



**Comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá
entre 2010 y 2020: estudio descriptivo retrospectivo**

Juan Felipe Martínez Astaíza
Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Gerencia de
Sistemas de Información en Salud

Asesora
Alba Luz León Álvarez
Magister en Bioestadística
Especialista en Estadística
Gerente de Sistemas de Información en Salud

Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez
Gerencia de Sistemas de Información en Salud
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	Martínez Astaíza (1)
Referencia	(1) Martínez Astaíza JF. Comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá entre 2010 y 2020: estudio descriptivo retrospectivo [Trabajo de grado profesional]. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia; 2024.
Estilo Vancouver/ICMJE (2018)	



Biblioteca Salud Pública

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Contenido

Tabla de contenido	3
Lista de tablas	6
Tabla 1. Variables sociodemográficas en la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá 2010-2020.....	6
Lista de gráficas	7
Gráfico 1. Pirámide poblacional de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá, 2010-2020.	7
Gráfico 2. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según sexo entre los años 2010-2020	7
Gráfico 3. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según grupos de edad entre los años 2010-2020.....	7
Gráfico 4. Distribución geográfica de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón, según municipios del Valle de Aburrá, 20010- 2020.....	7
Lista de anexos	8
Anexo 1. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por sexo según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020.....	8
Anexo 2. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por grupos de edad según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020	8
Glosario	9
1. Resumen.....	11
2. Introducción.....	12
3. Planteamiento del problema.....	13
4. Justificación.....	15
5. Objetivos	16
a. Objetivo general.....	16
b. Objetivos específicos.....	16
6. Marco conceptual.....	17
Mortalidad	17

Neoplasia pulmonar maligna	18
Tipos de cáncer de pulmón.....	19
Diagnóstico para el cáncer de pulmón.....	19
Etiología del cáncer de pulmón.....	19
Epidemiología del cáncer de pulmón	20
Síntomas del Cáncer de Pulmón	21
Análisis de tendencias	21
Información general del Valle de Aburrá	22
7. Antecedentes	22
En Europa y Estados Unidos:	22
En América Latina:.....	23
En Colombia:	24
Antioquia y Medellín.....	25
8. Normatividad del Cáncer.....	25
9. Metodología	27
9.1. Tipo de estudio.....	27
9.2 Población de referencia.	27
9.3 Población objetivo.....	27
9.4 Unidad de análisis y observación.....	27
9.5 Criterios de inclusión.....	27
9.6 Criterios de exclusión.....	27
9.7 Fuente de datos	28
9.8 Operacionalización de las variables.....	28
9.9 Plan de análisis.....	30
9.10 Control de Sesgos.....	31
9.10.1 Sesgo de información	31
9.10.2 Sesgo de selección.....	31
9.11 Aspectos éticos.....	31
9.12 Procesamiento de información.....	32
10 Resultados.....	33
10.1 Mortalidad por cáncer de pulmón según variables sociodemográficas	33

10.2	Análisis de tendencia de las tasas ajustadas de la mortalidad	35
10.2.1	Por Sexo	35
10.2.2	Por grupos de edad	39
10.3	Representación geográfica de la mortalidad por cáncer de pulmón	39
	45
	47
	49
11	Discusión	51
12	Conclusiones	54
13	Recomendaciones	55
	Referencias	56
	Anexos	63
	Anexo 1. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por sexo según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020	63
	Anexo 2. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por grupos de edad según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020	64

Lista de tablas

Tabla 1. Variables sociodemográficas en la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá 2010-2020

Lista de gráficas

Gráfico 1. Pirámide poblacional de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá, 2010-2020.

Gráfico 2. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según sexo entre los años 2010-2020

Gráfico 3. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según grupos de edad entre los años 2010-2020.

Gráfico 4. Distribución geográfica de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón, según municipios del Valle de Aburrá, 2010- 2020.

Lista de anexos

Anexo 1. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por sexo según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020

Anexo 2. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por grupos de edad según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020

Glosario

Cáncer de pulmón: Neoplasia maligna que se origina en las células de los pulmones. Es una de las principales causas de muerte por cáncer a nivel mundial.

Neoplasia maligna: Tumor canceroso que tiene la capacidad de invadir tejidos cercanos y diseminarse a otras partes del cuerpo.

Carcinoma broncogénico: Tipo de cáncer de pulmón que se origina en las células de los bronquios. Es el tipo más común de cáncer de pulmón.

Tasa de mortalidad: Medida que indica el número de muertes en una población durante un período específico, generalmente expresada por cada 100,000 habitantes.

Tasa ajustada: Tasa de mortalidad que ha sido corregida por factores como edad y sexo para permitir comparaciones más precisas entre diferentes poblaciones.

Prevalencia: Frecuencia total de casos de una enfermedad en una población durante un período específico.

Incidencia: Número de nuevos casos de una enfermedad que se presentan en una población durante un período específico.

Factores de riesgo: Características o exposiciones que aumentan la probabilidad de desarrollar una enfermedad. Para el cáncer de pulmón, incluyen el tabaquismo, la exposición a contaminantes como el asbesto y el humo de leña.

Carcinógeno: Sustancia que puede causar cáncer. Ejemplos incluyen el tabaco y ciertos compuestos químicos como el asbesto.

Epidemiología: Estudio de la distribución y determinantes de enfermedades en las poblaciones. En el contexto del cáncer de pulmón, se enfoca en la incidencia, mortalidad y factores de riesgo asociados.

Tendencia: Evolución de un fenómeno a lo largo del tiempo. En el contexto de la mortalidad por cáncer de pulmón, se refiere al cambio en las tasas de mortalidad a lo largo de varios años.

Análisis espacial: Estudio de la distribución geográfica de eventos o características, como la mortalidad por cáncer de pulmón, para identificar patrones y desigualdades regionales.

Síntomas: Manifestaciones clínicas del cáncer de pulmón que pueden incluir tos persistente, dolor torácico, pérdida de peso, y dificultad para respirar. Estos síntomas a menudo no aparecen hasta que la enfermedad está avanzada.

1. Resumen

Introducción: El cáncer pulmonar se destaca significativamente por ser la principal causa de muerte por cáncer a nivel mundial, debido a varios factores como el alto consumo de tabaco y a la exposición de contaminantes ambientales e industriales. Por tanto, se entiende a este tipo de cáncer como un problema de salud pública y en ese sentido, el objetivo de este trabajo es describir el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en la región antioqueña del Valle de Aburrá entre los años 2010 y 2020. **Métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo basado en fuentes secundarias (DANE), usando los registros de defunción por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá entre el 2010 a 2020, dónde se calcularon las tasas de mortalidad brutas y ajustadas según variables como: la edad, sexo y municipio de ocurrencia **Resultados:** Hubo 8.755 defunciones por cáncer de pulmón en todo el período de estudio, con un 52,7% de hombres afectados. La mayoría de las defunciones ocurrieron en Medellín (aproximadamente dos tercios), y predominó en la cabecera municipal (más del 95%), en hombres de 75 a 79 años y mujeres de 70 a 74 años. El tumor maligno de los bronquios o pulmón, parte no especificada, representó el 99.2% de las defunciones. Bello y Caldas presentaron las tasas de mortalidad ajustadas más altas, y en 2016 se registró el mayor porcentaje de defunciones (9.91%). Las tasas de mortalidad fueron consistentemente más altas en hombres en todos los municipios, con variaciones anuales y picos notables en ciertos municipios como Girardota e Itagüí. Las tasas ajustadas para mujeres en Itagüí mostraron una tendencia significativa a la disminución ($p < 0.05$). **Conclusión:** Los hallazgos son consistentes con las tendencias observadas a nivel global y regional. La mortalidad por cáncer de pulmón sigue siendo un problema con diferencias notables entre sexos y grupos de edad.

Palabras clave: Cáncer de pulmón, Tasa de mortalidad, Tendencia de tasas ajustadas de mortalidad, Valle de Aburrá

2. Introducción

El cáncer de pulmón es una de las principales causas de mortalidad en el mundo, siendo responsable de más muertes que los cánceres de mama, colon y próstata combinados(1). Este tipo de cáncer representa un importante desafío para la salud pública, especialmente en regiones donde los factores de riesgo, como el consumo de tabaco y la exposición a contaminantes ambientales, son prevalentes. En Colombia, el cáncer de pulmón se ha posicionado como una de las principales causas de muerte, afectando tanto a hombres como a mujeres, aunque con una mayor incidencia en la población masculina(2). En Antioquia, al igual que en diversas estadísticas mundiales, el cáncer de pulmón se destaca como la primera causa de muerte por neoplasias, tanto en hombres como en mujeres. Sin embargo, las tasas de mortalidad han aumentado en las mujeres, lo cual se atribuye al incremento en el consumo de tabaco entre ellas(3).

Existen diversos tipos de neoplasias que afectan el sistema respiratorio, incluyendo las traqueales, bronquiales y pulmonares, entre otras. Estas neoplasias se clasifican según su grado de malignidad, destacándose entre ellas el carcinoma broncogénico(4). El cáncer de pulmón suele diagnosticarse en etapas avanzadas, cuando ya hay síntomas, lo que limita las opciones de tratamiento. Si se detecta temprano, la cirugía inmediata ofrece una alta probabilidad de curación(5)

Dado el impacto significativo del cáncer de pulmón en la salud pública, tanto a nivel mundial como en Colombia, este trabajo de grado tiene como objetivo analizar la mortalidad de esta neoplasia en la región del Valle de Aburrá entre los años 2010 y 2020. Además, los resultados de este estudio no solo contribuirán a una mejor comprensión del impacto local de esta enfermedad, sino que también podrían servir como base para formular hipótesis que guíen programas de promoción y prevención efectivos.

3. Planteamiento del problema

En la actualidad, el cáncer se ha establecido como una de las mayores problemáticas en salud alrededor del mundo, esto se da por el alto impacto socioeconómico que provoca en las poblaciones; la frecuencia en que se presenta esta enfermedad, las altas tasas de letalidad, los dispendiosos recursos para tratarla en que se ven implicados los diferentes sistemas de salud de los gobiernos, sumado al daño en la salud, la pérdida de años de vida y la incertidumbre de aquellas personas a las cuales aqueja (6). Según datos de la OMS, para el año 2020, el cáncer fue la causa principal de muerte en el mundo, con aproximadamente 10 millones de defunciones, representando alrededor de 1 muerte por cada 6 que se presentaba. Los tipos de cáncer más comunes son los de mama, pulmón, colon y recto y próstata, siendo el cáncer de pulmón la causa principal de muerte (1.8 millones de defunciones) (7).

En las Américas, el cáncer de pulmón es el tercer tipo de cáncer más frecuente llegando a tener más de 324.000 nuevos casos y rondando cerca de 262.000 decesos para el año 2012. La población femenina de Norteamérica es la que se lleva casi la mitad de los casos nuevos, mientras que en Latinoamérica y el Caribe más de dos terceras partes de los casos se les atribuyen a los hombres (8). En el país vecino, Ecuador para el año 2017, el cáncer de pulmón aportó 6.517 muertes, siendo un 13,4 por ciento de la totalidad de las muertes de esa nación (9). En Chile, de acuerdo con su ministerio de salud, esta patología afecta a cerca de 2.100 casos nuevos y tienen cifras de muertes de al menos 3 mil personas por año (10).

El cáncer de pulmón es menos común en países en vías de desarrollo, a pesar de ello, se espera que la incidencia aumente notablemente en los siguientes años en esos países, especialmente en China y la India. Para el 2012 se estimaba que para el año 2020 regiones como África del Norte, América del Sur, el Caribe y Asia podrían acusar aumentos bruscos, de más del 75%, en el número de defunciones en comparación con el año 2000 (4).

La prevalencia del cáncer de pulmón en el caso colombiano para el año 2018, según la Cuenta de Alto Costo, fue de 7,9 por 100.000 habitantes; la proporción de casos nuevos reportados entre enero del 2017 y enero del 2018 fue de 2,5 por 100.000 habitantes y la mortalidad fue de 2,5 por 100.000 habitantes. A su vez el Ministerio de Salud y Protección Social, reportó que es la segunda causa de muerte en hombres y la cuarta en mujeres haciendo del cáncer de pulmón un evento de interés para tener en cuenta dentro de las políticas de la nación (11). El cáncer de pulmón mata a más personas en América Latina que cualquier otro tipo de cáncer, afectando predominantemente a los hombres, pero con cifras que indican un alarmante incremento también en el sexo femenino (12).

Existen múltiples tipos de neoplasias que interfieren en el sistema respiratorio; traqueales, bronquiales, pulmonares, entre otras partes, a su vez se clasifican con una mayor o menor malignidad, entre ellas se destaca el carcinoma broncogénico (4). El cáncer de pulmón es considerado una neoplasia potencialmente evitable ya que su diagnóstico está ampliamente ligado al consumo de tabaco, en segundo plano también se tiene que la exposición al humo de la leña y otros contaminantes como el asbesto y algunos fertilizantes incrementan la aparición de cáncer, como lo pueden ser de igual forma factores genéticos y de estilos de vida poco saludables. Aun así, aquellas personas que no han tenido el hábito de consumir tabaco o no han estado expuestas a contaminantes carcinógenos, pueden llegar a desarrollar la enfermedad (12)(13).

Al ver el impacto a la salud pública que tiene esta neoplasia alrededor del mundo y en Colombia, se pretende con el presente trabajo de grado, analizar el comportamiento de la mortalidad del cáncer de pulmón en la región del Valle de Aburrá entre los años 2010 y 2020.

4. Justificación

El cáncer de pulmón, como la principal causa de muerte a nivel mundial y un indicador destacado de mortalidad en el país, representa un desafío significativo para la salud pública. La comprensión detallada de las características sociodemográficas de la población afectada es esencial para abordar este fenómeno(5). Este estudio estará enfocado en la región antioqueña del Valle de Aburrá, donde la falta de investigaciones recientes sobre la mortalidad por cáncer de pulmón crea una brecha de conocimiento.

Al analizar las tasas ajustadas de mortalidad por sexo, grupos de edad y municipio, se busca identificar patrones específicos que permitan orientar estrategias de salud más efectivas. La evaluación de la tendencia a lo largo de los años proporcionará información valiosa sobre la evolución del problema en la región. Además, la representación geográfica de la carga de mortalidad permitirá visualizar de manera integral la distribución espacial del fenómeno.

La información que se genere en este estudio podrá ser de gran utilidad para las autoridades de salud pública del Valle de Aburrá, los profesionales en el área de la medicina oncológica y los investigadores que trabajan en el ámbito de la epidemiología. Asimismo, los resultados podrán beneficiar a la comunidad en general, ya que contribuirán a mejorar las políticas de promoción y prevención dirigidas a disminuir la mortalidad por cáncer de pulmón en la región.

La ejecución de los objetivos en los que está enmarcado el presente proyecto no solo contribuirán a la comprensión del impacto del cáncer de pulmón en la salud local, sino que también podrían respaldar la formulación de hipótesis sólidas para guiar programas de promoción y prevención. En este contexto, la pertinencia de este estudio radica en la necesidad de llenar el vacío existente en la investigación actual sobre el cáncer de pulmón en la región, proporcionando datos actualizados y relevantes que puedan contribuir con la planeación de políticas de salud y mejorar la calidad de vida de la población del Valle de Aburrá.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Describir el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá entre 2010 y 2020.

5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la mortalidad por cáncer de pulmón a través de las tasas ajustadas por sexo, grupos de edad y municipio en la región del Valle de Aburrá para los años 2010 al 2020.
- Evaluar la tendencia de la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en los municipios del Valle de Aburrá entre los años 2010 – 2020.
- Representar geográficamente la carga de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá entre 2010 y 2020.

6 Marco conceptual

Mortalidad

La tasa de mortalidad es posiblemente el indicador más significativo en el estudio epidemiológico de cualquier enfermedad, ya que permite evaluar la importancia o la carga de un evento de salud en una población(2). La mortalidad es uno de los componentes demográficos con más importancia en el estudio de las poblaciones. A través de su análisis, es posible observar y comprender el número de personas que fallecen en, ya sea al comienzo de la vida o en sus diferentes etapas, enfocándose en determinado período de tiempo dentro de una población, dando así, información que es fundamental para determinar en cual estado sanitario se encuentran las comunidades, desempeñando un papel bastante importante en la evaluación del crecimiento demográfico. De la misma forma como también llega a contribuir en el diseño de políticas públicas y acciones que permitan reducir los resultados de estas tasas de mortalidad(14).

A lo largo del tiempo, las tendencias de la mortalidad han ido cambiando según diferentes factores, ya sea la variabilidad en cuanto a las condiciones de vida, el incremento al acceso a la atención en salud de manera oportuna y las políticas de salud implementadas. En este contexto, los indicadores de mortalidad son herramientas clave para evaluar y comprender los factores que influyen en el resultado de las tasas de mortalidad y frente a eso, desarrollar políticas efectivas para reducirla. Esto último siendo el desafío para promover la salud y el bienestar de las sociedades (15).

La fuente básica más relevante para analizar demográficamente la mortalidad, son los registros de hechos vitales, dónde están contenidas las defunciones registradas según características como edad, sexo, causa de muerte, entre otras. Estos datos por sí solos, no son suficientes para decir algo respecto al nivel de la mortalidad. Para lograr esto es necesario tener en cuenta una población de referencia, a fin de construir alguna medida relativa. Como lo es mortalidad que varía con la edad o también con variables como el sexo, causas de muerte, lugar de residencia, y las de tipo socioeconómico, estrato socioeconómico, datos que permiten mostrar los diferenciales de la mortalidad(16).

El indicador por excelencia para evaluar la mortalidad son las tasas ajustadas por cualquiera de las variables antes mencionadas. La fórmula específica por edad se calcula de la siguiente manera:

$${}_n m_x^z = \frac{{}_n D_x^z}{{}_n N_x^{30-VI-Z}} * 1000$$

Donde:

${}_n m_x^z$ es la tasa de mortalidad del grupo de edad x a x+n-1 en el año z

${}_n D_x^z$ es el número de defunciones ocurridas en el año z a personas con edades cumplidas entre x y x+n-1

${}_n N_x^{30-VI-Z}$ es la población al 30 de junio del año z en el grupo de edad x a x+n-1

(16)

Neoplasia pulmonar maligna

La neoplasia maligna que se ve con más frecuencia es el cáncer de pulmón, el tipo de cáncer más mortífero tanto para hombres como para mujeres. Cada año, mueren más personas de cáncer en el pulmón que de cáncer de mama, de colon y de próstata combinados. En Colombia, así como en el resto del mundo, el cáncer de pulmón es un problema de salud pública que va en aumento, ocupando cifras considerables dentro de las estadísticas vitales, las cuales llegan a representar grandes repercusiones en términos sociales como también económicos, sumando una gran carga al sistema de salud a la hora de intervenir en el tratamiento, paliación, mantenimiento y todo lo relacionado con esta enfermedad (1).

El cáncer de pulmón inicia cuándo las células en la zona pulmonar empiezan a crecer de manera desmedida, generalmente, esta multiplicación celular anormal inicia en aquellas células que recubren los bronquios y las otras partes del pulmón, como los bronquiolos y los alvéolos. Actualmente el cáncer pulmonar está clasificado en dos tipos principales de neoplasia, las cuales son tratadas de diferente manera; por un lado, está el cáncer de pulmón de células no pequeñas, que comprende entre el 80% al 85% de los cánceres de pulmón que se presentan. En otra instancia se encuentra el cáncer de pulmón de células pequeñas o microcelular, donde se tiene un porcentaje de alrededor del 15% de la totalidad de los cánceres de pulmón anuales, este tipo de neoplasia se caracteriza por propagarse más rápido que el de células no pequeñas, haciendo que al momento de su diagnóstico se encuentre en una fase avanzada (17).

Tipos de cáncer de pulmón

El cáncer de pulmón se genera a partir de las células del pulmón que crecen de manera anormal y se multiplican para formar una protuberancia o tumor, sea maligno o benigno. El cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPCNP), es diferenciado del cáncer de pulmón de células pequeñas (CPCP) en cuanto a su composición y aspecto al ser observadas en el microscopio. Estas a su vez están divididas en varios subtipos de CPCNP, los cuales son el adenocarcinoma, el carcinoma de células escamosas y el carcinoma (indiferenciado) de células grandes del pulmón. Estos se diagnostican de la misma forma, pero su intervención clínica puede variar (18).

Un tumor canceroso es maligno, lo cual significa que puede diseminarse a otras partes del cuerpo. Un tumor benigno significa que el tumor no se diseminará. El CPCP se produce en las células nerviosas o en las productoras de hormonas que se ubican en los pulmones, es por esto por lo que el CPCP sea factible a que se disemine por el cuerpo con más facilidad que el CPCNP. A medida que el tumor crece puede llegar a desprender células cancerosas y ser transportadas por la sangre o por los vasos linfáticos que están alrededor de los pulmones (19).

Diagnóstico para el cáncer de pulmón

Por lo general el cáncer de pulmón al momento de ser diagnosticado no se tienen noticias muy positivas para el paciente, debido a que usualmente se diagnostica en un estadio avanzado, cuando el paciente presenta síntomas. La posibilidad de detectarlo en un estadio temprano y tratarlo contundentemente y de manera inmediata mediante cirugía podría resultar en una alta probabilidad de curación de la neoplasia (5).

Por esta razón, las decisiones de los gobiernos frente al cáncer de pulmón deben ser abordadas mediante la realización de políticas de prevención en la población; a promover estilos de vida saludables; a fomentar el no consumo de tabaco, particularmente en jóvenes y adultos jóvenes; a difundir el ejercicio y llevar una dieta saludable; a evitar el contacto con humo de segunda mano; a evitar exponerse a tóxicos ambientales, y a promover los cuidados y la protección ocupacional frente a cancerígenos(20).

Etiología del cáncer de pulmón

Históricamente se ha considerado a la edad, el sexo, la etnia y el hábito de fumar, como los principales factores de riesgo del cáncer pulmonar, aunque actualmente, se tienen registros de que el sexo es un factor que ha perdido diferencias por el incremento del consumo de tabaco entre las mujeres. El riesgo de desarrollar cáncer

de pulmón, principalmente microcelular, es 10 veces mayor en los fumadores de tabaco con respecto a los que no lo son. De la misma forma, un fumador pasivo, que es aquel que está rodeado de fumadores sin ser fumador de forma directa, es perjudicado también por la inhalación del humo de cigarrillo (21).

Otros factores para tener en cuenta son la exposición al humo de la leña y la combustión de otros materiales, así como también compuestos químicos como el arsénico y el asbesto. Siendo el contacto con este último compuesto, conformado por un grupo de minerales fibrosos y que se ha utilizado para la producción de materiales para la construcción, un factor de riesgo, el cual aumenta en 4 veces el desarrollo de un adenocarcinoma entre los no fumadores y 90 veces el riesgo de desarrollar un carcinoma escamoso entre los que sí fuman (21)(5).

Epidemiología del cáncer de pulmón

El CP es actualmente la segunda causa principal de fallecimientos por cáncer en el país. En el año 2018, se reportaron más de 4,700 muertes relacionadas con esta enfermedad. Con una proporción de hombres a mujeres de 5 a 3, la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón ha experimentado un cambio en su tendencia a lo largo de las últimas dos décadas. Se observó un aumento en la primera mitad del periodo, alcanzando tasas de 12.5 y 6.9 por cada 100,000 habitantes en hombres y mujeres respectivamente, para luego descender a 10.6 y 6.3 por cada 100,000 habitantes. Este declive en las tasas de mortalidad está directamente relacionado con la constante disminución en el consumo de tabaco en Colombia. En 1996, la prevalencia de consumo de tabaco era del 29% en hombres y del 14% en mujeres. Sin embargo, para el año 2020, esta cifra se ha reducido en más del 40% en ambos sexos, llegando al 17% en hombres y al 7.6% en mujeres. Este logro ha tenido un impacto significativo en la prevención primaria, como lo demuestran las tendencias de incidencia de cáncer de pulmón en la ciudad de Cali. En dicha ciudad, se ha observado un descenso en la incidencia desde mediados de los años ochenta, pasando de 25 a 13.5 por cada 100,000 hombres y de 9.8 a 6.7 por cada 100,000 mujeres. A pesar de la reducción en el consumo de cigarrillos, preocupa el persistente tabaquismo en jóvenes de entre 18 y 24 años, que se mantiene en un 19%, en comparación con el 15% registrado en 1996(2,22).

La distribución geográfica del cáncer en el país revela un mayor riesgo en regiones con altas tasas de consumo de tabaco, como Antioquia y el viejo Caldas, donde se ha observado un marcado descenso desde el 2006, en contraste con Nariño, que apenas muestra una disminución desde 2016. La supervivencia a 5 años de este tipo de cáncer es la más baja entre los diferentes tipos de cáncer analizados, alcanzando solo un 15%, una cifra similar a la de otros países. No obstante, las nuevas inmunoterapias han comenzado a cambiar este panorama de manera prometedora. En este sentido, el estudio de los perfiles moleculares cobra una gran

relevancia, y Colombia ha desempeñado un papel significativo en la región en esta área(2).

Síntomas del Cáncer de Pulmón

El pulmón al ser un órgano con un tamaño considerable, los síntomas no suelen aparecer en las etapas iniciales. El CP es considerado un cáncer silencioso desde el punto de vista clínico, por tanto, cuando se presentan los primeros signos, la enfermedad ya se encuentra en estadios muy avanzados. Los principales síntomas son: dolor torácico, tos persistente, pérdida de peso, pérdida de apetito, esputos con sangre, dificultad para respirar, sensación de falta de aire y sensación de que la comida se queda detenida en el tórax. Estos síntomas pueden ser clasificados según lo avanzado que se encuentre el crecimiento del tumor(21).

Cuando el tumor se encuentra aún localizado los síntomas recurrentes serían; tos, disnea, expectoración, pudiendo llegar a ocurrir una obstrucción bronquial con atelectasia, que es un colapso de un lóbulo del pulmón. Los síntomas producidos cuando el tumor ha invadido otras estructuras cercanas del mismo pulmón, suelen ser la disfonía, como también el síndrome de la vena cava superior, manifestaciones de obstrucción traqueal, también es posible que existan signos de irritación simpática. Ya cuando el tumor está en fase de metástasis se registran casos de adenopatías, convulsiones y hasta fracturas(21).

Análisis de tendencias

Al evaluar la tendencia se indica en un plazo largo de tiempo, la evolución general y permanente de algún fenómeno, revelando distinciones y cambios de la problemática en estudio, ya sea que se determine aumento o disminución de lo analizado. De la misma forma se suministra información relevante que permite realizar una evaluación de las necesidades poblacionales. Un estudio de tendencias se puede enfocar en la comparación de múltiples periodos de tiempo, pues este permite evaluar el nivel de un indicador antes y después de un evento determinado. Cuando se realiza una observación de la tendencia temporal de los indicadores en salud en el tiempo agrupando la población, facilita el análisis y la formulación de teorías que expliquen las tendencias y las divergencias que se lograron observar. Además, a través de la monitorización de la tendencia se puede realizar un control social, evaluación y el seguimiento institucional (23).

Una de las pruebas estadísticas más acertadas para detectar tendencias en grupos ordenados es la prueba de Cuzick. Esta prueba extiende la prueba de rangos de Wilcoxon y es especialmente útil cuando los datos no cumplen con el supuesto de normalidad. La hipótesis nula (H_0) de la prueba de Cuzick establece que no hay una tendencia en los grupos, es decir, que las diferencias observadas entre los grupos

son producto del azar. Por otro lado, la hipótesis alternativa (H_1) propone que existe una tendencia significativa en los grupos, como un incremento o disminución consistente. Los supuestos de la prueba de Cuzick son que los datos deben ser ordinales o continuos, y los grupos deben estar ordenados de manera natural, independencia de las observaciones. Además, no requiere una distribución normal de los datos, lo que la hace ideal para análisis epidemiológicos donde los datos pueden ser heterogéneos y no seguir una distribución específica. Esta prueba se enfoca en las clasificaciones de los datos, lo que minimiza el impacto de los valores atípicos, y es sensible a detectar tendencias monótonas, siendo una herramienta robusta para estudios longitudinales(24).

Información general del Valle de Aburrá

El Valle de Aburrá, ubicado en el departamento de Antioquia, Colombia, es una subregión de alta relevancia tanto en términos económicos como demográficos. Esta subregión, atravesada por el río Medellín, comprende diez municipios: Medellín, Bello, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella, Copacabana, Girardota, Barbosa y Caldas. El Valle de Aburrá es la subregión con mayor porcentaje de población urbana en todo el departamento Antioqueño, es decir 60% de la población de Antioquia vive en el 1,8% de su territorio. Según cifras del Área Metropolitana cerca 4.119.008 de habitantes hacen parte de su población. Tiene una extensión de 1.165,5 kilómetros cuadrados, de los cuales el 15,21% corresponde a suelo urbano, según los Planes de Ordenamiento Territorial vigentes para cada municipio. El mayor porcentaje de territorio urbano lo tienen los municipios de Itagüí, Medellín y Sabaneta mientras que los municipios menos urbanizados son Barbosa, Caldas y Girardota. Medellín es el municipio que concentra mayor porcentaje de la población con el 62,59% los municipios con más población en la subregión son Bello 13,5% en el Norte, e Itagüí 7,16% en el Sur(25,26).

7 Antecedentes

En Europa y Estados Unidos:

El análisis de la mortalidad por cáncer de pulmón es crucial para identificar áreas de alto riesgo y guiar los esfuerzos de los estados para mitigar los impactos. Como lo hizo un estudio reciente, "Análisis espacial de la mortalidad por cáncer de pulmón en España con especial referencia a Andalucía (2013-2017)", el cual, logró evidenciar que las tasas brutas de mortalidad para los hombres son ligeramente superiores al de las mujeres españolas en los grupos de edad entre 65-84 años y en el grupo de 30-40 años. En el periodo de estudio fallecieron en España 108.892 personas por cáncer de pulmón. Asimismo, solo en el año 2018 fallecieron 22.153 personas por esta neoplasia, de las cuales 17.194 fueron hombres y 4.959 mujeres,

además, se menciona que desde comienzos de la década de los 90s las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres aumentaron en España, contrastándolas con la disminución de las tasas observadas entre los hombres(27).

Por otro lado, el estudio predictivo: "European cancer mortality predictions for the year 2023 with focus on lung cancer" realizado en la Universidad de Milán, con datos desde 1985 hasta el 2023 de los países más poblados de la Unión Europea y el Reino Unido con un enfoque en el cáncer de pulmón, se observó una disminución continua de la mortalidad por cáncer de pulmón en hombres en todos los grupos de edad, además, la mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres jóvenes y de mediana edad mostró una tendencia a la baja, mientras que en mujeres mayores aumentó en un 10%. Se menciona en el estudio que gracias a los avances en el control del tabaco se ven reflejados las tendencias favorables a la disminución del cáncer de pulmón, subrayando la necesidad de continuar y mejorar estas medidas(28).

Como se ha mencionado a lo largo del estudio, el cáncer de pulmón sigue siendo una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Según el estudio "Lung cancer mortality in Europe and the USA between 2000 and 2017: an observational analysis", se observaron tendencias contrastantes en la mortalidad por cáncer de pulmón entre los hombres y mujeres en Europa y Estados Unidos para el período 2000-2017. La tendencia de las tasas de mortalidad para los hombres se mostró en forma decreciente para la mayoría de los países objeto de estudio, exceptuando a Chipre y Portugal, en disparidad con las tasas de las mujeres, pues estas aumentaron en 22 de los 27 países analizados. En conclusión, en este estudio se destaca una disminución general en las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres de Europa y USA comparado con el incremento de las tasas en las mujeres, indicando un cambio significativo en la epidemiología del cáncer de pulmón(29).

En América Latina:

El cáncer de pulmón tiene un gran impacto social y económico. A nivel mundial, causa 45,9 millones de años de vida perdidos ajustados por discapacidad (AVAD), representando el 18,3% del total de AVAD relacionados con cáncer. En América Latina, el tratamiento de este cáncer es muy costoso, con una carga económica anual estimada en 31.000 millones de dólares. Esto limita la adopción de nuevas tecnologías y medicamentos en la región(30).

El cáncer de pulmón en México ocupa el primer lugar como causa de muerte por tumores malignos. Esto se ve reflejado en el estudio "Incidencia, mortalidad y costos

de la atención por cáncer de pulmón en el Instituto Mexicano del Seguro Social", el cual se centró en analizar la tendencia temporal de la incidencia y la mortalidad asociada al cáncer de pulmón entre los años 2006-2016. Dónde se observó una tendencia descendente tanto en la mortalidad como en la incidencia de la población del Instituto Mexicano del Seguro Social en el periodo de estudio. El número de defunciones por año en los hombres pasó de 2.101 en el año 2006 a 1.948 para el año 2016, sin embargo, en las mujeres se mantuvo en un rango de 878 a 1.057 por año en el mismo periodo. Esta tendencia a la baja puede ser atribuida en parte a las medidas de control del humo de tabaco implementado en el país(13).

En Chile, el cáncer de tráquea, bronquios y pulmón es la segunda causa de mortalidad por cáncer, después del cáncer gástrico. Esta neoplasia, tiene una tendencia ascendente en la población femenina y levemente descendente en la población masculina en el periodo 2001-2008. Este incremento en los casos de cáncer de pulmón en la población femenina se puede explicar por el aumento de las mujeres al consumo de tabaco, pudiendo ser debido al cambio de los aspectos socioculturales y el aprovechamiento de las industrias tabacaleras. Lo anterior se puede entrever en el estudio "Mortalidad por cáncer pulmonar en Chile: tendencia y proyección a seis años con modelos lineales dinámicos bayesianos" donde se analiza la evolución de la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en Chile entre 1990 y 2009, y proyecta esas tasas hasta 2015 con datos del Ministerio de Salud. En el cual se observó una reducción de 19.9% en la tasa de mortalidad para los hombres en el periodo, en contraste con el aumento en la tendencia del 28.4% para la misma tasa en las mujeres. Además, el análisis de las proyecciones mostró que la tendencia decreciente para los hombres continuaría entre 2010 y 2015, a su vez se proyectó una estabilización de la tasa de mortalidad por cáncer pulmonar en las mujeres en el mismo periodo(31).

En Colombia:

El estudio: "Tendencias en la mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia, 1985-2018" proporciona una visión detallada sobre la evolución de la mortalidad por esta neoplasia en el país, donde se registraron 105.553 muertes en personas de 35 años y/o más. Se observó una tendencia decreciente en las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de pulmón durante el período estudiado, especialmente entre 1985 y 2005, excepto en personas mayores de 64 años. La mayoría de las muertes ocurrieron en hombres con un 60,8% y en las personas mayores de 65 años, las cuales aportaron el 65,4%. Las tasas específicas aumentaron con la edad, siendo más altas en hombres que en mujeres. Asimismo, en el grupo de edad de 35 a 64 años, las tasas estandarizadas de mortalidad mostraron una evolución diferente en hombres y mujeres, con una tendencia decreciente en hombres desde 1985 hasta 2018, y una tendencia creciente en mujeres hasta 1991, seguida de una disminución posterior(30). El tabaquismo se reconoce como el factor de riesgo predominante para el cáncer de pulmón. La disminución en las tasas de mortalidad podría estar

vinculada a las políticas de control del tabaquismo que se han implementado en el país(30).

Antioquia y Medellín.

Según la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, en el perfil de morbimortalidad del cáncer: “Situación del cáncer, departamento de Antioquia, 2018”, se indica, al igual que en diferentes estadísticas mundiales, al cáncer de pulmón como la primera causa de muerte, tanto en hombres como en mujeres, 632 y 514 respectivamente. Se menciona en este estudio que ha venido aumentando las tasas en las mujeres, debido al también aumento del consumo de tabaco en ellas(3).

Otro de los estudios leídos, siendo uno no muy reciente se encontró: “Mortalidad por cáncer: segunda causa de muerte del adulto mayor en Medellín, 2002-2006” realizado en la Universidad de Antioquia, donde se destaca al cáncer de pulmón como una de las principales causas de muerte entre los adultos mayores en Medellín, representando el 19% de todas las defunciones por cáncer. El año 2003 mostró el mayor riesgo con una tasa de mortalidad de 20,3 por 10 mil habitantes. Se observó mayores muertes por cáncer de pulmón en hombres con un 53,5%, predominando aquellos con un nivel educativo de primaria completa o incompleta. La mayoría de los fallecidos estaban afiliados al régimen contributivo de salud. Estos hallazgos subrayan la importancia del consumo de tabaco como factor determinante en la mortalidad responsable del 71% de las muertes mundiales por esta enfermedad, enfatizando la necesidad de intervenciones dirigidas a la reducción del tabaquismo en esta población vulnerable(32).

8 Normatividad del Cáncer

En Colombia, gran parte de las decisiones políticas y legislativas que se han tomado para garantizar la atención a los ciudadanos, constituyen medidas que no han sido orientadas de manera explícita con este fin, pero que favorecen el control del cáncer. Por eso el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, tiene en cuenta la resolución 1383 del 2013, por la cual se adopta el Plan Decenal para el Control del Cáncer, 2012-2021, donde se formula, se adoptan y evalúan estrategias de promoción de la salud y calidad, con un enfoque de prevención y control de las enfermedades crónicas no transmisibles, como lo es el cáncer(33).

El Ministerio de Salud y Protección Social en su necesidad de contar con información periódica e integrada de la detección temprana de los casos, la

protección específica, el acceso a los servicios de salud, la caracterización sociodemográfica de las poblaciones que padecen cáncer y la medición de la calidad y oportunidad de la atención, y sumado a esto potencializar los alcances e integralidad del Sistema de Información Integral de la Protección Social (SISPRO), como principal proveedor de información en cáncer representativa para todo el país y teniendo como objetivo promover la gestión del conocimiento para diseñar, establecer y evaluar las políticas de salud públicas para el cáncer en Colombia. Gestiona la creación de la resolución 4496 de 2012, dónde se enmarca la Organización del Sistema Nacional de Información de Cáncer, por el mismo camino se crea el Observatorio Nacional de Cáncer, el cual tiene como objetivo promover gestión del conocimiento para diseñar y evaluar las políticas de salud públicas para el cáncer en el territorio nacional(34).

En la resolución 4496 del 2012, en su artículo 9, deja plasmado la responsabilidad de las EAPB con el reporte de la información de los pacientes con cáncer a la cuenta de alto costo. Luego, dos años después, el Ministerio de Salud y Protección Social dentro de la resolución 0247 del 2014, establece la obligación de reportar a la Cuenta de Alto Costo los pacientes con cáncer, dónde las diferentes entidades como IPS públicas, privadas y mixtas, como también las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud deben recopilar y consolidar el registro de pacientes con cáncer (35).

9 Metodología

9.1. Tipo de estudio

Se realizará un estudio descriptivo retrospectivo, con fuente de información secundaria para conocer el comportamiento de la Mortalidad por Cáncer de Pulmón en la región antioqueña del Valle de Aburrá en el periodo 2010 – 2020.

9.2 Población de referencia.

Para este estudio la población está representada mediante los registros de mortalidad registrados oficialmente en la plataforma del DANE durante el periodo de estudio (2010-2020).

Para la construcción de las tasas se requiere de los denominadores que estarán constituidos por las proyecciones poblacionales del DANE para esos mismos años.

9.3 Población objetivo.

Población representada por el conjunto de registros de personas fallecidas por cáncer pulmonar registradas y disponibles en los archivos de los microdatos del DANE que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

9.4 Unidad de análisis y observación

Registros de defunción de personas fallecidas por cáncer de pulmón.

9.5 Criterios de inclusión

De la totalidad de datos extraídos de la plataforma del DANE serán tenidos en cuenta aquellos que tengan todos los campos de interés diligenciados adecuadamente. Serán procesados solamente los datos correspondientes al período comprendido entre los años 2010 y 2020 de las personas fallecidas por cáncer de pulmón, residentes de la región del Valle de Aburrá del departamento de Antioquia. Se incluirán los tipos de tumores que correspondan a las neoplasias del pulmón según los códigos de la CIE-10 registrados como causa básica de defunción.

9.6 Criterios de exclusión

No serán procesados los registros donde las variables de interés estén incompletas o diligenciadas de manera inadecuada.

9.7 Fuente de datos

La fuente de información es de tipo secundario, ya que los datos que se analizarán corresponden a los casos de mortalidad por cáncer de pulmón reportados y notificados en los microdatos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística durante el periodo de estudio 2010 a 2020. La base de datos será descargada de la plataforma del DANE cuyos datos están disponibles a la población general y están anonimizados para así asegurar el buen uso y total confidencialidad de los registros a analizar.

9.8 Operacionalización de las variables

No.	Nombre	Descripción	Naturaleza	Nivel de medición	Valor
1	ANO	Año en que ocurrió la defunción	Cualitativa	Ordinal	Entre los años 2010 al 2020
2	EDAD	Edad del fallecido	Cuantitativa	Razón	Edad del fallecido en números enteros
3	GRU_ED	Edad agrupada	Cualitativa	Ordinal	0 = De 10 a 14 años 1 = De 15 a 19 años 2 = De 20 a 24 años 3 = De 25 a 29 años 4 = De 30 a 34 años 5 = De 35 a 39 años 6 = De 40 a 44 años 7 = De 45 a 49 años 8 = De 50 a 54 años 9 = De 55 a 59 años 10 = De 60 a 64 años 11 = De 65 a 69 años

4	A_DEFUN	Área donde ocurrió la defunción	Cualitativa	Nominal	12 = De 70 a 74 años
					13 = De 75 a 79 años
					14 = De 80 a 84 años
					15 = De 85 a 89 años
					16 = De 90 a 94 años
					17 = De 95 a 99 años
					18 = De 100 años y más
					19 = Edad desconocida
5	SEXO	Sexo fallecido del	Cualitativa	Nominal	0 = Masculino
					1 = Femenino
					2 = Indeterminado
6	C_BAS1	Causa básica de defunción	Cualitativa	Nominal	C341 = TUMOR MALIGNO DEL LOBULO SUPERIOR, BRONQUIO O PULMON
					C342 = TUMOR MALIGNO DEL LOBULO MEDIO, BRONQUIO O PULMON
					C343 = TUMOR MALIGNO DEL LOBULO INFERIOR, BRONQUIO O PULMON

					C348 = LESION (NEOPLASIA) DE SITIOS CONTIGUOS DE LOS BRONQUIOS Y DEL PULMON
					C349 = TUMOR MALIGNO DE LOS BRONQUIOS O DEL PULMON, PARTE NO ESPECIFICADA
					C780 = TUMOR MALIGNO SECUNDARIO DEL PULMON
					D022 = CARCINOMA IN SITU DEL BRONQUIO Y DEL PULMON
7	CODMUNRE	Municipio donde ocurrió la defunción	Cualitativa	Nominal	05001 = Medellín
					05079 = Barbosa
					05308 = Girardota
					05212 = Copacabana
					05088 = Bello
					05266 = Envigado
					05360 = Itagüí
					05631 = Sabaneta
					05380 = La Estrella
05129 = Caldas					

9.9 Plan de análisis

La caracterización se llevará a cabo a través de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y a través de medidas de resumen como medias y medianas acompañadas de desviaciones estándar o rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas dependiendo de su distribución. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas a través de histogramas y gráficos de cajas y bigotes, además de la prueba de Shapiro Wilk. Para el cálculo de las tasas se utilizarán como numeradores los registros con causa de muerte por cáncer de pulmón y el denominador lo constituirán las proyecciones poblacionales.

Para evaluar las tendencias de las tasas de mortalidad, se utilizarán gráficos de líneas para visualizar la variación anual por cáncer de pulmón en cada municipio, por grupos de edad y sexo. Además, se aplicarán métodos estadísticos, como la prueba de tendencia de Cuzick para distribuciones no paramétricas, para cuantificar y determinar la significancia de las tendencias temporales. Esto permitirá identificar si hay un aumento, disminución o estabilidad en la mortalidad a lo largo de los años y si dicho resultado es estadísticamente significativo.

Se realizará la georreferenciación de las tasas de mortalidad, asignando puntos geográficos y verificando la precisión espacial. Se emplearán mapas de calor para visualizar la distribución espacial de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá, identificando áreas de concentración y patrones geográficos.

9.10 Control de Sesgos

9.10.1 Sesgo de información: La información con la que se va a realizar el análisis obedece a una fuente secundaria. Esto implica que los sesgos se pueden dar en el momento de recolección de la información cuando se llenan las fichas epidemiológicas en las instituciones de salud, por lo cual está fuera del control por parte de este estudio.

9.10.2 Sesgo de selección: Este sesgo se puede presentar en el momento en que se haga la exclusión de los casos por mal diligenciamiento de las variables de interés. Se tendrá especial atención en el momento en que se haga el procedimiento de exclusión, evitando eliminar casos que, si cumplan con los criterios, de manera que la información recolectada sea la más confiable de acuerdo a la realidad.

9.11 Aspectos éticos

La presente investigación se llevó a cabo utilizando datos del apartado "Datos y Metadatos" de la página del DANE, los cuales constituyen una fuente secundaria. Se recopilaron registros de fallecimientos por cáncer de pulmón en los diferentes municipios del Valle de Aburrá durante los años 2010-2020. Cabe destacar que la confidencialidad de los pacientes se mantiene en todo momento, ya que no existe información que permita identificar a los individuos. Además, no se realizó ninguna intervención o interacción directa con personas, limitándose el estudio al análisis de los datos suministrados en la base de datos. De acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de la Protección Social Colombiana, este ejercicio se considera una investigación sin riesgo teniendo en cuenta que el tipo de estudio es retrospectivo y que no se realizará ninguna modificación o intervención de tipo biológica, psicológica ni fisiológica de algún individuo (36).

9.12 Procesamiento de información

Para el almacenamiento de la información se utilizará el gestor de bases de datos PostgreSQL, en donde se cargarán todos los microdatos obtenidos del DANE y se fusionarán para consolidar la base de datos del periodo de estudio con las variables de interés previamente definidas.

Se realizará un análisis univariado, bivariado y multivariado de las variables objetivo en el programa SPSS. El análisis de las tasas se hace por edad y sexo, la edad se categorizó en <65 años y ≥65 años, de acuerdo con Portilla et al. Prevalencia y tratamiento de la patología oncológica en el anciano. El reto que se avecina. Donde destaca a los factores acumulativos como lo es exposición prolongada a agentes carcinogénicos, junto con la disminución de la capacidad de regeneración celular, hacen que los adultos mayores sean particularmente vulnerables a esta enfermedad.

La georreferenciación de los casos de cáncer de pulmón se llevará a cabo en el programa Python con la librería Folium, en donde se utilizará estándar DIVIPOLA el cuál codifica y lista las entidades territoriales del país. Para organizar la información del estudio y realizar los gráficos de resultados se utilizarán la hoja de cálculo Microsoft Excel 2016, el procesador de texto Microsoft Word 2016.

10 Resultados

10.1 Mortalidad por cáncer de pulmón según variables sociodemográficas

En el Valle de Aburrá durante los 10 años de estudio (2010-2020) se presentaron 8755 defunciones por cáncer de pulmón, la distribución por sexo evidencia un mayor porcentaje (52,7%) para el sexo masculino. La distribución por grupo de edad y sexo fue mayor para mujeres de los 70 a 74 años, y para hombres de los 75 a 79 años. (Ver gráfico 1).

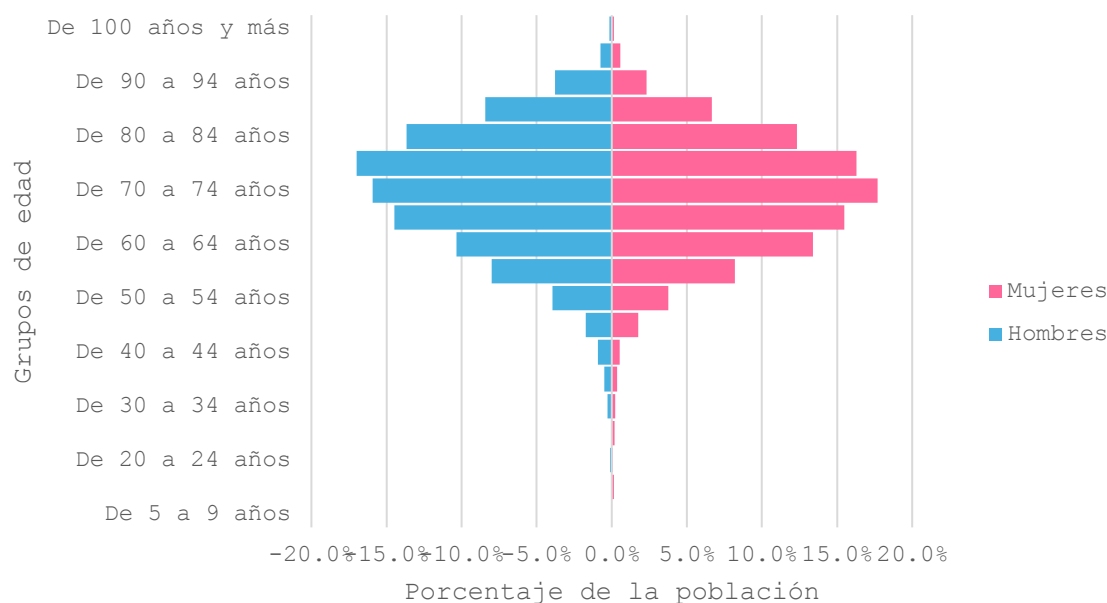


Gráfico 1. Pirámide poblacional de la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá, 2010-2020.

De acuerdo con la distribución según el municipio de residencia del fallecido, se observó que aproximadamente 2 de cada 3 defunciones ocurrieron en la ciudad de Medellín. No se encontraron diferencias marcadas entre los municipios de la zona norte y sur del Valle de Aburrá, aportando cada una de ellas el 14,6% y 17,5% respectivamente. En el área de residencia del fallecido si se evidenció una predominancia marcada en la cabecera municipal, aportando más del 95% del total de las defunciones. Por otro lado, la causa de defunción que predominó sobre las demás clasificaciones de cáncer de pulmón fue el tumor maligno de los bronquios o del pulmón, parte no especificada, representando un 99,2% de las defunciones totales, seguido del tumor maligno del lóbulo superior, bronquio o pulmón con un 0,4%. En el periodo analizado no se logra notar una diferencia entre los porcentajes por cada año de estudio, se evidenció al 2016 como el año con mayor porcentaje de defunciones con un 9,9%.

Tabla 1. Variables sociodemográficas en la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá 2010-2020

Variable/Categoría	No.	%
Municipio de residencia del fallecido		
Medellín	5949	67,9%
Bello	936	10,6%
Itagüí	574	6,7%
Envigado	528	6,0%
Caldas	177	2,0%
Copacabana	161	1,8%
Sabaneta	145	1,7%
La Estrella	107	1,2%
Barbosa	91	1,1%
Girardota	87	0,99%
Área de residencia del fallecido		
Cabecera municipal	8360	95,5%
Rural disperso	275	3,1%
Centro poblado	118	1,4%
Sin información	2	0,1%
Código de la causa Básica de la defunción		
(C349) Tumor maligno de los bronquios o del pulmón, parte no especificada	8682	99,2%
(C341) Tumor maligno del lóbulo superior, bronquio o pulmón	38	0,4%
(C343) Tumor maligno del lóbulo inferior, bronquio o pulmón	17	0,2%
(C342) Tumor maligno del lóbulo medio, bronquio o pulmón	7	0,1%
(C348) Tensión (neoplasia) de sitios contiguos de los bronquios y del pulmón	6	0,1%
(D022) Carcinoma in situ del bronquio y del pulmón	4	0,1%
(C780) Tumor maligno secundario del pulmón	1	0,01%
Año en que ocurrió la defunción		
2010	719	8,2%
2011	732	8,4%
2012	724	8,3%
2013	762	8,7%
2014	812	9,3%
2015	854	9,8%
2016	868	9,9%
2017	814	9,3%
2018	801	9,2%
2019	816	9,3%

10.2 Análisis de tendencia de las tasas ajustadas de la mortalidad

Según el cálculo de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón para el periodo de estudio, se evidenciaron las medianas de las tasas ajustadas más altas para los municipios de Bello e Itagüí con 24,2 muertes o menos por cada 100 mil habitantes para ambos municipios y con unos rangos intercuartílicos de 22,7 a 25,5 para Bello y entre 20,7 y 27,3 para Itagüí. (Anexo 1).

10.2.1 Por Sexo

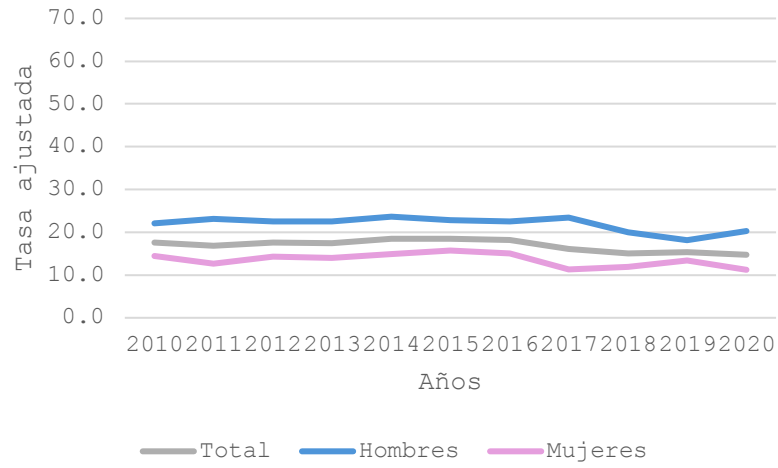
De acuerdo con el gráfico 2, se observó que las tasas ajustadas de los hombres fueron superiores a las de las mujeres en todos los municipios del Valle de Aburrá, presentando una diferencia más evidente en Bello y La Estrella. Además, llama la atención que en 4 de los 10 municipios del Valle de Aburrá se presentó un incremento para el año 2011, de los cuales Caldas y Sabaneta registraron un aumento para ambos sexos con respecto al año anterior, mientras que, en los municipios del norte, Copacabana y Barbosa, solo se presentó el incremento en los hombres.

Con respecto a la variabilidad de las tasas durante cada año del periodo de estudio destacó la observada en Girardota, presentándose picos aproximadamente cada dos años, en contraste con lo ocurrido en Itagüí, que presentó una variabilidad baja durante los 11 años, aunque en el 2017 hay un comportamiento inverso entre las tasas de hombres y mujeres. Situación similar para los municipios de Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana y Girardota en varios años de los estudiados.

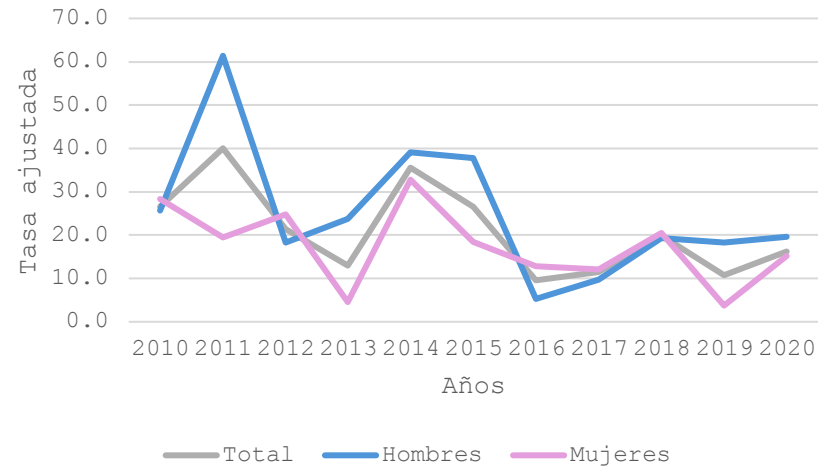
Al observar las medianas y rangos intercuartílicos por sexo y municipio se encontró el mismo comportamiento general para el periodo de estudio para los municipios de Bello e Itagüí en los hombres con medianas de 32,1 (R.I. 27,9-37,9) y 30,8 (R.I. 27,2-33,0) o menos muertes por cada 100 mil habitantes respectivamente. Y en las mujeres medianas de 19,8 (R.I. 17,9-20,7) y 19,5 (R.I. 17,7-23,0) o menos muertes por cada 100 mil habitantes.

Por otro lado, en las tasas ajustadas de las mujeres para el municipio de Itagüí se obtuvo un valor $p < 0,05$, lo que indica que hay una significativa tendencia a la disminución de la tasa de mortalidad en el período de estudio. El ajuste de tasas, los valores para cada año y municipio y los respectivos valores de p se reportan en el Anexo # 1.

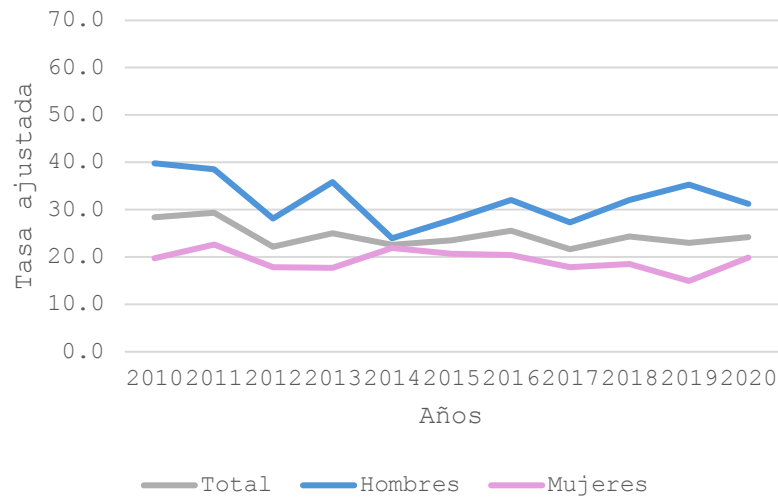
Medellín



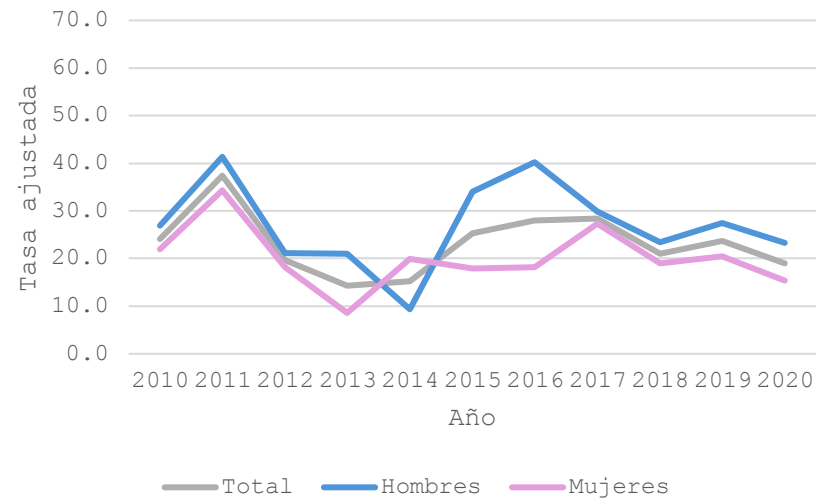
Barbosa



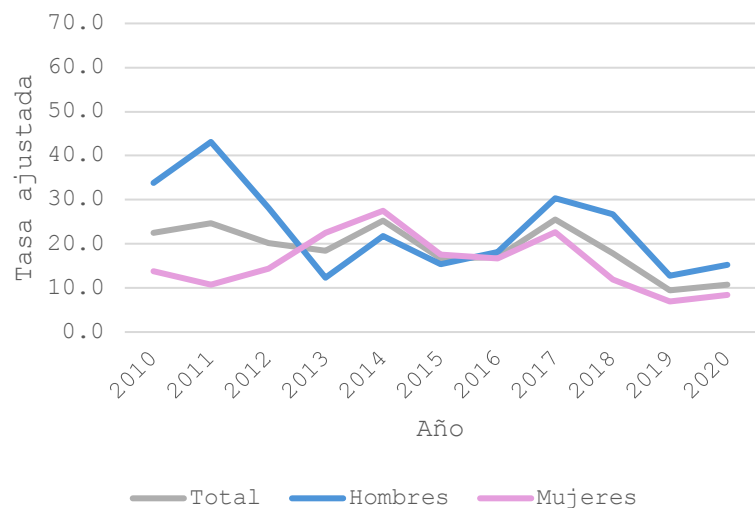
Bello



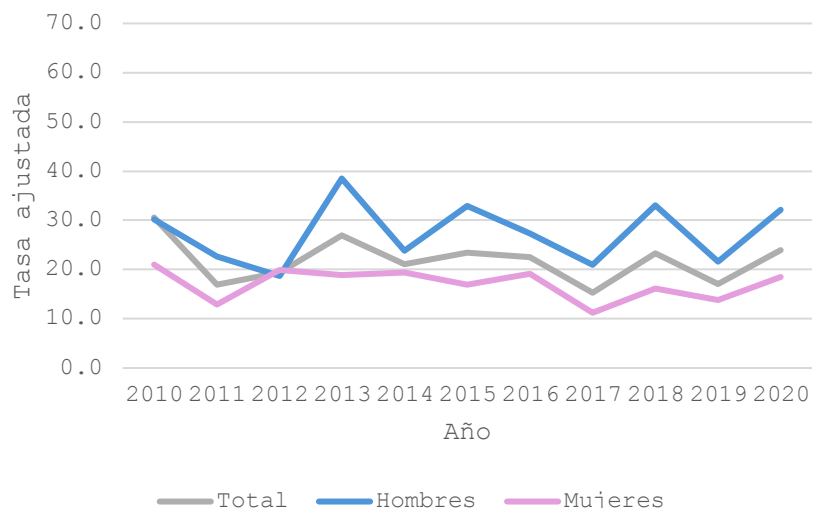
Caldas



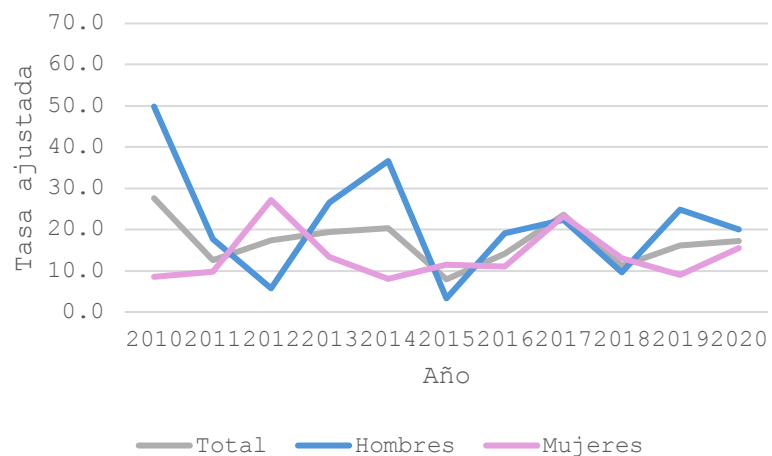
Copacabana



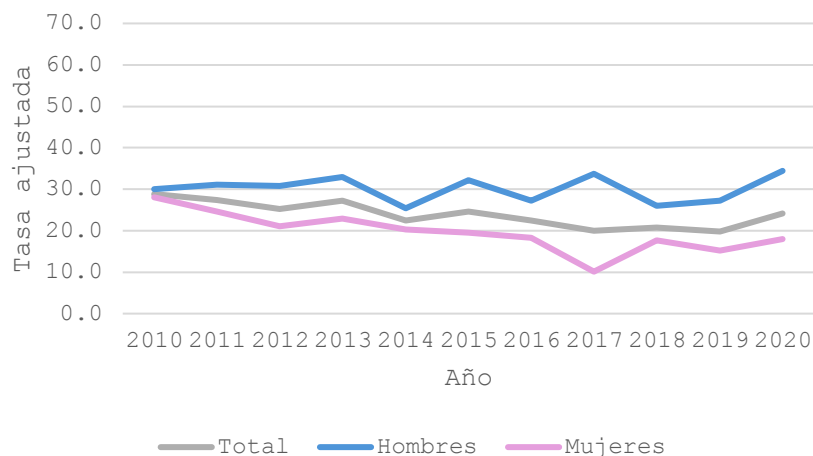
Envigado



Girardota



Itagüí



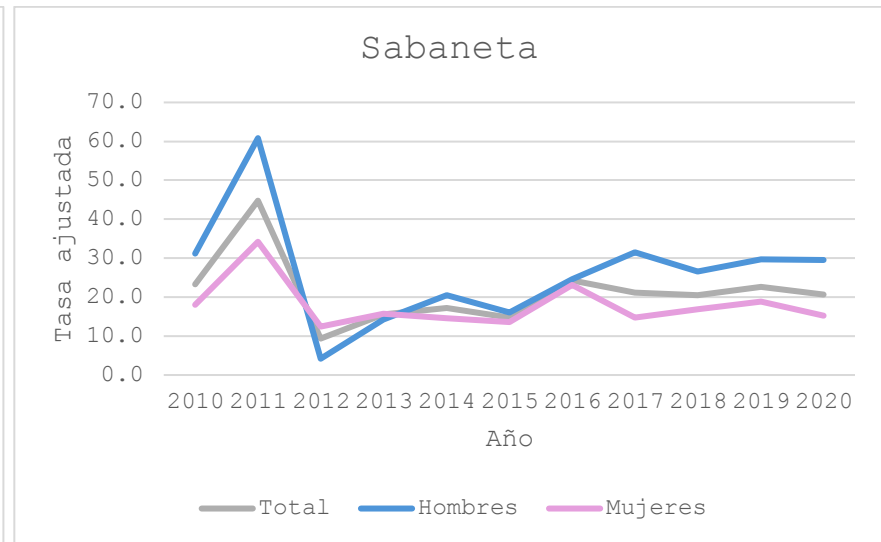
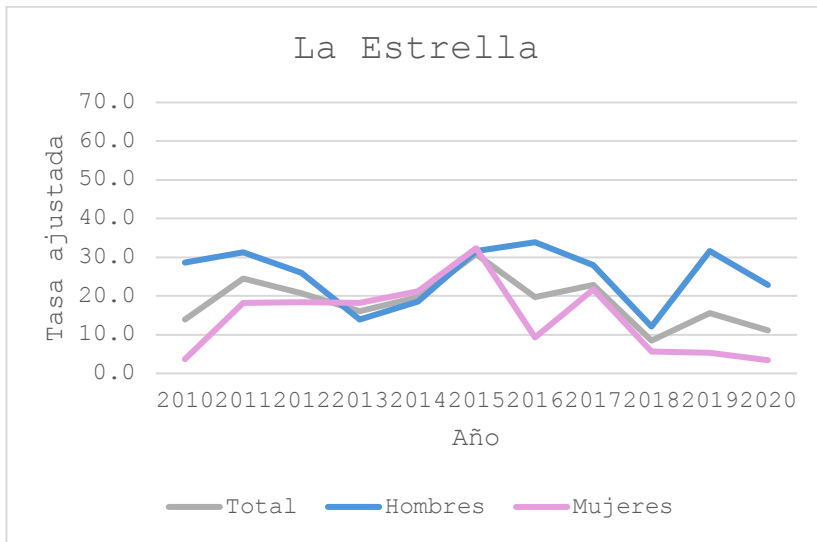


Gráfico 2. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según sexo entre los años 2010-2020.

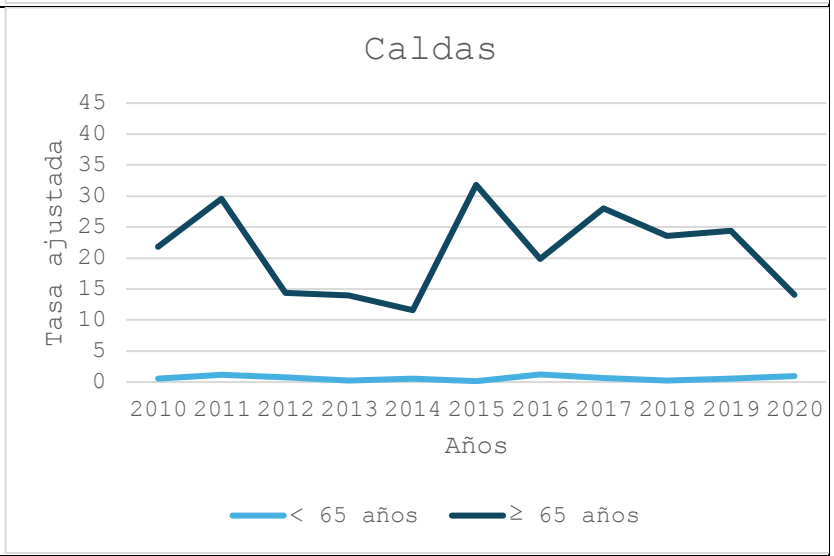
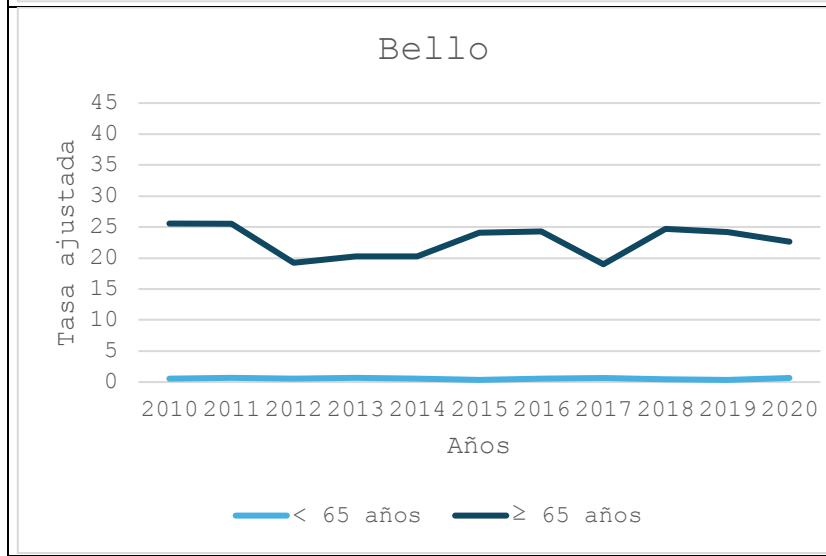
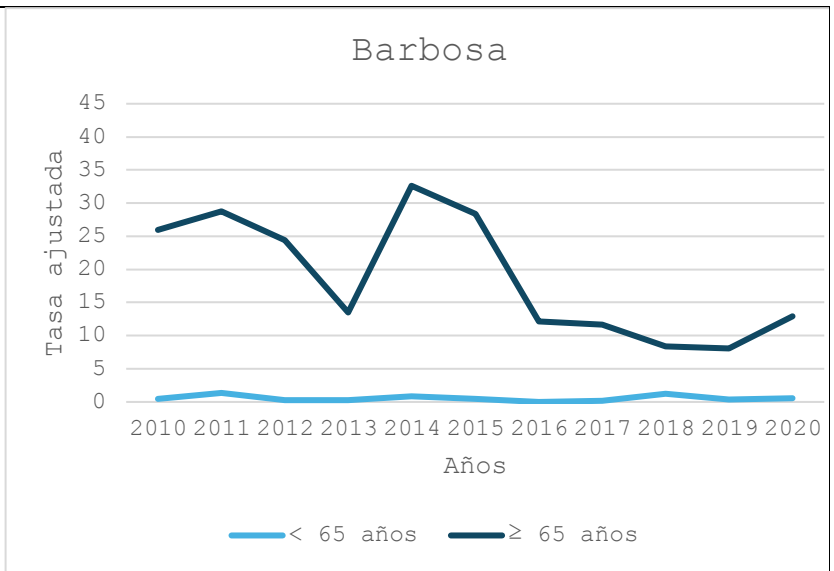
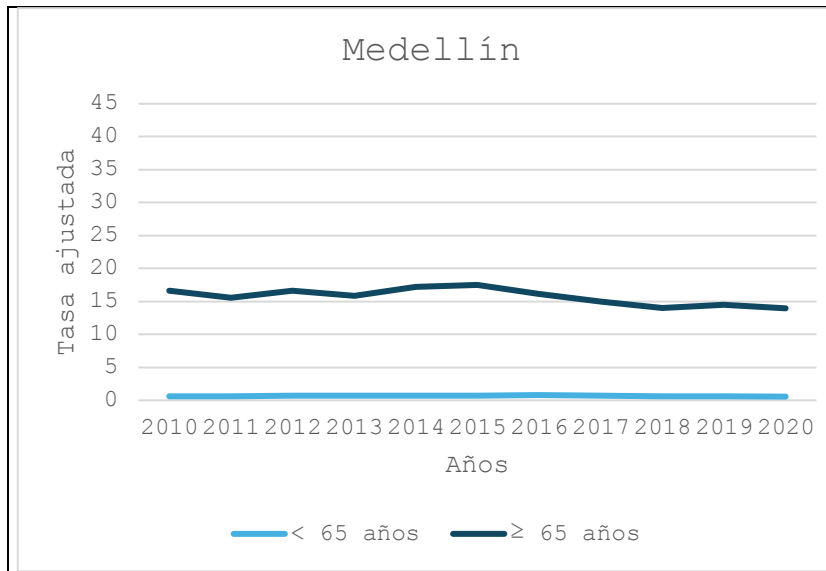
10.2.2 Por grupos de edad

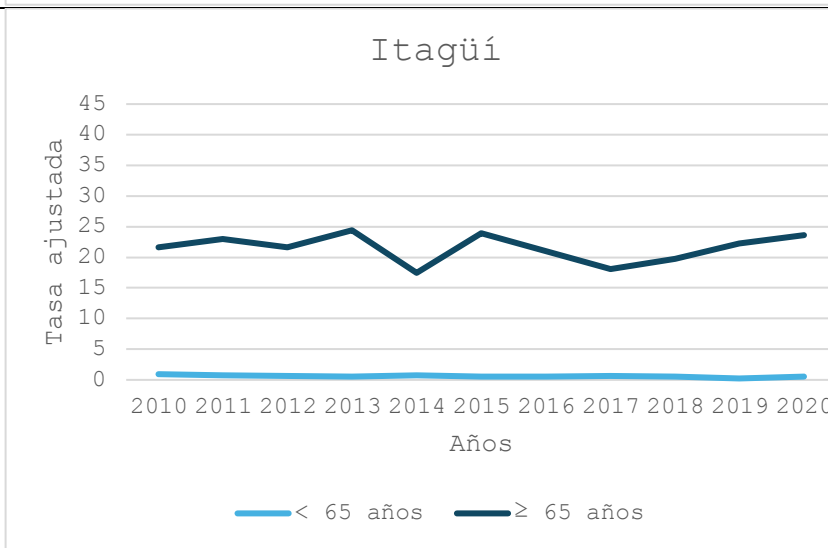
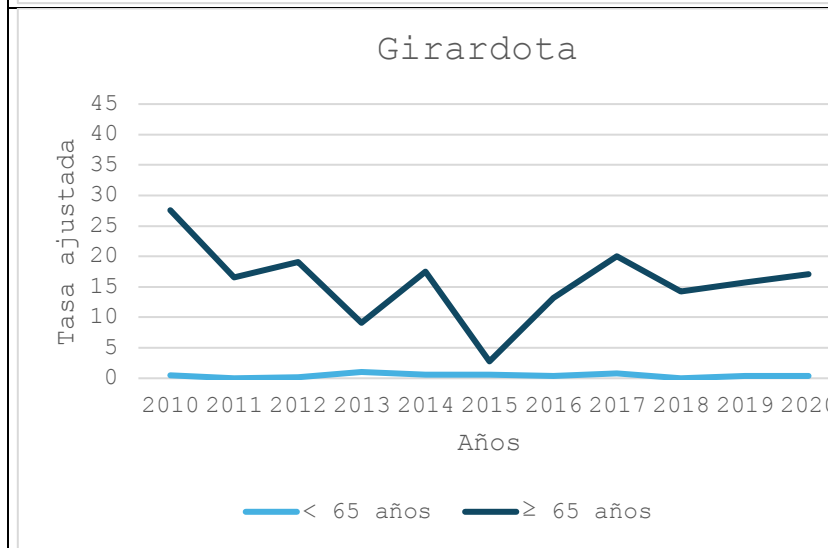
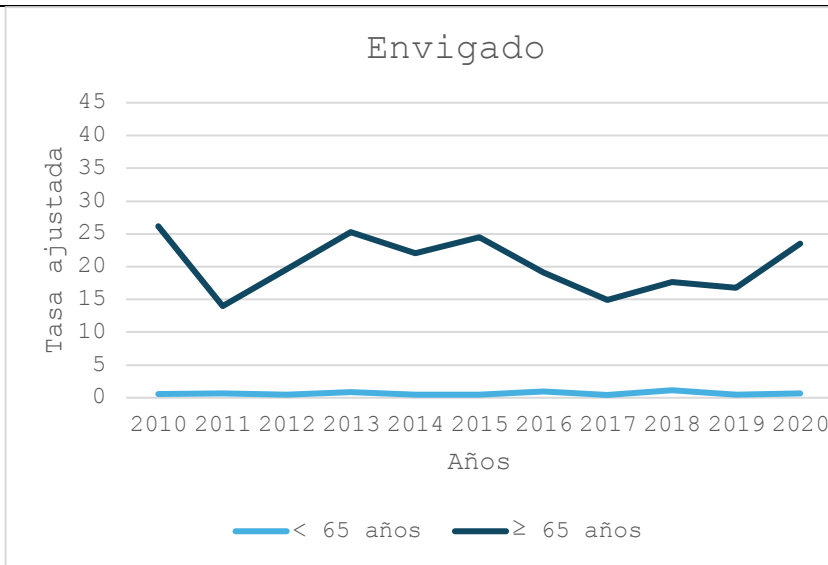
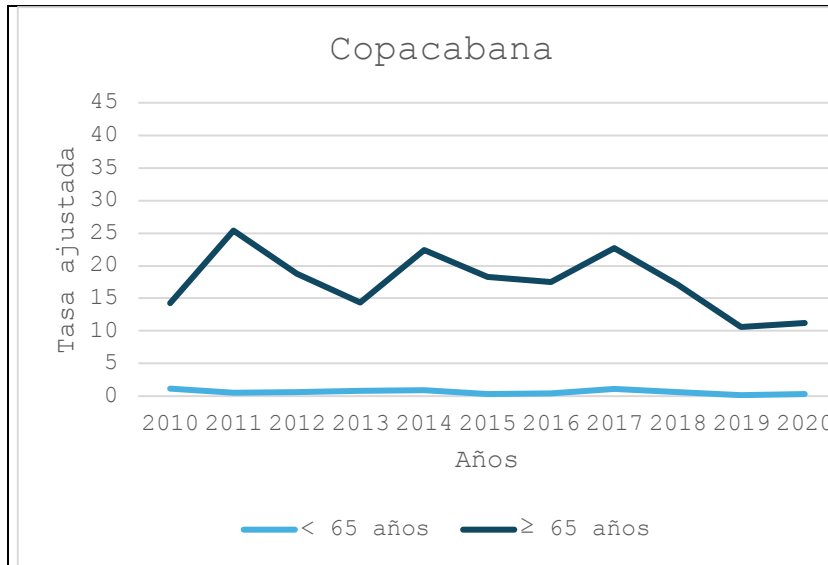
Las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón son significativamente más altas para la población mayor a 65 años en comparación con el grupo menor a 65 años en todos los municipios del Valle de Aburrá. Los datos muestran fluctuaciones anuales marcadas para el grupo de edad de ≥ 65 años. No se logra identificar un patrón a través de los años y los distintos municipios. La evaluación de la tendencia por edad sólo mostro significancia estadística para los municipios de Medellín y Barbosa para las personas con 65 años o más y para el municipio de Itagüí para las personas menores de 65 años, con valores de p de 0.035, 0.023 y 0.020 respectivamente. El ajuste de tasas, los valores para cada año y municipio y los respectivos valores de p se reportan en el Anexo # 2.

10.3 Representación geográfica de la mortalidad por cáncer de pulmón

La información geográfica muestra al igual que los análisis anteriores, mapas con colores más intensos para hombres que para mujeres; en el municipio de Barbosa por ejemplo, de acuerdo con la agrupación de las tasas ajustadas en intervalos de clase muestra que el intervalo que más se repite a través de los años de estudio para los hombres fue el de 16.3 a 22.8 muertes por cada 10.000 habitantes para 3 de los 11 años, el mapa para las mujeres en este mismo municipio muestra que la mayor frecuencia de intervalo de clase fue entre 9.8 y 16.3 muertes por cada 10.000 habitantes también para 3 de los 11 años estudiados, y sólo un intervalo de diferencia entre las mayores frecuencias entre hombres y mujeres.

Adicional a esto, en los mapas de los hombres, se registró a Barbosa junto con Sabaneta, dentro del intervalo de clase de las tasas ajustadas de mortalidad más alto (55.2 – 61.7) en el año 2011. En el sur del valle de Aburrá, el municipio de Sabaneta obtuvo tasas ajustadas en el intervalo de clase más bajo; 3,3 a 9,8 muertes por cada 10.000 habitantes en el año 2012, en comparación con el año 2011, el cual quedó en el intervalo de 55.2 a 61.7 muertes por cada 10.000 habitantes. En las mujeres de Sabaneta el intervalo con la mayor frecuencia fue el de 9.8 a 16.3 muertes por cada 10.000 habitantes ubicándose 4 años seguidos desde el 2012 al 2015 y repitiéndose en el 2017 y en el último año del periodo estudiado. Durante todo el periodo, Medellín se mantuvo entre los intervalos de 9,8 a 16,3 muertes por cada 10.000 habitantes y 22,8 a 29,3 muertes por 10.000 habitantes, siendo el municipio con la menor variabilidad de las tasas ajustadas de mortalidad.





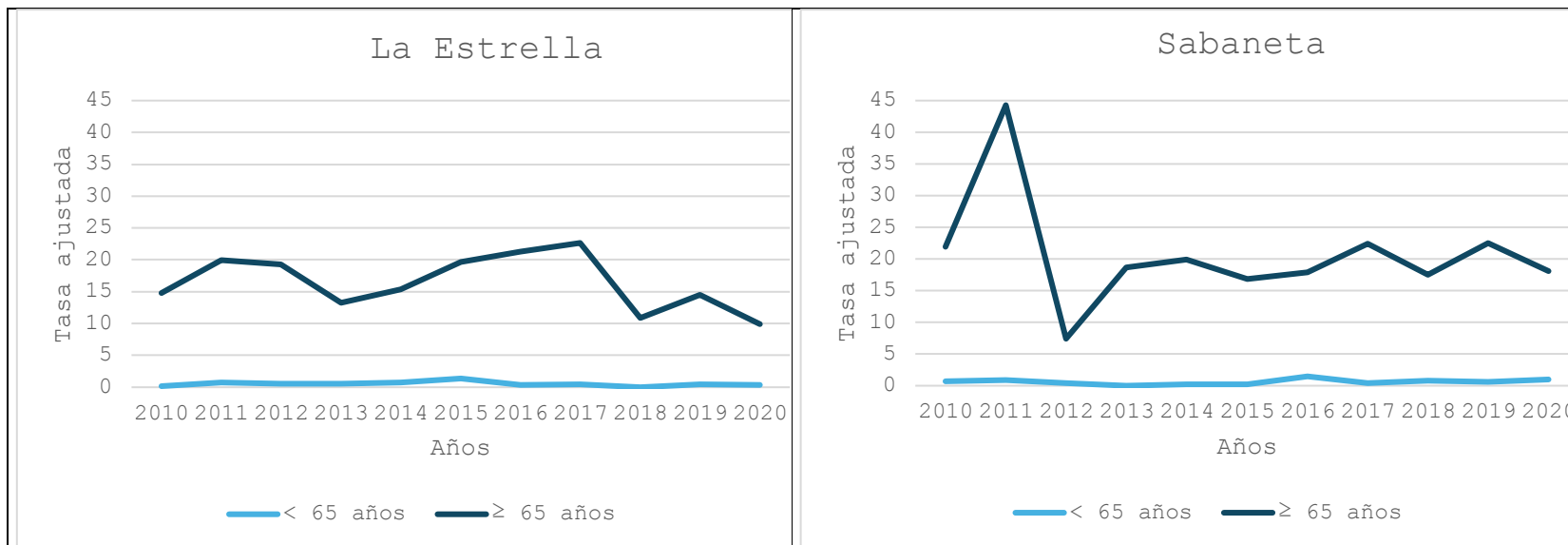
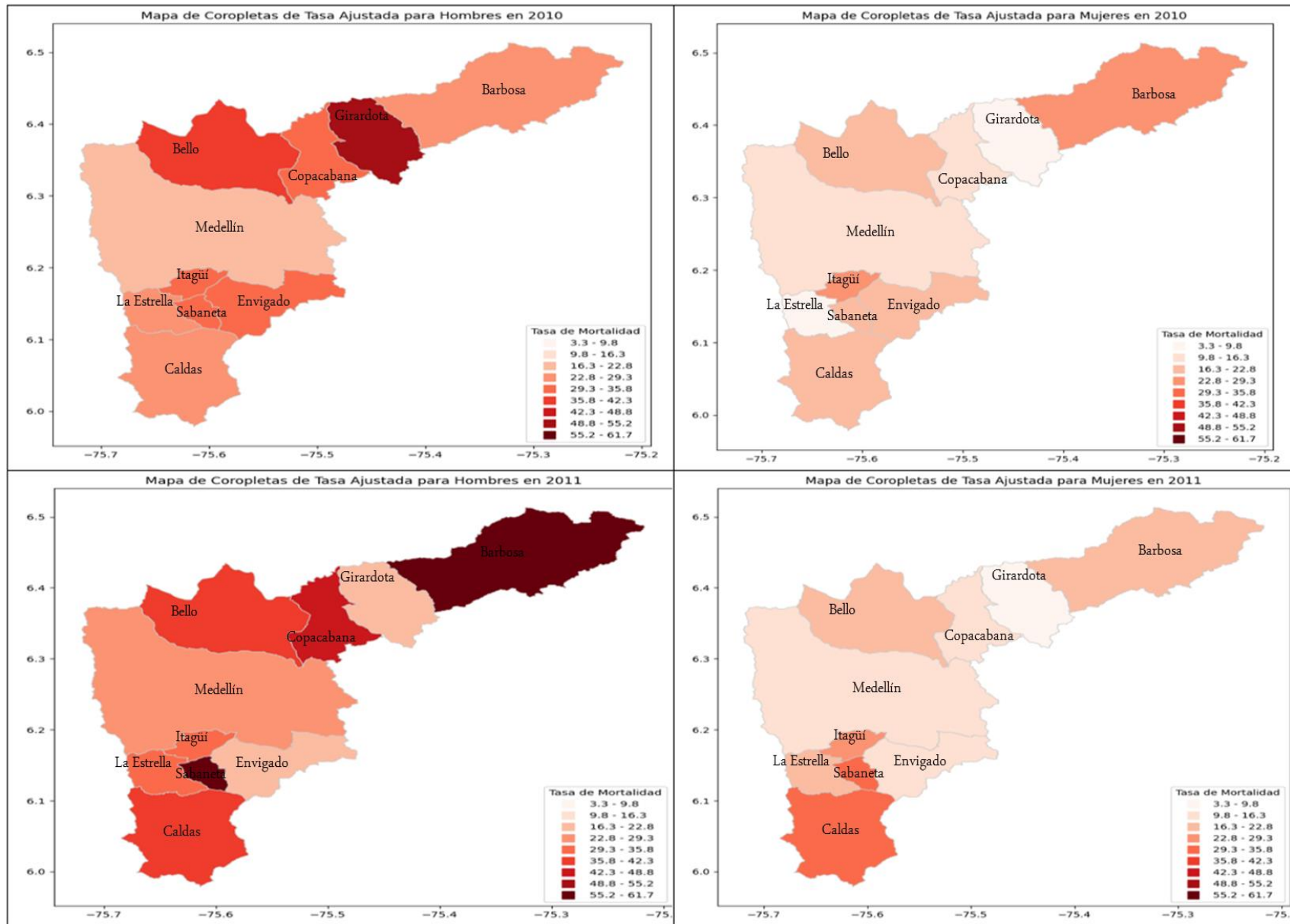
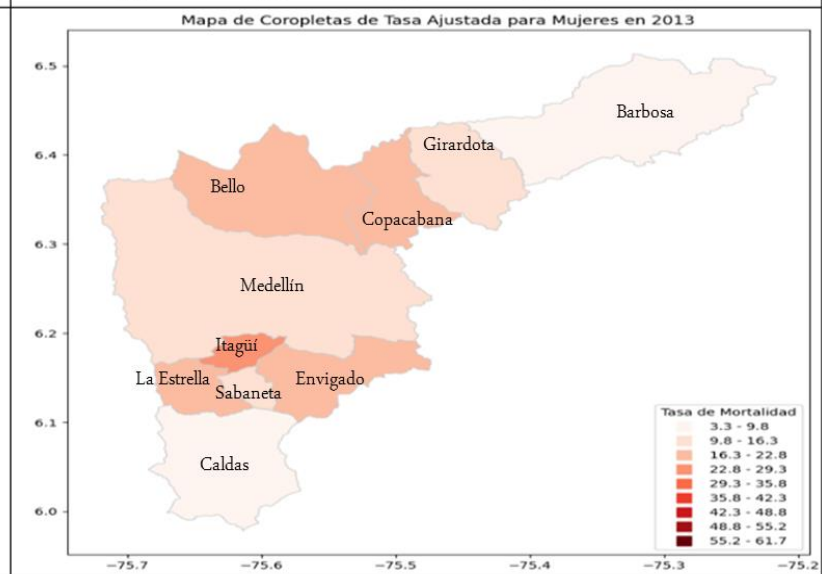
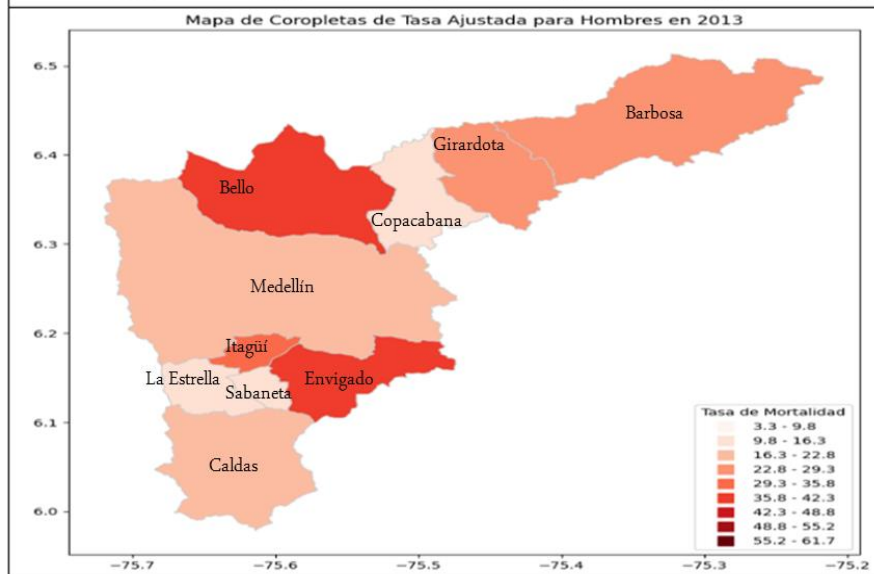
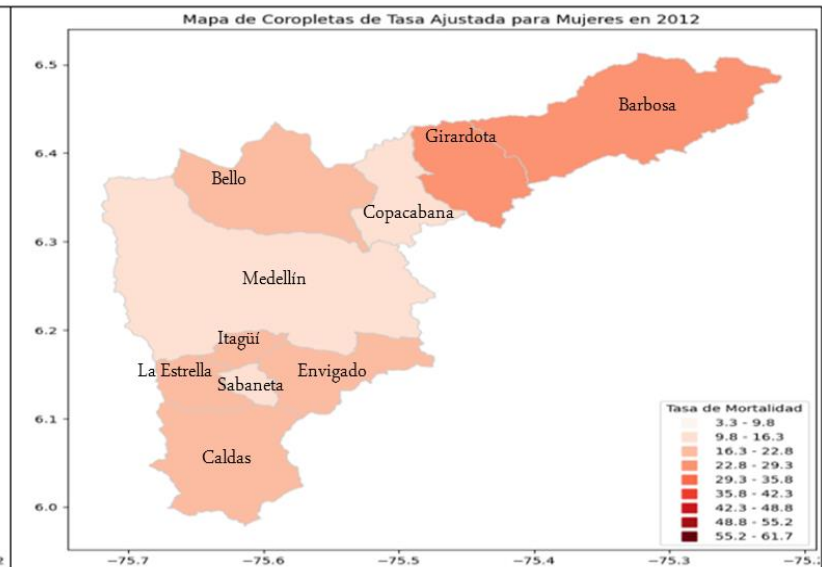
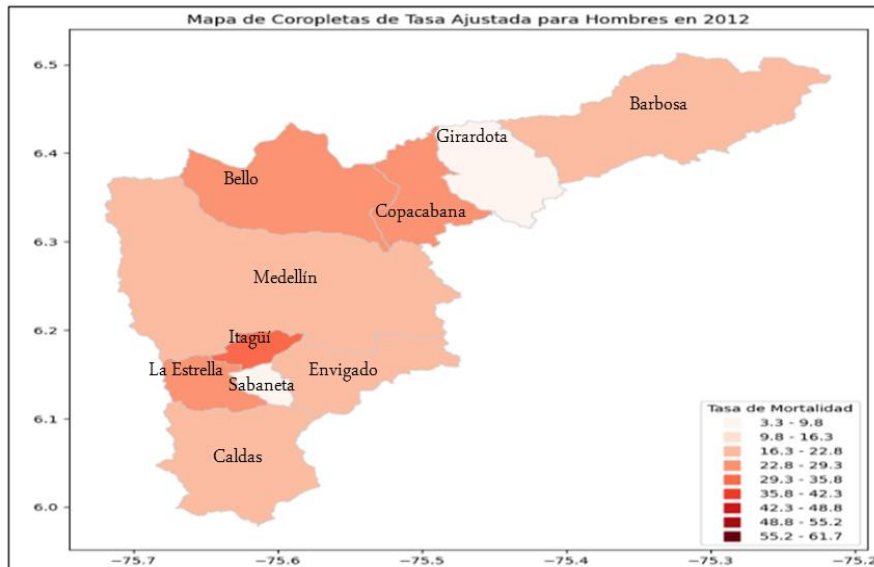
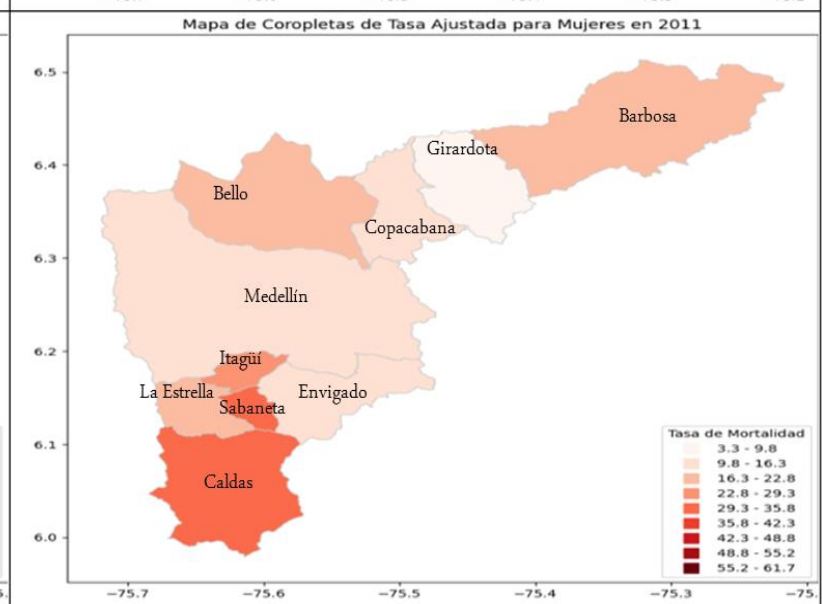
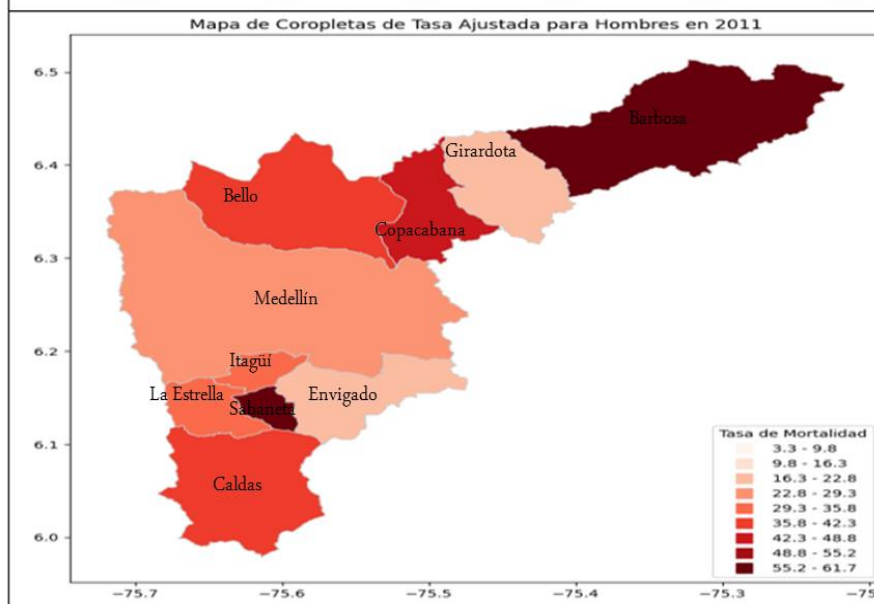
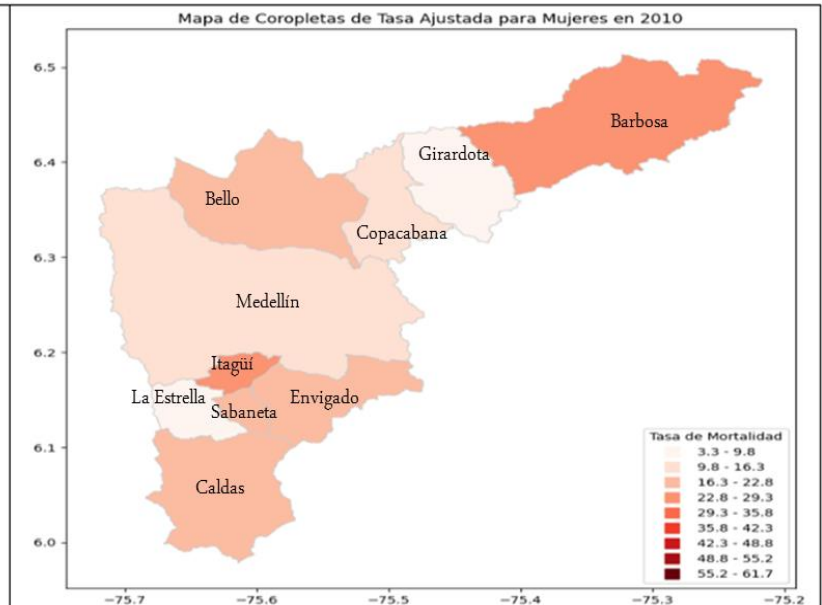
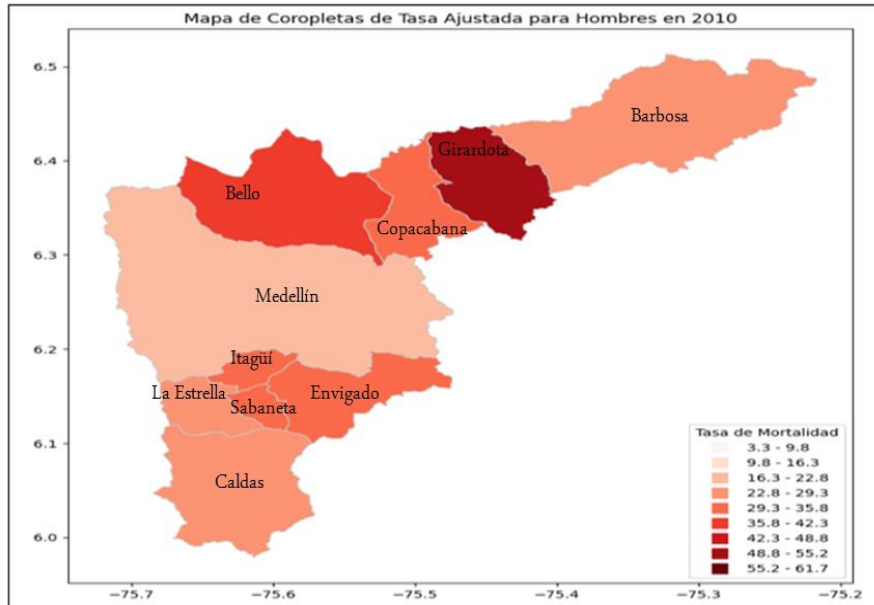
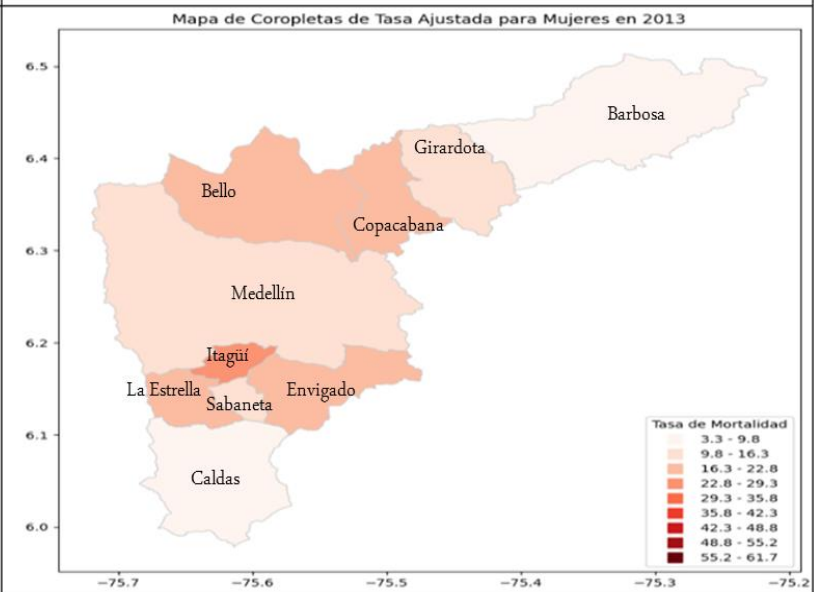
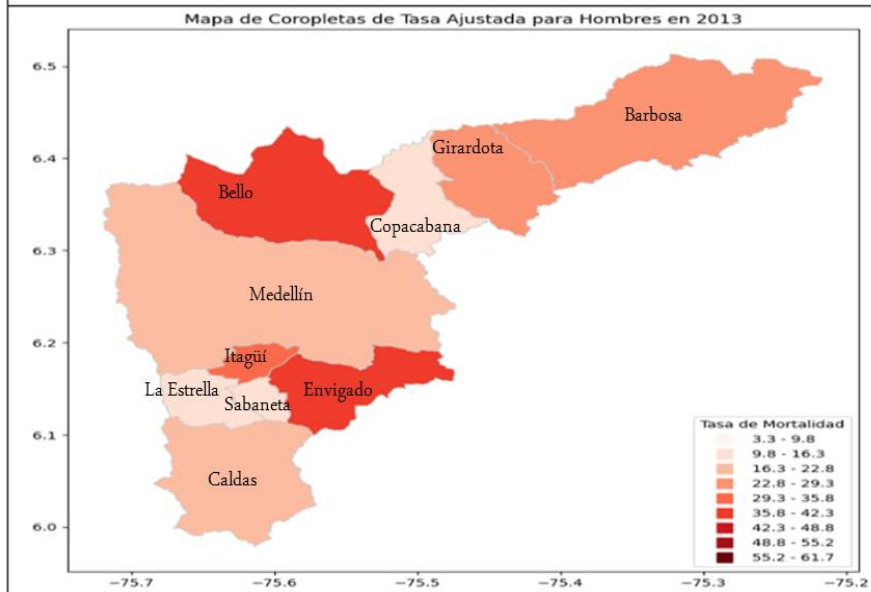
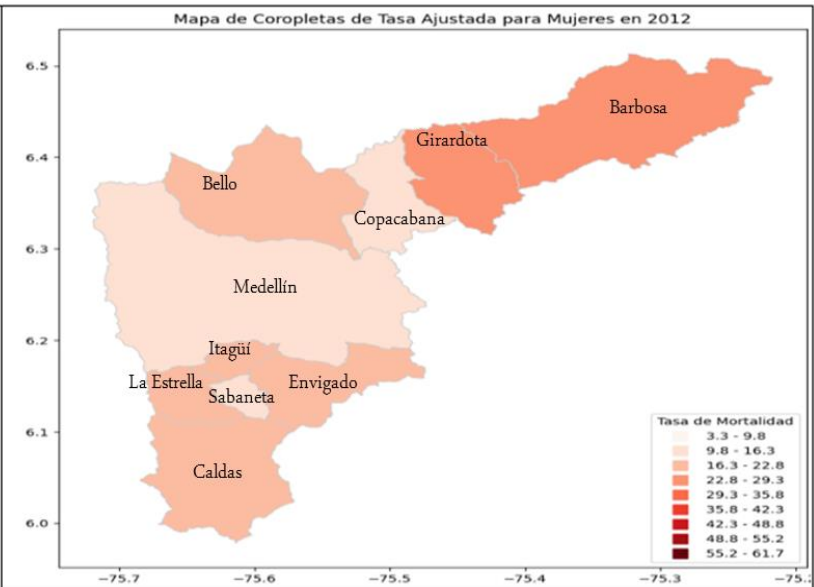
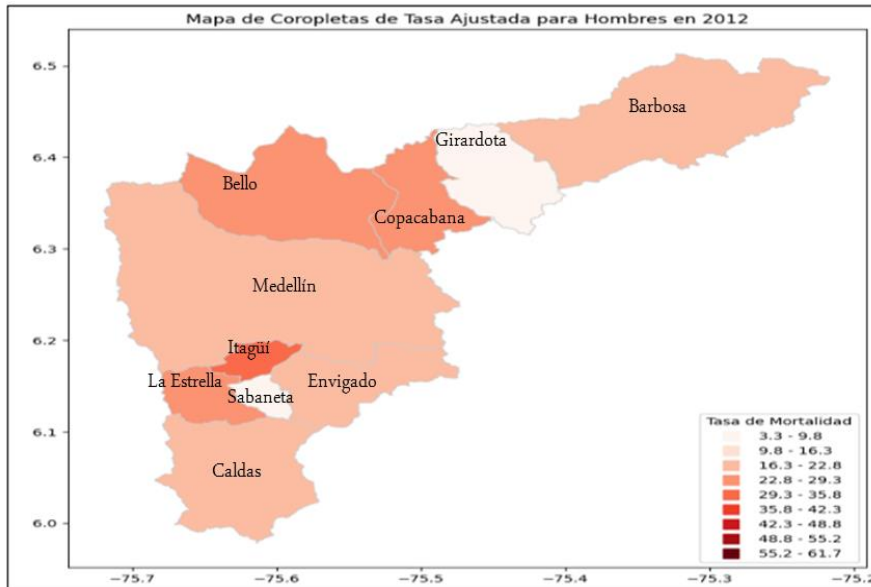


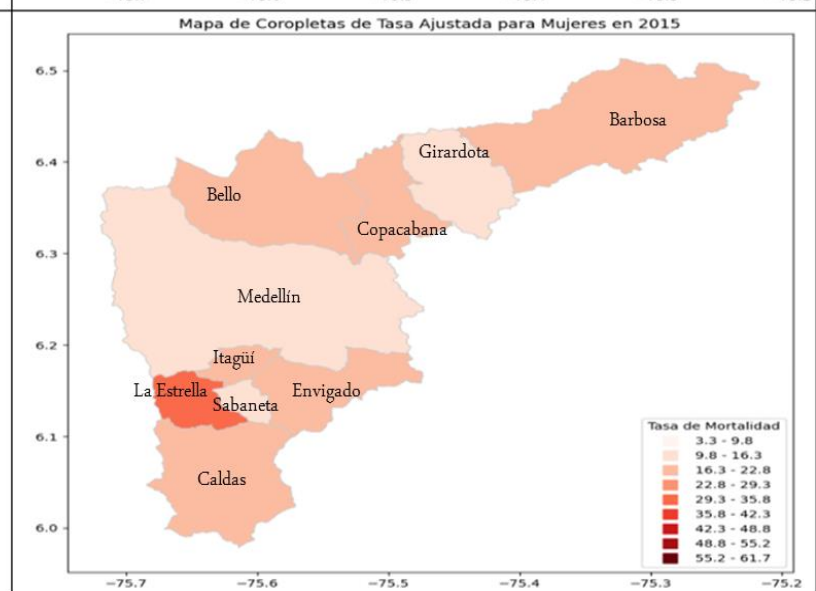
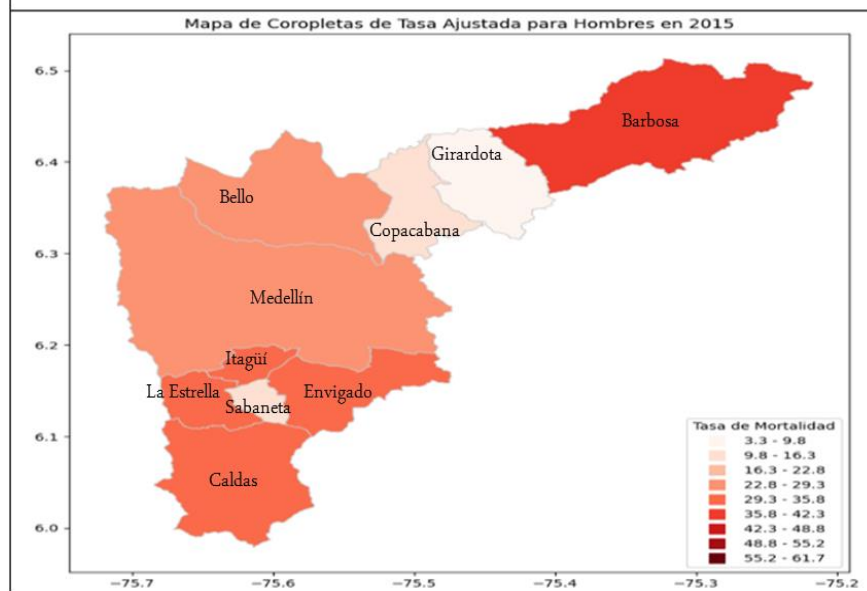
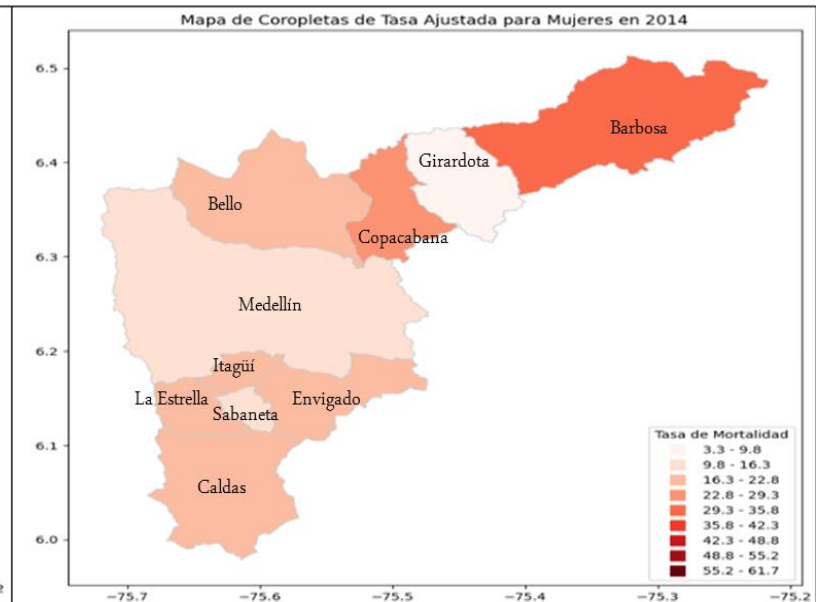
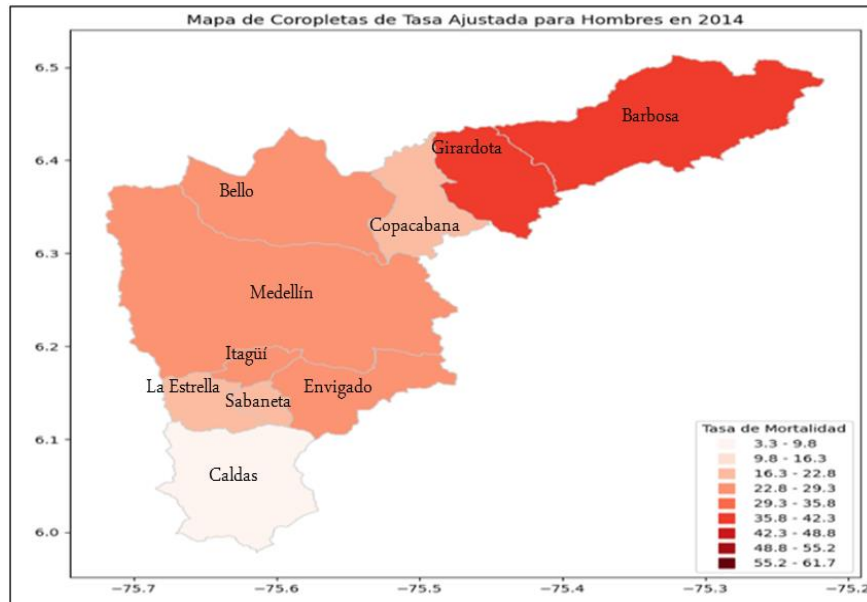
Gráfico 3. Tendencias de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón según grupos de edad entre los años 2010-2020.

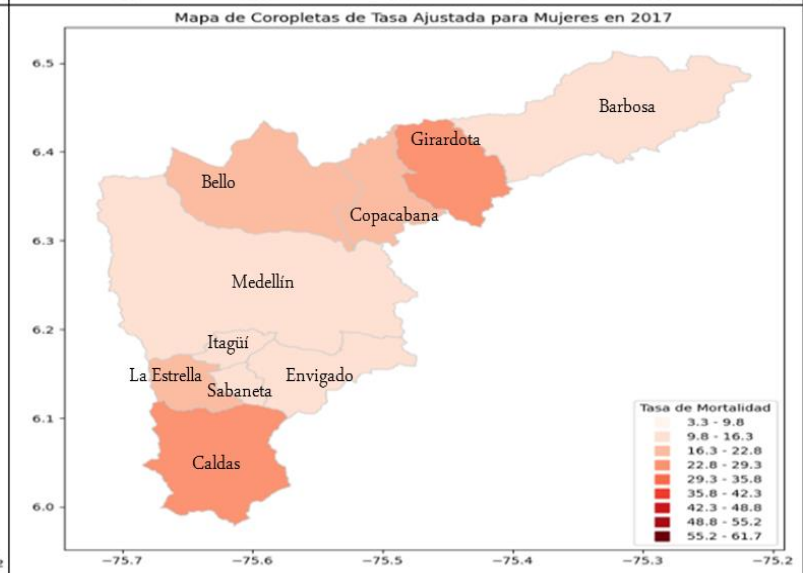
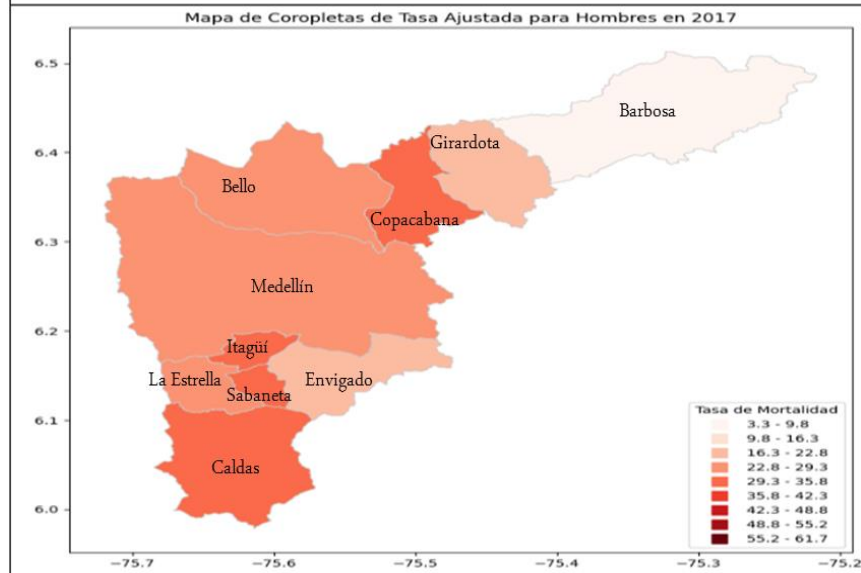
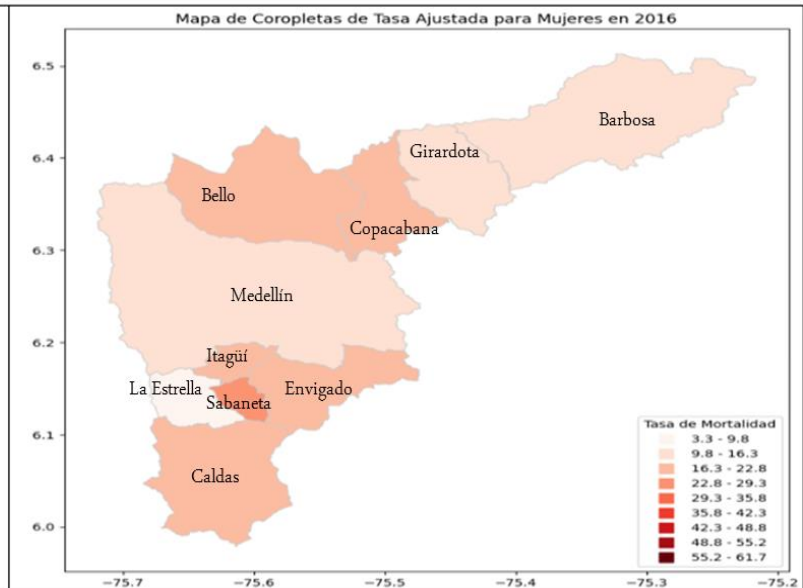
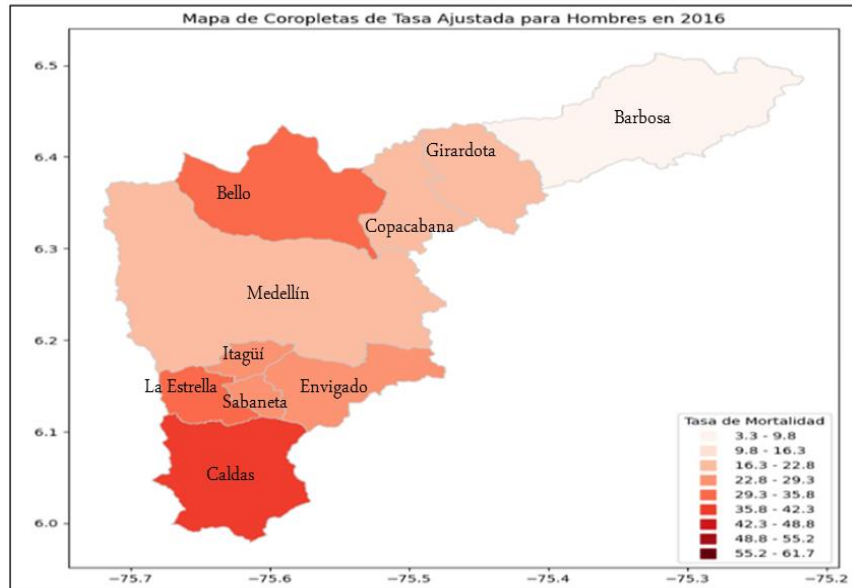


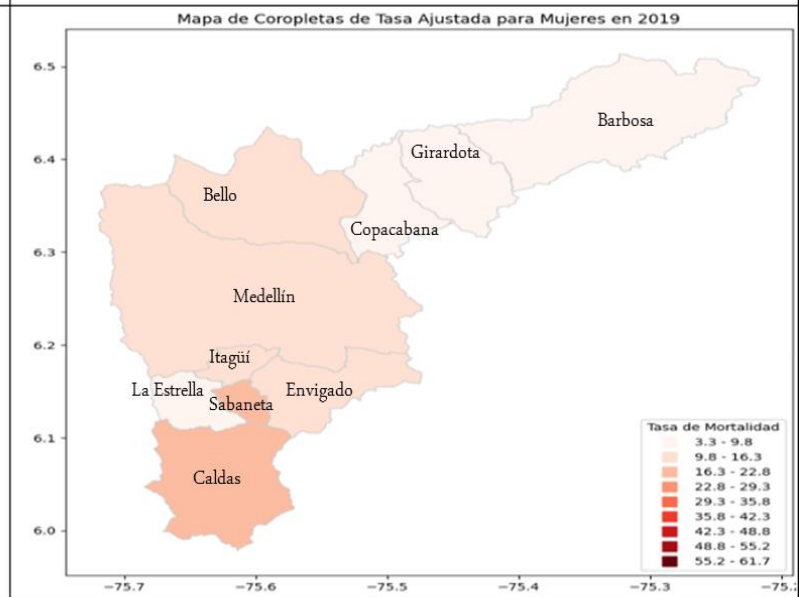
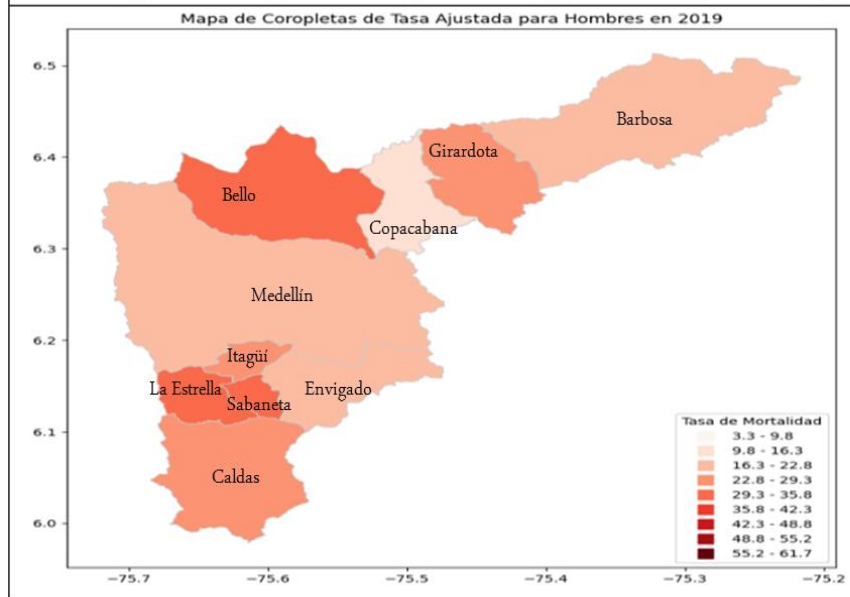
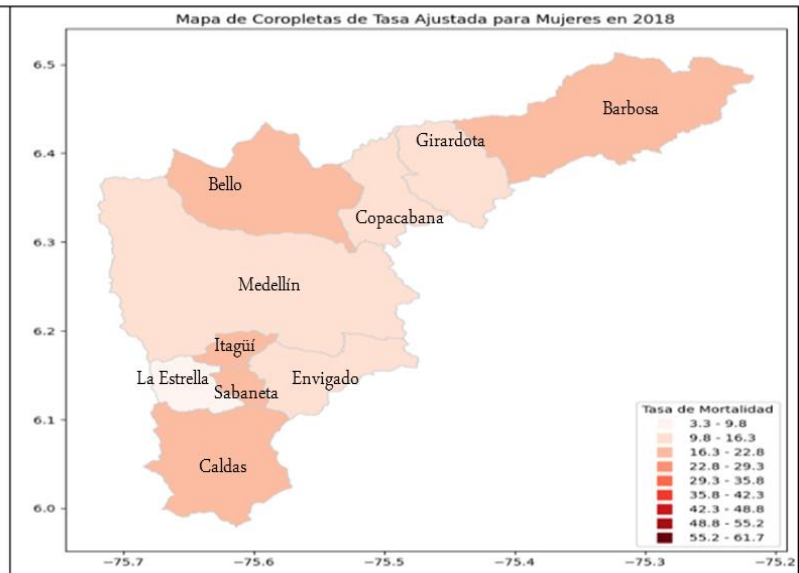
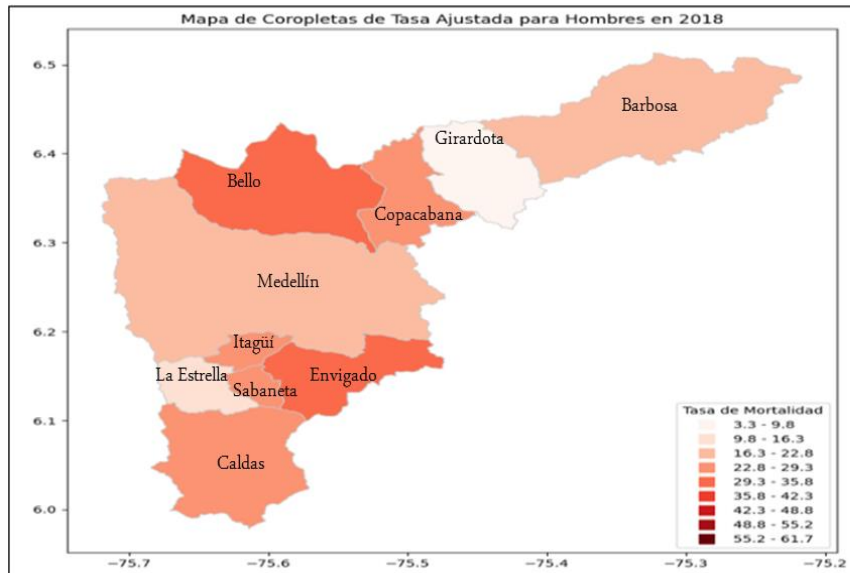












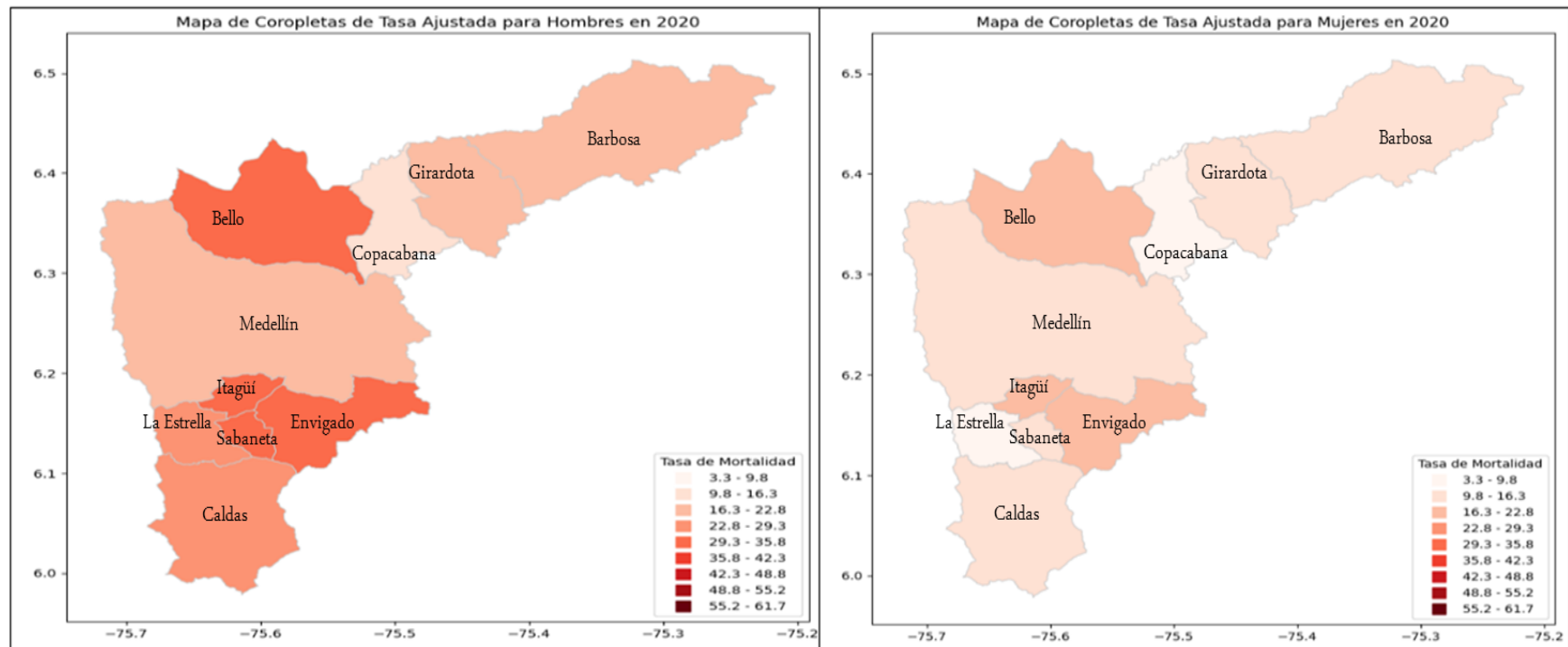


Gráfico 4. Distribución geográfica de las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón, según municipios del Valle de Aburrá, 2010- 2020.

11 Discusión

La mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá entre 2010 y 2020 presenta un panorama que refleja tanto las tendencias globales como las características regionales. Al analizar los resultados obtenidos en este estudio, se pueden identificar varios puntos clave que son esenciales para comprender el impacto de algunas políticas de salud pública implementadas a nivel mundial. Ya que los presentes resultados se asemejan en ciertos aspectos a los de estudios internacionales, donde se observa una disminución de las tasas de mortalidad en Medellín por cáncer de pulmón particularmente en hombres entre los años 2017 y 2019, hecho atribuido lo más posiblemente a las políticas de control del tabaco, como se ha visto en países de la Unión Europea y el Reino Unido (28). Sin embargo, en el resto de los municipios del Valle de Aburrá, las tasas muestran una variabilidad considerable, lo que sugiere que los factores locales y las políticas de salud pública pueden estar influyendo de manera diferente en cada área.

Se observó que, en el Valle de Aburrá los hombres presentaron una mayor proporción de defunciones por cáncer de pulmón (52,7%) en comparación con las mujeres. Esto es consistente con estudios realizados en otros contextos geográficos como EE. UU. y diversos países de Europa(29), donde la prevalencia del tabaquismo históricamente ha sido mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo, es importante destacar que, a nivel global, la tendencia en mujeres ha mostrado un aumento significativo en las últimas décadas, como se observa en España(27) y Chile(31), donde las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres han aumentado debido al incremento del consumo de tabaco entre ellas.

En este contexto, la distribución por grupos de edad en el Valle de Aburrá evidenció una tendencia muy marcada en la mortalidad por cáncer de pulmón, la cual está estrechamente relacionada con el envejecimiento de la población. A medida que las personas envejecen, el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón aumenta considerablemente, lo que se refleja en las tasas de mortalidad observadas en los grupos de mayor edad. Este incremento del riesgo con la edad es consistente con la literatura científica, que destaca cómo factores acumulativos como la exposición prolongada a agentes carcinogénicos, junto con la disminución de la capacidad de regeneración celular, hacen que los adultos mayores sean particularmente vulnerables a esta enfermedad(37). Por lo tanto, el análisis de la mortalidad por cáncer de pulmón en relación con la edad es fundamental para comprender mejor la dinámica de esta enfermedad en la población.

En cuanto a la distribución geográfica, aproximadamente dos tercios de las defunciones ocurrieron en la ciudad de Medellín, lo que no es sorprendente

considerando que es el municipio más poblado del Valle de Aburrá y con mayor cantidad de instituciones de salud de alta complejidad lo que hace que los cánceres terminales sean tratados en ellas, a pesar de que el análisis del presente estudio se hace con la zona de residencia habitual y no de ocurrencia. Esta predominancia de defunciones en la cabecera municipal (>95%) en comparación con las zonas rurales o menos urbanizadas rurales que tiene más fuentes de contaminación como lo sugiere la literatura(13), plantea la posibilidad de los subregistros en los sistemas de información, y plantea los interrogantes por comprender a profundidad la causa de esta diferencia.

Por su parte, el predominio del tumor maligno de los bronquios o del pulmón, parte no especificada del presente estudio, como causa principal de defunción, coincide con los patrones observados en otros estudios como el de Giraldo y Ruano, subrayando la necesidad de diagnósticos más específicos y detallados para mejorar la comprensión y el tratamiento de esta enfermedad (30). La estabilidad observada de las tasas totales de mortalidad sugieren que, aunque las políticas de salud y las estrategias de prevención podrían haber sido eficaces en mantener las tasas bajo control, también es posible que no hayan sido suficientes para generar una reducción significativa en la mortalidad. Sin embargo, el año 2016 presentó un pico en el porcentaje de defunciones, lo cual podría estar asociado a variaciones en factores ambientales, económicos o cambios en las políticas de salud.

La alta variabilidad observada en municipios como Girardota y la baja variabilidad en otros como Itagüí sugieren diferencias en la dinámica de esta enfermedad y la respuesta a las intervenciones de salud pública. Sin embargo, es necesario tener en cuenta el factor de la calidad del dato, siendo este una dificultad común en estudios que utilizan fuentes de información secundaria, dónde están presentes problemas tales como subregistros, pérdida de datos o la manipulación inadecuada de la información. Estas limitaciones pueden distorsionar la verdadera dinámica de la enfermedad y dificultar la evaluación del comportamiento del cáncer de pulmón en el periodo.

El cáncer de pulmón tiene un impacto significativo en la carga de enfermedad y los costos económicos, tanto a nivel global como regional. En América Latina, el alto costo del tratamiento limita la adopción de nuevas tecnologías (9), y esto también es relevante para el Valle de Aburrá, donde las desigualdades en el acceso a la salud pueden influir en los resultados de mortalidad. Según estimaciones, los costos asociados con el tratamiento del cáncer de pulmón en la región pueden llegar a ser devastadores, no solo en términos de gastos directos en salud, sino también en términos de pérdidas económicas relacionadas con la disminución de la productividad laboral y los costos sociales asociados a la discapacidad y muerte

prematura(38). En países de América Latina, como Colombia, la falta de recursos financieros y el acceso limitado a tratamientos innovadores agravan la situación, lo que genera inequidad en el tratamiento y un aumento en la mortalidad por esta enfermedad.

Una de las limitaciones de este estudio es la dependencia de fuentes de datos secundarias. Aunque las estadísticas de mortalidad del DANE son generalmente confiables y ampliamente utilizadas en estudios epidemiológicos, existe la posibilidad de subregistro en algunos casos. Esto podría implicar que ciertos fallecimientos por cáncer de pulmón no estén completamente reflejados en los datos disponibles. Además, las dificultades en la codificación de la causa básica de muerte por parte de los médicos responsables también pueden afectar negativamente la precisión en el registro de defunciones.

Las fortalezas de este trabajo están en la manera en que combina métodos de análisis avanzados con herramientas tecnológicas para ofrecer una visión detallada y precisa sobre la mortalidad por cáncer de pulmón en el Valle de Aburrá. Al utilizar análisis estadísticos, como la caracterización de las variables y la evaluación de tendencias a lo largo del tiempo, se asegura una interpretación clara de los datos, destacando patrones importantes en la mortalidad. Además, al emplear herramientas de georreferenciación y mapas de calor con librerías en Python, se añade una perspectiva geográfica importante que permite identificar áreas con mayor concentración de casos y facilita la visualización de estos patrones. Este enfoque completo refuerza la capacidad del estudio para ofrecer conclusiones valiosas y bien fundamentadas sobre cómo se distribuye y cambia la mortalidad del cáncer de pulmón en la región.

12 Conclusiones

Los hallazgos de este estudio subrayan que, en mayor medida, los resultados del Valle de Aburrá son consistentes con las tendencias observadas a nivel global y regional. La mortalidad por cáncer de pulmón sigue siendo un problema significativo, con diferencias notables entre sexos y grupos de edad. Las políticas de control del tabaco parecen estar teniendo un impacto positivo, especialmente en la reducción de la mortalidad en mujeres en ciertos municipios.

Las tasas ajustadas sobre cáncer de pulmón más altas en hombres que en mujeres en todos los municipios, refuerzan la tendencia global de mayor incidencia en hombres. De igual manera, el aumento del cáncer de pulmón en mujeres, aunque menos pronunciado en el Valle de Aburrá, sigue siendo una tendencia preocupante a nivel global.

Por otra parte, la tendencia a la estabilización o disminución en los indicadores de cáncer de pulmón en algunos municipios sugiere que existen factores locales, como el acceso a servicios de salud y las políticas de control del tabaco, que podrían estar influyendo en los resultados individuales observados.

13 Recomendaciones

Es fundamental continuar con las políticas públicas enfocadas en el control de sustancias como el tabaco, especialmente con intervenciones específicas dirigidas a las mujeres, quienes están mostrando un aumento en las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón, posiblemente debido al incremento en el consumo de tabaco.

Se recomienda adaptar las estrategias de salud pública a las características locales de los municipios del Valle de Aburrá, asegurando un monitoreo continuo para ajustar y mejorar las intervenciones. Además, es necesario fortalecer los esfuerzos coordinados para reducir las altas tasas de mortalidad en hombres mayores de 65 años, garantizando que las políticas de control del tabaquismo sean efectivas en poblaciones longevas.

Dado el impacto económico y en la salud del cáncer de pulmón, es crucial considerar la equidad en el acceso a servicios de salud en el Valle de Aburrá, para mitigar las desigualdades que pueden influir en los resultados de mortalidad. Asimismo, es importante mantener un seguimiento riguroso de las tendencias de cáncer de pulmón en mujeres, con el fin de implementar medidas preventivas y de control que aborden esta problemática de manera efectiva.

Referencias

1. Guerrero Africani MI. Neoplasias Malignas. Rev. salud pública. [Internet]. 2000; 2. [Consultado 7 Jun 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v2n2/0124-0064-rsap-2-02-00173.pdf>
2. Hernández, G. Epidemiología del cáncer en Colombia: una transición que debemos conocer. Medicina. [Internet]. 2021; 43(1): 64–73. [Consultado 7 Jun 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.56050/01205498.1586>.
3. Gaviria Correa, A, Suárez Vélez, LA, Bustamante Sánchez, LM, Montoya Palacio, N. Situación del cáncer, departamento de Antioquia. Año 2018. Medellín: Gerencia del Salud Pública Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia; 2018. [Consultado 18 Jul 2024] Disponible en: https://www.dssa.gov.co/images/estadisticas/cancer/ANTIOQUIA_PERFIL_DE_MORBILIDAD_POR_CANCER_2018.pdf
4. Pérez Guerra, E, Rodríguez Flores, O, Morales Morales, Y, D, Amores Ramos, A, Jaime Valdés, L, Pérez Rodríguez, A. Cáncer de pulmón: aspectos clínicos y diagnósticos en pacientes afectados del Policlínico “Marta Abreu”. Estudio de cinco años. Estudio de cinco años [Internet]. Acta Médica del Centro. [En línea]. 2017; 11 (3). [Consultado 07 Ene 2024]. Disponible en: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/833>
5. Moctezuma VCR, Patiño ZM. Cáncer de pulmón. Anales de Radiología México. 2009;8(1):33-45.[Internet]. [Consultado 10 Ene 2024] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2009/arm091e.pdf>
6. Arnedillo Muñoz A, Merino Sánchez M. Epidemiología del cáncer de pulmón en el ámbito de neumosur. Rev Esp Patol Torac. [En línea]. 2017; 29(extra 2,1). [Consultado 07 Ene 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7732026>

7. Organización Mundial de la Salud. Cáncer. [Internet]. [Consultado 11 Dic 2023] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

8. Organización Panamericana de la Salud. Cáncer de pulmón en las Américas [Internet]. [Consultado 11 Dic 2023] Disponible en: <http://globocan.iarc.fr/>.

9. César Paz-y-Miño. El Cáncer de Pulmón en América Latina. [Internet]. [Consultado 11 Dic 2023] Disponible en: <https://www.cesarpazymino.com/single-post/2019/05/22/el-c%C3%A1ncer-de-pulm%C3%B3n-en-am%C3%A9rica-latina>

10. Clínica Las Condes Chile. Cáncer de pulmón: principal causa de muerte en América Latina 2020 [Internet]. [Consultado 6 Dic 2023] Disponible en: <https://www.clinicalascondes.cl/BLOG/Listado/Cancer/cancer-de-pulmon-llaa>

11. Alarcón ML, Brugés R, Carvajal C, Vallejo C, Beltrán R. Características de los pacientes con cáncer de pulmón de célula no pequeña en el Instituto Nacional de Cancerología de Bogotá. *Revista Colombiana de Cancerología*. 2021 feb 22;25(2) [Consultado 11 Ene 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.35509/01239015.706>

12. Sánchez Hernández I, Izquierdo Alonso JL, Almonacid Sánchez C. Epidemiology of lung cancer in Spain and forecast for the future. *Arch Bronconeumol*. 2006;42(11):594–9 [Consultado 6 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-epidemiology-lung-cancer-in-spain-articulo-S1579212906605934>

13. Rascón-Pacheco RA, González-León M, Arroyave-Loaiza MG, Borja-Aburto VH. Incidence, mortality and associated costs of lung cancer in the Mexican Institute of Social Security. *Salud Publica Mex*. 2019 May 1;61(3):257–64 [Consultado 6 Dic 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/9808>

14. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Boletín de análisis demográfico No 38. Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población. Lima, 2019 [Internet]. [Consultado 5 Dic 2023] Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1665/index.html

15. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales: Estudio sobre población, No 50 Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas, Chile-1997 [Consultado 7 Jun 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cf326624-e7e3-4a88-8b18-1ffdb115bf3d/content>

16. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Colección Metodologías Estadísticas. Metodologías estadísticas. Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad. Perú. 2000 julio. [Internet]. [Consultado 14 Feb 2024] Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/mortalidad01.pdf>

17. American Cancer Society. What is Lung Cancer? 2024 [Internet]. [Consultado 15 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.org/cancer/types/lung-cancer/about/what-is.html>

18. European Society for Medical Oncology (ESMO). Non-Small-Cell Lung Cancer: A Guide for Patients 2024 [Internet]. [Consultado 16 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.esmo.org/for-patients/patient-guides/non-small-cell-lung-cancer>

19. Society of Clinical Oncology A. Cáncer de pulmón de células pequeñas n Información fiable para ayudar a manejar su atención médica de la American Society of Clinical Oncology (Sociedad Estadounidense de Oncología Clínica) [Internet] 2019. [Consultado 16 Dic 2023]. Disponible en: www.cancer.net

20. Amorín Kajatt E. Cáncer de pulmón, una revisión sobre el conocimiento actual, métodos diagnósticos y perspectivas terapéuticas. Rev. Perú. med. exp. salud publica [Internet] 2013. [Consultado 14 Ene 2023] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000100017&lng=es

21. Castillo MC, Benavente EPI, Blanco NM, Mesch GJ. Neoplasia pulmonar. Revisión de datos clínicos, diagnósticos y terapéuticos. Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina. [En línea]. 2005;12. [Consultado 15 Dic 2023]. Disponible en: http://med.unne.edu.ar:8080/revistas/revista150/5_150.pdf

22. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas. Informe correspondiente al periodo de referencia año 2018. [Internet]. [Consultado 05 Dic 2023] Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/salud/encuesta-nacional-de-consumo-de-sustancias-psicoactivas-encspa>

23. Múnera Moreno V, Valdés Giraldo EP. Tendencia de la inequidad en la mortalidad por accidente cerebrovascular por nivel educativo, edad y sexo en la población colombiana, 1999-2017 [tesis de pregrado]. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez; 2020. [Consultado 17 Ene 2024] Disponible en: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17437/2/M%c3%baneraVivianaVald%c3%a9sEdy_2020_InequidadMortalidadACV.pdf

24. FasterCapital. Prueba de Cuzick: un método no paramétrico para la detección de tendencias 2024 [Internet]. [Consultado 12 Sep 2024] Disponible en: <https://fastercapital.com/es/contenido/Prueba-de-Cuzick--Prueba-de-Cuzick--un-metodo-no-parametrico-para-la-deteccion-de-tendencias.html>

25. González, MV, Arenas Alzate, A, Duarte Venslauskas, O. Informe de dinámica laboral de las nueve subregiones del departamento de Antioquia. Medellín:

Comfenalco, Antioquia Como vamos; 2023. [Consultado 17 Jul 2024]. Disponible en: https://www.antioquiacomovamos.org/system/files/2024-02/docuprivados/20230725_Informe_DL%20NORTE%20%281%29.pdf

26. Gobernanza Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín: Documento de trabajo. 2017. [Internet]. [Consultado 17 Jul 2024] Disponible en: <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2020-05/docuprivados/MCV%20DOCUMENTO%20DE%20TRABAJO%20GobernanzaMetropolitana.pdf>

27. Cayuela L, Asuero Llanes A, Rodríguez-Domínguez S, Chávez-Conde M, Cayuela A. Spatial Analysis of Lung Cancer Mortality in Spain With Special Reference to Andalusia (2013-2017). *Open Respiratory Archives*. 2020 Jul 1;2(3):107–12. [Internet]. [Consultado 08 Jul 2024] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2659663620300151>

28. Malvezzi M, Santucci C, Boffetta P, Collatuzzo G, Levi F, La Vecchia C, et al. European cancer mortality predictions for the year 2023 with focus on lung cancer. *Annals of Oncology*. [Internet] 2023 Apr 1;34(4):410–9. [Consultado 08 Jul 2024] Disponible en: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36882139/#:~:text=The%20number%20of%20avoided%20deaths,for%20women%20\(%2D3.7%25\).](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36882139/#:~:text=The%20number%20of%20avoided%20deaths,for%20women%20(%2D3.7%25).)

29. Jani C, Marshall DC, Singh H, Goodall R, Shalhoub J, Al Omari O, et al. Lung cancer mortality in Europe and the USA between 2000 and 2017: an observational analysis. *ERJ Open Res*. [Internet] 2021 Oct 1;7(4). [Consultado 08 Jul 2024] Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8711085/#:~:text=Changes%20in%20lung%20cancer%20mortality%20between%202000%20and%202017&text=The%20largest%20decreases%20in%20male,mortality%20between%202000%20and%202017.>

30. Giraldo-Osorio A, Ruano-Ravina A, Rey-Brandariz J, Arias-Ortiz N, Candal-Pedreira C, Pérez-Ríos M. Lung cancer mortality trends in Colombia, 1985-2018.

Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health. [Internet] 2022;46. [Consultado 09 Jul 2024] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36177300/>

31. Torres-Avilés F, Moraga T, Núñez L, Icaza G. Mortalidade por câncer de pulmão no Chile: Tendência e projeção de seis anos com modelos lineares dinâmicos bayesianos. Cad Saude Publica. [Internet] 2015 Jan 1;31(9). [Consultado 09 Jul 2024] Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csp/a/94hjWcXyL9x9Zx4LcN3xx4j/?lang=es>

32. Bustamante A Luz M, Marín O Sara J, Cardona A Doris. Mortalidad por cáncer: segunda causa de muerte del adulto mayor en Medellín, 2002-2006. Rev. Fac. Nac. Salud Pública [Internet]. 2012; 30(1): 17-25. [Consultado 28 de nov. 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2012000100003&lng=en.

33. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 1383 de 2013. [Internet]. [Consultado 05 Dic 2023] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1383-de-2013.pdf>

34. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 4496 de 2012. [Internet]. [Consultado 05 Dic 2023] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%204496%20de%202012.pdf

35. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 0247 de 2014. [Internet]. [Consultado 06 Dic 2023] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200247%20de%202014.pdf

36. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 8430 de 1993. [Internet]. [Consultado 06 Dic 2023] Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

37. Gómez Portilla A., Martínez de Lecea C., Cendoya I., Olabarría I., Martín E., Magrach L. et al . Prevalencia y tratamiento de la patología oncológica en el anciano: El reto que se avecina. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2008; 100(11): 706-715. [citado 2024 Nov 28] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082008001100007&lng=es.

38. The Health Policy Partnership. Cáncer de pulmón: el costo de la inacción en América Latina. [Internet] 2022 [Consultado 15 Ago 2024] Disponible en: <https://www.lungcancerpolicynetwork.com/app/uploads/Cancer-de-pulmon-el-costo-de-la-inaccion-en-America-Latina.pdf>

Anexos

Anexo 1. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por sexo según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020

TOTAL													
Municipio/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mediana	R.I.
Medellín	17,6	16,8	17,6	17,4	18,5	18,5	18,2	16,2	15,1	15,3	14,7	17,4	15,3 - 18,2
Barbosa	26,5	40	21,5	13	35,5	26,5	9,6	11,4	19,9	10,8	16,3	19,9	11,4 - 26,5
Bello	28,4	29,4	22,2	25	22,7	23,5	25,5	21,7	24,3	23	24,2	24,2	22,7 - 25,5
Caldas	24,1	37,4	19,7	14,3	15,2	25,3	28,1	28,4	21	23,8	19	23,8	19,0 - 28,1
Copacabana	22,4	24,8	20,2	18,4	25,3	16,7	16,9	25,5	17,8	9,5	10,7	18,4	16,7 - 24,8
Envigado	30,6	16,9	19,4	27	21,1	23,4	22,6	15,3	23,3	17,1	24	22,6	17,1 - 24,0
Girardota	27,6	12,5	17,4	19,4	20,4	7,9	14,2	23,5	11,2	16,1	17,3	17,3	12,5 - 20,4
Itagüí	28,8	27,4	25,2	27,3	22,4	24,6	22,4	20	20,7	19,8	24,2	24,2	20,7 - 27,3
La Estrella	13,9	24,5	20,7	16,1	19,7	30,8	19,7	22,9	8,5	15,6	11,1	19,7	13,9 - 22,9
Sabaneta	23,2	44,8	9,4	15,5	17,3	14,7	24,3	21,2	20,6	22,6	20,7	20,7	15,5 - 23,2
HOMBRES													
Municipio/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mediana	R.I.
Medellín	22,1	23,1	22,6	22,6	23,7	22,9	22,6	23,4	20	18,2	20,4	22,6	20,4 - 23,1
Barbosa	25,7	61,4	18,3	23,8	39,2	37,7	5,3	9,8	19,3	18,3	19,6	19,6	18,3 - 37,7
Bello	39,8	38,5	28,2	35,9	24	27,9	32,1	27,3	32,1	35,3	31,2	32,1	27,9 - 35,9
Caldas	27	41,4	21,1	21	9,4	34,1	40,3	29,9	23,4	27,5	23,3	27	21,1 - 34,1
Copacabana	33,8	43,1	28,2	12,3	21,8	15,4	18,2	30,4	26,7	12,8	15,2	21,8	15,2 - 30,4
Envigado	30,3	22,7	18,7	38	23,9	32,9	27,3	21	33	21,7	32,1	27,3	21,7 - 32,9
Girardota	49,8	17,7	5,7	26,5	36,6	3,3	19	22,3	9,6	24,9	20	20	9,6 - 26,5
Itagüí	30	31,1	30,8	33	25,4	32,1	27,3	33,7	26	27,2	34,4	30,8	27,2 - 33,0
La Estrella	28,7	31,2	26	13,9	18,5	31,7	33,9	28,1	12,1	31,7	22,9	28,1	18,5 - 31,7
Sabaneta	31,2	60,8	4,2	14,3	20,5	16,1	24,6	31,5	26,5	29,7	29,5	26,5	16,1 - 31,2
MUJERES													
Municipio/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mediana	R.I.
Medellín	14,4	12,7	14,3	14	15	15,7	15,1	11,3	11,9	13,4	11,2	14	11,9 - 15,0
Barbosa	28,3	19,5	24,8	4,5	32,8	18,5	12,8	12,1	20,5	3,7	15,2	18,5	12,1 - 24,8
Bello	19,8	22,7	17,9	17,7	21,9	20,7	20,5	17,9	18,5	15	19,9	19,8	17,9 - 20,7
Caldas	22	34,3	18,2	8,6	19,9	17,9	18,2	27,3	19	20,5	15,4	19	17,9 - 22,0
Copacabana	13,9	10,7	14,4	22,4	27,5	17,6	16,7	22,7	11,9	6,9	8,4	14,4	10,7 - 22,4
Envigado	21	12,9	19,9	18,9	19,4	16,9	19,1	11,2	16,2	13,9	18,5	18,5	13,9 - 19,4
Girardota	8,6	9,8	27,2	13,3	8	11,4	11	23,3	13	9	15,5	11,4	9,0 - 15,5
Itagüí	28,1	24,6	21,1	23	20,4	19,5	18,3	10,1	17,7	15,2	17,9	19,5	17,7 - 23,0
La Estrella	3,7	18,3	18,4	18,3	21,1	32,3	9,4	21,7	5,7	5,4	3,4	18,3	5,4 - 21,1
Sabaneta	18	34,2	12,4	15,7	14,5	13,6	23,1	14,7	16,9	18,9	15,3	15,7	14,5 - 18,9

Anexo 2. Tasas ajustadas de cáncer de pulmón por grupos de edad según municipios del Valle de Aburra en el período 2010 – 2020

Municipio/Año	Edad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Valor p Tendencia	
													* Mediana	RI.
Medellin	<65 años	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,284	0,7 0,60-0,70
	≥65 años	16,7	15,6	16,6	15,9	17,2	17,5	16,1	15,0	14,0	14,5	14,0	0.035	15,9 14,45-16,68
Barbosa	<65 años	0,5	1,4	0,2	0,2	0,9	0,4	0,0	0,2	1,2	0,4	0,6	0.761	0,4 0,22-0,87
	≥65 años	26,0	28,8	24,4	13,5	32,6	28,4	12,1	11,7	8,4	8,1	12,9	0.023	13,5 11,66-28,35
Bello	<65 años	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,6	0.353	0,6 0,46-0,62
	≥65 años	25,6	25,5	19,3	20,2	20,3	24,1	24,3	19,0	24,7	24,2	22,6	0.544	24,1 20,23-24,68
Caldas	<65 años	0,6	1,2	0,7	0,3	0,6	0,1	1,2	0,7	0,3	0,5	0,9	0.707	0,6 0,28-0,92
	≥65 años	21,8	29,6	14,3	13,9	11,6	31,8	19,9	28,0	23,6	24,4	14,1	0.908	21,8 14,07-27,98
Copacabana	<65 años	1,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,3	0,5	1,1	0,6	0,2	0,3	0.060	0,6 0,31-0,94
	≥65 años	14,2	25,4	18,7	14,4	22,5	18,2	17,5	22,7	17,2	10,6	11,2	0.194	17,5 14,23-22,45
Envigado	<65 años	0,6	0,7	0,5	0,8	0,5	0,5	0,9	0,4	1,1	0,5	0,7	0.839	0,6 0,47-0,81
	≥65 años	26,2	14,0	19,6	25,3	22,1	24,4	19,1	14,9	17,6	16,7	23,5	0.371	19,6 16,73-24,44
Girardota	<65 años	0,4	0,0	0,2	1,0	0,6	0,6	0,4	0,8	0,0	0,4	0,4	0.772	0,4 0,21-0,61
	≥65 años	27,6	16,6	19,1	9,1	17,5	2,8	13,2	20,0	14,2	15,7	17,1	0.419	16,6 13,16-19,09
Itagüí	<65 años	0,9	0,8	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6	0,5	0,2	0,6	0.020	0,6 0,52-0,75
	≥65 años	21,7	23,0	21,7	24,4	17,5	24,0	21,0	18,1	19,7	22,3	23,6	0.817	21,7 19,72-23,57
La Estrella	<65 años	0,2	0,7	0,5	0,5	0,7	1,4	0,3	0,5	0,0	0,5	0,3	0.214	0,5 0,32-0,70
	≥65 años	14,8	20,0	19,3	13,3	15,4	19,7	21,3	22,7	10,8	14,5	9,9	0.312	15,4 13,29-19,98
Sabaneta	<65 años	0,7	0,9	0,4	0,0	0,2	0,2	1,5	0,4	0,8	0,6	1,0	0.443	0,6 0,21-0,89
	≥65 años	22,0	44,3	7,4	18,7	20,0	16,8	17,9	22,4	17,5	22,5	18,0	0.773	18,7 17,48-22,44

* Prueba de Cuzick