

# ENSAYO

*por Flor Peralta*

---

**Fecha de entrega:** 19-ago-2019 11:46a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1161475678

**Nombre del archivo:** PERALTA\_NU\_EZ\_FLOR\_MARIA.docx (45.88K)

**Total de palabras:** 7462

**Total de caracteres:** 39292

## INTRODUCCIÓN

El cáncer pulmonar <sup>10</sup> en la actualidad representa uno de los padecimientos, dentro de este tipo de patologías, más comunes y graves que presentan la población, a nivel mundial el cáncer de pulmón, se estima, es responsable de al menos 1.69 millones de muertes anualmente, lo que lo ubica entre uno de los 5 tipos de cáncer más comunes, mientras que en Ecuador según organizaciones como la “Sociedad de Lucha Contra el Cáncer” o SOLCA, se estima que existen aproximadamente 9.16 casos por cada 100.000 habitantes. Hasta hace unos 10 años se le atribuía principalmente la etiología al consumo de tabaco, sin embargo, organizaciones como la <sup>14</sup> “Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer” que es un departamento creado por la “Organización Mundial de la Salud”, mediante una rigurosa investigación en la que se evaluó un sinnúmero de estudios, termino aceptando y postulando como agente cancerígeno, tanto para el desarrollo de cáncer de pulmón así como otros tipos de canceres, a la contaminación atmosférica.

El cáncer de pulmón entendido como la multiplicación descontrolada de células en áreas como la tráquea además de los bronquios e inclusive los alveolos, ha llegado a ser relacionado con factores como la contaminación del aire, esta a su vez se describe como la presencia de uno o un grupo de agentes en el aire y que pueden provocar efectos nocivos a la salud de una persona, las fuentes de este tipo de contaminación pueden ser muy variadas, como la contaminación que se genera en casa, en las industrias y hasta en la agricultura, pero todas contaminan por igual, aunque los efectos de cada una de estas en la salud del ser humano es diferente, los agentes más reconocidos dentro de la contaminación de la atmosfera son el Ozono Troposférico, <sup>4</sup> el Dióxido de Azufre, el Monóxido de Carbono y el Material Particulado o PM, a este último es a quien se le atribuye principalmente el desarrollo de cáncer pulmonar, específicamente a los tipos de PM 2.5 y PM 10.

Este trabajo investigativo que busca entender a detalle cual es la relación que existe entre la contaminación de la atmosfera y la presencia de cáncer pulmonar consta de 5 capítulos, estos a su vez se encuentran en una disposición que facilitan tanto a la investigadora como al lector un desarrollo y comprensión más sencilla, a detalle estos capítulos son:

Capítulo 1: este también denominado Problema de Investigación es en el que se destacaran los principales datos epidemiológicos y estadísticos respecto no solo a la presencia y

relevancia del cáncer pulmonar, sino también de la contaminación de la atmosfera, así como también se plantearan los objetivos que se propone la investigadora y en que se basa su justificación.

Capítulo 2: este, también llamado Marco Teórico Conceptual, será en el que se definan diferentes términos que guardan de alguna forma directa, relación con el tema a investigar, los términos que principalmente esta investigación procurara definir serán: contaminación ambiental, contaminación atmosférica, cáncer de pulmón, así como el establecer sus causas, síntomas y tratamiento.

Capítulo 3: dentro de este se detalla principalmente la Metodología que utilizó la investigadora y las técnicas aplicadas dentro de esta, las fuentes o referencias bibliográficas, de las que se extrajo la información, datos estadísticos y epidemiológicos relevantes para la investigación, el detallado de las normas a las que se encuentra sujeta la investigación y la relevancia de cada una de ellas.

Capítulo 4: en el Desarrollo del Tema se explica de forma sintetizada los resultados de diferentes estudios relacionados al tema y que permitan la obtención de una respuesta a la cuestión planteada inicialmente, la explicación e interpretación de datos epidemiológicos referentes a la presencia del cáncer de pulmón en el Ecuador.

Capítulo 5: en las Conclusiones se consolida la información previamente expuesta y se postula una respuesta a la cuestión del problema, se expresan los resultados, así como posibles soluciones o medidas de carácter preventivo que puedan ser fácilmente aplicadas y que faciliten una intervención por parte de un profesional de salud o de otro tipo según la necesidad.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Desde la elaboración de esquemas con la identificación de factores determinantes de la salud se tuvo claro que el estado de bienestar biopsicosocial del ser humano no solo estaba influenciado por el tipo de dieta que este llevaba, por la cantidad de ejercicio que realizaba o por los hábitos saludables o no, que la persona tenía, sino que se entendió que había muchos otros factores que influían directa o indirectamente sobre el estado de salud del ser humano, entre ellos destacaban la genética, los servicios básicos (agua, energía eléctrica o alcantarillado), educación y el medio ambiente, este último a día de hoy ha despertado la preocupación de la comunidad científica a nivel mundial en casi la mayoría de las ramas científicas, con especial énfasis en las ramas de salud, debido a que la contaminación ambiental se ha ido recrudeciendo con los años y sus efectos nocivos en la salud de plantas, animales y personas se vuelve cada vez más evidente y menos negable.

Dentro de la contaminación ambiental en forma de subtipo encontramos a la contaminación atmosférica o contaminación del aire, esta, según las estimaciones que presenta la Organización Mundial de la Salud (OMS) “provoca cada año 4,2 millones de defunciones prematuras” (2018) tanto en zonas rurales como en las ciudades, por lo que la calidad del aire está íntimamente ligada a la salud del ser humano, siendo así que “cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población” (OMS, Calidad del aire y salud, 2018) por lo que contraproducentemente a ello, al encontrarse el ser humano en un medio altamente contaminado mayores los riesgo de padecer una enfermedad de gravedad elevada y a su vez mayor la probabilidad de sufrir una muerte prematura.

Delimitando un poco más, la afectación a nivel del cantón Milagro el cual se encuentra ubicado en la provincia Guayas, resulta de gran relevancia no solo ante la evidencia de estudios internacionales, los estudios locales manifiestan la preocupación y precisan el innegable nivel de contaminación atmosférica, cuyas causas principales, entre otras provienen de “industrias, uso de tecnología vetusta, obras de construcción sin regularizar o fiscalizadas inapropiadamente, actividades de carácter socioeconómico, tránsito de automotores, consumo de combustibles fósiles” (Guerrero, 2018) de causas

industriales, las empresas cuya afectación en el cantón es más evidente se encuentran “Ingenio Valdez, Codana, Ecoelectric, Nicovita y la Acería Adelca” (Guerrero, 2018).

A su vez y en paralelo a lo expuesto, el cáncer a nivel mundial se refleja también como una problemática muy seria y figura a día de hoy como “la segunda causa de muerte en el mundo” (OMS, 2018) con un total de “8,8 millones de defunciones en el año 2015” (OMS, 2018) lo que implica que al menos “una de cada seis muertes en el mundo se debe al cáncer” (OMS, 2018) y de entre los 5 tipos de cáncer más comunes y que mayor tasa de mortalidad a nivel mundial, quien ocupa el primer lugar es “el cáncer pulmonar con 1.69 millones de muertes al año” (OMS, 2018), en el Ecuador según los datos de la OMS del total de muertes “aproximadamente el 17% están relacionadas al cáncer” (2018, pág. 1) mientras que, según un informe que fue elaborado por la “Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer” o (IARC) <sup>9</sup> se estima que su incidencia en la población Ecuatoriana es de al menos “157,2 casos por 100.000 habitantes” (Sanitaria 2000, 2018), de estos, según la “Sociedad de Lucha Contra el Cáncer” o abreviada como Solca de Ecuador se estima que la tasa aproximada de cáncer de pulmón es de “9.16 casos por cada 100.000 habitantes” (2010).

El cáncer de pulmón ha llegado a representar una amenaza latente, primero porque según estudios este “es el segundo cáncer con mayor afectación en la población general y se presenta tanto en hombres como mujeres” (Sociedad Americana Contra El Cáncer, 2019) y a su vez, porque la población suele permanecer en constante contacto o exposición a factores de riesgo ligados a su desarrollo, lo que genera resultados como el hecho de que “la posibilidad de que un hombre desarrolle cáncer de pulmón a lo largo de su vida es de al menos 1 en 15; mientras que en mujeres, el riesgo es de 1 en 17” (Sociedad Americana Contra El Cáncer, 2019).

El consumo de cigarrillo o también llamado tabaco, había sido establecido como la causa más común de cáncer de pulmón y en determinados casos, como la única, pero en el año 2013 la IARC sorprendió a la comunidad científica al establecer a la contaminación atmosférica o del aire como factor causal de cáncer pulmonar, en otras palabras “las personas que tienen mayor exposición a las partículas u contaminantes en el aire, tendrán mayor probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón” (Brumfield, 2013) y a su vez, según la Agencia se estimó que en el año 2010 “el cáncer pulmonar, ocasionado por la contaminación del aire, causó la muerte de 223.000 personas” (Brumfield, 2013).

## 1.2. Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar una investigación de tipo documental referente a la <sup>1</sup>contaminación atmosférica y su relación en el desarrollo de cáncer de pulmón.

### Objetivos específicos

Integrar y analizar información relacionada a <sup>1</sup>la contaminación atmosférica y su relación en <sup>6</sup>el desarrollo de cáncer de pulmón.

Identificar <sup>6</sup>la población con mayor exposición a la contaminación atmosférica.

Determinar acciones <sup>3</sup>de promoción de la salud y prevención de la enfermedad referente al cáncer de pulmón ocasionado por <sup>6</sup>la contaminación atmosférica.

### 1.3 Justificación

El presente trabajo investigativo es justificable frente al evidente ritmo de crecimiento en cuanto al número <sup>5</sup> de casos de cáncer a nivel mundial y nacional, que para el 2018 pudo registrar aproximadamente “28.058 nuevos casos de cáncer en el país” (Sanitaria 2000) mientras que según la incidencia de cáncer “Ecuador está en un nivel medio en la escala mundial y regional” (Sanitaria 2000, 2018) a su vez el cáncer pulmonar, en el año 2012 según Solca ocasiono “753 muertes, 432 en hombres y 321 en mujeres” (La Hora, 2017) mientras que “en 2014, solo en hombres se registraron 384 muertes” (La Hora, 2017), al mismo tiempo y continuando con la línea de la contaminación atmosférica como factor causal de cáncer pulmonar, la contaminación atmosférica no es un problema ajeno al país, esto ya que con base en un estudio llevado a cabo por la OMS para medir la calidad del aire atmosférico que se encuentra en las ciudades más grandes de diferentes países, obteniendo en Ecuador como resultado que “Santo Domingo, Quito, Milagro, Portoviejo, Manta y Latacunga están por arriba de los niveles internacionales de contaminación que son perjudiciales para la salud” (El Comercio, 2016).

Y finalmente, la presente investigación aspira servir de base para los trabajos investigativos que llegasen a llevarse a cabo en periodos posteriores y que mantengan relación cualquiera con el tema a desarrollar, que pueda satisfacer la necesidad profesional de aportar conocimiento a los distintos profesionales de diferentes ramas referentes a las ciencias de salud u otras que busquen entender o conocer a mayor detalle este problema actual como lo es el cáncer pulmonar y su relación con la contaminación atmosférica.



## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 2.1. Contaminación ambiental

En la actualidad, el concepto que rodea lo que se conoce como contaminación ambiental tiende a abarcar contenidos muy relacionados a evidencias literales como basura inorgánica en el mar o un río, plástico en zonas verdes, vías de transporte, etc. Pero conforme las investigaciones de diferentes programas u organizaciones lo estudian, se entiende que la contaminación ambiental no solo se limita a lo que el ojo humano divisa, sino que su concepto abarca todo tipo de ambientes que puedan encontrarse en riesgo de ser alterados en su orden básico.

Básicamente, la contaminación del ambiente se llega a definir como “la presencia de cualquier agente (físico, químico o biológico) en el ambiente y que sea perjudicial para la salud de las especies, entre ellas la humana” (Instituto de Salud Pública de Chile, 2015) o a su vez puede vérsela como “una combinación de diversos agentes tanto en lugares, formas o concentraciones que sean o puedan llegar a ser nocivas para la salud, la seguridad o el bienestar poblacional” (Instituto de Salud Pública de Chile, 2015) aunque desde otras perspectivas como la de la “Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados” (ACNUR), la contaminación ambiental se relaciona a la “inserción de sustancias o también de elementos físicos a un medio provocando que no sea apto o seguro” (2018).

La contaminación del entorno o ambiente puede llegar a ser provocada por una serie de componentes denominados como contaminantes, estos “pueden ser, tanto una sustancia química como la luz, el calor y el medio en el que actúan puede llegar ser tanto un ecosistema como un ser vivo” (ACNUR, 2018). En su mayoría, los contaminantes están ligados al ser humano, es decir, mediante la industrialización o sobreexplotación de diversas actividades, mismas que en forma individual producen su huella o rastro de daño a nivel ambiental, mediante su realización en masa y flujo constante, provocan una huella evidenciable de su daño en el ambiente y los residuos, peligrosos para la salud en diversos casos y de diversas formas, pueden perdurar en el ambiente por tiempos indefinidos en diversas situaciones.

Sin embargo, el estudio de la contaminación ambiental de forma global da oportunidad a dejar temas inconclusos o estudios con información no concreta o cifras no exactas, para ello se la ha dividido, pues esto facilita su estudio y permite medir de forma



más eficiente el alcance de sus daños tanto para el ser humano como para las otras especies que habitan el globo terráqueo.

### **2.1.1. Tipos de contaminación**

Los tipos de contaminación (Tabla 1), aunque varios, tienden a distinguirse según el estudio que los analice, por lo general, estos suelen dividirse acorde al tipo de ecosistema (bosques, mar, aire, etc.) que afectan o al sentido (visión, audición, piel) humano en el que provocan daño, analizarlo de esta forma, se permite un estudio más detallado y a su vez se puede establecer con un grado más amplio de precisión los agentes contaminantes que se encuentran en cada uno de estos ambientes, el riesgo que pueden representar a la salud del ser humano, la afectación a la vida cotidiana del mismo, su relación con variables socioeconómicas, el decrecimiento de productos agrícolas o ganaderos, entre otros posibles resultados riesgosos en diferentes niveles del desempeño humano y ecológico.

Entre las formas de dividir a la contaminación ambiental podemos encontrar aquella que lo divide según “según el medio afectado: contaminación del aire, contaminación del agua y contaminación del suelo” (Serkonten, 2017), a su vez, otra forma de dividirlo es “según el tipo de contaminante: contaminante orgánico, contaminante físico, contaminante visual y contaminante químico” (Serkonten, 2017).

### **2.1.2. Contaminación atmosférica**

La atmosfera, entendida según la “Real Academia de la Lengua Española” (RAE) en su diccionario, es la “capa gaseosa que rodea la Tierra y otros cuerpos celestes” (2019) y cuya composición natural se basa en gases cuya “concentración es de un 21 % de oxígeno, y un 78% de nitrógeno” (Méndez, 2010) principalmente y de otros gases tales como “el ozono, el helio, el vapor de agua, el dióxido de carbono, el neón, entre otros” (Méndez, 2010), a la combinación de esta serie de gases se la denomina aire, en instancias normales, los últimos, tienden a estar en cantidades considerablemente bajas y por lo cual, no llegarían a representar un riesgo en la salud del ser humano, plantas o animales. Sin embargo y producto de la actividad humana en la mayoría de los casos, su porcentaje aumenta notable y peligrosamente, por lo tanto, esto se manifiesta en el aumento de enfermedades, plagas a cultivos o ganado, entre otros riesgos.

La contaminación atmosférica, entendida como “la presencia de un agente perjudicial o indeseable en el aire y que proviene de fuentes tanto naturales como artificiales en cantidades suficientes para provocar efectos dañinos sobre la salud humana, la vegetación,

los bienes o el medio ambiente” (Bruno & Merkling, 2015), ejemplos sobran para demostrar la manifestación de la contaminación ambiental, basados en datos, sus alcances son altamente graves, siendo catalogado este mismo <sup>13</sup> por la “Organización Panamericana de la Salud” (OPS) como “el principal riesgo ambiental para la salud en las Américas” (2016).

La contaminación del aire puede subdividirse (Tabla 2), esto en referencia al lugar en el que se produzca, lo que a su vez tendrá relación a que en determinados lugares la contaminación se hallara en mayor grado que en otros y que los contaminantes que se encuentren en el aire de un sitio pueden diferir de otro cuyas causas de contaminación produzcan un agente nocivo distinto, la “Organización de Naciones Unidas” (ONU) dentro de su sitio web “Día Mundial del Medio Ambiente” establece “la contaminación del aire o atmosférica tiene su origen principalmente en cinco actividades humanas las cuales arrojan una gama de sustancias nocivas al medio ambiente” (2019), las actividades a las que hace referencia la ONU se basan en acciones desarrolladas y que se conjugan en 5 lugares específicos: Hogares, Industrias, Transporte, Agricultura y Residuos, prácticamente, estas fuentes son las responsables de producir sustancias como “ Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre, ozono a nivel de suelo, dióxido de nitrógeno, material particulado, hidrocarburos y plomo” (ONU, 2019), todas ellas, altamente riesgosas para la salud humana.

Cabe aclarar, además, que la contaminación ambiental no es solo responsabilidad absoluta del ser humano, si bien es una fuente significativa de contaminación, no es la única, existen una serie de procesos geológicos o naturales que aportan a este problema, “las erupciones volcánicas, las tormentas de arena y otros procesos naturales inciden también en la calidad del aire” (ONU, 2019), las erupciones volcánicas tienden a liberar cantidades significativamente grandes de dióxido de carbono, que dentro de la nomenclatura bioquímica se lo representa como CO<sub>2</sub>, a la atmosfera, de igual forma, los incendios forestales que se producen en ocasiones por causas naturales, liberan enormes cantidades de CO<sub>2</sub>, la arena que viaja en el aire producto de las tormentas de arena suelen recorrer un extenso territorio y suelen ir atrapando en sus partículas, agentes patógenos para la salud humana.

### **2.1.3. Contaminación atmosférica: efectos en la salud**

La contaminación atmosférica mediante los agentes contaminantes que lo componen son causantes de una serie de enfermedades y complicaciones de alta gravedad en la salud del ser humano, muchas veces indiferente a edades o grupos sociales, la contaminación del aire suele causar problemas de salud a personas de todas las edades, en cuanto a factores de

riesgo exclusivamente humanos, las personas con mayor riesgo de padecer una afección a causa de la contaminación atmosférica son “personas que padecen enfermedades previas, menores de cinco años y personas entre 50 y 75 años, las mujeres y sus hijos que utilizan estufas tradicionales de biomasa” (OPS, 2016).

Sin embargo, también existen grupos que corren mayor riesgo de padecer una afectación de salud relacionada a la contaminación del aire producto de su ubicación demográfica, o al menos así lo plantea la OPS y la OMS en su comunicado “Contaminación de aire ambiental”, en el cual expresan que por este tipo de contaminación “en América ocurren 93.000 defunciones anuales en países de bajos y medios ingresos (LMIC) y 44 000 en países de altos ingresos (HI) mismas que son atribuibles a la contaminación del aire” (2016) dando así una tasa aproximada “18 muertes por cada 100.000 habitantes en países LMIC y 7 muertes por cada 100.000 habitantes en los países de HI” (OPS, 2016).

Otra forma de evaluar el daño a la salud por parte de la contaminación ambiental puede ser mediante los componentes tóxicos (Tabla 3) más habituales, la exposición crónica a estos puede provocar daños en la salud en ciertos casos a un nivel casi irreparable, siendo así que, por ejemplo: el ozono troposférico producto de la contaminación vehicular y hallado en grandes cantidades en lo que se denomina como “smog” está “ligado a enfermedades como enfisema pulmonar o asma” (MedlinePlus, 2019), la exposición al material particulado que se entiende por ser un “conjunto de partículas sólidas o líquidas (excepto el agua pura) que se presentan en suspensión en el aire, provienen de fuentes naturales o producto de actividad humana, poseen un amplio espectro de propiedades” (Arciniegas, 2012) y las cuales basadas en estudios actuales pueden provocar problemas de salud como “enfermedades cardíacas, enfermedades pulmonares (enfisema, cáncer de pulmón) e infecciones respiratorias” (El Espectador, 2018), y de igual forma, tanto el dióxido de azufre, el CO o los hidrocarburos son causantes de una serie de afecciones sanitarias.

Por lo tanto, la contaminación del aire puede afectar el estado de salud de una persona a través de una serie de factores o variables a las que estas se encuentren expuestas, siendo uno de los casos la alta presencia de ozono troposférico en grandes ciudades producto de la elevada presencia vehicular y la exposición crónica a este agente patógenos por grupos vulnerables como ancianos los que pueden desarrollar algún padecimiento en las vías respiratorias o en un caso diferente, la elevada tasa de combustión de biomasa en áreas rurales y la constante exposición, tanto por adultos como por niños, a este proceso, el que

puede llevar a el desarrollo de afecciones <sup>11</sup> como en el caso de la “Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica” o también denominado como EPOC o casos de asma y sus crisis en consecuencia.

## 2.2. Cáncer

A día de hoy, el cáncer se ha posicionado como <sup>7</sup> una de las causas principales de morbilidad, y principalmente de mortalidad tanto a nivel mundial como local o nacional, su tasa de letalidad no ha dejado de aumentar y se espera que siga haciéndolo para futuros años, esto demanda la preocupación de la comunidad científica y una serie de estudios para poder definir que es realmente el cáncer y donde se encuentran sus principales causas y cuáles son sus tratamientos más efectivos al momento de abordar una enfermedad tan impredecible e incontrolable.

Cuando se habla de cáncer puede llegar a inferirse que se habla de una enfermedad en específico, pero nada más alejado de la realidad, este es un término “muy amplio que puede llegar a abarcar poco más de 200 tipos de enfermedades” (Asociación Española Contra el Cáncer, 2018) o postulado de otra forma puede decirse que “cáncer es el término que se le da a un conjunto de padecimientos que se relacionan por determinados aspectos” (Instituto Nacional del Cancer, 2019). Estas enfermedades, pueden llegar a diferenciarse por diversos aspectos como causas, cuadro clínico y algunas hasta en su tratamiento, pero todas encuentran su relación en un aspecto básico, y es que las células del cáncer o células cancerosas “tienen la capacidad de dividirse y esparcirse por todo el cuerpo humano sin control alguno” (Asociación Española Contra el Cáncer, 2018).

Existen varios tipos de cáncer y diferentes formas de subdividirlos, por lo general el cáncer adquiere el nombre de la parte del cuerpo u órgano al que afecta, siendo por ejemplo el caso como “el cáncer pulmonar empieza su afectación y proliferación en las células pulmonares, y el cáncer cerebral empieza su afección en las células cerebrales” (Instituto Nacional del Cancer, 2019), otra forma de dividirlos es según el tipo de células en específico a la que afectan y su presentación (Tabla 4): “carcinoma, blastema, sarcoma, leucemia, mieloma y melanoma” (Instituto Nacional del Cancer, 2019).

### 2.2.1. Cáncer de Pulmón

El cáncer de pulmón o denominado también como cáncer pulmonar (CP), tal como su nombre lo señala “es el cáncer cuyos inicios se focalizan en las células de los pulmones” (LoCicero & Zieve, 2018) o dicho en términos un poco más específicos, el cáncer pulmonar

“es un cáncer que se localiza en la tráquea, los bronquios o en los alvéolos” (European Lung Foundation, 2016), hasta hace poco más de 80 años el cáncer de pulmón era considerado una enfermedad cuya frecuencia era relativamente baja en la población o poco frecuente en ciertos países pero “a partir de 1930 el número de casos ha aumentado exponencialmente y en la actualidad se lo define como el tumor maligno con mayor frecuencia en el mundo” (Moctezuma & Patiño, 2009).

#### **2.2.1.1. Tipos de Cáncer de Pulmón**

Para su estudio, al cáncer de pulmón se puede llegar a subdividir en dos tipos (Tabla 5), estos tipos se los estudia “en función del aspecto que tienen las células cancerosas del tejido del pulmón vistas a través de un microscopio” (Mayo Clinic, 2018) las cuales son “Cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPCNP) y Cáncer de pulmón de células pequeñas (CPCP)” (European Lung Foundation, 2016) o denominadas también como “carcinoma no microcelular y carcinoma de células pequeñas” (Salvatierra, Algar, & Cerezo, 2010).

#### **2.2.1.2. Etiología**

Las causas etiológicas del cáncer de pulmón son varias, se establece que al menos “el consumo crónico de tabaco está vinculado aproximadamente al 80 % del total de casos de cáncer de pulmón” (European Lung Foundation, 2016), aunque a su vez, no todas las personas que consumen tabaco y aun así desarrollan cáncer pulmonar, por lo que entre otras causas y en orden de importancia están “la alta exposición a la contaminación del aire o atmosférica (se incluyen a los gases de escape de autos a diésel), la Exposición ocupacional a partículas como amianto, humo de soldadura, berilio y arsénico” (European Lung Foundation, 2016), otra de las causas que destacan es “padecer alguna de las siguientes enfermedades: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), Fibrosis pulmonar, Cáncer de cabeza y cuello o cáncer de mama en tratamiento con radioterapia” (European Lung Foundation, 2016). Por lo que la presentación del cáncer a su vez dependerá de que factores fueron la razón causal del mismo.

#### **2.2.1.3. Factores de Riesgo**

Tanto como las causas, los factores de riesgo pueden ser variados y a su vez afectar o presentarse de formas desiguales en cada persona, lo que a su vez se traduce en la gravedad en la que el cáncer se presentara o desarrollara, los factores de riesgo para el CP que han sido identificados hasta el momento y se ha determinado su relación directa e indirecta con

el desarrollo de CP (Tabla 6) son “tabaquismo, exposición al humo de segunda mano, combustión de biomasa en hogares, exposición al gas radón, exposición al asbesto y otros cancerígenos, antecedentes familiares de cáncer de pulmón” (Mayo Clinic, 2018), siendo por lo tanto la mayoría de los factores de riesgo causantes directos del CP.

#### **2.2.1.4. Signos y Síntomas**

Los signos y síntomas del CP que se manifiestan, suelen estar ligados al tipo de cáncer que se padezca y en otras pueden mostrarse en independencia de este, “existe la posibilidad de que el cáncer pulmonar denominado incipiente no manifieste ninguna sintomatología” (MedlinePlus, 2019) pero fuera de ello los síntomas comunes que el CP suele manifestar pueden llegar a ser:

- Tos crónica
- Hemoptisis
- Disnea persistente
- Dolor precordial
- Sonidos pulmonares anormales “crepitaciones o estertores”
- Disminución de peso sin causa aparente
- Cefalea
- Dolor óseo

#### **2.2.1.5. Pruebas diagnósticas y exámenes de laboratorio**

La gama de pruebas diagnósticas por imágenes o exámenes de laboratorio para la detección de cáncer pulmonar es amplia y permite un diagnóstico certero en cuanto al tipo de CP que la persona presenta y la gravedad o etapa en la que este se encuentra, la ubicación pulmonar que el tumor pulmonar ocupa y a su vez permite la definición del tipo de tratamiento que se deberá llevar a cabo. Entre las diferentes técnicas y exámenes diagnósticos, las más utilizadas a la actualidad son:

- Pruebas diagnósticas por imágenes: dentro de esta categoría las pruebas más usadas pueden ser “una radiografía de tórax, una tomografía computarizada o una gammagrafía ósea para detección de metástasis” (Mayo Clinic, 2018).
- Examen citológico de esputo: suele aplicarse en los casos en los que se presenta tos crónica acompañada de flema y se ha descartado la presencia de alguna otra enfermedad, este examen permite “revelar la presencia de células pulmonares cancerosas” (Mayo Clinic, 2018).

- Biopsia de tejido pulmonar: es un estudio histológico y citológico que permite la identificación de células pulmonares cancerosas, la muestra de tejido es obtenida mediante la aplicación de diferentes técnicas como “biopsia percutánea, broncoscopia, mediastinoscopia, biopsia pulmonar a cielo abierto” (Tsao, 2016).

#### **2.2.1.6. Tratamiento**

Referente a los tratamientos disponibles para el cáncer de pulmón, estos pueden dividirse en dos, pueden aplicarse mediante intervenciones farmacológicas y no farmacológicas (Tabla 7), ambas pretenderán la disminución del tamaño del tumor cancerígeno o eliminación de células cancerosa, en cuanto a las medidas o intervenciones farmacológicas encontramos a “la quimioterapia, radioterapia y el tratamiento personalizado” (European Lung Foundation, 2016) y mientras que las medidas no farmacológicas se ubican a “cirugías como: resección en cuña, resección segmentaria, lobectomía, neumonectomía” (Mayo Clinic, 2018), la idea principal de las medidas no farmacológicas es la disminución parcial o total del tejido o células tumorales para luego someter al paciente a medidas farmacológicas con la finalidad de eliminar porciones residuales de células o tejidos in situ o que hayan alcanzado lograr metástasis.

Cabe mencionar que no todas las veces el tratamiento es exitoso, existe la posibilidad que una vez aplicado el tratamiento, fuese farmacológico o no, puede ser que el tejido canceroso vuelva a aparecer demandando así la aplicación de otras medidas y a su vez el pronóstico puede no ser alentador para el paciente, se estima que en personas con diagnóstico de CP “la tasa de supervivencia es de aproximadamente 5 años a partir del diagnóstico” (European Lung Foundation, 2016).



## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

La investigación se caracteriza por aplicar la metodología de una de tipo documental, el contenido expuesto y descrito en la misma se lo obtuvo de las diferentes plataformas disponibles en la web cuyo contenido científico aporta significativamente al desenvolvimiento esperado de la actual investigación, los artículos, tesis o secciones de libros digitales se los consulto y obtuvo de plataformas digitales, bibliotecas, sitios web y foros como: Scielo, Medigraphic, MayoClinic, MSD Manuales, Medline Plus, Google Académico y “Repositorio Digital de la Universidad Estatal de Milagro”, en las que se aplicó la búsqueda por medio de palabras clave como: Contaminación, Atmosfera, Cáncer, Pulmón y Ambiente.

De igual forma, para uso de datos estadísticos, epidemiológicos y teóricos se recurrió a informes o sitios web de organizaciones tanto a nivel país como internacional, y cuya información se relacionada de manera tanto directa como también indirecta con el tema de la investigación, entre las organizaciones consultadas, entre otras, fueron: la “Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados”, la “Organización Mundial de la Salud”, la “Organización de las Naciones Unidas”, la “Organización Panamericana de la Salud”, el “Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos”, la “European Lung Foundation”, la “Sociedad de Lucha Contra el Cáncer en Ecuador” y la “Sociedad Americana Contra el Cáncer”.

Además, se procedió a la utilización de información disponible de medios digitales como El Comercio, El Espectador, CNN en español, La Hora y Redacción Medica, cuyo aporte fue de sustento para la consolidación de la información consultada mediante otras fuentes. Toda la información relacionada al tema a desarrollar y que fue consultada para ser finalmente incluida en cada una de las secciones del proyecto investigativo fue ampliamente contrastada para determinar su valides.

#### 3.1. Técnicas de investigación

Las técnicas investigativas de las que la actual propuesta se sirvió fueron meticulosamente aplicadas y diversas en tipo, con la finalidad de darle una calidad científica acorde a lo esperado tanto por la comunidad que se servirá de el a futuro, como por la

investigadora que lo llevo a cabo, la serie de técnicas investigativas de las se hizo uso en la presente investigación se exponen a continuación.

El uso de la ficha bibliográfica se aplicó a los diferentes libros, revistas y tesis de grado, mientras que el uso de la ficha hemerográfica encontró utilidad en la información otorgada por los medios de información digitales, finalmente, toda la información contenida en sitios web de las diferentes plataformas y revistas digitales fue sometida a escrutinio mediante el uso de la ficha de información digital. El uso de estas 3 fichas permitió la obtención de la información puntual y necesaria para una adecuada realización de la propuesta investigativa.

Consecuentemente y junto a la utilización de la técnica hermenéutica, se constató la veracidad de la información a través de un análisis profundo y exhaustivo de cada sección bibliográfica escogida de las diferentes fuentes disponibles y de las que se lucra este proyecto, dando como resultado la disponibilidad de información real y verificable mediante fuentes especializadas.

La propuesta de investigación puesta en práctica se basó en el esquema otorgado por la Universidad Estatal de Milagro y que se encuentra disponible en su Manual de Propuesta Practica, con la que se obtuvo la sistematización de la información consultada y desarrollada en la actual propuesta, a su vez en la normalización de las fuentes consultada y la correcta citación de las fuentes usadas y la elaboración de tablas, misma que fue basada en las Normas del estilo APA en la sexta edición.

## CAPÍTULO 4

### DESARROLLO DEL TEMA

El cáncer de pulmón, frecuentemente se puede asociar al consumo de cigarrillo, que actualmente sigue siendo su principal causa, ha encontrado con el tiempo factores que posibilitan su desarrollo y cuya relación dista algo de este factor con el que se lo asocia, la contaminación ambiental a día de hoy es tan resonada que se entiende su causa como su manifestación, pero la verdad es que apenas si se ha empezado a comprender su nivel de perjuicio en la salud no solo ambiental sino que particularmente de las personas, siendo más específicos, la contaminación atmosférica o del aire en la actualidad no es un misterio ni un tabo, su existencia es comprobable y visible hasta para un transeúnte común, pero sus efectos en la salud en el presente empiezan a develarse y corroborarse lo perjudicial que puede ser esta situación, el cáncer de pulmón y la contaminación del aire han ido desarrollando una relación que despierta el interés científico y conlleva al desarrollo de estudios que comprueban el temor, que estos dos factores se asocian, como por ejemplo:

En un estudio denominado “Contaminación aérea y sus efectos en la salud” se evaluó las partículas que llegan a encontrarse de forma común en el aire de regiones urbanas y que pertenecen a un selecto grupo de componentes nocivos y se valoró su efecto en la salud encontrando resultados como “la existencia de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, o conocidos por sus siglas HAPs, en forma de material particulado, de los HAPs encontrados se develo la existencia de benzo  $\alpha$ -pireno catalogado como el HAP más cancerígeno, presente principalmente en el smog” (Oyarzún, 2010), mientras que en la contaminación atmosférica nivel intradomiciliario se establecía “la presencia de radón mismo que mediante la exposición intradomiciliaria frecuente se asocia al desarrollo de cáncer pulmonar” (Oyarzún, 2010), finalmente y en términos generales, el estudio demuestra que “los contaminantes de la atmosfera o el aire pueden contribuir, entre otras enfermedades, a la disminución de la función pulmonar, enfisema pulmonar y cáncer pulmonar” (Oyarzún, 2010).

En otro estudio denominado “Respirar aire contaminado es tan nocivo como fumar cigarrillo” mismo que se aplicó en un total de 489 personas como muestra y se evaluó mediante una espirometría la afectación que produce la contaminación del aire en la atmosfera sobre la salud respiratoria de las personas y se las comparo con la de personas fumadoras, los resultados mostraron que “por cada 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de material particulado o

PM2.5, que se encuentre presente en el aire que respira una comunidad se prevé un aumento entre un 14-20% respecto a la mortalidad por cáncer pulmonar” (Martínez & Díaz, 2015), aquello guarda relación con el hecho de que se ha demostrado “la relación entre contaminación atmosférica y la esperanza de vida, los niveles de PM2.5 se correlacionan con la esperanza de vida, por la reducción de 10ug/m<sup>3</sup> en el aire se aumenta entre 0.4-0.8 años en la esperanza de vida” (Martínez & Díaz, 2015).

El estudio de “La exposición a la contaminación atmosférica a largo plazo aumenta el riesgo de cáncer de pulmón” mostro datos aún más alarmantes en cuanto a la contaminación del aire y su relación con este tipo de cáncer, en este se evaluó a lo largo de 17 años una población aproximada de 300.000 personas, los resultados mostraron que “una exposición prolongada a las partículas nocivas en el aire pueden aumentar el riesgo de desarrollar cáncer pulmonar, específicamente el adenocarcinoma pulmonar, el cual es el único de los tipos de cáncer pulmonar que se desarrolla en no fumadores” (The Lancet Oncology, 2013), del total de participantes del estudio, al menos “2.095 desarrollaron cáncer pulmonar, del análisis se encontró que por el aumento de cada 5ug/m<sup>3</sup> de PM2.5 el riesgo de cáncer pulmonar aumenta 18%, mientras que por el aumento de cada 10ug/m<sup>3</sup> de PM10 el riesgo aumenta un 22%” (The Lancet Oncology, 2013), adicional a ello y de forma relevante se menciona que “la relación entre contaminación atmosférica por PM y el riesgo de desarrollar cáncer pulmonar puede persistir aun en concentraciones que están bajo los límites de calidad del aire, PM10 (40g/m<sup>3</sup>) y PM2.5 (25g/m<sup>3</sup>)” (The Lancet Oncology, 2013), por lo tanto se ha encontrado un umbral debajo del que no exista riesgo de desarrollar cáncer pulmonar a causa de la contaminación atmosférica.

Mientras que la contaminación atmosférica y su relación con la presencia de cáncer pulmonar no se limita a los espacios urbanos, así lo demuestra el estudio “Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia”, el cual se basa en una revisión bibliográfica amplia respecto a estudios que investigaron el fenómeno de la contaminación de la atmosfera, así como su presencia en el área de trabajo y el como esta se relaciona con la presencia de enfermedades respiratorias como el cáncer de pulmón, los resultados muestran que “el cáncer pulmonar se ubica como la neoplasia de tipo ocupacional más común en ser reportada” (Ortega, 2017), a su vez se manifiesta que “los trabajadores que se exponen a partículas que están en el aire como el polvo del suelo, cemento, oxido y sulfato de calcio, amianto, entre otros, tienen un elevado

riesgo de desarrollar cáncer pulmonar” (Ortega, 2017), siendo más específico, el estudio demuestra que “se identifican casos de cáncer pulmonar debido a diversas exposiciones a materiales que incluyen sílice, asbesto o fibras de cerámicas refractaria, así como debido al uso de cemento” (Ortega, 2017).

En el Ecuador, según los datos epidemiológicos registrados en los “Anuarios De Estadísticas De Salud: Camas Y Egresos Hospitalarios” (2014) (2015) (2016) (2017) los cuales elabora el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), se detalla que en el transcurso de ese periodo (Tabla 8) la suma total de los tumores malignos o cánceres a nivel de pulmón sumaron un total de 5970 casos de este tipo de cánceres, lo cual demuestra la significativa relevancia que el cáncer pulmonar tiene en la población.

Los estudios mencionados dejan en evidencia una clara relación entre la exposición a contaminantes del aire, específicamente al material particulado (PM2.5 y PM10), al gas radón, a partículas que pueden producirse en el área de trabajo como cemento, sulfato de calcio, entre otros, con el cáncer pulmonar, lo que da cuentas de la magnitud que puede representar un problema de este tipo y sus repercusiones en la población, sobre todo la población urbana puesto que es la que se encuentra más expuesta al material particulado comúnmente producido por las emisiones de los automóviles.

De forma puntual y a manera de complementariedad, estudios aplicados en cuanto a la calidad del aire en el cantón Milagro de la provincia del Guayas manifiestan resultados, nada distantes de los mencionados anteriormente y cuya significancia en la salud poblacional respecto a enfermedades respiratorias, pero específicamente cáncer pulmonar, puede determinarse como preocupante, estos estudios demuestran que “para el año 2016, dentro del cantón Milagro del total de muertes, 80 estuvieron directamente relacionadas con patologías del tracto respiratorio” (Moran & Yopez, 2017), por otra parte y en relación a ello, el Ministerio del Ambiente del Ecuador en su informe “Inventario Preliminar de las Emisiones de Contaminantes del Aire, de los cantones Ambato, Riobamba, Santo Domingo de los Colorados, Latacunga, Ibarra, Manta, Portoviejo, Esmeraldas y Milagro” donde se verifica la existencia de emisiones de material particulado tanto 2.5 como 10, los resultados establecen que “las emisiones de PM2.5 es igual a 227 toneladas medio anual de las que al menos el 95% corresponde a emisiones del tráfico vehicular” (Ministerio del Ambiente, 2014), a su vez, “las emisiones de PM10 son iguales a 476 toneladas medio anual de las que el 54.6% corresponden a tráfico vehicular y el 32.3% corresponden a canteras” (Ministerio

del Ambiente, 2014), lo que probablemente guarde relación con el resultado de otro estudio el cual menciona entre los datos obtenido que “al menos el 85% de la población de la ciudad de Milagro manifestó haber padecido una afección o complicación del aparato respiratorio en un periodo de 6 meses” (Vite, 2018).

Por lo que el abordaje de un problema de esta magnitud reclama actividades desde todos los sectores y dimensiones, tanto para el abordaje de la contaminación como para la prevención de cáncer pulmonar al menos desde esta etiología, por lo tanto, postular acciones e intervenciones es una medida necesaria sino es que indispensable. Las intervenciones que pueden llevarse a cabo pueden ser:

#### Respecto a la contaminación del aire

- Fomentar una cultura de un adecuado mecanismo de eliminación de desechos mediante la aplicación de estrategias educativas que busquen la concientización de la población en cuanto a su importancia.
- Promover la creación y uso de áreas verdes con fines recreativos.
- Implementación de medidas que promuevan la concientización respecto a la quema de desechos y sus consecuencias en la salud humana.
- Promover el uso de transporte público y bicicleta con miras a la disminución de emisiones de partículas por parte de vehículos que contaminan la atmosfera.
- Educar a la población respecto a la limitación en el uso de químicos que contaminan el aire y la exposición a los mismos.
- Concienciar a la población respecto al uso de biomasa, así como su combustión con el objetivo de minimizar su uso.

#### Respecto al cáncer pulmonar

- Aplicación de pruebas dentro del hogar para la detección de gas radón que es el principal causante de cáncer pulmonar como contaminante del aire intradomiciliario.
- Fomentar en la población no fumadora el evitar principalmente la exposición de tipo pasiva al humo del cigarrillo o tabaco.
- Fomentar una cultura de autocuidado mediante visitas periódicas al médico con fines de diagnóstico oportuno.
- Alentar la adquisición de hábitos alimenticios adecuados, promoviendo principalmente el consumo de frutas, verduras y legumbres.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES**

En conclusión, la contaminación atmosférica junto al desarrollo de cáncer pulmonar se encuentra altamente relacionados, esto debido a la presencia de diferentes agentes carcinógenos en el aire en la actualidad, la concentración de estos agentes depende de la ubicación demográfica de la población, siendo la población urbana la más afectada debido a la elevada concentración de Material Particulado mismo producido por los vehículos, los dos tipos relacionados de forma íntima con el desarrollo de cáncer pulmonar son el PM2.5 que muestra una elevación de entre el 18-20% de desarrollar cáncer pulmonar por la exposición a este, mientras que el PM10 muestra una tasa de al menos 22% de probabilidades de desarrollar este tipo de cáncer, mientras que a nivel intradomiciliario el gas radón está directamente relacionado con la presencia de cáncer pulmonar.

Las poblaciones expuestas a la contaminación atmosférica, son básicamente todas, la población urbana se encuentra expuesta principalmente a elevadas concentraciones de material particulado (PM2.5 y PM10), así como Ozono, Monóxido de Carbono y otras partículas provenientes de la combustión vehicular y otras actividades de tipo industrial, mientras que la población rural se encuentra expuesta en concentraciones considerables a la contaminación proveniente de la quema de biomasa o químicos volátiles que son producto de la agricultura que tienen un alto potencial cancerígeno.

Las intervenciones de tipo preventivo, así como promocional, se orientarán en relación tanto a la contaminación atmosférica como al cáncer pulmonar, siendo la base de la primera el motivar a la población a desistir del uso de factores causales de la contaminación como por ejemplo la quema de biomasa, el control en el uso de químicos para la agricultura, mientras que en cuanto a la prevención del cáncer pulmonar las actividades abordaran medidas que minimicen la exposición a la contaminación ambiental, como el control de gas radón en el hogar, o la creación de hábitos de autocuidado que minimicen el riesgo de desarrollar cáncer pulmonar.



# ENSAYO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[es.scribd.com](https://es.scribd.com)

Fuente de Internet

<1%

2

[bibliotecadigital.univalle.edu.co](https://bibliotecadigital.univalle.edu.co)

Fuente de Internet

<1%

3

[www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

Fuente de Internet

<1%

4

[www.evolucion-digital.net](http://www.evolucion-digital.net)

Fuente de Internet

<1%

5

Valeria Arsentales Montalva, María Tenorio Guadalupe, Yessabell Yonz Buendía, Patricia Pimentel Alvarez et al. "Quimioterapia y alternativas en el cáncer terminal: Desafío pendiente para el Perú", Anales de la Facultad de Medicina, 2016

Publicación

<1%

6

[fundrogertorne.org](http://fundrogertorne.org)

Fuente de Internet

<1%

7

[www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)

Fuente de Internet

<1%

---

8 [bvs.insp.mx](http://bvs.insp.mx) Fuente de Internet <1%

---

9 [www.osteoporosis.org.ar](http://www.osteoporosis.org.ar) Fuente de Internet <1%

---

10 [www.worldcat.org](http://www.worldcat.org) Fuente de Internet <1%

---

11 [www.neumomadrid.org](http://www.neumomadrid.org) Fuente de Internet <1%

---

12 [dag.un.org](http://dag.un.org) Fuente de Internet <1%

---

13 [portal.rafaela.com](http://portal.rafaela.com) Fuente de Internet <1%

---

14 [www.repositorio.usac.edu.gt](http://www.repositorio.usac.edu.gt) Fuente de Internet <1%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado