc.fr/CSU_resources.htm.

82. Patel AR, Klein EA. Risk factors for prostate cancer. Nat Clin Pract Urol. 2009;6(2):87-95.

83. Discacciati A, Orsini N, Wolk A. Body mass index and incidence of localized and advanced prostate cancer–a dose-response meta-analysis of prospective studies. Ann oncol. 2012;23(7):1665-73.

84. Jemal A, Ward E, Wu X, Martin HJ, McLaughlin CC, Thun MJ. Geographic patterns of prostate cancer mortality and variations in access to medical care in the United States. Cancer Epidemiology Biomarkers Prev. 2005;14(3):590-5.

85. Akinyemiju TF, Genkinger JM, Farhat M, Wilson A, Gary-Webb TL, Tehranifar P. Residential environment and breast cancer incidence and mortality: a systematic review and meta-analysis. BMC cancer. 2015;15:191.

86. Di Sibio A, Abriata G, Buffa R, Viniegra M, Forman D, Sierra MS. Etiology of breast cancer (C50) in Central and South America. En: Cancer in Central and South America [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2016 [consulta el 29 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://www-dep.iarc.fr/CSU_resources.htm.

87. Di Sibio A, Abriata G, Forman D, Sierra MS. Female breast cancer in Central and South America. Cancer Epidemiol. 2016;44 Suppl 1:S110-S120.

88. Boyd NF, Martin LJ, Noffel M, Lockwood GA, Trichler DL. A meta-analysis of studies of dietary fat and breast cancer risk. Br J cancer. 1993;68(3):627-36.

89. Dong JY, He K, Wang P, Qin LQ. Dietary fiber intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. Am J Clin Nutr. 2011;94(3):900-5.

90. Ordonez-Mena JM, Schöttker B, Mons U, Jenab M, Freisling H, Bueno-de-Mesquita B, et al. Quantification of the smoking-associated cancer risk with rate advancement periods: meta-analysis of individual participant data from cohorts of the CHANCES consortium. BMC Med. 2016;14:62.

91. Xia X, Chen W, Li J, Chen X, Rui R, Liu C, et al. Body mass index and risk of breast cancer: a nonlinear dose-response meta-analysis of prospective studies. Sci Rep. 2014;4:7480.

92. Rushton L, Jones DR. Oral contraceptive use and breast cancer risk: a meta-analysis of variations with age at diagnosis, parity and total duration of oral contraceptive use. Br J Obstet Gynaecol. 1992;99(3):239-46.

93. Baquet CR, Mishra SI, Commiskey P, Ellison GL, DeShields M. Breast cancer epidemiology in blacks and whites: disparities in incidence, mortality, survival rates and histology. J Natl Med Assoc. 2008;100(5):480-8.
94. de Charry LC, Carrasquilla G, Roca S. Equity regarding early breast cancer screening according to health insurance status in Colombia. Revista de Salud Pública (Bogotá). 2008;10(4):571-82.

95. Piñeros M, Sánchez R, Perry F, García OA, Ocampo R, Cendales R. Delay for diagnosis and treatment of breast cáncer in Bogotá, Colombia. Salud Pública de Méx. 2011;53(6):478-85.

96. Velásquez-De Charry LC, Carrasquilla G, Roca-Garavito S. Equity in Access to treatment for breast cancer in Colombia. Salud Pública de Méx. 2009;51:s246-53.

97. Arboleda W, Murillo R, Piñeros P, Perry F, Díaz S, Salguero E, et al. Breast Cancer Screening Coverage with clinical examination and Mammography Among insured women in Bogota. Revista Colombiana de Cancerología. 2009;13(2):69-76.

98. Goodwin JS, Freeman JL, Freeman D, Nattinger AB. Geographic variations in breast cancer mortality: do higher rates imply elevated incidence or poorer survival?. Am J Public Health. 1998;88(3):458-60.

99. Walboomers JM, Jacobs MV, Manos MM, Bosch FX, Kummer JA, Shah KV, et al. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. J Pathol. 1999;189(1):12-9.

100. Wiesner C, Tovar S, Piñeros M, Cendales R, Murillo R. Cervical Cancer Screening Services Offered in Colombia. Rev Colomb Cancerol. 2009;13(3):134-44.

101. Wiesner C, Murillo R, Piñeros M, Cendales R, Tovar S, Gutiérrez M, et al. Control of cervical cáncer in Colombia: the perspective of the health system. Rev Panam Salud Publica. 2009;25(1):1-8.

102. República de Colombia, Ministerio de la Protección Social. Informe de Gestión-Ministerio de la Protección Social 2002-2010 [Internet]. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2010. Disponible en: http://www.minproteccionsocial.gov.co.

103. Piñeros M, Cendales R, Murillo R, Wiesner C, Tovar S. Pap test coverage and related factors in Colombia, 2005. Rev Salud Pública (Bogotá). 2007;9(3):327-41.

104. Ojeda G, Ordoñez M, Ochoa LH. Encuesta Nacional de Demografía y Salud, 2010. Bogotá: Profamilia; 2011.

105. Ministerio de Salud y Protección Social – Instituto Nacional de Cancerología. Plan decenal para el control del cáncer en Colombia 2012-2021. Segunda edición; Bogotá: Instituto Nacional de Cancerología; 2013.

106. Murillo R, Wiesner C, Cendales R, Piñeros M, Tovar S. Comprehensive evaluation of cervical cancer screening programs: the case of Colombia. Salud Publica Mex. 2011;53(6):469-77.

107. Almonte M, Albero G, Molano M, Carcamo C, García PJ, Pérez G. Risk factors for human papillomavirus exposure and co-factors for cervical cancer in Latin America and the Caribbean. Vaccine. 2008; 19;26 Suppl 11: L16-36.

108. Lazcano-Ponce E, Palacio-Mejia LSa, Allen-Leigh B, Yunes-Diaz E, Alonso P, Schiavon R, et al. Decreasing cervical cancer mortality in Mexico: effect of Papanicolaou coverage, birthrate, and the importance of diagnostic validity of cytology. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2008;17(10):2808-17.

109. Ministerio de Salud y Protección social. Sistemas de Información –PAI. Presentación Coberturas PAI 2014 [internet]. 2014 [consulta el 10 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2014_

SaludAmbiental/2015_PAI/Presentaci on%20Coberturas%20PAI%202014.pdf
110. Xie Y, Davies SM, Xiang Y, Robison LL, Ross JA. Trends in leukemia incidence and survival in the United States (1973-1998). Cancer. 2003;97(9):2229-35.

111. La Vecchia C, Levi F, Lucchini F, Lagiou P, Trichopoulos D, Negri E. Trends in childhood cancer mortality as indicators of the quality of medical care in the developed world. Cancer.1998;83(10):2223-7.

112. Ribeiro KB, Lopes LF, de Camargo B. Trends in childhood leukemia mortality in Brazil and correlation with social inequalities. Cancer. 2007;110(8):1823-31.

113. Espinosa MT, Rojas MP, Bernal ML, Araque A, Vélez M, López, JM. Manual de agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2A de la IARC, de interés ocupacional para Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Cancerología; 2006.

114. Kane EV, Roman E, Cartwright R, Parker J, Morgan G. Tobacco and the risk of acute leukaemia in adults. Br J Cancer. 1999;81(7):1228-33.

115. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. Br J Cancer. 2000;83(5):692-8.

116. Angelillo IF, Villari P. Residential exposure to electromagnetic fields and childhood leukaemia: a meta-analysis. Bull World Health Organ. 1999;77(11):906-15.

117. Wartenberg D. Residential EMF exposure and childhood leukemia: meta-analysis and population attributable risk. Bioelectromagnetics. 2001;Suppl 5:S86-104.

118. Washburn EP, Orza MJ, Berlin JA, Nicholson WJ, Todd AC, Frumkin H, et al. Residential proximity to electricity transmission and distribution equipment and risk of childhood leukemia, childhood lymphoma, and childhood nervous system tumors: systematic review, evaluation, and meta-analysis. Cancer Causes Control. 1994;5(4):299-309.

119. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Vocación uso de la tierra [Mapa]. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2002.

120. Beard J, Sladden T, Morgan G, Berry G, Brooks L, McMichael A. Health impacts of pesticide exposure in a cohort of outdoor workers. Environ Health Perspect. 2003;111(5):724-30.

121. Kelleher C, Newell J, MacDonagh-White C, MacHale E, Egan E, Connolly E, et al. Incidence and occupational pattern of leukaemias, lymphomas, and testicular tumours in western Ireland over an 11 year period. J Epidemiol Community Health. 1998;52(10):651-6.

122. Sinner PJ, Cerhan JR, Folsom AR, Ross JA. Positive association of farm or rural residence with acute myeloid leukemia incidence in a cohort of older women. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2005;14(10):2446-8.

123. Van Maele-Fabry G, Duhayon S, Mertens C, Lison D. Risk of leukaemia among pesticide manufacturing workers: a review and meta-analysis of cohort studies. Environ Res. 2008;106(1):121-37.

124. Boothe VL, Boehmer TK, Wendel AM, Yip FY. Residential traffic exposure and childhood leukemia: a systematic review and meta-analysis. Am J Prev Med. 2014;46(4):413-22.

125. Filippini T, Heck JE, Malagoli C, Del Giovane C, Vinceti M. A review and meta-analysis of outdoor air pollution and risk of childhood leukemia. J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. 2015;33(1):36-66.

126. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Evaluación de los impactos a la salud (pública y ocupacional) asociados a los contaminantes orgánicos persistentes-COP [Interent]. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2006 [consulta el 30 de abril de 2010] Disponible en: http://ecoconsulta.com.co/documentos/Evaluacion%20de%20los%20impactos%20a%20l a%20salud%20publica%20y%20ocupacional%20asociados%20a%20los%20contaminan tes.pdf

127. Honda Y, Delzell E, Cole P. An updated study of mortality among workers at a petroleum manufacturing plant. J Occup Environ Med. 1995;37(2):194-200.

128. Kirkeleit J, Riise T, Bratveit M, Moen BE Increased risk of acute myelogenous leukemia and multiple myeloma in a historical cohort of upstream petroleum workers exposed to crude oil. Cancer Causes Control. 2008;19(1):13-23.

129. Lindquist R, Nilsson B, Eklund G, Gahrton G. Acute leukemia in professional drivers exposed to gasoline and diesel. Eur J Haematol. 1991;47(2):98-103.

130. Richardson DB. Temporal variation in the association between benzene and leukemia mortality. Environ Health Perspect. 2008;116(3):370-4.

131. Raabe GK, Wong O. Leukemia mortality by cell type in petroleum workers with potential exposure to benzene. Environ Health Perspect. 1996;104 Suppl 6:1381-92.

132. Shu XO, Stewart P, Wen WQ, Han D, Potter JD, Buckley JD, et al. Parental occupational exposure to hydrocarbons and risk of acute lymphocytic leukemia in offspring. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 1999;8(9):783-91.

133. Cortés A, Beltrán M, Gallego G, Isaza L. Estudio prospectivo seroepidemiológico de infección por el Virus Linfotrópico Humano I y II (HTLV - I/II) en donantes de sangre de áreas colombianas endémicas y no endémicas. Colombia Med. 1999;30:19-25.

134. Cortés A, García M. Prevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en donantes voluntarios. Colombia Med. 1996;27:3-10.

135. Stiller CA, Eatock EM. Patterns of care and survival for children with acute lymphoblastic leukaemia diagnosed between 1980 and 1994. Arch Dis Child. 1999;81(3):202-8.

136. Yadav D, Lowenfels AB. The Epidemiology of Pancreatitis and Pancreatic Cancer. Gastroenterology. 2013;144(6):1252-61.

137. Bosetti C, Lucenteforte E, Silverman DT, Petersen G, Bracci PM, Ji BT, et al. Cigarette smoking and pancreatic cancer: an analysis from the International Pancreatic Cancer Case-Control Consortium (Panc4). Ann Oncol. 2012;23(7):1880-8.

138. Ministerio de Justicia y del Derecho - Observatorio de Drogas de Colombia. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia del 2013. Informe final. Bogotá: ODC; 2014.

139. Genkinger JM, Spiegelman D, Anderson KE, Bernstein L, van den Brandt PA, Calle EE, et al. A pooled analysis of 14 cohort studies of anthropometric factors and pancreatic cancer risk. Int J Cancer. 2011;129(7):1708–17.

140. Lucenteforte E, La Vecchia C, Silverman D, Petersen GM, Bracci PM, Ji BT, et al. Alcohol consumption and pancreatic cancer: a pooled analysis in the International Pancreatic Cancer Case-Control Consortium (PanC4). Ann Oncol. 2012;23(2):374–82.

141. Gapstur SM, Jacobs EJ, Deka A, McCullough ML, Patel AV, Thun MJ. Association of alcohol intake with pancreatic cancer mortality in never smokers. Arch Intern Med. 2011;171(5):444–51.

142. Stolzenberg-Solomon RZ, Cross AJ, Silverman DT, Schairer C, Thompson FE, et al. Meat and meat-mutagen intake, and pancreatic cancer risk in the NIH-AARP cohort. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16 (12):2664–75.

143. Trikudanathan G, Philip A, Dasanu CA, Baker WL. Association between Helicobacter pylori infection and pancreatic cancer. A cumulative meta-analysis. JOP. 2011; 12(1):26–31.

144. Ben Q, Li Z, Liu C, Cai Q, Yuan Y, Wang K, et al. Hepatitis B virus status and risk of pancreatic ductal adenocarcinoma: a case-control study from China. Pancreas. 2012; 41(3):435–40.

145. National Cancer Institute. Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program in the United States. Based on data from SEER 18 2006-2012. [consulta el 26 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://seer.cancer.gov/statfacts/html/pancreas.html

146. Hartge P, Smith MT. Environmental and behavioral factors and the risk of non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16(3):367-8.

147. Adami J, Frisch M, Yuen J, Glimelius B, Melbye M. Evidence of an association between non-Hodgkin's lymphoma and skin cancer. BMJ. 1995;310(6993):1491-5.

148. Adami J, Gridley G, Nyren O, Dosemeci M, Linet M, Glimelius B, et al. Sunlight and non-Hodgkin's lymphoma: a population-based cohort study in Sweden. Int J Cancer. 1999;80(5):641-5.

149. Karipidis KK, Benke G, Sim MR, Kauppinen T, Kricker A, Hughes AM, et al. Occupational exposure to ionizing and non-ionizing radiation and risk of non-Hodgkin lymphoma. Int Arch Occup Environ Health. 2007;80(8):663-70.

150. Armstrong BK, Kricker A. Sun exposure and non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16(3):396-400.

151. Freedman DM, Zahm SH, Dosemeci M. Residential and occupational exposure to sunlight and mortality from non-Hodgkin's lymphoma: composite (three-fold) case-control study. BMJ. 1997;314(7092):1451-5.

152. Hughes AM, Armstrong BK, Vajdic CM, Turner J, Grulich AE, Fritschi L, et al. Sun exposure may protect against non-Hodgkin lymphoma: a case-control study. Int J Cancer. 2004;112(5):865-71.

153. Hartge P, Lim U, Freedman DM, Colt JS, Cerhan JR, Cozen W, et al. Ultraviolet radiation, dietary vitamin D, and risk of non-Hodgkin lymphoma (United States). Cancer Causes Control. 2006;17(8):1045-52.

154. Kricker A, Armstrong BK, Hughes AM, Goumas C, Smedby KE, Zheng T, et al. Personal sun exposure and risk of non Hodgkin lymphoma: a pooled analysis from the Interlymph Consortium. Int J Cancer. 2008;122(1):144-54.

155. IDEAM. Mapas de radiación ultravioleta banda 305 nm. IDEAM 2010 [consulta el 29 de abril de 2010]. Disponible en: http://www.upme.gov.co/Doc/Atlas_Radiacion_Solar/4-Mapas_Radiacion_Ultravioleta.pdf

156. Spinelli JJ, Ng CH, Weber JP, Connors JM, Gascoyne RD, Lai AS, et al. Organochlorines and risk of non-Hodgkin lymphoma. Int J Cancer. 2007;121(12):2767-75.

157. Boffetta P, de VF. Occupation and the risk of non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16(3):369-72.

158. Morrison HI, Semenciw RM, Wilkins K, Mao Y, Wigle DT. Non-Hodgkin's lymphoma and agricultural practices in the prairie provinces of Canada. Scand J Work Environ Health. 1994;20(1):42-7.

159. Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Consolidación del inventario de plaguicidas COP, Colombia 2006. Proyecto de actividades habilitadoras en el marco del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP). Bogotá, D. C. (Colombia): Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial / GEF / BM; 2007.

160. Marsh GM, Enterline PE, McCraw D. Mortality patterns among petroleum refinery and chemical plant workers. Am J Ind Med. 1991;19(1):29-42.

161. Engels EA. Infectious agents as causes of non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007;16(3):401-4.

162. Sivigila INS-MPS. Base de datos. Procesamiento: Observatorio Nacional de VIH/sida. Semana 40, 2010.

163. Muirhead CR, O'Hagan JA, Haylock RG, Phillipson MA, Willcock T, Berridge GL, et al. Mortality and cancer incidence following occupational radiation exposure: third analysis of the National Registry for Radiation Workers. Br J Cancer. 2009;100(1):206-12.

164. Preston-martin S, Munir R, Chakrabarti I. Nervous system. En: Schottenfeld D, Fraumeni, JF, editores. Cancer epidemiology and Prevention. Third ed. Oxford: Oxford University, 2006. p. 1173-95.

165. Fisher JL1, Schwartzbaum JA, Wrensch M, Wiemels JL. Epidemiology of brain tumors. Neurol Clin. 2007;25(4):867-90.

166. Piñeros M, Sierra MS, Izarzugaza MI, Forman D. Descriptive epidemiology of brain and central nervous system cancers in Central and South America. Cancer Epidemiol. 2016;44 Suppl 1: S141–S149.

167. International Agency for Research on Cancer (IARC). Ionizing radiation, Part 1: X- and gamma- radiation and neutrons. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. Lyon: IARC:2000;75:1–492. Disponible en: http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol75/index.php.

168. Piñeros M, Sierra MS, Izarzugaza MI, Forman D. Etiology of brain and central nervous system cancer (C70–72) in Central and South America. En: Cancer in Central and South America. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2016 [consulta el 3 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://www-dep.iarc.fr/CSU_resources.htm.

169. Ostrom QT, Bauchet L, Davis FG, Deltour I, Fisher JL, Langer CE, et al. The epidemiology of glioma in adults: a 'state of the science' review. Neuro Oncol. 2014;16(7):896–913.

170. Meulepas JM, Ronckers CM, Smets AM, Nievelstein RA, Jahnen A, Lee C, et al. Leukemia and brain tumors among children after radiation exposure from CT scans: design and methodological opportunities of the Dutch Pediatric CT Study. Eur J Epidemiol. 2014;29(4):293–301.

171. International Agency for Research on Cancer (IARC). Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. Lyon, IARC: 2013;102:1–460. Disponible en: http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/index.php.

172. Van Maele-Fabry G, Hoet P, Lison D. Parental occupational exposure to pesticides as risk factor for brain tumors in children and young adults: a systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2013;56:19–31.

173. Gómez-Arroyo S, Martínez-Valenzuela C, Carbajal-López Y, Martínez-Arroyo A, Calderón-Segura ME, Villalobos-Pietrini R, et al. Riesgo genotóxico por la exposición ocupacional a plaguicidas en América Latina. Rev Int Contam Ambie. 2013;29:159–80.

Instituto Nacional de Cancerología-ESE
Colombia
Por el control del cáncer

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Instituto Nacional de Cancerología

Calle 1a #9-85 Bogotá D.C • (571)432-0160 Ext. 4803-4806
Línea para el resto del país: 018000-414414
comunicaciones@cancer.gov.co

Instituto Nacional de Cancerología @INCancerologia INCancerologia INCancerologia

Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Cra 30 #48-51 Bogotá D.C • (571)3694000 Ó 3694100
Línea para el resto del país: 018000-915570
servicioalciudadano@igac.gov.co

GOBIERNO DE COLOMBIA