



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Cáncer de Pulmón y Consumo de Tabaco
en Colombia**

**Carolina Jiménez Márquez
Jonatan Steff Ochoa**

**Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública
Medellín, Colombia
2021**



**Cáncer de Pulmón y Consumo de Tabaco
en Colombia.**

**Astrid Carolina Jiménez Márquez
Jonatan Steff Ochoa**

**Trabajo de grado para optar al título de Profesional en
Gerencia de Sistemas de Información en Salud**

**Asesor
Elkin Martínez López
MD MSc MPH**

**Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública
Medellín, Colombia**

2021

Tabla de contenido

1. Lista de tablas	5
2. Lista de figuras.....	5
3. Glosario de siglas y términos	7
4. Resumen.....	12
5. Planteamiento del tema	14
5.1 Cáncer de pulmón	16
5.1.2 Epidemiología del cáncer de pulmón.....	16
5.1.3 Síntomas del Cáncer de Pulmón.....	18
5.1.4 Tratamientos para el Cáncer de Pulmón.....	18
5.2 Tabaquismo.....	19
5.3 Agentes Químicos como Factores de Riesgo	20
5.4 Normatividad del Cáncer en Colombia	21
5.5 Normatividad de Costos en el Tratamiento de Cáncer de Pulmón.....	21
5.6 Normatividad del Consumo de Tabaco en Colombia	22
6. Justificación.....	23
7. Objetivos	24
7.1 Propósito	24
7.2 Objetivo General	24
7.3 Objetivos Específicos	24
7.4 Pregunta de Investigación	24
8. Métodos	25
8.1 Tipo de Estudio	25
8.2 Población de Estudio y Muestra	25
8.3 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	25
8.4 Procedimientos de Recolección de Información.....	26
8.5 Variables	27
8.6 Plan de Análisis.....	28
8.7 Consideraciones Éticas.....	30
9. Resultados	31
9.1 Tabaquismo en Colombia.....	31
9.1.1 Clasificación de Tabaquismo.....	32

9.1.2 Promedio de Duración de Consumo de Tabaco en Colombia.....	35
9.1.3 Comparación de Consumo de Tabaco	36
9.2 Mortalidad por Cáncer de Pulmón en Colombia.....	38
9.2.1 Frecuencias de mortalidad.	38
9.2.2 Tasas de Mortalidad por Categorías	39
9.2.3 Mortalidad Según Variables Sociodemográficas.	42
9.3 Relación entre Tabaquismo y Cáncer de Pulmón.	45
9.3.1 Criterio UNO: Los grupos humanos expuestos se mueren más.....	45
9.3.2 Criterio DOS: Las áreas con más cáncer de pulmón tienen más	47
9.3.3 Criterio TRES: Distintos niveles de tabaquismo conducen a distintos niveles de CAP en una relación directa y proporcional (Curvilínea).	50
10. Discusión	53
10.1 Tabaquismo.....	53
10.2 Mortalidad por Cáncer de Pulmón	54
10.3 Relación de Mortalidad por Cáncer de Pulmón y Consumo de Tabaco	56
10.3.1 Criterio UNO: Los grupos humanos más EXPUESTOS se mueren más. (Hombres vs. Mujeres)	56
10.3.2 Criterio DOS: Las áreas con más CAP tienen más tabaquismo. (Alto CAP muestra también alto TAB).....	56
10.3.3 Criterio TRES: Distintos niveles de tabaquismo conducen a distintos niveles de CAP en una relación directa y proporcional. (Curvilínea).....	56
10.3.4 Otros aspectos por considerar	57
11. Conclusiones.....	61
12. Recomendaciones	62
13. Limitaciones y fortalezas	63
14. Referencias	64

1. Lista de tablas

Tabla 1. Prevalencia de tabaquismo en Colombia. ENCSP – 2013	31
Tabla 2. Categorías de fumadores. Colombia. ENCSP – 2013.....	32
Tabla 3. Prevalencia de consumo de tabaco según sexo en Colombia.....	36
Tabla 4. Prevalencia de tabaquismo por departamentos en Colombia.	37
Tabla 5. Tasas crudas y ajustadas por cáncer de pulmón. Colombia.	39
Tabla 6. Tasas y razón de mortalidad por cáncer de pulmón según sexo.....	41
Tabla 7. Tasas crudas y ajustadas por cáncer de pulmón diferenciadas	43
Tabla 8. Relación entre tabaquismo y mortalidad por cáncer de pulmón.	45
Tabla 9. Relación por nivel de consumo de tabaco y mortalidad por cáncer.....	47
Tabla 10. Relación de tres niveles de prevalencia de tabaco y tasas	50

2. Lista de figuras

Figura 1. Prevalencia de tabaquismo en Colombia. ENCSP - 2013.....	31
Figura 2. Categorías de fumadores en Colombia. ENCSP - 2013.	33
Figura 3. Diagrama que muestra la cantidad de cigarrillos por día.	34
Figura 4. Intensidad de consumo de tabaco en Colombia. ENCSP - 2013.	35
Figura 5. Clasificación de la duración del tabaquismo activo en los fumadores..	35
Figura 6. Prevalencia de tabaquismo por sexo en Colombia. ENCSP - 2013.	36
Figura 7. Tendencia de la mortalidad por cáncer de pulmón. Colombia.....	38
Figura 8. Evolución de las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón.	39
Figura 9. Tasa cruda y ajustada por cáncer de pulmón. Colombia.	40
Figura 10. Tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón.	40
Figura 11. Tasa de mortalidad por cáncer de pulmón por sexo y edad.....	41
Figura 12. Relación por nivel educativo y cáncer de pulmón en Colombia	42
Figura 14. Relación entre el consumo de tabaco (TAB) y la mortalidad	45
Figura 15. Estrategia analítica 1: Tabla de contingencia, Odds Ratio y X^2 ,.....	46
Figura 16. Comparación entre las regiones con niveles de consumo	47

Figura 17. Estrategia analítica 2: Tabla de contingencia, Odds Ratio y X^2 ,.....	48
Figura 18. Relación por tasas de mortalidad ajustada y prevalencia	49
Figura 19. Relación de las regiones con niveles de consumo de tabaco	51
Figura 20. Regresión lineal simple y exponencial de los niveles	52
Figura 21. Generación de humo por fogones de leña en los últimos 100 años... 57	
Figura 22. Descenso de los consumos de tabaco. Medellín 1965 - 2020	58
Figura 23. Generación de humo por el tabaco en los últimos 100 años.....	58
Figura 24. Generación de humo a causa de la industria y la.....	59
Figura 25. Niveles de Material Particulado Respirable (PST, PM10 PM 2,5)	60

3. Glosario de siglas y términos

Aluminio. Es un metal plateado, ligero, buen conductor y resistente a la oxidación, que no es posible encontrar en la naturaleza y se extrae principalmente de la bauxita; se usa en la construcción industrial.

Arsénico. Es un elemento semimetálico sólido, que forma mezclas tóxicas; se usa principalmente en la fabricación de vidrio y en la fabricación de gases venenosos.

Asbesto. Es el nombre de un grupo de minerales de origen natural que se utilizan en varios productos, como el material de construcción y los frenos de automóvil, con el fin de resistir al calor y la corrosión.

Biopsia. La extirpación de una muestra de tejido para detectar la presencia de células cancerosas.

Bronquios. Los dos conductos principales de acceso de aire hacia los pulmones que se originan en la tráquea. Los bronquios ofrecen un pasaje para que el aire se desplace hacia adentro y afuera de los pulmones.

Cáncer. Afección en la que células anormales se multiplican sin control y destruyen los tejidos del cuerpo.

Carbón. Materia sólida, ligera, negra y combustible, que resulta de la evaporación o de la combustión incompleta de la leña o de otros cuerpos orgánicos.

Carcinoma. Tipo de cáncer que comienza en las células que cubren el interior o exterior de un órgano del cuerpo.

Combustible de biomasa. Combustible vegetal que procede generalmente de sobrantes, bien sean estos forestales, leña, cortezas, astillas, restos de poda o masas forestales, agrícolas o industriales, residuos industriales de maderas o de la fabricación del corcho.

Combustión de leña. La combustión de leña también produce dióxido de carbono y vapor de agua, que salen por la chimenea.

Criterio de inclusión. Son características de los pacientes que ayudaron a los investigadores a decidir qué pacientes son candidatos para participar en el trabajo de investigación.

Criterio de exclusión. Son las características que sirven a los investigadores para determinar que un paciente no puede participar en el estudio.

Cirujano torácico. El cirujano torácico está especializado en la investigación y tratamientos patológicos que afectan a toda la cavidad torácica, en concreto a los bronquios, costillas, diafragma, esófago, mediastino, pleura, pulmones y tráquea. Excepto el corazón y los grandes vasos, a la que se dedica la cirugía cardiovascular.

Defunción. Muerte, deceso o fallecimiento de una persona.

Diagnóstico. Análisis que se realiza para determinar cualquier estado y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente por un profesional en salud.

Epidemia. Consiste en que una enfermedad contagiosa se propaga rápidamente en una población determinada, afectando simultáneamente a un gran número de personas durante un periodo de tiempo.

Epidemiología. Es una disciplina científica en el área de la medicina que estudia la disposición, frecuencia y factores determinantes de las enfermedades existentes en poblaciones definidas.

Esterilizar. Proceso por el cual se obtiene un producto libre de microorganismos viables.

Estudio Ecológico. Los estudios ecológicos son aquellos que estudian a una población o un grupo de individuos con sus características sociodemográficas y colectivas, donde se comparan exposiciones y efectos de un suceso de salud pública.

Extirpación. Sección o corte quirúrgico que se realiza para extraer totalmente un órgano o una parte enferma del cuerpo.

Factor de riesgo. Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir enfermedad, lesión o muerte.

Frecuencia. Es la repetición de una persona que está expuesta a un factor de riesgo.

Gas propano. Es un gas licuado del petróleo, es decir, un gas obtenido de los yacimientos del petróleo y del gas natural que se transforma en líquido para su distribución y uso doméstico o industrial.

Glándulas salivales. Son aquellas que se ubican en la boca del cuerpo humano. Existen tres pares de glándulas salivales grandes y cientos de glándulas pequeñas. Estas

producen saliva, también llamada esputo, y la secretan hacia la boca a través de aberturas llamadas ductos.

Globocan. Es una iniciativa de la International Agency for Research on Cancer IARC y tiene como objetivo proporcionar las estimaciones actuales de incidencia y mortalidad de los principales tipos de cáncer, a nivel nacional y para todos los países del mundo.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Son aquellos hidrocarburos que poseen las propiedades especiales asociadas con el núcleo o anillo del benceno, en el cual hay seis grupos de carbono-hidrógeno unidos a cada uno de los vértices de un hexágono.

Incidencia. Es la cantidad de casos nuevos que se registran de una enfermedad, en una población y periodo determinado.

Lóbulo pulmonar. Los lóbulos pulmonares son las secciones bien definidas en las que se encuentran divididos los pulmones, demarcados por una serie de pliegues en la membrana que cubre estos órganos.

Lobectomía. Cirugía para extraer un lóbulo entero (sección) de un órgano (por ejemplo, los pulmones, el hígado, el cerebro, la glándula tiroidea).

Mediastino. Es la parte del tórax que está entre el esternón y la columna vertebral, y entre los pulmones.

MD: Médico.

Microscópico. Es el nivel de descripción en que fenómenos que ocurren a escalas no visibles a simple vista son relevantes.

Mortalidad. Expresa la magnitud con la que se presenta la muerte en una población en un momento determinado.

MPH: Maestría en Salud Pública.

MSc: Máster en Ciencias.

Neoplasia. Formación anormal en alguna parte del cuerpo de un tejido nuevo de carácter tumoral, benigno o maligno.

Neumología. Parte de la medicina que se ocupa del tratamiento y las enfermedades de los pulmones y las vías respiratorias.

Oncología. Rama de la medicina especializada en el diagnóstico y tratamiento del cáncer.

Patología. Parte de la medicina que estudia los trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos, así como los síntomas y signos a través de los cuales se manifiestan las enfermedades y las causas que las producen.

Prevalencia. Es la cantidad de casos existentes que se registran de una enfermedad, en una población y periodo determinado.

Pulmón. Órgano de la respiración que realiza el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre.

Polvo de sílice. Se encuentra en la mayoría de los lechos rocosos y forma polvo durante el trabajo con minería, la explotación de canteras, la construcción de túneles y al trabajar con ciertos minerales metálicos.

Quimioterapia. Tratamiento con medicamentos para interrumpir la formación de células cancerosas, actúa evitando que las células cancerosas crezcan y se dividan en más células.

Radiología. Parte de la medicina que estudia las aplicaciones y los efectos de las radiaciones y las sustancias radiactivas, especialmente los rayos X y el radio, en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

Radioterapia. Es el uso de rayos X u otras partículas con alta potencia para destruir las células cancerosas.

Radón. Es un gas radiactivo que se forma naturalmente cuando los metales radiactivos uranio, torio o radio se descomponen en las rocas, el suelo y el agua subterránea. Las personas pueden estar expuestas al radón principalmente cuando respiran el aire que sale de las grietas de los edificios y las casas.

Razón. Es la forma en que se puede expresar la relación aritmética existente entre dos eventos en una misma población, o un solo evento en dos poblaciones.

Razón de mortalidad estandarizada. La razón de mortalidad estandarizada (RME) es un indicador que no se ve afectado por las distintas características de una población, lo que permite comparar la mortalidad entre poblaciones con estructuras muy distintas.

Sustancias psicoactivas. Las sustancias psicoactivas, conocidas más comúnmente como drogas, son sustancias que al ser tomadas pueden modificar la conciencia, el estado de ánimo o los procesos de pensamiento de un individuo.

Tabaco: Es una planta nativa del continente americano que cuenta con hojas de gran tamaño, flores dispuestas en racimo y un fruto que alberga numerosas semillas. Se caracteriza por tratarse de una planta narcótica gracias a la presencia de nicotina.

Tabaquismo. Es la adicción al consumo de tabaco.

Tasa ajustada. se obtiene dividiendo el total de casos esperados por el total de la población estándar.

Tasa específica. constituye una medida de la frecuencia de un fenómeno. Es una expresión de la frecuencia con que ocurre un hecho en una población determinada.

Tumor carcinoide pulmonar. Es un tipo de tumor cancerígeno formado por células neuroendocrinas, que se encuentran por todo el cuerpo, incluyendo los pulmones.

Variable. Es cada una de las características o cualidades que poseen individuos de una población.

4. Resumen

1.1 Introducción. Para la salud pública, la mortalidad por cáncer de pulmón se ha convertido en una problemática de constante aumento en el territorio nacional. El presente trabajo, busca evaluar el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón y su relación con el consumo de tabaco en Colombia.

1.2 Métodos. Esta investigación se realizó a través de un estudio ecológico, descriptivo y analítico, con base en registros de mortalidad por cáncer de pulmón del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) para el periodo 2000 - 2018 y de consumo de tabaco de las encuestas nacionales de Salud 2007 y de sustancias psicoactivas años 2013 y 2019. De las bases de datos se extraen variables de género, edad, nivel educativo, nivel socioeconómico, región geográfica y causa básica de mortalidad, para el cálculo de tasas crudas y ajustadas de mortalidad e indicadores de prevalencia, frecuencia, intensidad y duración.

1.3 Resultados. El 11.9 % de la población colombiana fuma actualmente. La mayoría (51.7%) de las personas que fuman, consumen menos de 4 cigarrillos por día. El promedio de cigarrillos consumidos por día es 8.59. La mitad de los fumadores persiste en el nocivo hábito por más de 20 años. Por otra parte, la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia es de 8.64 (por 100 mil habitantes). El cáncer de pulmón aparece en la vida después de los 50 años. Las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón tanto en términos absolutos como en términos relativos aumentan para el periodo (2000-2018). Los hombres presentan una exposición mayor al tabaquismo que las mujeres: 18.7 (IC95% 18.4 -18.9) y 7.5 (7.4 – 7.6); estos valores se corresponden con las tasas de cáncer de pulmón más alta en los hombres (15.5) y más baja en las mujeres (7.9). Las regiones con mayor mortalidad de cáncer de pulmón presentan también las mayores prevalencias de tabaquismo. Al comparar tres regiones con diferentes niveles de tabaquismo (23.7, 33.9 y 45.7), se confirman tres niveles de mortalidad por cáncer de pulmón directamente proporcionales (5.44, 8.63 y 15.6).

1.4 Conclusión. Sí existe una asociación a nivel ecológico entre el consumo de tabaco y el cáncer de pulmón en Colombia, que se explica a través de una relación dosis – respuesta, directamente proporcional y de tipo curvilínea, lo que quiere decir que, a mayor consumo de tabaco, mayores son las probabilidades de padecer cáncer de pulmón.

Palabras claves: cáncer de pulmón, consumo de tabaco, salud pública, mortalidad.

Abstract

1.1 Introduction. For public health, mortality from lung cancer has become a problem of constant increase in the national territory. The present work seeks to evaluate the behavior of lung cancer mortality and its relationship with tobacco consumption in Colombia.

1.2 Methods. This research was carried out through an ecological, descriptive and analytical study, based on lung cancer mortality records from the DANE (National Administrative Department of Statistics) for the period 2000-2018 and on tobacco consumption from the national surveys of Health 2007 and psychoactive substances years 2013 and 2019. From the databases variables of gender, age, educational level, socioeconomic level, geographic region and basic cause of mortality are extracted, for the calculation of crude and adjusted mortality rates and indicators of prevalence, frequency, intensity and duration.

1.3 Results. 11.9% of the Colombian population currently smokes. The majority (51.7%) of people who smoke consume less than 4 cigarettes per day. The average number of cigarettes consumed per day is 8.59. Half of smokers persist in the harmful habit for more than 20 years. On the other hand, the death rate from lung cancer in Colombia is 8.64 (per 100,000 inhabitants). Lung cancer appears in life after the age of 50. Lung cancer mortality rates both in absolute terms and in terms related to the period (2000-2018). Men have a higher exposure to smoking than women: 18.7 (95% CI 18.4 -18.9) and 7.5 (7.4 - 7.6); these values correspond to the highest lung cancer rates in men (15.5) and lowest in women (7.9). The regions with the highest mortality from lung cancer also have the highest prevalences of smoking. By comparing three regions with different levels of smoking (23.7, 33.9 and 45.7), three directly proportional levels of lung cancer mortality are confirmed (5.44, 8.63 and 15.6).

1.4 Conclusion. There is an ecological association between tobacco consumption and lung cancer in Colombia, which is explained through a dose-response relationship, directly proportional and curvilinear, which means that, the higher the consumption of tobacco , the greater the chances of developing lung cancer.

Key words: lung cancer, tobacco use, public health, mortality.

5. Planteamiento del tema

La epidemia de cáncer es una realidad a nivel global con una tendencia que va en aumento. Se estima que en la actualidad 8.8 millones de personas mueren cada año por cáncer, de las cuales, la mitad son muertes prematuras entre los 30 y 69 años. Para los próximos 10 años, se proyecta que las muertes por cáncer aumenten a 14 millones por año (1).

Para el 2020, según Globocan, los primeros 5 tipos de cáncer que originaron estas muertes fueron: cáncer de mama con un 11.7%, cáncer de pulmón con un 11.4%, cáncer de colón con un 10%, cáncer de próstata con un 7.3% y cáncer de estómago con un 5.6%, para ambos sexos, con una población de estudio de casos nuevos de 19.292.789 personas. (2)

En el 2015, los primeros 5 tipos de cáncer que originaron estas muertes fueron: cáncer pulmonar con 1.69 millones, cáncer hepático con 788.000, cáncer colorrectal con 774.000, cáncer gástrico con 754.000 y cáncer mamario con 571.000 (3).

Siendo el cáncer de pulmón la principal causa de muerte por neoplasias en el mundo se estima que una de cada cinco personas muere por padecerlo, para el 2020 se esperaba que hubiesen más de 2 millones de casos nuevos en todo el mundo siendo más común en hombres con tasas elevadas en Europa, Asia y América del Norte y en mujeres se registran tasas elevadas en Asia Occidental y gran parte de América del Norte. (4)

En Colombia, para el mismo año, se registraron más de cien mil casos nuevos de cáncer, presentando como los cinco principales tipos de cáncer, el de mama con un 13.7%, el de próstata con el 12.8%, colón con un 9.5%, estómago con un 7.3% y pulmón 6.1%. (4)

Para el 2012 se esperaba que hubiesen 1.8 millones de casos nuevos, siendo más común en hombres con tasas elevadas en Europa y Asia Oriental, en mujeres generalmente son más bajas, esto se ve reflejado principalmente en el patrón histórico y se observa que las tasas con mayor incremento en el mundo están en América del Norte y el Norte de Europa. (5)

Para nuestro país, según Globocan en el 2020, se registró una prevalencia de 9.2 para ambos sexos por debajo de países como Brasil, Argentina, Chile y Estados Unidos. En hombres se presenta una tasa estimada de mortalidad de 11.8 y en mujeres 7.1 casos nuevos por cada cien mil habitantes (2).

En Colombia según el DANE para el 2015, estimó que el cáncer de pulmón y tráquea se encuentra entre las primeras 10 causas de muerte, dado que 2.718 pacientes sufren de esta enfermedad y 879 casos nuevos fueron detectados, lo que representó el 3% de todas las incidencias por cáncer en el país (6).

En hombres, el cáncer de pulmón se sitúa como la primera causa de muerte, mientras que para las mujeres es la segunda, por debajo de cáncer de mama a nivel mundial (4). Se estima que 491.200 mujeres murieron en el 2012 por esta enfermedad, más de la mitad vivían en países en desarrollo; estudios previos demuestran que, durante la década del 2000 en Europa, América del Norte, Australia, Nueva Zelanda y partes de Asia, hubo una mayor mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres (5).

Según el DANE en el periodo 2008–2015, en el país murieron por cáncer de pulmón 19.574 hombres y 13.492 mujeres siendo el 2% del total de las muertes en Colombia, los principales departamentos que registran un mayor número de muertes son: Antioquia con 3.699, Cundinamarca con 2.345 y Valle del Cauca con 1.649 (7).

Dentro de los factores de riesgo más comunes para el cáncer de pulmón, encontramos el consumo directo e indirecto de tabaco, la contaminación del aire en el interior de las casas, la falta de ventilación adecuada es un factor determinante sobre todo en el espacio de la cocina, debido al manejo de gas propano y la gasificación por el uso del carbón, de igual forma en el exterior, con la exposición a ciertos productos químicos de las industrias que pueden ser tóxicos para la salud. Entre estos agentes encontramos el aluminio, la exposición a la radiación del radón que se libera del suelo y de los materiales de construcción al contacto con el asbesto, el polvo de sílice y varios elementos incluido el arsénico (8).

La mayoría de las muertes en el mundo por cáncer de pulmón, ocurren en países de ingresos bajos y medios por causa de la relación constante con el humo de segunda mano (humo exhalado) y la contaminación del aire (8). En América Latina la aceptación al consumo de tabaco y su libre comercio han provocado un aumento en la mortalidad en mujeres (9).

En gran parte de las poblaciones se logró demostrar que el 80% de todas las causas de cáncer de pulmón, están asociadas al tabaquismo, y el otro 20% se atribuye a la exposición del humo de segunda mano, al radón y sus productos en descomposición, al asbesto, a los compuestos orgánicos (hidrocarburos aromáticos policíclicos cancerígenos, a la radiación, a la susceptibilidad genética y algunos metales (arsénico, berilio, cadmio) (7). En Colombia, la actividad minera se presenta como un factor de riesgo importante para el cáncer de pulmón sobre todo en departamentos como: Antioquia, Risaralda, Caldas, Valle, Nariño, Santander, Chocó y Tolima (10).

De acuerdo con los factores de riesgo, el tabaco es el mayor causante de casos de neoplasias alrededor del mundo, ocasionando alrededor de 22% de las muertes por cáncer en general y 71% de los decesos por cáncer de pulmón (3). En Colombia, la Encuesta Nacional de Salud, determinó que la prevalencia de tabaquismo pasó de 21.4% en 1993 a 12.8% en 2007 (11).

Este estudio ecológico intenta observar la relación entre la mortalidad del cáncer de pulmón, con el consumo de tabaco en Colombia en los periodos de 2000 - 2018.

5.1 Cáncer de pulmón

La neoplasia maligna más frecuente es el cáncer de pulmón, causa alrededor de un tercio de las muertes por cáncer y tiene un incremento significativo en la incidencia de los últimos años. En Colombia y el mundo, el cáncer es un problema de salud pública en aumento, este representa grandes repercusiones tanto sociales como económicas y le suma un reto al sistema de salud (12).

Existen dos tipos de carcinomas en los cuales se clasifica el cáncer de pulmón: el no micro celular y el de células pequeñas. El carcinoma no microcelular, comprende entre el 80% y 85% de los cánceres de pulmón que se diagnostican por año y el carcinoma de células pequeñas tiene dos formas de presentación, la metastásica y la mediastinal. El cáncer de pulmón integra el conjunto de tumores epiteliales malignos según la Organización Mundial de la Salud. Es importante referenciar que esta neoplasia en particular excluye los tumores pleomórficos, sarcomatoide, carcinoide y los derivados de las glándulas salivares (13).

Para el 2020, Globocan presentó unas cifras en donde el cáncer de pulmón representó el 8.2% de los cánceres diagnosticados en mujeres (2). Para la medicina continúa siendo un desafío el desarrollo de tratamientos que puedan ser más eficientes para controlar el cáncer de pulmón, aunque los avances en técnicas de diagnóstico y recursos terapéuticos se han actualizado considerablemente comparados con décadas anteriores (14).

5.1.2 Epidemiología del cáncer de pulmón

El Instituto Nacional de Cancerología (INC) en Colombia, estableció un perfil epidemiológico donde publicó en el año 2017 datos que situaron al cáncer de pulmón en el segundo lugar de mortalidad general por cáncer en ambos sexos, lo que representó el 11.8% de defunciones. Esta neoplasia se presentó como la tercera causa de muerte en hombres con un porcentaje de 7.1% del total de la población masculina y como cuarta causa de muerte en mujeres con un porcentaje del 4.7% del total de la población femenina (10). La mortalidad observada anual respecto a las mujeres por causa de esta neoplasia fue de 1.533 muertes, con una tasa cruda de 6.7% y una TAE (Tasa ajustada por edad) por 100.000 habitantes de 6.8% y de 11.5% para hombres (14).

En el país, se identificaron de acuerdo con la geografía de los mapas municipales, unas zonas con mayor concentración de riesgo, entre estas están: las regiones del Urabá antioqueño y chocono, el viejo caldas, el nororiente de la cordillera occidental, los valles aluviales del Río San Juan, algunas zonas de la Región Pacífica y la Sierra Nevada de Santa Marta. Algunas zonas tuvieron mayor probabilidad de riesgo, aunque con menor propagación en Cesar, Meta, Vichada y Norte de Santander. En general, según sexo, se registró un promedio del 24% de la concentración del riesgo en hombres y un 21% en mujeres (10).

En la incidencia departamental, los Razones de Mortalidad Estandarizadas - REM evidenciaron como zonas de mayor riesgo a los departamentos del Eje Cafetero (Risaralda, Quindío y Caldas) y Antioquia. Así mismo, Valle del Cauca, Norte de Santander y algunos departamentos de la costa como (Cesar, Magdalena y Atlántico). Entre el periodo de 1994-2013, la tendencia para el país en cuanto a la mortalidad permitió identificar en mujeres un incremento del 0.5% en el Cambio Promedio Porcentual Anual (CPPA) en doce departamentos y tuvo un descenso leve del -0.02% para hombres (10).

Para hombres, en el 2017, los departamentos en Colombia con mayor incidencia de cáncer de pulmón fueron Antioquia (Tasa ajustada por edad (TAE) de 22.5 por 100.000 habitantes), Quindío (TAE de 20.3 por 100.000 habitantes), Risaralda (TAE de 19.6 por 100.000 habitantes), Caldas (TAE de 16.8 por 100.000 habitantes) y San Andrés y Providencia (TAE de 16.1 por 100.000 habitantes); y los departamentos de menor incidencia fueron Boyacá (TAE de 6,4 por 100.000 habitantes), Cauca (TAE de 6,1 por 100.000 habitantes) y Nariño (TAE de 5,8 por 100.000 habitantes) (14).

Para mujeres, los departamentos con mayor incidencia de cáncer de pulmón fueron (TAE de 12.7 por 100.000 habitantes), Cesar (TAE de 8.8 por 100.000 habitantes), Risaralda (TAE de 8.7 por 100.000 habitantes), Quindío (TAE de 8.4 por 100.000 habitantes) y Valle del Cauca (TAE de 8 por 100.000 habitantes) y los departamentos de menor incidencia fueron Cauca (TAE de 3.4 por 100.000 habitantes), Casanare (TAE de 3 por 100.000 habitantes) y Nariño (TAE de 2.9 por 100.000 habitantes) (14).

La causa más común del cáncer de pulmón es la exposición al humo del tabaco, incluyendo dentro de ella al humo de segunda mano. Los resultados que presentó el Atlas de Mortalidad en el año 2015 para este cáncer coincidieron con el periodo 2000-2006. Estos resultados muestran la comparación que se hace en gran medida con las zonas de mayor riesgo al consumir tabaco en el país: Risaralda, Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Bogotá. Es importante tener en cuenta que la prevalencia del tabaquismo en adultos (≥ 15 años) disminuyó en el periodo 2000-2010 (10).

Uno de los factores asociados a la etiología del cáncer de pulmón, ha sido la exposición a distintos agentes carcinógenos ocupacionales. Hasta la fecha ha sido posible identificar 28 sustancias que tienen relación directa con la generación del cáncer de pulmón, entre estas las más destacadas son atribuidas a: la minería, la fundición de hierro y acero, y la producción de pinturas (10).

En el territorio nacional, se implementó un sistema de vigilancia del cáncer ocupacional, realizado por el Ministerio del Trabajo en asociación con el INC, esto con el fin de hacer posible y sencilla la identificación de estas enfermedades. Además, también se trabajó en el desarrollo de un sistema de información sobre la proporción de trabajadores expuestos ocupacionalmente a los agentes cancerígenos. Otros posibles factores que

influyen en la generación del cáncer de pulmón son la presencia del arsénico y el radón en los entornos de trabajo industrial. En el país, los departamentos que presentan mayor actividad en la minería son: Antioquia, Risaralda, Caldas, Valle, Nariño, Santander, Chocó y Tolima (10).

En síntesis, se espera que los estudios llevados a cabo por el Ministerio del Trabajo en asociación con el INC puedan arrojar información válida sobre la relación que puede existir entre el cáncer de pulmón y los factores como la contaminación del aire, el estrato socioeconómico y la dieta (10).

5.1.3 Síntomas del Cáncer de Pulmón

Teniendo en cuenta que el pulmón posee un tamaño considerable, los síntomas no suelen aparecer en las etapas iniciales, por tanto, cuando se presentan los primeros signos, la enfermedad ya se encuentra muy avanzada. Los principales síntomas son: dolor óseo, tos persistente, pérdida de peso, pérdida de apetito, “pitidos” o ruidos al respirar, ronquera o cambios en la voz, infecciones pulmonares frecuentes, bultos o masas en el cuello o la clavícula, esputos con sangre o color metal oxidado, dolor constante en el pecho, al respirar o toser, dificultad para respirar, sensación de falta de aire y sensación de que la comida se queda detenida en el tórax, en muchas ocasiones también es posible asociar algunos síntomas con otras enfermedades (15).

5.1.4 Tratamientos para el Cáncer de Pulmón

En el momento de abordar el tema sobre el diagnóstico y tratamiento más adecuado, se debe considerar un enfoque multidisciplinar que cuente con la participación de varios especialistas en el tema para que el desarrollo de la investigación sea más efectivo. Por tanto, se pueden citar especialistas en áreas como la neumología, oncología, radiología, patología, radioterapia, cirujanos torácicos, además de especialistas en medicina nuclear (16). Existen cuatro aproximaciones terapéuticas de mayor importancia para el tratamiento del cáncer de pulmón: la cirugía, la lobectomía, la radioterapia y la quimioterapia. Elegir entre una y otra opción de terapia, va a depender de diversos factores como determinar el tipo de cáncer de pulmón, la fase en la que se encuentra la enfermedad, su localización y el estado actual del paciente (16).

La Cirugía: este tratamiento plantea la extracción del lóbulo donde se encuentra ubicado el tumor, se tiene en cuenta como el tratamiento primario para los pacientes que apenas inician con la patología y se encuentran relativamente estables de salud. Este procedimiento puede representar en algunas ocasiones un riesgo para las personas mayores a los 50 años, debido a que manifiestan por lo general otro tipo de enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio (16).

La Terapia por Radiación o Radioterapia: generalmente este procedimiento incluye aquellos pacientes que presentan una insuficiencia cardíaca crónica, a pacientes a los cuales se les suministra medicamentos diluyentes de la sangre, debido a que podrían

presentar hemorragias durante la cirugía y a los ancianos por su edad avanzada. Este tratamiento cuenta con una variedad de radiación focalizada, que se encargan de rastrear o ubicar el tumor pulmonar, esto se lleva a cabo en alrededor de tres a cinco terapias. Este método permite dosis altas de radioterapia para los pacientes que no cuentan con la opción de cirugía (16).

La Quimioterapia: esta intervención incluye fármacos que son tóxicos para las células cancerosas. Estos medicamentos por lo general se suministran mediante inyectología directamente por la vena o a través de un catéter insertado en ella. Con frecuencia esta inyección se suministra al culminar la cirugía con el propósito de esterilizar la enfermedad en estado microscópico, este procedimiento también puede permitir que el crecimiento del tumor sea más lento, aliviando al mismo tiempo algunos síntomas de los pacientes que no puedan ser operados (16).

5.2 Tabaquismo

Al tabaco se le atribuyen 16 tipos de cáncer y se estima que también el 30% de las muertes por cáncer de pulmón, por este motivo, se considera que dejar el hábito de fumar, sería unas de las principales acciones de prevención para evitar esta afección. Los cigarrillos contienen más de 60 sustancias conocidas como cancerígenas, que producen alteraciones en el gen p53, responsable de las mutaciones y del cáncer de pulmón (17).

Los primeros investigadores en establecer la relación del tabaquismo y la mortalidad fueron Richard Doll y Bradford Hill, en el estudio seminal de médicos varones británicos publicado en 1954 (18). A pesar de esto, las empresas tabacaleras quisieron cuestionar públicamente los resultados por no tener validez científica, incluso, financiaron investigaciones privadas donde disipaban los temores de sufrir algún carcinoma, por lo que hicieron un lanzamiento de cigarrillos ligeros y suaves, para tranquilizar al público sobre el consumo de tabaco y sus problemas de salud (18).

La variación en la incidencia y mortalidad por cáncer de pulmón en el mundo puede ser explicada por la epidemia actual del tabaquismo, que representa entre el 75% y el 80 % de los casos de cáncer de pulmón a nivel global. En países occidentales a mediados del siglo XX, el tabaco alcanzó su punto más alto, debido a la industrialización, pero actualmente la mortalidad en estos ha empezado a disminuir, caso contrario en países donde el consumo está aumentando, se espera que la incidencia y la mortalidad incrementen en las próximas décadas (18).

En un estudio publicado por la revista *Seminars in Oncology* en los Estados Unidos, se demuestra que el consumo de tabaco aumentó de 15 a 30 veces las probabilidades de contraer o morir por cáncer de pulmón (18).

Se espera un incremento en las tasas de la epidemia del tabaquismo para los próximos años, por lo cual, el humo de segunda mano aumentaría en un 26%, se estima que 7.300 personas morirían por esta causa (18).

Entre los productos que contienen los cigarrillos, se destaca la nicotina como una de las sustancias altamente adictivas, la cual genera que a medida que se aumenta el consumo de tabaco aumente la adicción. Se estima que el 70% de los fumadores les gustaría dejar este hábito, en Estados Unidos para el 2013 el 69.5% de las personas que fuman, han intentado de alguna manera dejarlo. El cese de consumo es un proceso donde las recaídas son muy comunes, y solo del 3% al 5% lo logra, aunque estos valores mejoran cuando son asistidos por medicamentos o sustitutos (19).

La introducción de dispositivos electrónicos de administración de nicotina, conocidos como cigarrillos electrónicos, pipas de agua y puros electrónicos, representan actualmente el 0.1% del mercado mundial de tabaco y se estima que su crecimiento será exponencial para los siguientes años (19).

Para los años 2011 y 2015 en Estados Unidos, en estudiantes jóvenes, el consumo de estos dispositivos aumentó del 1.5% al 16%. Aunque estos productos parezcan menos inofensivos, algunos de ellos, contienen otras sustancias cancerígenas como el formaldehído que podría estar presente en dosis más elevadas en algunos cigarrillos electrónicos (19). Aun no existen estudios que confirmen cuantos usuarios de cigarrillos electrónicos han padecido cáncer de pulmón.

En el Reino Unido, dentro de los estudios más antiguos que se tienen sobre el cáncer de pulmón y su relación con el tabaco, existe un estudio prospectivo que lleva más de 60 años, el cual demostró el Riesgo Relativo – RR, basándose en que aumentó en 8 el RR en los primeros 20 años y 14 en los 40 años posteriores al estudio (18). En un estudio de cohorte realizado en Japón, se estudiaron alrededor de 12.000 personas fumadoras, donde se logró determinar que el RR fue de 4.45 y 3.58 respectivamente (18).

5.3 Agentes Químicos como Factores de Riesgo

En una investigación hecha por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Cáncer (IARC), se estimó que 2.8 billones de personas en el mundo aún cocinan con combustible de biomasa o carbón, y se demostró que el 86% de esta población tiene alto riesgo de padecer cáncer de pulmón si realiza esta práctica en recintos cerrados, aunque este factor de riesgo disminuye si la actividad se lleva a cabo en un recinto abierto (20). Otros estudios realizados en Europa, Japón, México y Taiwán sugieren que el humo por combustión de leña está asociado al cáncer de pulmón, pero esto no fue contundente para establecer el grado de exposición, intensidad y tiempo, solo se estableció que es probablemente cancerígeno para los seres humanos (20).

En un estudio realizado en Inglaterra desde 1971 hasta 2005, se llevó a cabo un seguimiento a 52.387 trabajadores que tenían contacto directo con el asbesto y buscaban determinar los efectos que provocaba en el organismo. Se demostró que entre mayor era el tiempo de exposición, podría cuadruplicar el riesgo de sufrir cáncer de pulmón y

generar un efecto adictivo al tabaquismo (21). Colombia no cuenta con una estadística oficial que logre identificar a las personas que sufran cáncer de pulmón y su relación con el asbesto (22).

5.4 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 (23).

5.5 Normatividad de Costos en el Tratamiento de Cáncer de Pulmón.

Desde el año 2009, para el sistema de salud colombiano, se ha considerado al cáncer de pulmón como una cuenta de alto costo, por lo cual, ha surgido la necesidad de centrar la atención en pacientes que lo padecen debido a los diversos factores que contribuyen a la alta prevalencia de la enfermedad, dado que es crónica, en algunos casos genera discapacidad y trae consigo consecuencias económicas y sociales (1).

Dentro del mecanismo técnico-científico que se desarrolló para ampliar progresivamente el Plan de Beneficios en Salud con cargo a la UPC (PBSUPC), se tuvo en cuenta el análisis presupuestario (AIP) de radioterapia para el tratamiento del cáncer de pulmón, de igual modo se utilizó la definición de la lista de exclusiones establecidas en el artículo 15 de la Ley 1751 de 2015 (12).

El tratamiento de radioterapia se relaciona medicamente con la generación de efectos secundarios de carácter agudos y crónicos, que pueden inducir a los pacientes en una morbi-mortalidad, reduciendo así su calidad de vida. En la actualidad, el plan de beneficios del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en Colombia, tiene presente que el uso de la radioterapia conformacional 3D es exclusivo para el cáncer gástrico, pero este procedimiento tiene la posibilidad de ser utilizado en el tratamiento de cánceres del sistema respiratorio como el cáncer de pulmón (13).

5.6 Normatividad del Consumo de Tabaco en Colombia

Para el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, es de especial relevancia la Resolución 1956 de 2008, “Por la cual se adoptan medidas en relación con el consumo de cigarrillo o tabaco”, donde se define que todas las personas deben estar protegidas contra la exposición al humo de tabaco, y por tanto, todos los lugares de trabajo internos y lugares públicos cerrados, deben estar libres de este humo, con el fin de que la sociedad en conjunto asegure el cumplimiento de las medidas encaminadas a lograr entornos sin tabaco (24).

Con la resolución 3961 de 2009 el Ministerio de Salud y Protección Social, “Por la cual se establecen los requisitos de empaquetado y etiquetado del tabaco y sus derivados”, se dictan advertencias sanitarias grandes, rotativas y que no promuevan productos de tabaco por medios falsos, equívocos o engañosos, lo que exigirá que todo empaquetado y etiquetado de productos de tabaco contenga información sobre componentes y emisiones de los productos, de acuerdo con lo definido por las autoridades nacionales (25).

En el Congreso de la República de Colombia, mediante la Ley 1335 del 21 de julio de 2009, se previenen daños a la salud de los menores de edad, la población no fumadora y se estipulan las políticas públicas para la prevención del consumo del tabaco, el abandono de la dependencia del fumador con sus derivados en la población colombiana (26).

6. Justificación

Los argumentos que nos invitan a realizar esta investigación son los siguientes:

1. **Cáncer en aumento:** El cáncer de pulmón, es un problema de salud pública con un alto índice de mortalidad (1). A nivel mundial este ha registrado un aumento, por tanto, queremos confirmar con las bases de mortalidad del DANE en un periodo de 20 años (2000-2018), cómo se comporta para nuestro país esta situación.
2. **Tabaquismo:** Se ha dicho que el tabaquismo es un factor que se relaciona con el cáncer de pulmón, por lo cual, queremos averiguar cómo se ha venido comportando esta problemática a nivel nacional, dado que es un hábito que se podría controlar o disminuir en nuestra sociedad, al mismo tiempo que observamos su magnitud y comportamiento con los datos que sean más recientes (27).
3. **Asociación:** Queremos confirmar si con la información que consolidamos para nuestro país sobre el cáncer de pulmón y el tabaquismo, existe una asociación que aún sea sostenible en la actualidad (18).
4. **Educación:** si confirmamos esa relación entre ambas variables, podríamos aportar otras razones para que la comunidad en la que vivimos pueda reforzar sus actividades educativas hacia un hábito que es controlable, evitando de esta manera que los jóvenes comiencen a fumar y que aquellos que ya fuman disminuyan su consumo, buscando acciones de mejora para esta problemática (24).
5. **Otros factores:** Es probable que el tabaco no sea el único factor relacionado con el cáncer de pulmón, por lo cual, se hace necesario estudiar la influencia de otros factores (Humos domésticos, humos tóxicos en el aire que provienen de procesos industriales, agentes tóxicos derivados de la combustión de vehículos automotores, etc.). En otras palabras, sería recomendable que la investigación en este campo pueda ser ampliada (8).

7. Objetivos

7.1 Propósito

Aportar al conocimiento existente en salud pública en relación con las sustancias que contaminan el aire y que pueden generar graves dificultades en la respiración de las personas y en su entorno ambiental.

7.2 Objetivo General

Describir mediante un estudio ecológico, el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón y su relación con el consumo de tabaco en Colombia entre los años 2000-2018.

7.3 Objetivos Específicos

Describir el **tabaquismo** en Colombia en relación con la frecuencia, la intensidad, el género, la edad y la región geográfica.

Explicar el comportamiento de la **mortalidad por cáncer de pulmón** en relación con la frecuencia absoluta y relativa, el género, la edad y la región geográfica entre los años 2000 – 2018.

Explorar la **relación** que pueda existir entre el **tabaquismo** y el **cáncer de pulmón** en relación con el nivel de exposición por género y grupos poblacionales.

7.4 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia y su eventual relación con el consumo de tabaco entre los años 2000 - 2018?

8. Métodos

8.1 Tipo de Estudio

Este es un estudio descriptivo, ecológico, trasversal y analítico.

8.2 Población de Estudio y Muestra

La población de estudio es Colombia. Toda la población proyectada y toda la mortalidad por cáncer de pulmón que se registra en los certificados de defunción en Colombia en el periodo 2000 – 2018. Para evaluar el tabaquismo, se toman las encuestas nacionales de salud (2007) y las encuestas nacionales de consumo de sustancias psicoactivas de 2013 y 2019.

8.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

Para cumplir con los objetivos planteados se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Toda la población que haya sido certificada como causa básica por cáncer de pulmón en 2000-2018.
- Toda la población proyectada por el DANE en 2000-2018.
- Todos los hombres y mujeres mayores de 18 años que fumen o hayan fumado.

Por otro lado, se tendrá como criterio de exclusión:

- Datos incompletos de los registros donde falta el sexo o lugar de procedencia de las muertes por cáncer de pulmón (C33, C34) de los departamentos de Colombia.

8.4 Procedimientos de Recolección de Información

En el estudio se utilizaron fuentes secundarias de información como la base de datos de las estadísticas vitales para Colombia del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, estas se recolectaron a través de los formularios de defunción, que son diligenciados por personal de salud autorizado para atender el hecho vital en las instituciones prestadoras de servicios de salud en todo el territorio nacional.

Los hechos vitales que no son certificados por el sector salud, METODOLOGÍA GENERAL, Estadísticas Vitales – EEVV son captados en las Registradurías y notarías en el momento de la expedición del Registro Civil y reportados a las Entidades Territoriales de Salud.

También se analizaron las bases de datos de las encuestas nacionales de consumo de sustancias psicoactivas – ENCSP de Colombia que, a la fecha, se han realizado tres estudios nacionales en la población general en 2007, en 2013 y en 2019, por parte del gobierno a través del observatorio de drogas de Colombia - ODC del Ministerio de Justicia y del Derecho, los cuales ofrecen una estimación de la magnitud del consumo de drogas y sus características. Estos estudios consistieron en la aplicación de una encuesta realizada a hogares en población general de 12 a 65 años, residentes en todos los municipios del país con más de 30.000 habitantes en el área urbana.

En 2007, la muestra efectiva fue de 29.164 personas, para el 2013 fue de 32.605 personas, y en el 2019 fue de 49.600 personas, a partir de una muestra probabilística de hogares de todos los departamentos del país. Para el tamaño de la muestra se realizó un ajuste con el fin de entregar resultados al total nacional con tasas o razones de prevalencias de 10% con un coeficiente de variación o error estándar relativo (ES rel) de 2%. Adicionalmente se tomó en cuenta una tasa de pérdida esperada de 30% para la muestra final.

8.5 Variables

Objetivo	Variable	Naturaleza/ Nivel de Medición	Fuente	Categorías	Descripción
Determinar el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia entre los años 2000-2018.	Mortalidad	Cuantitativa/ Razón	DANE	Número de muertes	Decesos ocurridos por cáncer de pulmón
	Departamento	Cualitativa/ Nominal	DANE	Departamentos de Colombia	Departamento en el cual prevaleció la incidencia de mortalidad.
	Año	Cuantitativa/ Razón	DANE	Número de años	Año o años en los cuales se dieron las muertes.
	Sexo	Cualitativa/ Nominal	DANE	1. Hombre 2. Mujer	Sexo de cada persona.
	Población total	Cuantitativa/ Razón	DANE	Número de personas.	Número de personas que había en cada departamento.
	Edad	Cuantitativa/ Razón	DANE	Grupos etarios	Edad de la persona fallecida
Determinar el nivel de consumo de tabaco en Colombia durante el 2013.	Consumo de tabaco alguna vez	Cualitativa/ Nominal	Encuesta Nacional de Sustancias Psicoactivas	1. Si 2. No	Ha consumido tabaco alguna vez en la vida.
	Consumo de tabaco en el año	Cualitativa/ Nominal	Encuesta Nacional de Sustancias Psicoactivas	1. Si 2. No	Ha consumido tabaco en los últimos doce meses.
	Consumo de tabaco en el mes	Cualitativa/ Nominal	Encuesta Nacional de Sustancias Psicoactivas	1. Si 2. No	Ha consumido tabaco en los últimos 30 días.
	Intensidad de consumo de tabaco	Cuantitativa/ Razón	Encuesta Nacional de Sustancias Psicoactivas	Numero de cigarrillos.	Numero de cigarrillos que consume al día.
	Duración de consumo de tabaco	Cuantitativa/ Razón	Encuesta Nacional de Sustancias Psicoactivas	Número de años	Cantidad de años que una persona permanece fumando activamente.

8.6 Plan de Análisis

Para cumplir con los dos primeros objetivos específicos, en este estudio se realiza análisis de los datos de mortalidad por tumores malignos de la tráquea, de los bronquios y del pulmón (C33, C34) a partir de los registros de estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, en el periodo 2000-2018 y el consumo de tabaco en la encuesta nacional de sustancias psicoactivas en el periodo 2007, 2013 y 2019.

Para la mortalidad por (C33, C34), en el estudio se obtienen las tasas crudas de mortalidad por el sexo, edad y departamentos, a partir de las muertes por este cáncer, las tasas fueron expresadas por 100.000 personas en riesgo por año.

Para hacer el ajuste de las tasas de mortalidad, se utilizó el método directo y la población mundial de referencia (Población SEGI), teniendo en cuenta los grupos etarios y la clasificación por sexo a partir de las muertes por cáncer de pulmón, las cuales se expresaron por 100.000 personas en riesgo por año.

Por sexo por año:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de defunciones por cáncer de pulmón por sexo}}{\text{Población total por sexo en el mismo periodo}} \times 100.000$$

A nivel de departamentos:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de defunciones por cáncer de pulmón por departamentos}}{\text{Población total en el mismo periodo}} \times 100.000$$

Edad por año:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de defunciones por cáncer de pulmón por edad en grupos quinquenales}}{\text{Población total por edad en el mismo periodo}} \times 100.000$$

Además, se construyeron intervalos de confianza para cada una de las proporciones, también se realizó un análisis epidemiológico Odds Ratios, una diferencia de proporciones cuadráticas (x^2) y se usaron modelos de regresión lineal simple y con tendencia exponencial. En todos los análisis se utilizó un nivel de significancia de 0.05 y los resultados fueron generados mediante el programa estadístico SPSS.

Plan de análisis por objetivos

Primer objetivo. Se realiza un estudio univariado utilizando técnicas de estadística descriptiva, como las medidas de tendencia central y medidas de dispersión, con estos indicadores se busca describir la variable tabaquismo. También se realiza un análisis bivariado al comparar cada variable con el sexo, grupos etarios, nivel educativo y nivel socio económico.

Segundo objetivo. Se realiza también un estudio univariado utilizando técnicas de estadística descriptiva, como las medidas de tendencia central y medidas de dispersión, con estos indicadores se busca describir también la variable mortalidad por cáncer de pulmón. Se incluye análisis bivariado al comparar cada variable con el sexo, grupos etarios, nivel educativo y nivel socio económico.

Tercer objetivo. Se establecen tres estrategias analíticas:

- Se comparan personas expuestas a un nivel alto de tabaquismo y personas expuestas a un nivel bajo de tabaquismo, con el propósito de observar cuántas personas mueren por cáncer de pulmón en un grupo y el otro.
- Se reúnen las áreas geográficas donde se presentan las tasas más elevadas de mortalidad por cáncer de pulmón a través de terciles y a su vez las áreas que tengan las menores tasas de mortalidad. Al tener los grupos, se establece el nivel de exposición de consumo de tabaco y así se logra determinar si hay relación entre las variables mediante intervalos de confianza (IC) para cada proporción, con el fin de ver la diferencia estadística para comprobar que estos no se cruzan.
- Se observa si existe una relación dosis - respuesta, por lo cual se agrupan las regiones del país con diferentes niveles de exposición al tabaquismo y se comparan con las regiones del país que tengan diferentes tasas de mortalidad. Se crean tres grupos de cada variable, con una frecuencia ordenada y se establece si hay o no relación en forma escalonada y correspondiente.

8.7 Consideraciones Éticas

Esta investigación se considera con “Riesgo Mínimo” de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, por lo tanto, son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, es tomado de fuentes secundarias, y solo se tendrá interacción con los datos suministrados en la base de datos (28). Dentro de la utilización de los datos, se tomará como referencia la ley estatutaria 1581 de 2012 donde se tienen en cuenta su protección y confidencialidad (29).

Las bases de datos tomadas de la encuesta nacional de consumo de sustancias psicoactivas de 2013 realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social, y las bases de datos de mortalidad de 2000 a 2018 por cáncer de pulmón tomadas del DANE, no presentaban registros del documento de identidad de las personas.

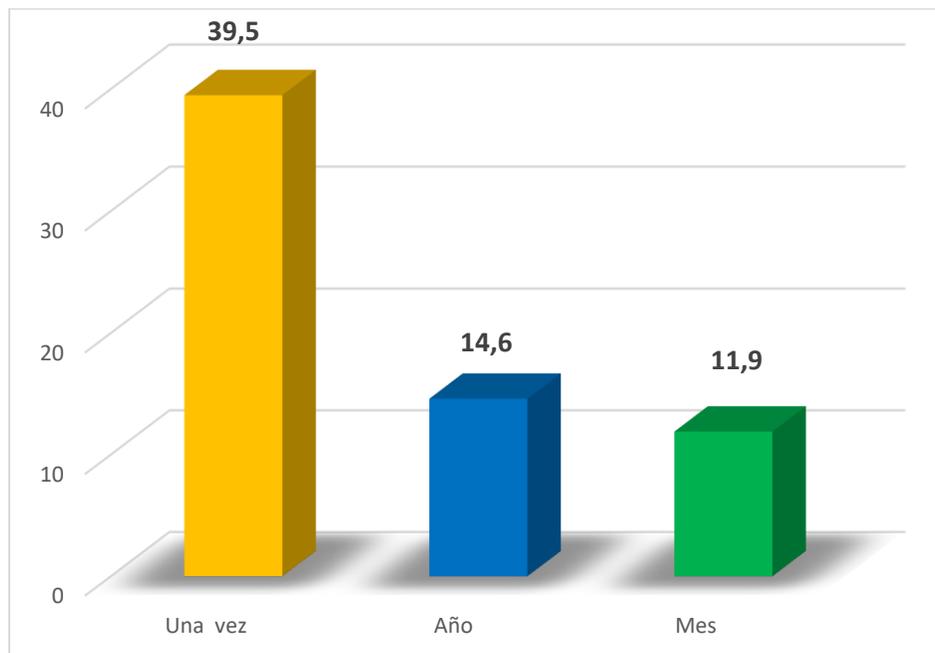
9. Resultados

9.1 Tabaquismo en Colombia

Tabla 1. Prevalencia de tabaquismo en Colombia. ENCSP – 2013

Categorías	Prevalencia (%)	IC95%
Alguna vez	39,5	39,24 - 39,76
Último año	14,6	14,46 - 14,74
Último mes	11,9	11,78 - 12,02

IC95%. Intervalo de confianza al 95%.



1. Figura. Prevalencia de tabaquismo en Colombia. ENCSP - 2013

Cuando evaluamos el tabaquismo sobre la base del consumo de alguna vez en la vida, la prevalencia que se observa es de 39.5% con un (IC 95%: 39.24 - 39.76), es decir, que por lo menos 2 de cada 5 personas de la comunidad, tienen la curiosidad de fumar cigarrillo alguna vez en su vida (Figura 1).

Para la prevalencia del consumo de tabaco, tuvimos en cuenta tres clasificaciones establecidas en la encuesta nacional de consumo de sustancias psicoactivas de 2013:

1. El consumo de tabaco alguna vez en la vida.
2. El consumo durante el último año
3. El consumo activo de cigarrillo durante el último mes.

Cuando evaluamos el tabaquismo sobre la base del consumo de alguna vez en la vida, la prevalencia que se observa es de 39.5% con un (IC 95%: 39.24 - 39.76), es decir, que por lo menos 2 de cada 5 personas de la comunidad, tienen la curiosidad de fumar cigarrillo alguna vez en su vida (Tabla 1).

Al observar el tabaquismo sobre la base del consumo de los últimos doce meses, la prevalencia que se registra es de 14.6% con un (IC 95%: 14.46 - 14.74), lo que implica que, en comparación con la prevalencia anterior, por lo menos 26 de cada 40 personas de la comunidad que probaron el cigarrillo en primera instancia, ya dejaron de fumar.

Al evaluar la prevalencia del tabaquismo sobre la base del consumo activo de los últimos treinta días, obtuvimos un total de 11.9% con un (IC 95%: 11.78 - 12.02), lo que indica que, para el momento, de cada 40 personas que habían comenzado a fumar, 28% lo han dejado y solo persiste un 12% (Tabla 1).

9.1.1 Clasificación de Tabaquismo.

Tabla 2. Categorías de fumadores. Colombia. ENCSP – 2013.

Categorías	Sexo	Prevalencias (%)	General (%)
No fumador	H	47,1	60,5
	M	69,3	
Fumador antes	H	34,2	27,6
	M	23,2	
Fumador actual	H	18,7	11,9
	M	7,5	

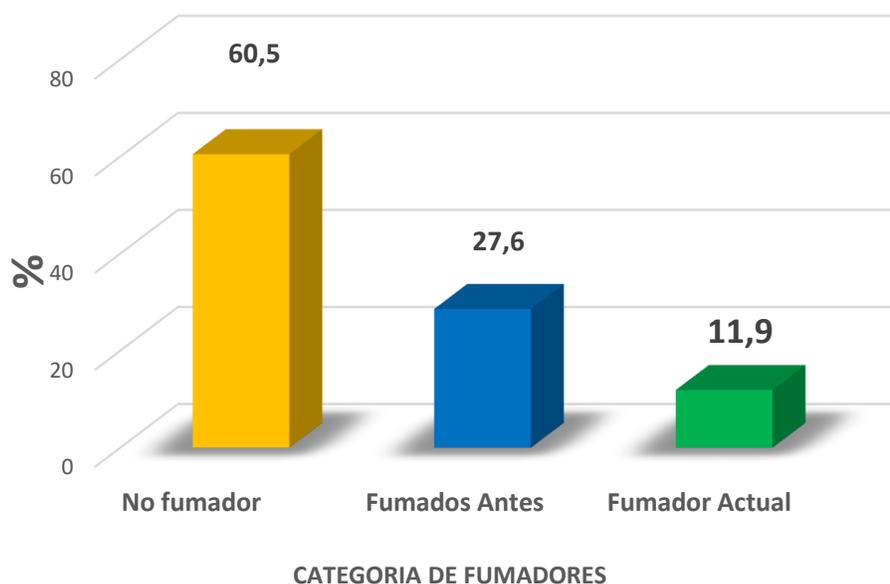


Figura 2. Categorías de fumadores en Colombia. ENCSP - 2013.

En la tabla 2, se toman en cuenta tres categorías de fumadores:

- No fumador
- Fumador antes
- Fumador actual

Al analizar cada una de las categorías relacionadas con el sexo, se observa que el mayor porcentaje de personas que nunca han fumado se ubica en el género femenino con un 69,3%, luego se visualiza que la proporción para los hombres que han dejado de fumar (34,2%) es mayor que la de mujeres (23,2%), de la misma forma en que registran una proporción más alta para la categoría de fumador actual con un 18,7% para hombres y un 7,5% para mujeres. En resumen, el género masculino se ha encontrado principalmente involucrado en el consumo de tabaco en comparación con el género femenino.

En la figura 2, se clasifican tres categorías sobre el tabaquismo en Colombia. La mayor proporción de personas (60,5%), se ubica en la categoría de no fumadores. Una proporción intermedia (27,6%), corresponde a personas que alguna vez fumaron y luego suspendieron el hábito. La menor proporción (11,9%), representa a las personas que permanecen activas en el consumo de cigarrillo.

En resumen, podemos observar, que, de cada diez colombianos, seis nunca aceptaron iniciarse en el hábito de fumar cigarrillo, entre tanto, los otros cuatro decidieron probar la experiencia del tabaquismo. De estos cuatro, tres decidieron suspender el uso del cigarrillo en algún momento de su vida. Al final, solo una de las diez personas permanece como fumador activo, en el momento de la investigación.

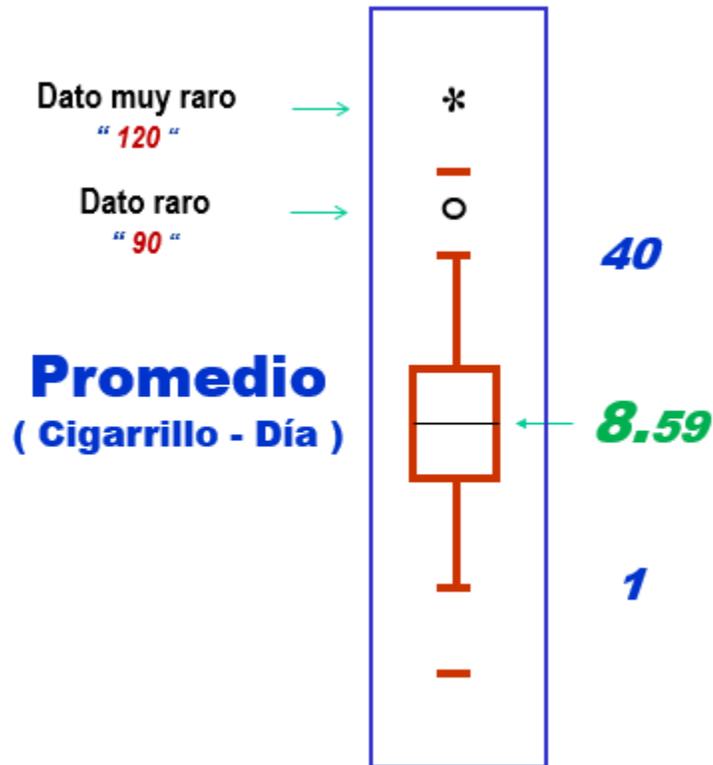


Figura 3. Diagrama que muestra la cantidad de cigarrillos por día en Colombia. ENCSP – 2013.

El promedio de la cantidad de cigarrillos consumidos por día es de 8.59. Usualmente el consumo diario, oscila entre 1 y 40 cigarrillos al día. Rara vez encontramos personas que consumen hasta 90 cigarrillos en un solo día y muy raramente podríamos encontrar a alguien que dice consumir hasta 120 cigarrillos por día (Figura 3).

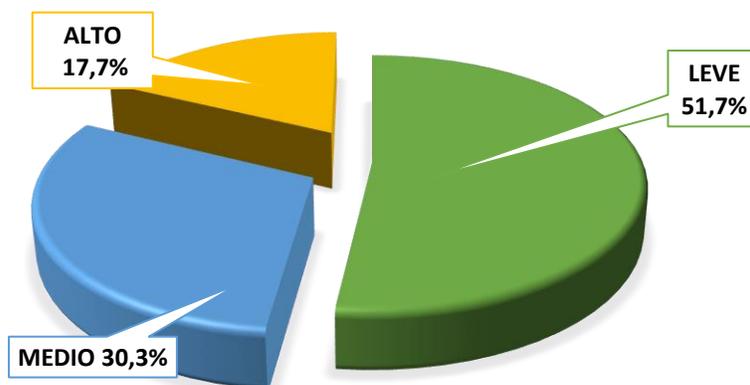


Figura 4. Intensidad de consumo de tabaco en Colombia. ENCSP - 2013.

Dentro de la clasificación de la intensidad del consumo de tabaco, se tuvieron en cuenta tres niveles (Figura 4), donde la mayor parte de los consumidores de tabaco se situaron en el nivel leve con un consumo de hasta 4 cigarrillos por día que representó el 51.7% del total, otro grupo presentó un nivel intermedio con un consumo entre 5 y 10 cigarrillos que representó el 30.3% y existe un grupo más reducido con un consumo de alta intensidad superior a 11 cigarrillos que representó el 17.7%.

9.1.2 Promedio de Duración de Consumo de Tabaco en Colombia.

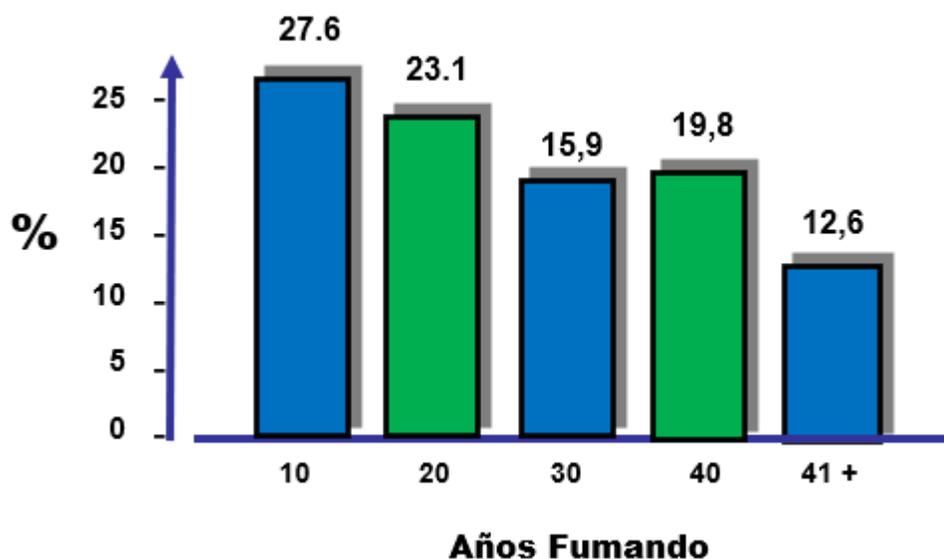


Figura 5. Clasificación de la duración del tabaquismo activo en los fumadores. ENCSP – 2013.

La duración del tabaquismo activo en una persona puede ser muy corta (inferior a un año) o puede ser muy larga (superior a 40 años). Lo que observamos en Colombia es que las proporciones de la duración o del tiempo que permanecen las personas como fumadores activos es muy variable (Figura 5). La mayor proporción (27.6%) corresponde a personas que fuman cigarrillo hasta por unos diez años. Otro 23.1% incluye a las personas que fuman hasta por veinte años.

Como puede verse, cerca del 50% de las personas permanecen fumando durante más de 20 años, algunos hasta por treinta y cerca de un 10% de los fumadores, perpetúan el hábito del cigarrillo por más de 40 años.

9.1.3 Comparación de Consumo de Tabaco

Tabla 3. Prevalencia de consumo de tabaco según sexo en Colombia. ENCSP - 2013.

Categorías	Sexo	Prevalencias %	Razón
Alguna vez	H	47,1	1,53
	M	30,7	1,0
Último año	H	22,3	2,32
	M	13,4	1,0
Último mes	H	18,7	2,49
	M	7,5	1,0

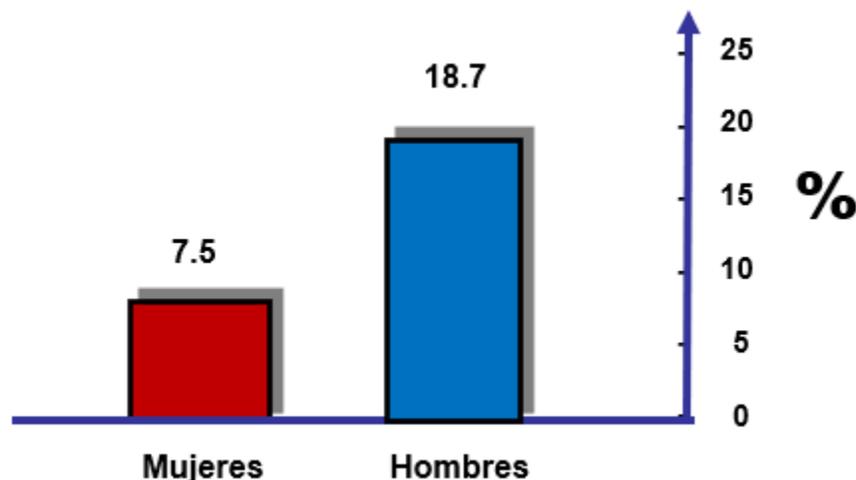


Figura 6. Prevalencia de tabaquismo por sexo en Colombia. ENCSP - 2013.

Al analizar la razón de tabaquismo por sexo para el consumo de alguna vez en la vida, se observa que, por cada mujer, fuman 1,5 hombres, luego, en el último año, por cada mujer, fuman 2 hombres y en el último mes, por cada mujer, fuman 2,5 hombres. En resumen, el tabaquismo en los hombres es de 2 a 3 veces mayor que en las mujeres. Se observa que la prevalencia del tabaquismo por sexo es mayor en hombres que en mujeres, con un porcentaje de 18.7 para el género masculino (IC95% de 18.42 -18.98), y un 7.5 % para el género femenino (IC95% de 7.40 -7.60). (Tabla 3)

Tabla 4. Prevalencia de tabaquismo por departamentos en Colombia. ENCSP - 2013.

Partición Geográfica	Hombres	Mujeres
	%	%
Atlántico	39	19
Bolívar	44	21
Boyacá	60	31
Caldas	51	46
Cauca	53	23
Cesar	35	20
Córdoba	33	17
Cundinamarca	61	37
Chocó	20	14
Huila	46	20
La Guajira	32	13
Magdalena	45	22
Meta	56	30
Nariño	55	23
Norte de Santander	49	21
Quindío	54	35
Risaralda	61	35
Santander	55	23
Sucre	36	19
Tolima	43	23
Total	54	31

En la tabla 4, observamos que los hombres sobrepasan a las mujeres en la prevalencia de consumo de tabaco en todos los departamentos de Colombia en general con un 54% y 31% respectivamente. El mayor porcentaje de consumo de tabaco en hombres se observa en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Risaralda y Santander, mientras que, para las mujeres, se visualiza en Caldas, Cundinamarca, Quindío y Risaralda.

9.2 Mortalidad por Cáncer de Pulmón en Colombia.

9.2.1 Frecuencias de mortalidad.

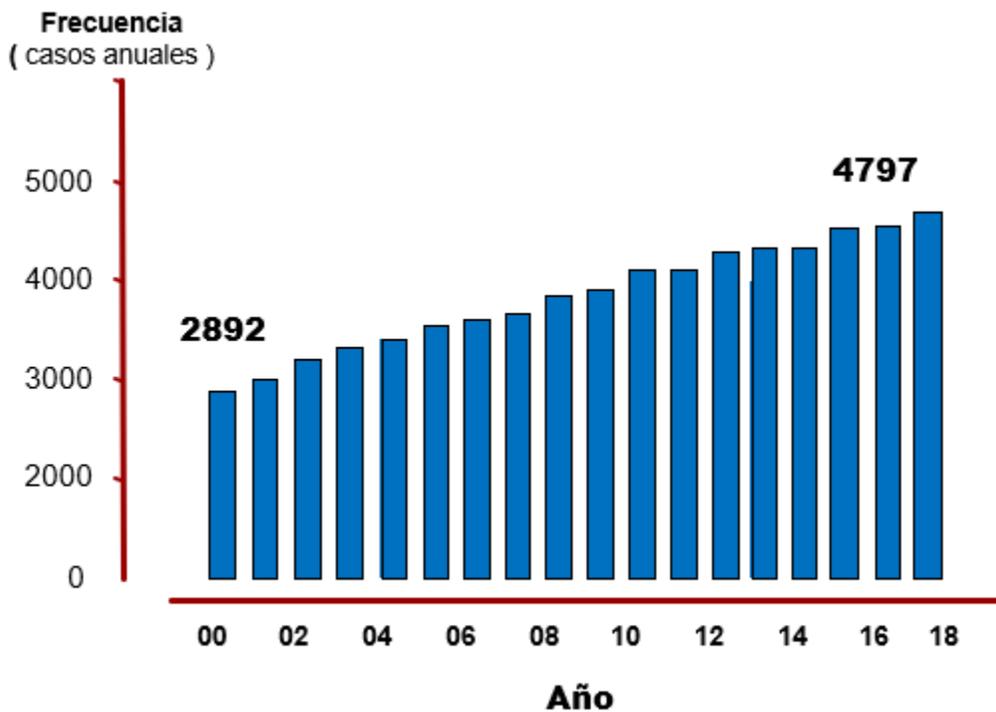


Figura 7. Tendencia de la mortalidad por cáncer de pulmón. Colombia, 2000-2018. DANE.

Se observa que la frecuencia absoluta de casos anuales por cáncer de pulmón para el año 2000 era de 2892 y 20 años después, este valor alcanza una magnitud de 4797 muertes, lo que indica que ha ocurrido un notable aumento en la mortalidad por esta causa durante el periodo indicado y representa un incremento de cerca de 100 casos adicionales por año (Figura 7).

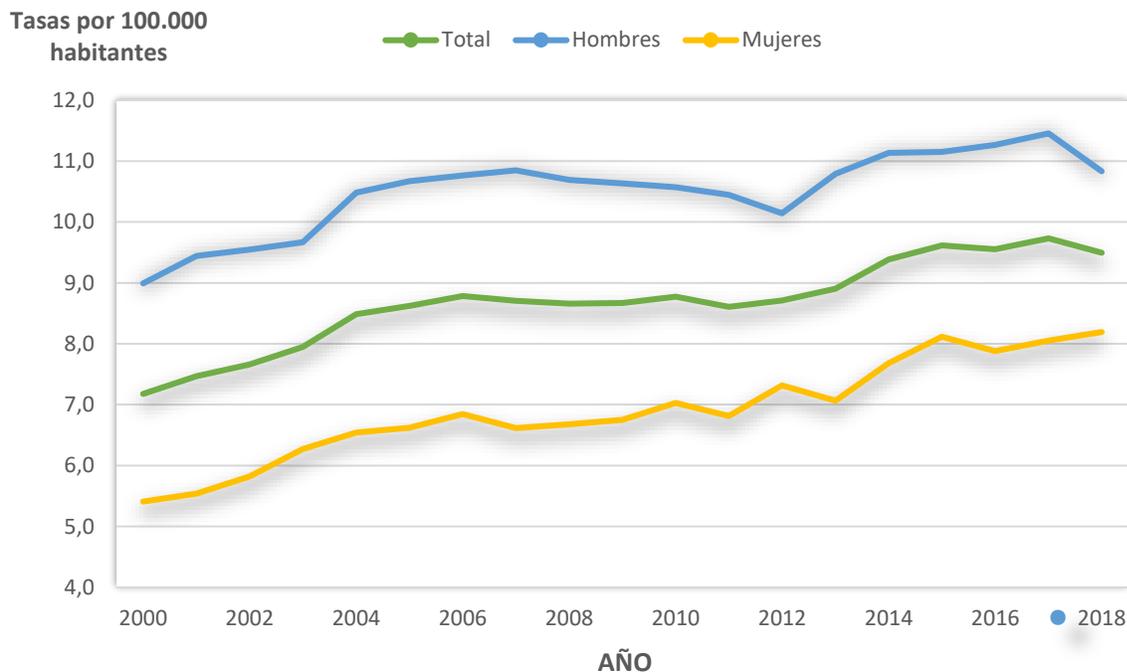


Figura 8. Evolución de las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón. Colombia 2000-2018. DANE.

Durante el periodo entre los años 2000 al 2018, se visualiza (figura 8), que las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia registran un aumento constante, tanto en forma general, como en forma específica para los dos géneros. Debe resaltarse que, en todos los casos, las tasas de mortalidad de los hombres son más altas que las tasas correspondientes a las mujeres. Esto seguramente habrá de corresponder a algunos factores que permanecen en el tiempo y que afectan con mayor preferencia a los hombres.

9.2.2 Tasas de Mortalidad por Categorías

Tabla 5. Tasas crudas y ajustadas por cáncer de pulmón. Colombia, 2000-2018. DANE.

Categorías	Tasa (por 100 mil)	Sexo	Tasa (por 100 mil)
Cruda	8.64	H	12,4
		M	6,4
Ajustada	9.07	H	15,5
		M	7,9

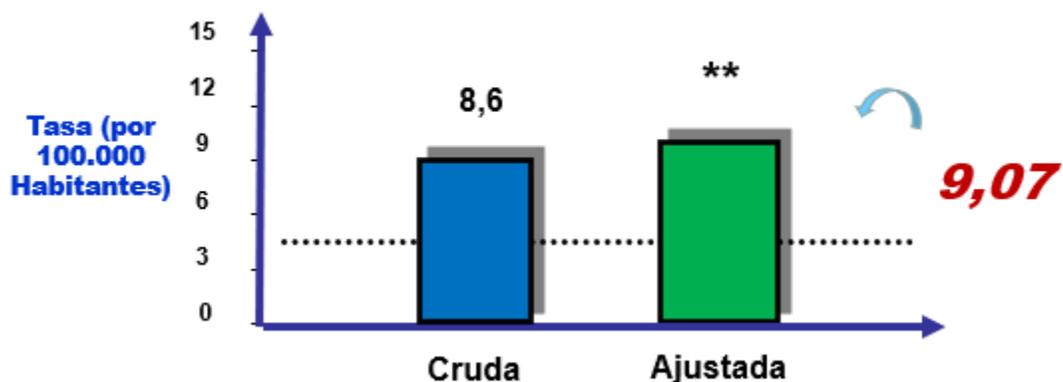


Figura 9. Tasa cruda y ajustada por cáncer de pulmón. Colombia, 2000-2018. DANE.

Para el periodo 2000-2018 en Colombia, se realiza el análisis de las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón y se calcula un valor representativo para la mitad del periodo, el cual arroja un valor de 8.64 muertes por cada cien mil habitantes. Al realizar el ajuste por sexo la tasa varía un poco a 9.07 (Figura 9).

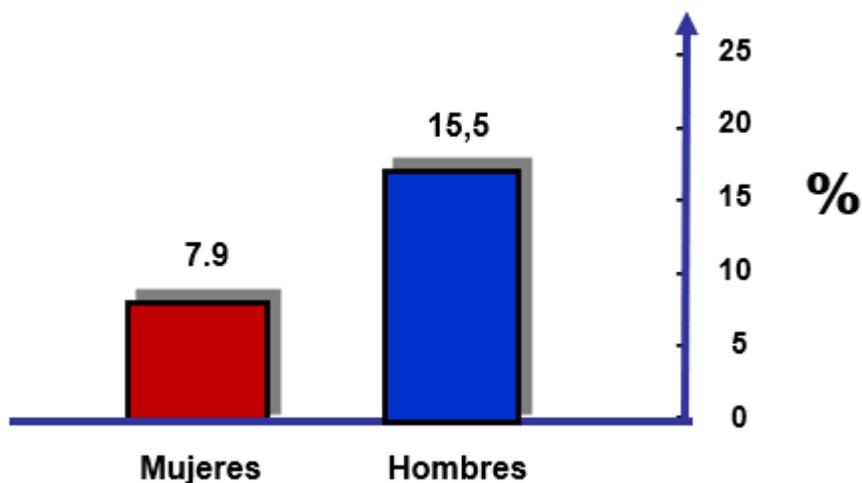


Figura 10. Tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia. DANE, 2000-2018.

Tabla 6. Tasas y razón de mortalidad por cáncer de pulmón según sexo. DANE, 2000-2018.

Categoría	Hombres (%)	Mujeres (%)
Tasa Cruda	10.7	7.2
Razón de Mortalidad	1.49	1.0
Tasa Ajustada	15.5	7.9
Razón de Mortalidad	1.96	1.0

Las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia registran que los hombres mueren más que las mujeres, con tasas crudas de 10.7 y 7.2 respectivamente. Al realizar el análisis por las tasas de mortalidad ajustada, se confirma que la mortalidad de los hombres es alta (15.5) en comparación con las mujeres (7.9) (Tabla 6). Cuando se realiza una razón de mortalidad estandarizada, se observa que los hombres exceden en un 96% la mortalidad de las mujeres, este fenómeno se puede visualizar en todas las regiones del país (Tabla 7).

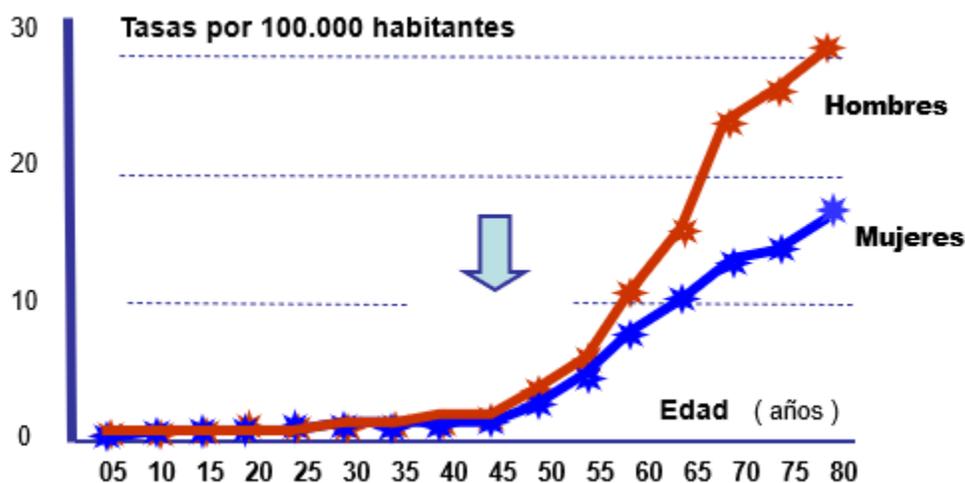


Figura 11. Tasa de mortalidad por cáncer de pulmón por sexo y edad. Colombia, 2000-2018. DANE.

Cuando analizamos la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres y mujeres a lo largo de su vida y en relación con su edad, notamos que a partir de los 45 años comienzan a aumentar. Se visualiza en mayor medida para hombres que para mujeres y a medida que aumenta la edad, también crece la tasa de mortalidad por esta afección (Figura 11).

9.2.3 Mortalidad Según Variables Sociodemográficas.

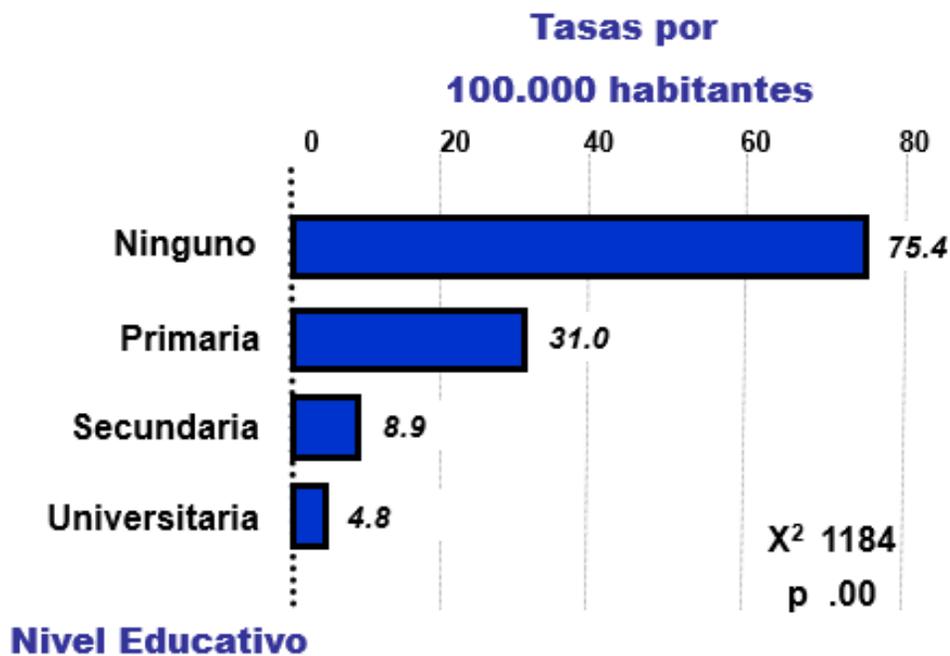


Figura 12. Relación por nivel educativo y cáncer de pulmón en Colombia. DANE, 2000 - 2018.

En relación con el nivel educativo, se visualiza que aquellos que tienen un menor grado académico, son quienes padecen cáncer de pulmón, para el caso de la figura 12, las personas que no contaban con ningún estudio presentan tasas de mortalidad por cáncer de pulmón de 75.4 muertes por 100 mil habitantes, mientras que el resto de la población que, si tenía algún nivel académico, presentan tasas inferiores a 31 muertes por 100 mil habitantes.

Tabla 7. Tasas crudas y ajustadas por cáncer de pulmón diferenciadas por sexo. Colombia, 2008 - 2015. DANE.

Partición Geográfica	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	TC*	TC*	TA*	TA*
Atlántico	10.2	6.0	17.0	8.5
Bolívar	9.2	4.5	15.4	6.7
Boyacá	6.5	4.5	8.4	5.2
Caldas	18.6	10.9	23.8	12.1
Cauca	5.1	3.5	8.0	4.9
Cesar	8.6	6.5	16.3	12.0
Córdoba	5.8	4.4	9.9	6.9
Cundinamarca	7.1	4.7	10.6	6.2
Chocó	6.2	2.8	14.5	5.7
Huila	9.4	5.6	15.5	8.4
La Guajira	3.6	2.6	6.9	5.0
Magdalena	10.9	6.2	19.1	10.2
Meta	10.2	5.3	17.5	8.9
Nariño	5.1	3.6	7.9	5.0
Norte de Santander	12.1	7.7	19.8	11.1
Quindío	21.3	11.3	27.3	12.8
Risaralda	21.4	11.6	28.9	13.5
Santander	10.2	6.3	15.0	7.7
Sucre	7.4	4.9	11.6	7.2
Tolima	11.2	6.2	14.4	7.5
Total	10.7	7.2	15.5	7.9

Por áreas geográficas podemos encontrar múltiples diferencias entre las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón, donde Caldas, Quindío y Santander tienen las tasas más elevadas de las regiones en ambos sexos (18.6, 21.3 y 21.4 por cada 100 mil habitantes), en comparación con la Guajira, Cauca y Nariño (3.6, 5.1 y 5.1 respectivamente) que tienen las más bajas (Tabla 7).

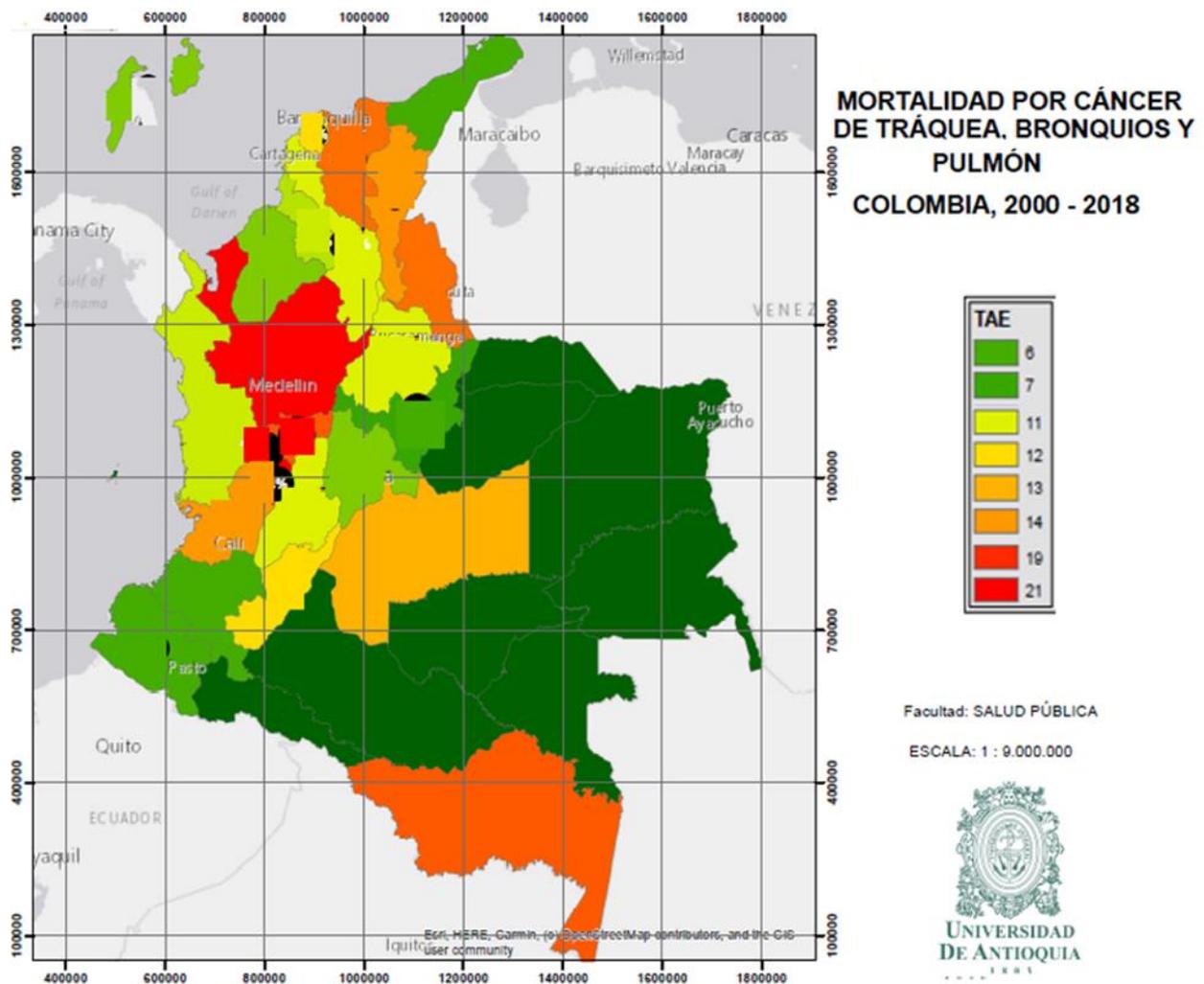


Figura 13. Tasas ajustadas de mortalidad por cáncer de pulmón. Según departamentos en Colombia.

En la figura 13, podemos observar una clasificación con una escala de colores, representando a los departamentos con sus respectivas tasas de mortalidad, donde el color rojo indica las más altas, y en color verde oscuro las más bajas. Vemos como Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío tienen el color rojo, lo que indica que en estas áreas la mortalidad es mucho mayor. También se aprecia que departamentos que están más en la costa como la Guajira, Chocó y Pasto, son de color verde claro, esto quiere decir tasas bajas o de nivel intermedio.

9.3 Relación entre Tabaquismo y Cáncer de Pulmón.

9.3.1 Criterio UNO: Los grupos humanos expuestos se mueren más.

Tabla 8. Relación entre tabaquismo y mortalidad por cáncer de pulmón. Según sexo en Colombia. DANE, 2000-2018.

Categorías	Hombres	Mujeres
Prevalencia	18,7	7,5
* IC95%	(* 18,42 - 18,98)	(* 7,40 - 7,60)
Tasa Ajustada Mortalidad	15,5	7,9

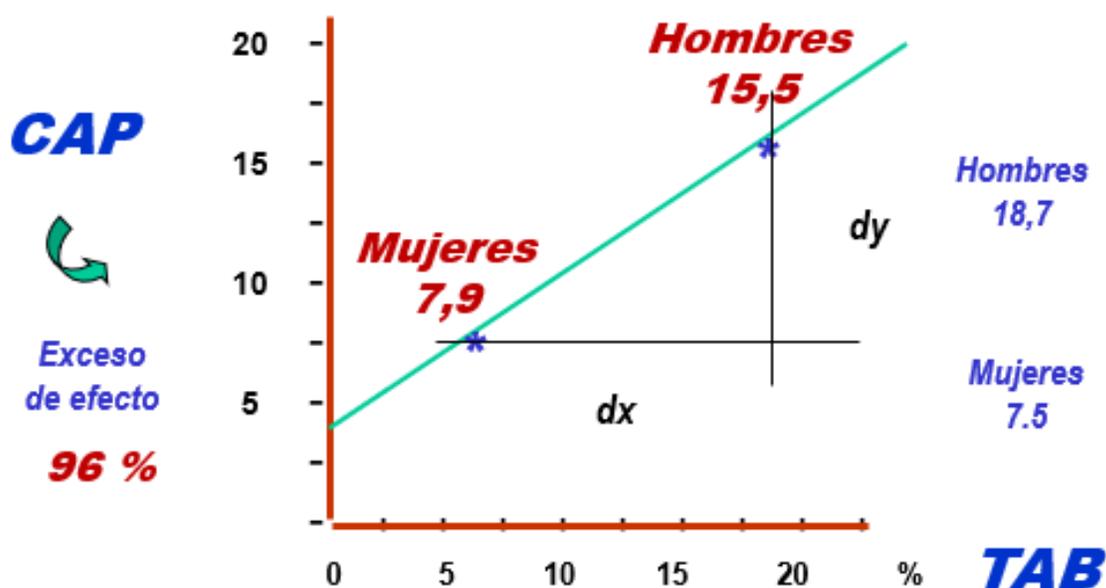


Figura 14. Relación entre el consumo de tabaco (TAB) y la mortalidad por cáncer de pulmón (CAP) en Colombia, (Según sexo).

Los hombres presentan una exposición mayor al tabaquismo que las mujeres: prevalencia **18.7** por cada 100 habitantes (IC95% 18.4 -18.9) y **7.5** (IC95% 7.4 – 7.6). Estos valores se corresponden con tasas de cáncer de pulmón más altas en los hombres **15.5** muertes por cada 100 mil habitantes y más bajas en las mujeres **7.9** (Tabla 8. Figura 14). Esto nos permitiría estimar en forma simple que, por cada incremento de 5 puntos porcentuales en la prevalencia del tabaquismo, se produciría un incremento de 3,4 puntos en mortalidad por cáncer de pulmón (Relación Dosis – Respuesta).

	HOMBRES CAP ALTO	MUJERES CAP BAJO	
FUMAN	2445	1509	3954
NO FUMAN	10466	18185	28651
	12911	19694	32605
OR	Odds Ratio	Los que fuman, aumentan el riesgo de enfermar y morir por CAP en 2,8 veces.	
(a*d)	44462325		
(b*c)	15793194		
(a*d) / (b*c)	2,815		
	IC 95% (2,72 - 2,89)		
X²	931	Las proporciones son diferentes, el nivel de significación estadística es muy alto.	
Valor p	0,000		

Figura 15. Estrategia analítica 1: Tabla de contingencia, Odds Ratio y X², del cáncer de pulmón y tabaquismo.

Se construye un análisis epidemiológico mediante una tabla de contingencia, donde se tienen en cuenta inicialmente a dos grupos, uno con personas que fuman y otro con personas que no fuman, con el propósito de comparar cómo se comporta el cáncer de pulmón para cada uno, mediante una muestra representativa del país de 32.605 personas, para lo cual se realiza un Odds Ratio o razón de riesgos donde se obtiene que los que fuman, aumentan el riesgo de enfermar o morir por cáncer de pulmón en 2,8 veces con un IC 95% de 2,72 a 2,89. También se realiza una diferencia cuadrática o Chi cuadrado (X²) que nos arroja un valor de 931 con un valor p de 0.000 indicando que las proporciones son diferentes y el nivel de significación estadística es muy alto, lo que se puede observar en la figura 15.

9.3.2 Criterio DOS: Las áreas con más cáncer de pulmón tienen más tabaquismo.

Tabla 9. Relación por nivel de consumo de tabaco y mortalidad por cáncer de pulmón en las regiones de Colombia.

Categoría	Alto	Bajo
Mortalidad	15.6	5.4
Tabaquismo	46%	24%
* IC95%	(44.5 – 46.9)	(21.5 – 25.9)

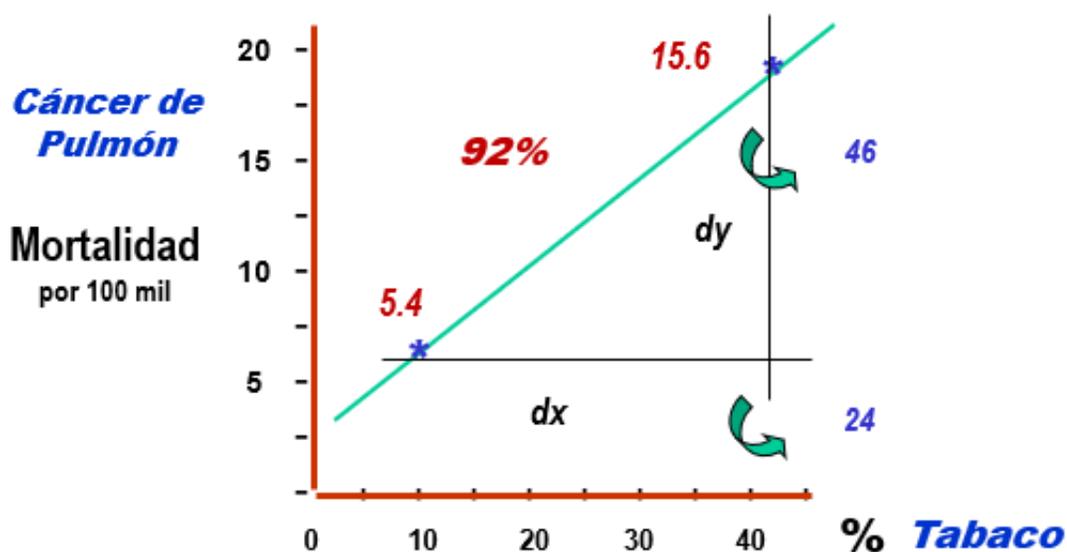


Figura 16. Comparación entre las regiones con niveles de consumo de tabaco alto con las de nivel bajo en Colombia.

Cuando se comparan las regiones con mayor mortalidad de cáncer de pulmón tercil superior (15.6 muertes por 100 mil habitantes), con las de menor mortalidad tercil inferior (5.4). Se puede confirmar también que las prevalencias de tabaquismo son correspondientemente mayores en los sitios de alta mortalidad 46% (IC95% 44.5 – 46.9), en comparación con los sitios de baja mortalidad 24% (21.5 – 25.9) (Tabla 9. Figura 16).

Esto nos permitiría estimar en forma simple que, por cada incremento de 5 puntos porcentuales en la prevalencia del tabaquismo, se produciría un incremento de 2,3 puntos en mortalidad por cáncer de pulmón (Relación Dosis – Respuesta). Un valor similar al valor de 3,4 que habíamos obtenido en una estimación anterior.

	DEPTOS CAP ALTO	DEPTOS CAP BAJO	
FUMAN	766	67	833
NO FUMAN	911	214	1121
	1677	281	1954
OR	Odds Ratio		
(a*d)	163924	Los que fuman, aumentan el riesgo de enfermar y morir por CAP en 2,7 veces.	
(b*c)	61037		
(a*d) / (b*c)	2,686		
	IC 95% (2,33 - 3,14)		
X²	47,2	Las proporciones son diferentes el nivel de significación estadística es muy alto.	
Valor p	0.000		

Figura 17. Estrategia analítica 2: Tabla de contingencia, Odds Ratio y X², del cáncer de pulmón y tabaquismo.

Realizamos una comparación con los departamentos o áreas que registraban las tasas más altas de cáncer de pulmón y los que tenían tasas bajas de cáncer de pulmón, y encontramos que aquellos departamentos donde había altas tasas de cáncer también presentaban altos niveles de prevalencia de tabaquismo. Realizamos un Odds Ratio o razón de riesgos donde se obtiene que los que fuman, aumentan el riesgo de enfermar o morir por cáncer de pulmón en 2,7 veces con un IC 95% de 2,33 a 3,14. También se realiza una diferencia cuadrática o Chi cuadrado (X²) que nos arroja un valor de 47,2 con un valor p de 0.000 indicando que las proporciones son diferentes y el nivel de significación estadística es muy alto, lo que se puede observar en la figura 17.

Cáncer de pulmón **por área y sexo**

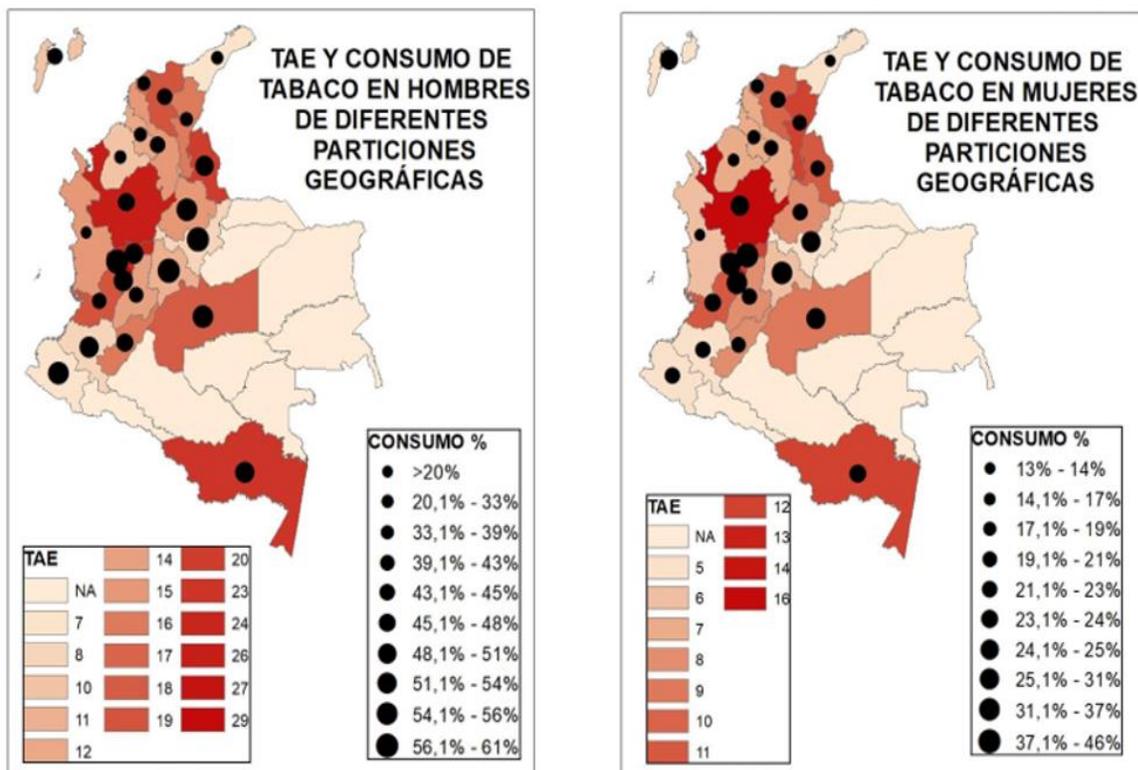


Figura 18. Relación por tasas de mortalidad ajustada y prevalencia de consumo de tabaco por sexo y área geográfica en Colombia.

Se observa que los hombres presentan los mayores niveles de exposición al consumo de tabaco en regiones como Antioquia, Caldas y Quindío con porcentajes que van desde 56.1% al 61% y tasas ajustadas de mortalidad, donde la máxima es de 29 por cada 100 mil muertes. En las mujeres las prevalencias más bajas se registran en el orden de 37% al 46% en tabaquismo y no sobrepasan a 16 por cada 100 mil muertes, distribuidas por todas las regiones del país (Figura 18).

9.3.3 Criterio TRES: Distintos niveles de tabaquismo conducen a distintos niveles de CAP en una relación directa y proporcional (Curvilínea).

Tabla 10. Relación de tres niveles de prevalencia de tabaco y tasas de mortalidad por cáncer de pulmón, por regiones en Colombia.

Nivel	Departamento	N° Personas	Tabaquismo	Mortalidad
Prevalencia Alta	Antioquia	780	47	17.8
	Caldas	185	48	14.7
	Quindío	154	44	16.2
	Risaralda	175	47	16.4
	Valle	383	42	11.0
	Total		1677	45.7
			IC95% (44.5 – 46.9)	
Prevalencia Media	Huila	95	33	7.5
	Magdalena	76	31	8.5
	Norte Santander	156	34	9.9
	Santander	208	36	8.2
	Tolima	125	33	8.7
	Total		660	33.9
			IC95% (32.3 – 35.5)	
Prevalencia Baja	Sucre	50	27	6.2
	Córdoba	64	25	5.1
	Cesar	66	27	7.5
	Guajira	40	22	3.1
	Choco	61	17	4.5
	Total		281	23.7
			IC95% (21.5 – 25.9)	

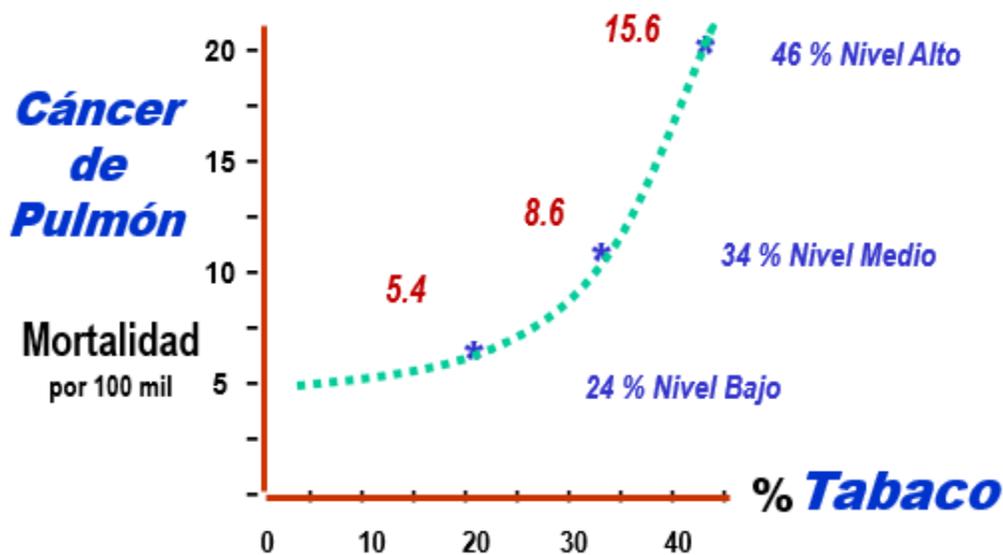


Figura 19. Relación de las regiones con niveles de consumo de tabaco alto, medio y bajo y mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia.

Al comparar tres regiones con diferentes niveles de tabaquismo **23.7** (IC95% 21.5 – 25.9), **33.9** (32.3 – 35.5) y **45.7** (44.5 – 46.9), expresados como número de fumadores por cada 100 habitantes o como número de personas que han tenido la experiencia de fumar alguna vez en su vida, se confirman tres niveles de mortalidad por cáncer de pulmón diferentes y directamente proporcionales (**5.44**, **8.63** y **15.6** muertes por cada 100 mil habitantes, respectivamente). Al unir los puntos respectivos, se visualiza una relación directamente proporcional con una tendencia curvilínea de carácter aparentemente exponencial (Tabla 10. Figura 19)

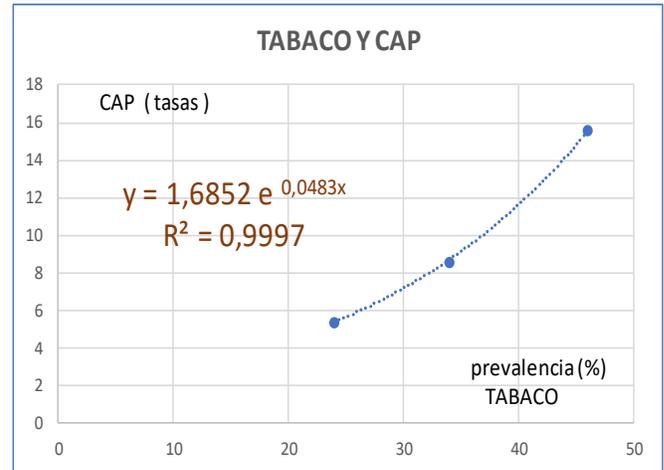
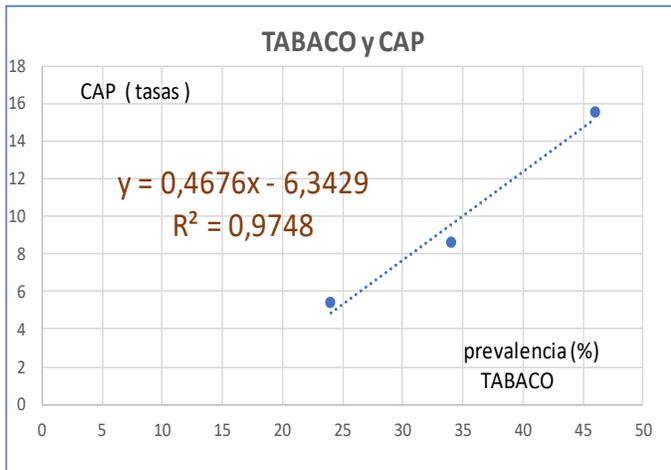


Figura 20. Regresión lineal simple y exponencial de los niveles de consumo de tabaco y la mortalidad por cáncer de pulmón en Colombia.

En la tercera estrategia analítica se tiene en cuenta un tercer grupo de departamentos en el nivel intermedio (figura 20), para confirmar esa relación dosis – respuesta, teniendo en cuenta las prevalencias altas, medias y bajas. Se construyó una regresión lineal simple y en la gráfica de la izquierda, analizamos tanto las prevalencias como las tasas de mortalidad, donde observamos que para cada clasificación de grupos los datos se comportaban similarmente formando una tendencia lineal con los datos registrados para ambas variables y con un coeficiente de correlación (R^2) de 0,9748. Se observa que los datos se pueden visualizar mejor cuando utiliza una línea de tendencia exponencial de tipo curvilíneo y se observa que el valor de (R^2) aumenta a 0,9997 indicando que el tipo de relación entre tabaco y cáncer de pulmón es más de tipo curvilíneo.

10. Discusión

10.1 Tabaquismo

En la **prevalencia** del consumo de tabaco, de cada diez colombianos, seis nunca aceptaron iniciarse en el hábito de fumar cigarrillo, entre tanto, los otros cuatro decidieron probar la experiencia del tabaquismo. De estos cuatro, tres decidieron suspender el uso del cigarrillo en algún momento de su vida. Al final, solo una de las diez personas permanece como fumador activo, en el momento de la investigación (11).

En nuestro estudio para Colombia se calculan tres prevalencias de tabaquismo, una de 40% para quienes alguna vez tuvieron la experiencia de fumar cigarrillo, otra de un 15% para quienes fumaron en el último año, y la última de un 12% para quienes continúan fumando en el último mes. En nuestra opinión, si bien las tres prevalencias indican de alguna forma el uso del tabaquismo, nos parece que la más válida para generar efectos nocivos a la salud sería esta última, es decir, quienes permanecen como fumadores activos en el tiempo (17).

En nuestro estudio se reporta que un fumador colombiano consume un promedio de **8.6 cigarrillos por día** y si asumimos que una persona duerme ocho horas, nuestro fumador activo entonces consumiría el equivalente a un cigarrillo por cada dos horas en las 16 horas de vigilia que le quedan. Esto no es poca cosa (30).

Por fortuna, más de la mitad de los fumadores se clasifican en una categoría leve con un consumo de hasta 4 cigarrillos por día. Parecería que la mayoría de las personas que tienen el hábito de tabaquismo en Colombia, son **fumadores de tipo “social”**, es decir, aquellos que suelen acompañar sus comidas con un cigarrillo, más como una costumbre aprendida, que como una verdadera adicción (30).

En cuanto a la **duración**, las personas que llevan más de 20 años fumando, quizá son quienes han desarrollado una adicción farmacológica a la nicotina y a los efectos psicoactivos del tabaquismo y son probablemente aquellas más propensas a padecer cáncer de pulmón, porque se exponen más tiempo al humo del cigarrillo y representan en el país a una mitad de los fumadores. Es posible, que este grupo de personas contribuya en forma determinante a la aparición de casos crónicos de enfermedad respiratoria y de cáncer de pulmón en la comunidad (31).

Es evidente que los hombres fuman más que las mujeres. Tal diferencia no parece fundamentarse en razones orgánicas o biológicas, pero podría estar asociada con **aspectos culturales**. Este hecho tendría conexiones con el fenómeno social denominado “machismo”, donde los hombres por cultura y costumbre han tomado este hábito como una forma de aparecer como personas adultas e importantes en la sociedad y de pretender una posición de poder y de autonomía frente a los demás (32).

Hay **departamentos** en el país que registran altos consumos de cigarrillo, se destaca Antioquia, Cundinamarca, Caldas, Risaralda y Quindío. Lo anterior podría deberse a que, estas zonas del país son más industrializadas, cuentan con una alta densidad poblacional y por lo general, tienen una cultura frente al consumo de café que suele ir acompañado del consumo de cigarrillo. Algunos departamentos, especialmente los de la costa Atlántica y Pacífica, presentan prevalencias de tabaquismo en términos generales más bajas que otras regiones del país (32).

La **tendencia** en el consumo de tabaco, ha evidenciado una disminución desde finales del siglo pasado hasta el presente, lo que podría estar asociado a muchos factores como la alza en los precios de los cigarrillos, las leyes que se han implementado en las últimas décadas sobre la prohibición de fumar en espacios públicos o recintos cerrados y el aumento en el nivel educativo de las personas que les permite crear una mayor consciencia frente al hábito nocivo y sus consecuencias para la salud (33).

10.2 Mortalidad por Cáncer de Pulmón

La **tasa de mortalidad** por cáncer de pulmón para Colombia durante los años del estudio, representa una de las tasas más altas de mortalidad por cáncer en el país para ambos sexos (2).

Las **tasas crudas** de mortalidad por cáncer de pulmón para hombres presentan una proporción de 1 a 2 veces mayores que en las mujeres, diferencia que se podría explicar a la exposición a algunos factores etiológicos relacionados como son el consumo de tabaco mayor en hombres que en mujeres, la exposición ocupacional, la presencia de agentes contaminantes como el arsénico en el agua y el radón entre otros. A nivel nacional, el cáncer de pulmón es la segunda causa de muertes en hombres que padecen esta afección seguido del cáncer de estómago, y para las mujeres es la cuarta, seguido del cáncer de cuello uterino, estómago y mama (10).

El ajuste de las tasas de mortalidad que se realizó por sexo y edad dejó ver que estas aumentaron en personas con edades por encima de los 45 años, lo que podría explicarse debido a que el cáncer de pulmón aparece después de mucho tiempo de exposición a varios factores de riesgo como lo son el tabaco, el humo de leña, los productos industriales, la contaminación del aire, entre otros (12).

En la **frecuencia** de la mortalidad por cáncer de pulmón a lo largo de la vida, observamos que el crecimiento continuo de esta problemática aún no ha tenido control en nuestra sociedad y por el contrario viene tomando fuerza cada año, hasta el punto de duplicarse en menos de 20 años.

Respecto al **nivel educativo**, para la población de estudio, se evidencia que el cáncer de pulmón se presenta en mayor medida para aquellos que no cuentan con un grado educativo, mientras que menos de la mitad de las personas logran acceder a la educación, para tomar consciencia y acciones de prevención frente a la mortalidad por cáncer de pulmón.

En cuanto a las **regiones**, las tasas más altas de mortalidad por cáncer de pulmón se registran en Antioquia, Bogotá, Valle del Cauca, Eje Cafetero y Meta, lo que podría explicarse a causa de ser zonas con mayor capacidad industrial a nivel nacional, tienen la mayor concentración poblacional del país y presentan los índices de contaminación más elevados (10).

La **tendencia** en la mortalidad por cáncer de pulmón ha venido en aumento durante los últimos 15 años, lo que podría explicarse a causa de los cambios en el estilo de vida, gracias al desplazamiento voluntario o forzado de la población hacia las grandes ciudades, así como el aumento en la industrialización y el poco control que se ejerce sobre los agentes contaminantes (13). Además, el incremento en la mortalidad también tiene un comportamiento similar para ambos sexos, aun así, los hombres presentan las tasas más altas en comparación a las mujeres, registrando un aumento mayor en la mortalidad a medida que aumenta la edad (34).

10.3 Relación de Mortalidad por Cáncer de Pulmón y Consumo de Tabaco

10.3.1 Criterio UNO: Los grupos humanos más EXPUESTOS se mueren más. (Hombres vs. Mujeres)

Al comparar en nuestro estudio el grupo de personas **expuestas** de acuerdo con el sexo, se evidencia que el grupo de hombres presentan la mayor exposición al consumo de tabaco y también presentan las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón más altas en comparación con el grupo de mujeres que registran las prevalencias de consumo de tabaco y tasa de mortalidad más bajas.

Esta diferencia puede deberse como anteriormente se ha mencionado a un aspecto cultural más que físico o biológico, quizá porque los hombres acostumbran a llevar cargas laborales que están más relacionadas a la industria, donde se utilizan agentes químicos que se vuelven tóxicos para el aparato respiratorio, así como también han adquirido a través de los años el hábito de fumar como pasatiempo o conducta social a diferencia de las mujeres, que pueden caer algunas veces en este nocivo hábito debido a emociones como el estrés o la depresión. (32)

10.3.2 Criterio DOS: Las áreas con más CAP tienen más tabaquismo. (Alto CAP muestra también alto TAB)

Para estudiar la relación entre el consumo de tabaco y el cáncer de pulmón a nivel nacional, se clasifican algunos departamentos que registran las tasas de mortalidad más elevadas de cáncer de pulmón y se comparan con otros departamentos que presentan las tasas de mortalidad más bajas. Se observa que aquellos departamentos con la mortalidad más alta tienen también los valores más altos de prevalencia en tabaquismo, y a su vez los departamentos con más baja mortalidad presentan justamente las prevalencias más bajas de tabaquismo. Hay por tanto, una relación directa y proporcional entre la mortalidad por cáncer de pulmón y las prevalencias de tabaquismo.

10.3.3 Criterio TRES: Distintos niveles de tabaquismo conducen a distintos niveles de CAP en una relación directa y proporcional. (Curvilínea)

Se visualiza de acuerdo con los datos estudiados, que existe una relación exposición-efecto, es decir, una relación de tipo curvilínea, entre más exposición al tabaco, más cáncer de pulmón, lo que también sucede de forma paralela, al observar que, entre menos exposición al consumo de tabaco, menores son las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón. Este fenómeno también se observa cuando se estudia el grupo de personas que presentan un consumo de tabaco intermedio y unas tasas de mortalidad por cáncer de pulmón intermedio (35).

10.3.4 Otros aspectos por considerar

A nivel nacional y mundial, se ha logrado observar cómo el consumo de cigarrillo viene disminuyendo, quizá por las medidas de prevención que se han implementado como la prohibición de fumar en lugares públicos y recintos cerrados, así como las campañas en pro de evitar enfermedades respiratorias causadas por el humo de tabaco. Por otro lado, el cáncer de pulmón continúa en aumento, lo que nos indica que existen otros factores que también influyen en su aparición, como lo son los fogones de leña, la contaminación del aire, los agentes tóxicos industriales, entre otros. (36)

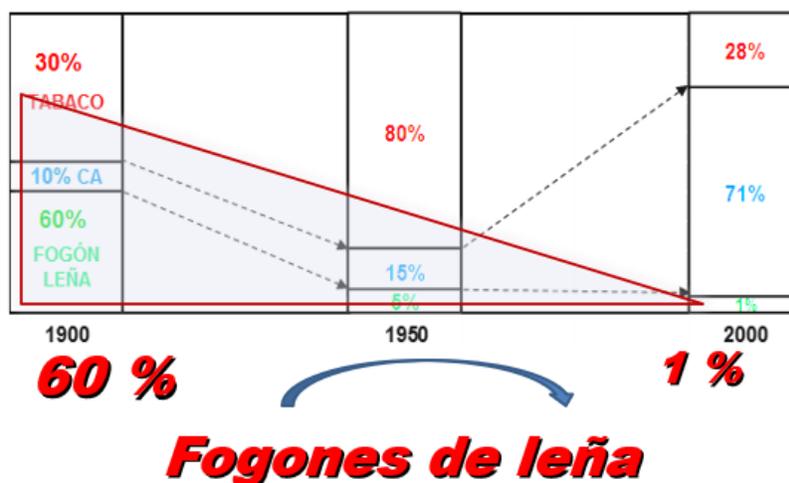


Figura 21. Generación de humo por fogones de leña en los últimos 100 años.

Hay otros factores que producen humo y que pueden estar generando cáncer de pulmón. Podemos pensar que algunas personas en áreas rurales aún continúan respirando el humo de leña, pero este no es el caso de las sociedades modernas. Observamos que cerca del 60% de las personas a principio del siglo XX, cocinaban con leña, pero en el año 2000, este valor bajó de forma sustancial hasta casi el 1% de la población, lo que indica que, para este siglo, el humo de leña ha perdido importancia con relación al cáncer de pulmón (Figura 21).

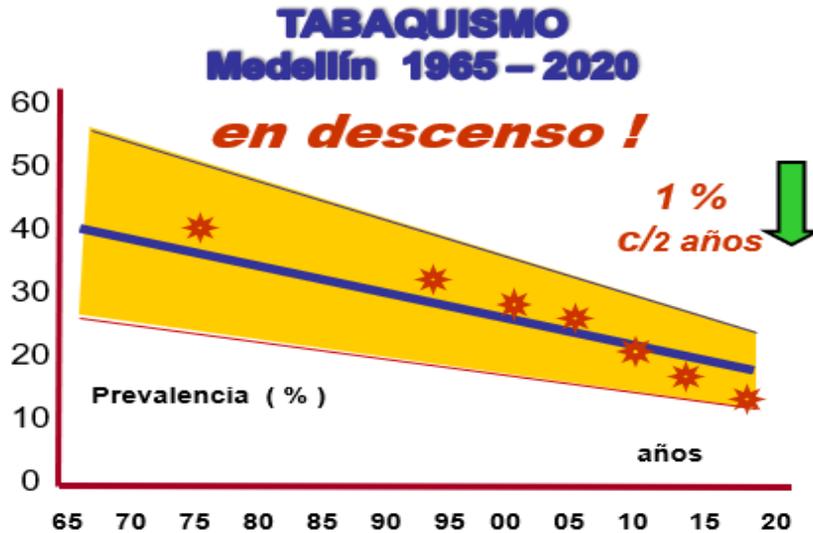


Figura 22. Descenso de los consumos de tabaco. Medellín 1965 – 2020.

Observamos a nivel mundial una disminución en el consumo de tabaco, esto se debe a que culturalmente las personas han comprendido lo perjudicial que puede llegar a ser este nocivo hábito. En Colombia podemos ver cómo ha disminuido el tabaquismo, que pasó de estar en más del 50% para los años 60s, a un 12% aproximadamente en la actualidad, es decir, disminuye casi 1% cada dos años (Figura 22) (37).

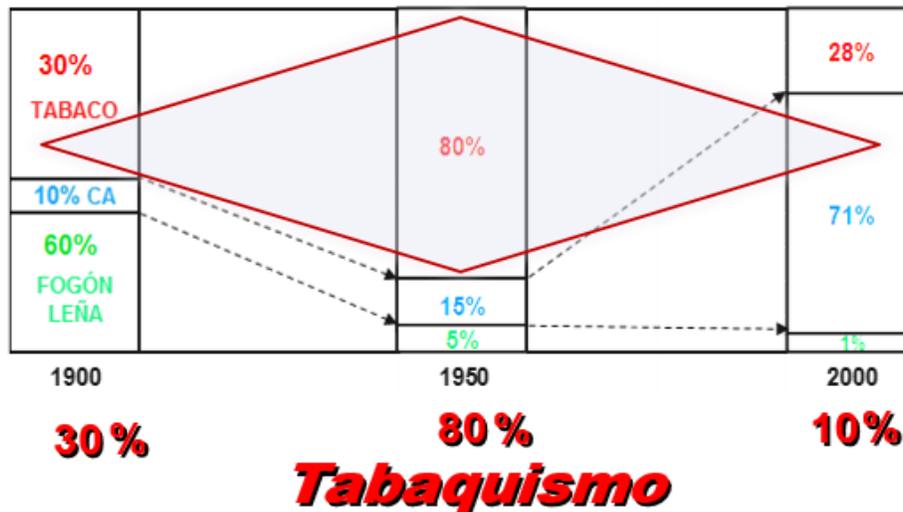


Figura 23. Generación de humo por el tabaco en los últimos 100 años.

Como se observa en la figura 23 a principios de los años 90, el consumo de tabaco era relativamente bajo, aproximadamente el 30% de la población tenía este hábito. Cerca de los años 50 vemos el mayor porcentaje de tabaquismo y cerca del 80% de las personas habían tenido algún tipo de contacto con el cigarrillo, incluso era un símbolo de estatus social ver a alguien fumar. Por fortuna para este siglo, las personas han venido tomando conciencia del peligro que esto implica para la salud y se ha reducido el porcentaje a un 10%.

En comparación con el cáncer de pulmón, se podría pensar que se comportaría de la misma forma, a mayor exposición más mortalidad, pero a menos exposición los niveles de mortalidad deberían disminuir, situación que claramente no está sucediendo.

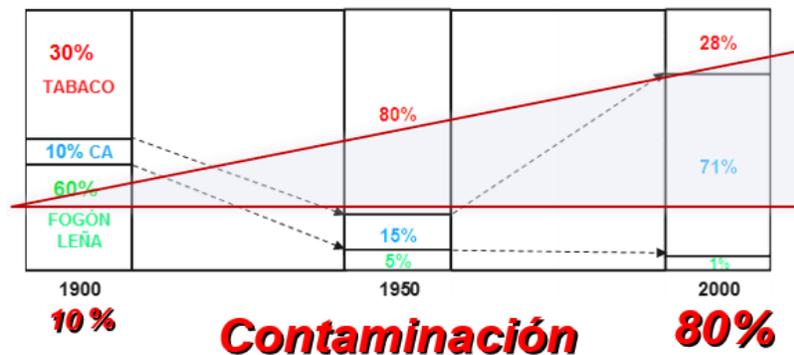
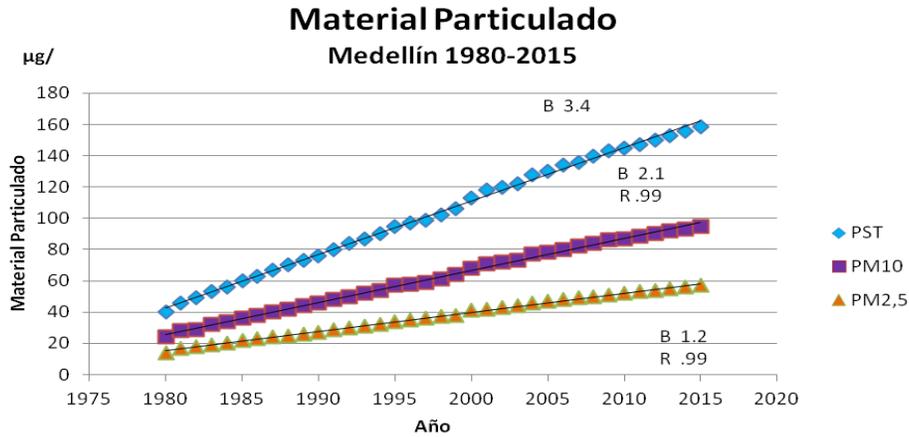


Figura 24. Generación de humo a causa de la industria y la combustión de hidrocarburos en los últimos 100 años.

Sabemos que hay otras fuentes de humo que han venido aumentando a través del último siglo, y son las generadas en las industrias y especialmente de los automotores que utilizan combustibles fósiles como el petróleo, la gasolina y el diésel, lo que permite la producción de mucho humo y la generación de micropartículas de carbono, que son respiradas inadvertidamente por las personas (Figura 24).

Observamos que para 1900 solo el 10% de la contaminación era generada por este humo, pero aumentó drásticamente a un 80% para el año 2000. En estudios realizados para el área metropolitana, se identificó una relación entre ciudades con altas tasas de mortalidad y altos niveles de contaminación por material particulado (37).



Fuente: Bedoya j, Martínez E. Calidad del aire en el valle de Aburrá Antioquia -Colombia. Dyna, 76(158), 7-15.

Figura 25. Niveles de Material Particulado Respirable (PST, PM10 PM 2,5) Promedios Anuales.

La **contaminación del aire** es otro factor que representa un riesgo para las personas (Figura 25); según una investigación realizada donde se recolectaron resultados de forma anual por tres años, en 25 ciudades densamente pobladas del mundo y con un desarrollo económico alto. En Colombia, se obtuvo como resultado que la calidad del aire de Medellín está cerca de considerarse verdaderamente malo para la salud de sus habitantes (37).

De esta forma también se puede resaltar en nuestro estudio que Medellín, el área metropolitana y Bogotá presentaron mayores tasas de mortalidad, lo que también se puede explicar a través de la contaminación como un factor de riesgo, por ser las particiones más pobladas y con un mayor desarrollo económico e industrial (35).

11. Conclusiones

1. El tabaquismo es **todavía un problema de salud pública** en Colombia. Una décima parte de la población aun fuma a pesar de la inconsciencia e esa conducta, una parte de ellos lo practica con austeridad y la mitad permanece en el nocivo hábito por más de 20 años en su vida.
2. Los **hombres** fuman en una proporción que **duplica** la proporción de las mujeres. En las regiones del país, se observan diferentes prevalencias de tabaquismo, registrando las más altas hacia el interior y las más bajas en las costas atlántica y pacífica.
3. La mortalidad por **cáncer de pulmón** viene **aumentando** de forma constante en los últimos 20 años. En el transcurso de la vida de las personas, presenta un marcado incremento después de los 50 años y tiene una incidencia notablemente mayor en los hombres en comparación con las mujeres.
4. En relación con las áreas geográficas, también hay diferencias en las tasas de mortalidad de las diversas regiones del país, con un patrón similar al que se observa para tabaquismo.
5. Efectivamente hay una clara relación entre el tabaquismo y la mortalidad por cáncer de pulmón. Esta **asociación** se hace evidente a través de diversas **estrategias analíticas** y se establece mediante una relación curvilínea directamente proporcional, donde a mayor consumo de tabaco, mayor cáncer de pulmón.
6. Las tendencias del tabaquismo y de la mortalidad por cáncer de pulmón, insinúan y avizoran la presencia de **otras fuentes** generadoras de **humos tóxicos** para la salud pulmonar, tales como: los humos procedentes de la combustión de industrias y especialmente de vehículos automotores de creciente expansión en áreas urbanas.
7. Estas inquietudes ameritan la ampliación de **otros estudios** en relación con el tema de la inhalación de humos tóxicos, sus efectos nocivos en la salud respiratoria y en la muerte por la aparición del cáncer pulmonar.

12. Recomendaciones

1. Se requiere implementar **programas educativos** para la población con el fin de recordarles los peligros que trae consigo dejar de respirar el aire puro y cambiarlo en forma inconsciente por el humo de cigarrillo.
2. Los problemas respiratorios en la tráquea, bronquios y pulmones que se pueden generar por este nocivo hábito hasta el punto de ocasionar **enfermedades pulmonares** obstructivas crónicas, enfisemas, neumonías y especialmente el desarrollo de irritaciones en las áreas de los epitelios pulmonares que terminan en la formación de lesiones cancerosas o **cáncer de pulmón**, se podrían evitar o disminuir si se reduce la exposición voluntaria e involuntaria a los humos procedentes de la combustión del tabaco.
3. Debemos defender los **espacios libres de humo** y velar porque en estos no incurran fumadores que nos puedan convertir en fumadores pasivos, por tal motivo, es necesario crear programas de control y defensa frente a la salud pública de la comunidad, que contribuyan a mantener los recintos con aire limpio tanto en lugares cerrados como abiertos al ambiente.
4. Por lo que hemos visibilizado hoy día, la **contaminación del aire** es uno de los factores de riesgo más predominantes y, por tanto, se requieren acciones orientadas a prevenir y evitar la emisión de humos causados por la combustión de los vehículos automotores y también por causa de los procesos industriales, los cuales se han descrito como fuertemente asociados con la problemática pulmonar.
5. Es necesario **continuar investigando** sobre estos temas que son de interés para la salud pública, con el fin de ayudar a prevenir enfermedades que son evitables como el cáncer de pulmón que en muchas ocasiones se genera por el consumo de tabaco o por la respiración involuntaria de humos que otros depositan en la atmosfera. ¡Es claro que necesitamos aire puro para vivir!

13. Limitaciones y fortalezas

Limitaciones

1. Dado que este trabajo de investigación se realiza mediante un estudio ecológico, la **exposición** se observa de forma grupal y no individual.
2. A pesar de que la muerte es un evento que se registra individualmente y que para el estudio contábamos con los certificados de defunción de cada una de las personas en estos últimos veinte años, el efecto se midió de **forma grupal** en tasas poblacionales.
3. Este es un estudio transversal que compara en un momento dado el tabaquismo y la mortalidad por cáncer de pulmón, pero no se observan grupos a través del tiempo para ver cómo se va desarrollando el efecto, por ende, no es un estudio epidemiológico clásico donde se estudia la exposición y luego el efecto y donde se puedan establecer **relaciones de causalidad**, sino que es un estudio donde se cruzan los datos simultáneamente que hay de tabaquismo con los datos de mortalidad, lo que contrasta la importancia de la exposición y el efecto.
4. La evaluación del tabaquismo se hace a través de encuestas representativas, no por mediciones directas en la población, esto implica que el tabaquismo se estima por **encuestas** nacionales, lo cual admite algunas limitaciones en la **precisión y validez** total de esta variable.

Fortalezas

1. La **inferencia o generalización** de este estudio se puede realizar a nivel nacional, dado que la población de referencia siempre fue la población total del país o cuando menos una muestra capaz de representarlo-
2. La **consistencia en los datos** de mortalidad es muy alta, debido a que se tienen en cuenta los últimos registros, no solo de un año aislado, sino que se revisan veinte años de 2000 a 2018.
3. Los datos de consumo de tabaco se toman de encuestas con **muestras nacionales representativas** y numerosas, que también permiten consistencia en los valores de estimación del tabaquismo.
4. Se utilizan **diversas estrategias analíticas** que concuerdan en el mismo resultado para las variables estudiadas.

14. Referencias

1. Pan American Health Organization. World Cancer Day 2018, Campaign Toolkit. Geneva, PAHO. 2018;3–33.
2. World Health Organization – WHO. Cancer Mortality Database World Source: Globocan 2020 Geneva; 2021; [Internet]. [Consultado 2021 abril 01] Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-fact-sheets.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud - OMS. CÁNCER, Nota descriptiva febrero de 2017 [Internet]. [Consultado 2018 marzo 25] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/fr/>
4. World Health Organization – WHO. Cancer Today, International Agency for Research on Cancer IARC 2020 Geneva; 2021; [Internet]. [Consultado 2021 abril 01] Disponible en: https://www.google.com/search?q=iarc&rlz=1C1CHBD_esCO918CO918&oq=iarc+&aqs=chrome..69i57j0l5j69i60l2.1980j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
5. Islami F, Torre LA, Jemal A. Global trends of lung cancer mortality and smoking prevalence. *Transl lung cancer Res* [Internet]. 2015;4(4):327–38. [Consultado 2021 marzo 26] Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84954190403&partnerID=tZOtx3y1>
6. Acuña L, Sánchez P, Uribe D, Pulido D, Valencia O. Situación del cáncer en Colombia 2015. 2015;336. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/site/images/Situación del Cáncer en Colombia2015.pdf>
7. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Defunciones y estadísticas vitales 2008-2015 desagregadas por sexo, departamento y causa básica agrupada. [Internet], Bogotá: DANE; 2017 [Consultado 2021 marzo 31] Disponible en: <http://systema74.dane.gov.co/bincol/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=DEF0C08&lang=esp>
8. Motorykin O, Matzke M, Waters K and Simonich S. Association of Carcinogenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Emissions and Smoking with Lung Cancer Mortality Rates on a Global Scale. 2014;47(7):3410–6.
9. Organización panamericana de la salud. Cáncer, hoja informativa publicaciones OMS [Internet]. [Consultado 2021] Disponible en: http://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=174:cancer&Itemid=1005
10. Pardo C, de Vries E, Buitrago L, Gamboa O. Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia [Internet]. 2017. 124 p. [Consultado 2019 marzo 30] Disponible en: http://www.cancer.gov.co/files/libros/archivos/ATLAS_de_Mortalidad_por_cancer_en_Colombia.pdf
11. Ministerio de Salud y Protección Social. (2007). Socialización del informe final de evaluación de necesidades para la ampliación del Convenio Marco de Control del Tabaco Cifras oficiales para Colombia. Ministerio de Salud, Bogotá (32); 2007 10–12
12. Africani MIG. Neoplasias Malignas. *Salud Publica Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina*. 2000;2(2):173–87

13. Idania M, Acosta R, Remón L, Peña R, Ramírez G, Rivas Á. Factores de riesgo en el cáncer de pulmón. *Correo Científico Médico de Holguín*. 2016;20(1):14.
14. Pardo C, Cendales R. Incidencia, mortalidad y prevalencia de Cáncer en Colombia 2007-2011 [Internet]. Vol. 1, Instituto Nacional De Cancerología. 2015. 148 p
15. Castro Carpeño J. Cáncer de Pulmón. Vol. 9, Instituto Roche. 2010. 75 p.
16. RadiologyInfo.org. (2017). Cáncer pulmonar. [Consultado 2021 abril 14] Disponible en <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=lung-cancer>
17. Bialous S, Sarna L. Cáncer de pulmón y tabaco. *Clínicas de enfermería de América del Norte, School of Nursing, University of California, Los Ángeles*. 2017; vol 52, 53–63.
18. Jung KJ, Jeon C, Jee SH. The effect of smoking on lung cancer: ethnic differences and the smoking paradox. *Epidemiol Health* [Internet]. 2016; [Consultado 2021 abril 14] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28092929%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5309724>
19. Proctor R. The history of the discovery of the cigarette–lung cancer link: evidentiary traditions, corporate denial, global toll. *Tob Stanford University, Stanford, California*; 2012;21:87–91.
20. Kocurek EG, Hemnes AR. Women’s Health and Lung Development and Disease. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2016;43(2):307–23.
21. Frost G, Harding AH, Darnton A, McElvenny D, Morgan D. Occupational exposure to asbestos and mortality among asbestos removal workers: A Poisson regression analysis. *Br J Cancer*. 2008;99(5):822–9.
22. Petersen MP, Ramos CP, Garay ÓG, Suárez GH. *Atlas de mortalidad por cáncer en Colombia*. 2010. 107 p.
23. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1383 de 2013. Por el cual se adopta el Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia, 2010-2021 2013. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1383-de-2013.pdf>
24. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1956 de 2008. Por la cual se adoptan medidas en relación con el consumo de cigarrillo o de tabaco. 2008. Disponible en : https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolución_1956_de_2008.pdf
25. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3961 de 2009. Por la cual se establecen los requisitos de empaquetado y etiquetado del tabaco y sus derivados. 2009. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolución 3961 de 2009.zip](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolución_3961_de_2009.zip)
26. Colombia. Congreso de la República. Ley 1335 de 2009. Disposiciones por medio de las cuales se previenen daños a la salud de los menores de edad, la población no fumadora y se estipulan políticas públicas para la prevención del consumo de tabaco y el abandono de la dependencia del tabaco del

fumador y sus derivados en la población colombiana. 2009. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley 1335 de 2009.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley%201335%20de%202009.pdf))

27. American Cancer Society. Sustancias químicas nocivas en los productos de tabaco. Internet [Consultado 2021 abril 14] Disponible en <https://www.cancer.org/es/cancer/causas-del-cancer/tabaco-y-cancer/agentes-cancerigenos-en-los-productos-de-tabaco.html>
28. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.1993 Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>
29. Colombia. Congreso de la República. Ley 1581 de 2012. "por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales". 2012. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1581-de-2012.pdf>
30. Martínez E, Saldarriaga L. Hábito de fumar y estilo de vida en una población urbana. Facultad Nacional Salud Pública 2011; 29(2): 43-49.
31. Sánchez G. Prevención del consumo de tabaco en la adolescencia. 2020.[consultado 16-12-2020]. Disponible en <http://previnfad.aepap.org/monografia/tabaco>
32. Navarro E, Vargas R, Martínez R, Padilla B, et al. Factores asociados al consumo de cigarrillo en adultos del suroccidente de Barranquilla, Revista Científica Salud Uninorte, 2005, Vol. 21, 2.
33. World Health Organization – WHO. Global report on trends in prevalence of tobacco smoking 2000-2025. Geneva; 2018; (2): 128
34. Ministerio de Salud y Protección Social. El consumo de tabaco en Colombia en cifras: estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en población escolar en Colombia 2011. Ministerio de Salud, Bogotá. 2011; 172
35. Martínez E, Diaz Paula. Respirar aire contaminado es tan nocivo como fumar cigarrillo. Rev. salud pública [Consultado 2021 enero 17]. 2015, vol.17, n.3, pp.365-378.
36. Diaz P, Martínez E. Evaluación de los efectos del tabaquismo y la contaminación ambiental en la función pulmonar de adultos. Tabaquismo, Contaminación Ambiental Y Función Pulmonar. Colombia. Spanish Editio; 2014
37. Bedoya j, Martínez E. Calidad del aire en el valle de Aburrá Antioquia -Colombia. Dyna, 76(158), 7-15. [consultado 16-12-2020]. Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/10241>