

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

*TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO*

*DE LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA*

**MORTALIDAD Y CARGA DE LA  
ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS  
OCUPACIONALES EN COSTA RICA Y  
CENTROAMÉRICA, 1990-2017.**

**ALEJANDRO GARCÍA JIMÉNEZ**

**ENERO, 2022**

## **CONTENIDO**

ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
AGRADECIMIENTO .....	8
RESUMEN .....	9
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	14
1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
1.1.3 JUSTIFICACIÓN .....	22
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	25
1.4.1. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.4.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	29

2.1 MOTIVOS POR LOS CUALES SE ENFERMA DE CÁNCER (TEORÍAS)	27
2.2 MARCO CONCEPTUAL	29
2.2.1 DEFINICIÓN DE CARCINÓGENO OCUPACIONAL.	31
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.	37
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	38
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	38
3.3.1 POBLACIÓN.	39
3.3.2 MUESTRA	39
3.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	39
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	39
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
CAPITULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS.	46
CAPÍTULO V DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.	63
CAPÍTULO VI : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	67

6.1 CONCLUSIONES .....	68
6.2 RECOMENDACIONES.....	69
BIBLIOGRAFÍA .....	70
GLOSARIO Y ABREVIATURAS .....	74
ANEXOS.....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: INCIDENCIA DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE CÁNCER DE CAUSA OCUPACIONAL.....	16
TABLA N°2: TONELADAS DE PLAGUICIDAS EMPLEADOS EN CENTROAMÉRICA DURANTE EL 2010 .....	17
TABLA N° 3: COMPARATIVA DE RIESGOS OCUPACIONALES EN PAÍSES CENTROAMERICANOS.....	18
TABLA N° 4: PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS SEGÚN PAÍS.....	32
TABLA N°5: PRINCIPALES PRODUCTOS DE PRODUCCION AGRICOLA.....	32
TABLA N°6: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN BELICE.....	47
FIGURA N°2. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN COSTA RICA.....	48
FIGURA N°3. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN EL SALVADOR.. ..	49
FIGURA N°4. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN HONDURAS.....	50
FIGURA N°5. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN GUATEMALA.....	51
FIGURA N°6. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN NICARAGUA.....	52
FIGURA N°7. MORTALIDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN PANAMÁ.....	53
FIGURA N°8. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN BELICE.....	54
FIGURA N°9. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN COSTA RICA.....	55

FIGURA N°10. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN EL SALVADOR.....	56
FIGURA N°11. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN HONDURAS.....	57
FIGURA N°12. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN GUATEMALA.....	58
FIGURA N°13. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN NICARAGUA.....	59
FIGURA N°14. CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN PANAMÁ.....	60
FIGURA N°15. MORTALIDAD COMPARADA PARA AMBOS SEXOS CON EDAD ESTÁNDAR EN CENTRO AMÉRICA.....	61
FIGURA N°16. CARGA DE LA ENFERMEDAD COMPARADA PARA AMBOS SEXOS CON EDAD ESTÁNDAR EN CENTRO AMÉRICA.....	62

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, Lenin, Reiner, Jorge y Anais, doctores Arias y Retana durante la carrera así como las doctoras Álvarez y Solano durante la constitución de la presente investigación, sin su apoyo sería imposible la conclusión de esta larga meta.

## RESUMEN

**Introducción:** los carcinógenos ocupacionales son sustancias orgánicas, inorgánicas o compuestos que tienen la capacidad de generar en mediano o largo plazo neoplasias a los trabajadores que se ven expuestos a ellos por contaminación de alimentos, utensilios o aspiración y contacto con la piel, sin las medidas de protección adecuadas o más tiempo del debido. Se han identificado muchas sustancias en las diversas áreas industriales, por ejemplo; la industria militar. De mayor relevancia es su presencia en productos del hogar y en la construcción del hogar o edificios en general. Otro aspecto rescatable es la contaminación de fuentes de agua y terrenos potencialmente agrícolas. **Objetivo general:** determinar la carga de la enfermedad y mortalidad por cáncer ocupacional en Costa Rica y Centroamérica de 1990 a 2017, brindando panorama histórico y actual de un factor de riesgo de neoplasias realmente poco estudiado, ya sea por falta de interés político, conveniencia de las grandes transnacionales de la industria o simplemente deuda histórica o desconocimiento de la ciencia en esta área. Así como el generar algunas recomendaciones para la erradicación o disminución significativa de estas patologías con alta mortalidad y morbilidad. La reducción de los costes de atención para estas patologías es una ganancia adicional para la sociedad. **Metodología:** los datos se obtienen del Instituto de Métricas en Salud mediante el “Global Burden of Disease”. Esos datos sustraídos corresponden

a mortalidad, años de vida ajustados por discapacidad. Se procede a graficarlos y analizarlos según sexo en el periodo de 1990 a 2017 en la extensión que corresponde a la franja centroamericana. Se acude también a investigaciones y hallazgos previos en el estudio de los carcinógenos ocupacionales en el mundo en general, así como el conocimiento de las economías centroamericanas obtenido de las bases de datos del Banco Mundial.

**Resultados y discusión:** en general la mortalidad y carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en el área centroamericana se mantienen similares a lo largo de los años, con tendencias diferentes al resto de países centroamericanos están Belice y Honduras especialmente, cuyas moderadas tendencias al alza debe ser caso de estudio para los entes locales y regionales con el fin de determinar las causas del aumento y las posibles soluciones al mismo. **Conclusiones:** Honduras es el país con mayor incidencia de mortalidad y morbilidad en la zona durante el tiempo de la muestra, con una tendencia actual al alza, Belice ha logrado bajar su incidencia luego de poseer el primer lugar durante un periodo importante. Las tasas del resto de países de Centroamérica se mantienen estables. **Palabras clave:** carcinógeno, mortalidad, carga de la enfermedad, años de vida ajustados por discapacidad, incidencia, prevalencia, riesgo, exposición, carga necesaria.

**Introduction:** occupational carcinogens are organic, inorganic or compound substances that have the capacity to generate medium or long-term neoplasies in workers who are exposed to them by medication, without contamination of foods, or contamination with foods, utilization with foods of adequate protection or longer than due many substances have been identified in the various industrial areas, for example: the military industry. Of greater relevance is its presence in household products and in the construction of the home or buildings in general. Another rescuable aspect is the contamination of water sources and potentially agricultural lands. **General objective:** to describe the historical and current landscape from 1990 to 2017 risk factors for neoplasms really understood, either due to lack of political interest, suitability of the large transnational industry or simply debt of science in this area. As well as the generation of some recommendations for the eradication or significant decrease of these pathologies with high mortality and morbidity. The reduction of care costs for these pathologies is an additional gain for society. **Methodology:** the data are obtained from the Institute of Metrics in Health through the Global Burden of Disease. These data substrated corresponds to mortality, years of life adjusted by disability. They are graphed and analyzed by sex in the period from 1990 to 2017 in the extension that corresponds to the central american strip. previous research and findings are also used in the study of occupational carcinogens in the world in general, as well as the knowledge of the central american economies obtained from the World Bank databases. **Results and discussion:** in general, the mortality and burden of occupational carcinogen disease in the central american area remains similar over the years, with different trends to the rest of the central american countries remain Belize and Honduras which needs to be a case of study for local and regional entities in order to determine the causes of the increase and the possible solutions to it. **Conclusions:** Honduras is the country with the highest incident of mortality and morbidity in the area during

the time of the sample, with a current upward trend, Belize has managed to lower its incident after possessing the first place for an important period. Rates for the rest of central american countries remain stable. **Key words:** carcinogen, mortality, burden of the disease, years of life adjusted by disability, incidence, prevalence, risk, exposure, necessary charge.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.1 Antecedentes del problema**

Existe una alta cantidad de químicos relacionados en distintas intensidades con el desarrollo de neoplasias en el ser humano, especialmente en el ámbito laboral. Para ello la agencia de investigación del cáncer (IARC) creó una clasificación en la cual se orientará la presente investigación<sup>(1)</sup>. La complejidad del tema radica en la gran cantidad de población afectada por los cancerígenos laborales ya que la gama de ocupaciones, así como edades, género, raza y condición socioeconómica de los pacientes es muy variable. Si bien los datos de la economía informal no son muy fiables algunas ocupaciones de mayor riesgo son: agricultores, peones agrícolas y granjeros (exposición a radiación ultravioleta solar), virus, zoonosis, polvos, aflatoxinas, emisiones de diesel, solventes y plaguicidas. Prácticamente la totalidad de los trabajadores están expuestos a una sustancia o radiación que los hace susceptibles a desarrollar una neoplasia ocupacional como los constructores o albañiles, en especial los que estuvieron en contacto con asbestos. Los principales motivos de cáncer en seres humanos son: contaminación del aire, agua y comida; dieta y obesidad; inactividad física; tabaquismo; alcohol; radiaciones ionizantes; niveles hormonales; virus; genética; drogas y la ocupación. Los tipos de cáncer que más frecuentemente se han asociado con la actividad laboral según un estudio realizado en España en los años 1990 al 2000 son: pulmón, vejiga, laringe, leucemia, hígado, fosas nasales, cáncer de piel no melanocítico y mesotelioma. En un segundo plano se encuentran neoplasias como: cavidad bucal, nasofaringe, esófago, estómago, colon y recto, páncreas, mama en hombres, testículos, riñón próstata, cerebro, huesos, sarcoma de tejidos blandos, linfoma y mieloma múltiple<sup>(2)</sup>.

## **Ámbito Costarricense**

El cáncer se sitúa como la segunda causa de muerte luego de las enfermedades cardiovasculares, lo que es realmente preocupante es la escalada que ha protagonizado en las últimas décadas, ya que por ejemplo en los años setenta del siglo pasado, ocupaba la cuarta plaza en causas de muerte, no solo por el aumento de la población si no por el descenso de otras causas como infecto- parasitarias o respiratorias<sup>(3)</sup>. Para ilustrar un poco la situación se puede tomar al periodo comprendido entre 2002 y 2003, donde las muertes totales fueron 30804 y de esta cantidad 6374 fueron debido a cáncer. Es decir que una quinta parte de defunciones pudieron prevenirse mediante la detección temprana de la patología. La tendencia es que la mortalidad es más alta en hombres y la diferencia continúa siendo más amplia, lo cual indica un área clara de trabajo para la sanidad pública de Costa Rica. Las neoplasias más frecuentes en Costa Rica son: cáncer de mama en mujeres y en hombres el cambio del primer lugar que era para piel y estómago hacia el cáncer de próstata. La proyección para nuevos casos es elevada, para 2025 se esperan más de 16000 casos nuevos al año, con incidencia mayor en el valle central<sup>(4)</sup>. Hablando del aspecto económico para el país representa una gran cantidad de recursos, alcanzando los 61 millones de dólares para el año 2003, siendo un 6 % del gasto total del sector salud<sup>(3)</sup>.

## **En el ámbito internacional**

Se han hecho estudios del tema previamente, según el estudio de Instituto de epidemiología e investigación clínica de Barcelona, España, a cargo de Carlos González y Antonio Agudo, a partir de los cuales se puede estimar la incidencia de los principales tipos de neoplasias ocupacionales<sup>(5)</sup>.

**Tabla N°1**

Incidencia de los principales tipos de cáncer de causa ocupacional

---

Cáncer de pulmón	47.5 por cada 100000 en 1990
Cáncer de vejiga	21.3 por cada 100000 en 1990
Cáncer de laringe	13.1 por cada 100000 en 1991
Leucemia	7.2 por cada 100000 en 1990
Cáncer de piel no melanocítico	2.03 por cada 100000 de 1982 a 1986
Cáncer de cavidad nasal y sinusoides	0.29 por cada 100000 en 1982 a 1986
Mesotelioma	0.83 por cada 100000 de 1983 a 1990

---

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(6)</sup>

Gran parte de la importancia del tema de carcinógenos ocupacionales en Costa Rica y Centroamérica radica en que son países con una industria textil y químicas importantes, pero en especial productores agrícolas claves para el mundo, por ende los trabajadores centroamericanos y costarricenses están especialmente expuestos a carcinógenos en forma de pesticidas y contaminación de las aguas debido a los residuos<sup>(7)</sup>. Los estudios de toxicología genética enfocan su atención en niveles de exposición que no se consideran tóxicos, porque no causan efectos inmediatos identificables fácilmente, pero que tienen su efecto sobre el ADN. En 1983 la Comisión Internacional para la Protección Contra Mutágenos y Carcinógenos Ambientales estableció una definición que limita el uso del término genotóxico a aquellos agentes que tienen afinidad para interaccionar con el ADN. Entonces los agentes genotóxicos se definen, como aquellos que causan daño al material genético a dosis sub tóxicas<sup>(7)</sup>. Con respecto a los métodos usados por la toxicología genética, existe una amplia gama dependiendo de los objetivos que se deseen alcanzar. Como el objetivo, en la mayoría de los casos, es

determinar si un agente en particular es capaz de inducir daño al ADN. Hasta el presente se han acumulado suficientes evidencias experimentales y epidemiológicas que demuestran que el daño genético produce mutaciones. Además, el proceso cancerígeno se inicia y se favorece por la presencia de mutaciones en los oncogenes, los genes supresores de tumores y los que codifican para los sistemas de reparación del ADN<sup>(7)</sup>. Para el estudio de estas sustancias se han desarrollado disciplinas como la genética toxicológica que estudia las mutaciones inducidas por agentes físicos, químicos y biológicos, analizando sus interacciones y mecanismos de acción<sup>(7)</sup>. En la Revista Internacional de Contaminación Ambiental de la UNAM en 2010 se recoge la cantidad de pesticidas que en promedio se utiliza en el área centroamericana.

**Tabla N°2**

Toneladas de Plaguicidas empleados en Centroamérica durante el 2010

País	Insecticidas	Herbicidas	Fungicidas Y Bactericidas	Total
Guatemala	2026.92	8362.84	4508.48	14898.24
Costa Rica	2148.52	4416.26	7438.56	14003.34
Nicaragua	2237.24	8321.09	1479.40	12037.73
El salvador	750.97	11007.35	85.41	11843.73
Honduras	314	2860.90	1877.60	5052.50

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(27)</sup>.

Costa Rica, al igual que la mayoría de los países en desarrollo tiene serios problemas para vigilar el uso de plaguicidas, así como para mantener un sistema adecuado de vigilancia epidemiológica. Estudios realizados en plantaciones bananeras costarricenses muestran un incremento en la tasa de incidencia estandarizada para melanoma y cáncer de pene en hombres, así como para cáncer de cérvix y leucemia en las mujeres<sup>(8)</sup>. Sin embargo, la autora considera

que estos resultados representan una subvaloración de la realidad, debido a las deficiencias en las fuentes que sirvieron de base para la investigación<sup>(8)</sup>. Debido a estos antecedentes, es importante hacer estudios sobre el efecto que los plaguicidas pueden tener sobre el ADN humano, ya que el daño acumulado a largo plazo aumenta el riesgo de tener hijos con malformaciones congénitas o el riesgo de padecer cáncer<sup>(8)</sup>. Saliendo del área agrícola identificamos áreas laborales específicas a modo comparativo en Costa Rica, Guatemala, Nicaragua y Panamá, donde hay altos índices también como lo muestra la tabla número 3<sup>(9)</sup>.

**Tabla N°3**

Comparativa de riesgos ocupacionales en países centroamericanos

Agente	Fuentes	Costa Rica (2000)	Guatemala (2002)	Nicaragua (2007)	Panamá (2006)
Radiación solar	Trabajo aire libre	25	39.8	29.8	35.1
Emisiones diesel	Mecánica automotriz	21.3	20	19.6	26.9
Tabaco ambiental	Bares, restaurantes	5.4	4.4	4.7	31.1
Benceno	Solventes	4	4.8	3.8	4.3
	Industria petrolera				
Cromo	Cemento, Acero	4.2	3.8	3	6.6
	Colorantes y cuero				
Sílice	Minas	2.1	1.9	1.5	6.9
	Construcciones				
Polvo madera	Aserradero	2.5	1.6	2.3	2.3
	Carpintería				

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(9)</sup>.

### **Políticas gubernamentales en materia de prevención alrededor del mundo:**

Toda prevención se basa en eliminar o reducir exposiciones a agentes cancerígenos, por ejemplo: la Unión Europea tienen legislación y regulaciones para prevenir el cáncer ocupacional. El sistema REACH, de la Unión Europea, obliga a las empresas que fabrican o importan químicos a evaluar los riesgos derivados de su utilización y adoptar las medidas necesarias para gestionar cualquier peligro y riesgo identificados<sup>(1)</sup>. El sistema intenta implantar un registro obligatorio de todas las sustancias químicas fabricadas o importadas.

## **CONTEXTO HISTÓRICO Y EPIDEMIOLÓGICO DEL CÁNCER A NIVEL MUNDIAL**

Según la Revista Digital de Medicina Legal de Costa Rica, volumen 34, Setiembre 2017: en 2008 se registraron 12.7 millones de casos nuevos y 7.6 millones de muertes por su causa. Más del 70% de las muertes por cáncer se producen en los países de ingresos bajos y medios, como los centroamericanos y se prevé un aumento. A nivel mundial, el 19% de todos los cánceres son atribuibles al medio, incluido el entorno laboral, lo que se traduce en 1.3 millones de defunciones anuales. Una dificultad en el establecimiento retrospectivo de las causas de cáncer en casos individuales, en grupos y poblaciones expuestos a agentes cancerígenos, es el periodo extendido de latencia de cáncer, el cual varía de menos de 5 años hasta más de 40-50 años<sup>(10)</sup>.

Hablando del contexto del cáncer concretamente en los Estados Unidos, se puede recalcar que en 2020 se diagnosticaron 1 806 590 casos, con una mortalidad de 606 520 casos en promedio. Siendo los más frecuentes: seno, pulmón y colorrectal<sup>(11)</sup>. En el año 2012 hubo 14 millones de caso en todo el mundo, con 8,2 millones de muertes, según la OMS se proyecta que para el año 2035 se alcance los 24 millones de casos en el mundo, con aproximadamente 14,5 millones de muertes(el total de casos para 2012)<sup>(12)</sup>.

### **Estadísticas:**

En Costa Rica tal y como sucede en el resto del mundo, no se integran estadísticas de cánceres ocupacionales sin embargo, respecto al área centroamericana se lleva un gran control de la incidencia de cáncer en general<sup>(1)</sup>. Por ejemplo, se diagnosticaron 9842 nuevos cánceres en 2007. En 2005 murieron 3583 pacientes con cáncer, lo que hace de éste la segunda causa de muerte en el país. Las tasas de incidencia de cánceres nuevos por tipo más frecuente en el año 2003 fueron: en mujeres, el de piel (44.5 casos por cada 100 000 mujeres/habitantes), de mama (40.1 por cada 100 000 mujeres/habitantes, incidencia en incremento), de cérvix (16.9 por cada 100 000 mujeres/habitantes) y de estómago (17.4 por cada 100 000 mujeres/habitantes). Entre los hombres, los más frecuentes fueron el cáncer de próstata (55.8 por cada 100 000 hombres/habitantes, en incremento), de piel (51.3; por cada 100 000 hombres/habitantes, en incremento), de estómago (21.9 por cada 100 000 hombres/habitantes) y de pulmón (10.4 por cada 100 000 hombres/habitantes), según datos del Ministerio de Salud.

### **Prevención y políticas tomadas en Costa Rica con respecto al cáncer**

A nivel país, muchas iniciativas se han realizado por parte de la sanidad pública, es el caso de plan nacional de prevención y control del cáncer 2011-2017<sup>(13)</sup>, impulsado por el Ministerio de Salud pública. En su primera etapa se dedicó a evaluar planes previos y a reunir especialistas de todas las áreas para la planificación de las acciones a tomar. En el mismo se crearon los siguientes ámbitos de acción para la prevención y control del cáncer: cultura del cuidado individual y colectivo, hábitat humano, servicios de salud y fuerza de trabajo, investigación y desarrollo tecnológico, vigilancia y sistemas de información<sup>(14)</sup>. Propiamente en los lugares de trabajo, vigila los factores del ambiente fuera del control del individuo que moldean la salud y los riesgos. A continuación algunas medidas tomadas a lo largo del tiempo para la disminución

del cáncer por parte del sector salud: vacunación contra el VPH y citologías tempranas, mamografías tempranas para detección del cáncer de mama, tamizaje para detección del cáncer de próstata, financiamiento para la investigación local del cáncer mediante el departamento de desarrollo científico y tecnológico del Ministerio de Salud, la agilización de trámites para el tratamiento pronto de la patología reduciendo la morbi-mortalidad<sup>(14)</sup>. En el ámbito laboral, el Ministerio de Salud hace un informe bianual con datos recopilados anualmente de los carcinógenos identificados en los centros de trabajo, industria y comercio, con el fin de implementar estrategias que disminuyan los riesgos ambientales en el sitio de trabajo(indicadores 4 y 5 del plan). No menos importante es la función rectora y organizacional que cumple el Ministerio de Salud con las organizaciones no gubernamentales para la maximización de los recursos<sup>(14)</sup>.

### **1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Esta investigación se realizó con datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Ministerio de Salud, Instituto de Métricas en Salud, base de datos de Global Health Data Exchange, para delimitar la carga de la enfermedad por neoplasias en general, categoría B1, en la población de ambos sexos, de todo el territorio costarricense y Centroamérica, desde 1990 hasta el 2017.

### **1.1.3 JUSTIFICACIÓN**

Se realiza esta investigación con el fin de conocer si los carcinógenos ocupacionales están participando en el aumento de los casos de cáncer en general en los últimos años, los altos costos humanos y económicos de una enfermedad como las neoplasias nos obligan a investigar y parar o al menos frenar la incidencia de casos en sus causas prevenible, como ya discutiremos las causas ocupacionales son de los factores más prevenibles y por ende se debe hacer dicho esfuerzo en combatirlos. Conociendo más a fondo los carcinógenos ocupacionales se desarrollarán las formas de prevenirlos y desarrollar técnicas laborales para lidiar con ellos en

caso de que sea necesario su manipulación y con eso beneficiar a todos los trabajadores que pueden estar corriendo estos riesgos sin conocerlo. Existe una clasificación internacional para los carcinógenos ocupacionales desarrollada por la “American Conference of Governmental Industrial Hygienist” en la cual se basa un estudio específico para Costa Rica donde se identifican las principales 30 sustancias cancerígenas de la industria costarricense:

**ACGIH A1 “American Conference of Governmental Industrial Hygienist” (Confirmados)**

De 67 empresas cuyos registros fueron revisados, se estableció que un 13% utilizan carcinógenos comprobados. Las sustancias como cromatos y compuestos de cromo VI, arsénico, y el bis-2-cloroetil éter, en la industria como la metalúrgica (33%) principalmente, son importados por algunas distribuidoras, fabricantes de productos químicos varios, la industria del plástico, y fabricantes de productos de higiene. Los cromatos y compuestos de cromo representan el 78% de estas sustancias<sup>(14)</sup>.

**ACGIH A2 “American Conference of Governmental Industrial Hygienist” (Sospechados)**

Se detectaron 29 empresas en las que se los utilizan. siendo el formaldehído, compuestos de cadmio, cromatos, ácido sulfúrico y benceno (Básicamente son 75% de este grupo). También se utiliza comúnmente el trióxido de antimonio, el acrilonitrilo, etilacrilato, y óxido de etileno. Este grupo de productos es principalmente importado por ventas de cosméticos y metalúrgicas, productos de higiene, electrónica, envases, plásticos y cueros. La proporción de empresas que manipulan productos sospechosos de causar cáncer en humanos representa un 43% de la muestra<sup>(14)</sup>.

**ACGIH A3 “American Conference of Governmental Industrial Hygienist” (En animales)**

La mitad de las empresas revisadas utilizan compuestos carcinógenos en animales. Estos productos incluyen nafta, plomo, percloroetileno, hidroquinona, isoforona, cloruro de metileno, anilina, peróxido de hidrógeno, cloruro de bencilo, 1,4-diclorobenceno, óxido y sulfato de

cobalto, diclorometano, óxido de propileno, acetato de vinilo y o-anisidina. Siendo importadas de igual manera por la industria metalúrgica como en la de productos de higiene y cosméticos. Muy utilizados en imprentas, las empresas de electrónica, la industria de envases y plásticos, y las lavanderías<sup>(14)</sup>. La publicación de listados de exposiciones peligrosas a nivel de los Estados Unidos y el mundo en general recae conjuntamente en dos instituciones: la NTP (Programa Nacional de Toxicología) y el IARC(Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)de la OMS, quienes actualizan regularmente el listado por mandato del congreso de los Estados Unidos<sup>(15)</sup>. Adicionalmente a la clasificación ACGIH se cuenta con el CAREX(International System on Occupational Exposure to Carcinogens). El cual es un sistema Europeo que agrupa la fuerza laboral de un país en 55 sectores, según la Clasificación Internacional de Actividades Económicas (CIAE) de Naciones Unidas<sup>(16)</sup>.

## **1.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.**

¿Cuál es la mortalidad y la carga de la enfermedad por cáncer ocupacional en Costa Rica y Centroamérica de 1990-2017?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

- Determinar la carga de la enfermedad y mortalidad por cáncer ocupacional en Costa Rica y Centroamérica de 1990 a 2017.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar la mortalidad en Costa Rica y Centroamérica, debido a carcinógenos ocupacionales de 1990-2017.
- Conocer la carga de la enfermedad en Costa Rica y Centroamérica, debido a carcinógenos ocupacionales de 1990-2017.

- Comparar la mortalidad en Costa Rica y Centroamérica, debido a carcinógenos ocupacionales de 1990-2017.
- Comparar la carga de la enfermedad entre Costa Rica y Centroamérica, debido a carcinógenos ocupacionales de 1990-2017.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1. Alcances de la investigación**

Se limita al estudio estadístico con información elaborada por el GBD.

### **1.4.2. Limitaciones de la investigación**

Existen pocas estadísticas del cáncer ocupacional, se enfocan en el cáncer en general, se encuentra información en el GBD como Neoplasias bajo la clasificación “tipo B1” y con factor de riesgo “carcinógenos ocupacionales”.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 MOTIVOS POR LOS CUALES SE ENFERMA DE CÁNCER (TEORÍAS)

**Efecto estocástico o de azar y probabilístico:** que se debe tomar en cuenta, explicado como la aparición del cáncer por un agente causal si se dan las condiciones, pero no lo hacen siempre (curva dosis respuesta). La probabilidad de padecer cáncer es dosis dependiente, por esto, que haya habido exposición no significa necesariamente que aparezca el cáncer. **Exposición tiempo e intensidad (agente causal):** si hubo exposición habrá asunción como efecto posible tanto si esta fue más o menos intensa o incluso si se ha permanecido largo tiempo sin exposición. Porque en la génesis del cáncer basta que se haya estado expuesto a una dosis baja para que el cáncer aparezca o basta que la exposición haya sido breve pero suficiente para desarrollar el cáncer. Pero siempre entre mayor dosis y tiempo de exposición, mayor probabilidad. Periodo de latencia es el tiempo que transcurre entre que se estuvo expuesto y el desarrollo de la enfermedad. En casi todas las neoplasias el periodo de latencia es muy amplio que resulta difícil averiguar la exposición o fuente de esta. **Multicausalidad:** varias causas que pueden coexistir, con factores de asociación, factores causales presentes en el trabajo, pero a veces presentes en el ambiente exterior, otras incluso en ambiente hogareño. **Indefinición del cáncer laboral, diferencial:** conviene comprender que, a la hora de determinar la causa de un cáncer, el cáncer no se diferencia si ha sido producido por el trabajo o por otra causa, pues en general no podemos determinar la presencia del agente carcinógeno laboral en el tejido afectado por esto es muy importante el estudio de los productos que se usarán para consumo o manipulación humana o animal<sup>(17)</sup>. **Factor genético del cáncer:** es un tema importante a tener en cuenta, destacan algunos genes mutados de mayor relevancia como el TP53 de manera más general o más específicos como el BRCA1 y 2 para seno y ovario<sup>(18)</sup>.

### **2.1.1 HISTORIA LOS CANCERÍGENOS Y ENTE INTERNACIONAL QUE LOS ESTUDIA.**

El ente más importante en el tema es la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer(IARC). Perteneciente a la Organización Mundial de la Salud, con 50 años de historia, se encarga de generar nuevos conocimientos para disminuir la carga de la enfermedad. Algunos conocimientos específicos que genera el IARC son: bases de datos unificadas a nivel mundial, factores de riesgo comprobados, generar cooperación a nivel mundial de los distintos organismos regionales y muy importante a nivel de nuestros países es la prioridad que da a la investigación en países de ingresos bajos y medios. La organización tiene su propia editorial para servir de referencia a los investigadores presentes y futuros. Una de sus funciones más importantes es la función rectora en el área, desarrollando las políticas mundiales al respecto<sup>(19)</sup>.

### **2.1.2 ¿CÓMO FINANCIA LA SANIDAD PÚBLICA EN COSTA RICA LA LUCHA CONTRA EL CÁNCER?**

Existe un estrés económico de las finanzas públicas en general, lo que se transmite a la sanidad pública con falta de inversión. La administración pública en el pasado y presente responde a esto con la creación de más impuestos y no precisamente aumentando significativamente los aportes de la caja chica del estado o pagando la deuda misma que el estado tiene con la sanidad pública como patrono, algunos de estos impuestos que han ayudado parcialmente al tratamiento del cáncer en general son: “Ley General de Control del Tabaco y sus Efectos Nocivos en la Salud”N9028, la cual destina de cada cigarrillo 20 colones, de los cuales solamente el 60% llega directamente a la CCSS, el restante 40% se reparte entre otras entidades, significó 122.372 millones de colones en el segmento de tiempo del 2013 al 2018, con lo cual se adquirió equipo hasta la fecha por 51503 millones de colones. Tomando en cuenta que el presupuesto de la

institución en total para el tratamiento del cáncer para 2018 fue de 56 720 millones de colones, se torna de extrema necesidad aumentar estas inversiones y en lugar de esto se recortó en 5%.<sup>(20)</sup>

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

Los siguientes son los carcinógenos ocupacionales más importantes: **Arsénico:** se encuentra en agua, aire y tierra, pero principalmente liberada de manera involuntaria debido a actividades económicas tipo agricultura y minería. Al ser humano le afecta más su forma inorgánica en el cual nos vemos afectados por el tabaco y comida contaminada con agua. El problema que no se tiene en cuenta cuando se cava un pozo es que el arsénico se encuentra muchas veces en el agua subterránea. Un ejemplo de lo poco que ha sido tomado en cuenta este problema es que hasta el año 95 se usó de plaguicida o hasta el 70 en algunos medicamentos. Se relaciona a cáncer de: vejiga, piel, pulmón, vías digestivas, hígado, riñón y linfáticos<sup>(21)</sup>. **Formaldehído:** se produce naturalmente, no en laboratorios, es incolora, inflamable y fuerte olor. Básicamente se usa para productos confeccionar productos para el hogar, madera, aislantes, fungicidas, germicidas, desinfectantes industriales o profesionalmente como conservante de cadáver y laboratorios clínicos. Las personas que tenemos mayor riesgo de enfermar por su causa somos los profesionales de la salud como auxiliares de laboratorio, servicios funerarios y sanitarios en general, por vía aérea o absorción en piel. Principalmente cáncer de cerebro y leucemia son los que aparecen y como con la mayoría de esta lista los fumadores tienen más alta incidencia. Las personas en general que usan cocinas de leña, cualquier trabajador de fábricas, por ejemplo, de ropa y por esta razón es un motivo de cáncer con gran incidencia, debido a la gran existencia de fábricas de ropa en Centroamérica. Los efectos al corto plazo llegan cuando hay más de 0.1 ppm, serían ojos llorosos y ardor en nariz y garganta, acompañado de tos, náuseas, sibilancias e irritación de piel, todo esto aclarando que las reacciones son muy dependientes del paciente<sup>(22)</sup>. **Cadmio:** compuesto meramente terrestre se encuentra muy abundantemente en todos los tipos de suelos y rocas. El tema del cadmio es complejo ya que se encuentra en materiales base de la

industria como carbón y fertilizantes, con la revolución informática su importancia aumentó debido a la fabricación de baterías, pigmentos, revestimiento metálico y plásticos encontrados desde un móvil o pc del hogar hasta supercomputadores en la industria. La exposición al cadmio es por vía de inhalación de polvo o gases, comiéndolo por accidente o por cigarrillos (contienen cadmio). Los recicladores de baterías, trabajadores de bares, casinos y restaurantes con exposición al humo de tabaco son los más afectados al desarrollar cáncer de pulmón<sup>(23)</sup>.

**Asbesto:** es un grupo de minerales que forman fibras o tejidos, se extrae del suelo por todo el mundo. Las principales fibras del asbesto son de silicio y oxígeno, hay dos tipos principales de asbesto: crisotilo(asbesto blanco), más común en fábricas. Forma de espiral, anfíbolos, forma de agujas rectas. Existen varios tipos, amosita (asbesto marrón o café), crocidolita (asbesto azul), tremolita, actinolita y antofilita. Lo más importante es que ambos tipos de asbesto han sido asociados con el cáncer. Su importancia industrial es que son fuertes, resistentes al calor y a muchos químicos, y no son conductoras de la electricidad, por este motivo se usan para aislar fábricas, escuelas, casas y barcos, al igual que para fabricar partes de automóviles, techos, pisos, cemento, textiles y otros, sus efectos en la salud: al inicio del siglo 20 ya se conocía de sus efectos nocivos y en algunos países se implementó protección ante él, la cual se vio interrumpida para la fabricación de armas en la segunda guerra mundial. En la actualidad hay leyes que prohíben el uso del asbesto para los materiales de construcción. En los Estados Unidos, ha habido una disminución drástica en la importación y uso del asbesto desde mediados de la década de 1970, habiéndose desarrollado otras alternativas de materiales aislantes ya que ha sido prohibido en la Unión Europea desde 2005, aun cuando esta prohibición no exige la eliminación del asbesto en las estructuras ya existentes. La inhalación de asbesto es la principal fuente de contaminación, durante la minería y la demolición. La deglución de fibras de asbesto por las tuberías de agua o contaminación de alimentos es la segunda causa, todas las formas de asbesto han sido asociadas al mesotelioma, en especial el asbesto crisótilo. La mayoría de los

casos de mesotelioma son el resultado de la exposición al asbesto en el trabajo o sus familiares, ya que no está claro el nivel de exposición mínimo requerido, parece ser que el riesgo es de por vida, el riesgo no es mayor entre los fumadores. Algunos síntomas comunes en el mesotelioma son: disnea, dolor torácico, disfagia, dolor neural por compresión, derrame pleural a repetición<sup>(24)</sup>. Otros tipos de cáncer asociados son el de ovario y laringe, si bien el asbesto está siendo utilizado mucho menos en países desarrollados se ha escogido debido a dos motivos por los cuales continúa siendo trascendente su estudio: sigue siendo utilizado en países no desarrollados con la misma frecuencia histórica y en países desarrollados existen aún muchas construcciones que lo contienen<sup>(25)</sup>. **Sílice:** comúnmente piedra de cuarzo, encontrado en forma abundante en rocas, suelo y arena. Utilizado en el hormigón, el ladrillo, el mortero y en otros materiales para la construcción. El polvo de cuarzo puede inhalarse al respirar y sus partículas se almacenas en los pulmones similar al asbesto, en el área comercial también hay gran exposición, podemos encontrarlo en multitudes de productos como: artículos de limpieza, cosméticos, arcillas y esmaltes para arte, arenas utilizadas para evacuaciones de animales domésticos, talco, masilla y pintura. Genera cáncer de pulmón, principalmente trabajadores de canteras y operarios. Es de gran ayuda el uso de mascarillas profesionales. Se ha escogido el sílice por su importancia en el área de la construcción y comercio, siendo un material muy diversificado en su uso<sup>(26)</sup>.

### 2.2.1 DEFINICIÓN DE CARCINÓGENO OCUPACIONAL.

Un carcinógeno ocupacional es una sustancia química orgánica, inorgánica o compuesto que tiene la capacidad potencial de causar o incrementar la frecuencia de neoplasias en tejidos biológicos, ya sea por inhalación, ingestión o penetración<sup>(27)</sup>. Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo Español, en su guía técnica, se define una sustancia como cancerígena cuando pertenece a la lista de primera y segunda categoría o sean materia prima de un producto, lo que aumenta la posibilidad de detectarlo en el mercado, con un correcto etiquetado y restricción de entrada<sup>(28)</sup>.

### 2.2.2 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN.

**Tabla N°4**

Principal fuente de ingresos según país

País	Fuente
Costa Rica	Manufactura tecnológica, Servicios y agricultura.
Guatemala	Servicios, industria y agricultura
Panamá	Servicios, industria y agricultura
Salvador	Servicios, industria y agricultura
Nicaragua	Servicios, industria y agricultura
Honduras	Servicios, industria y agricultura
Belice	Servicios, industria y agricultura

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(29)</sup>.

**Tabla N°5**

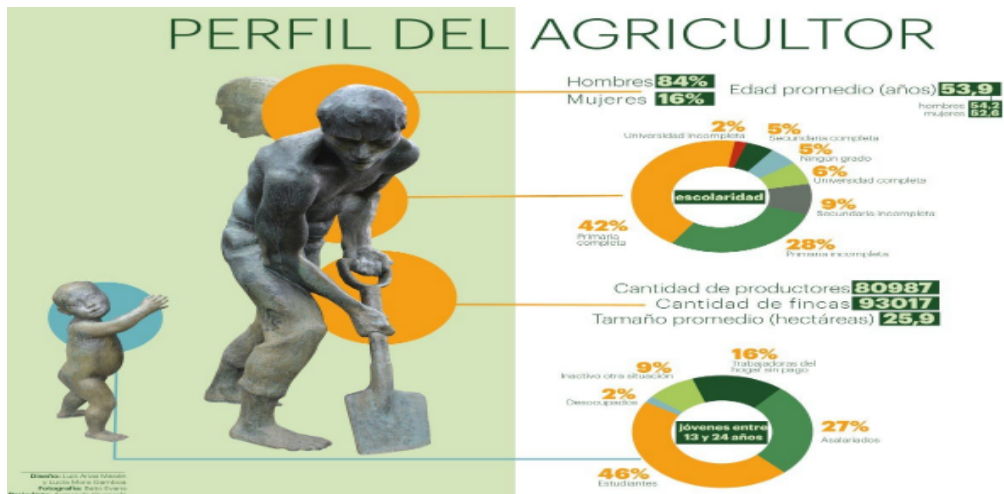
Principales productos de producción agrícola

País	Producto
Costa Rica	Café, banano y piña.
Guatemala	Maíz, café y azúcar.
Panamá	Arroz, maíz y frijoles.
Salvador	Arroz, maíz, frijoles y café.
Nicaragua	Café, tabaco, ajonjolí y azúcar.
Honduras	Banano, plátano y piña
Belice	Cítricos, papaya, maíz y otros granos.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(29)</sup>.

**Costa Rica**

El PIB para el año 2019 fue de 62 mil millones de dólares, su población 5 millones, con esperanza de vida media de 80 años. Pobreza 21 %, los ingresos del país por concepto fueron: servicios y valor agregado, 39 mil millones de dólares, manufactura tecnológica, 11 700 millones de dólares, agricultura 4900 millones de dólares. Respecto al abandono de la agricultura de Costa Rica siendo un fenómeno extraño en la región podemos citar algunas causas: poco apoyo y mal organizado por parte del estado, poca remuneración, pérdida de áreas para su desarrollo, envejecimiento de sus trabajadores, abuso del mercado de intermediarios, poco interés en el oficio por parte de nuevas generaciones debido a las condiciones de la industria agrícola<sup>(29)</sup>.



Fuente:<sup>(30)</sup>

La productividad de Costa Rica inicia de manera reciente relativamente. Anterior a 1821 la economía era prácticamente de subsistencia. Se inició el cultivo de la caña de azúcar, el cacao y el tabaco, con poco éxito. La exportación de café fue la primera fuente de acumulación económica, primeros en el centro de América, entre 1840 y 1890 prácticamente el único producto de exportación del país. A finales de 1890 apareció el banano como producto exportable, a raíz de la construcción del ferrocarril hacia la costa atlántica. En los años cuarenta del siglo veinte se inicia el llamado “estado de bienestar” y garantías sociales, en el apartado laboral se crea el un avanzado código laboral en 1943. Con la creación de estas garantías se endeudó internamente el estado, agregado a otras crisis que desembocaron en una guerra civil en el año 1948. En la década de los 50 se da una reorientación del modelo económico. En 1952 se fundó la Comisión Técnica Arancelaria, organismo especializado en el estudio y evaluación de las tarifas de comercio exterior. El aporte de la industria manufacturera al PIB era de 11%, frente a 55% de la agricultura. El período posguerra fue favorable para los precios del café y del banano y el valor de las exportaciones se duplicó entre 1948 y 1954. En la década de los años ochenta, con la crisis económica externa e interna se tuvo que tomar medidas, en el desarrollo industrial se tomó una gran decisión: se modificó el régimen de zonas francas creado previamente en 1982 y se estableció la Corporación de la Zona Franca de Exportación, lo que

aceleró la instalación de empresas acogidas a este régimen. Paralelamente a la creación de la Corporación de Zonas Francas, se diseñaron varios programas de asistencia y desarrollo de la empresa privada, uno de ellos asociado a la promoción de las exportaciones: la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE)<sup>(30)</sup>. Siendo lo anterior el inicio del tejido industrial que posee Costa Rica en la actualidad, se crea la Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER) es la institución oficial para la promoción de las exportaciones y las inversiones. El Gobierno centró su atención en la atracción de inversión extranjera directa en sectores de alta tecnología, la implementación del Sistema Nacional de Calidad y una profunda modernización del sistema educativo. Apoyo al desarrollo tecnológico, mediante 4 esferas: recursos humanos capacitados: aumento significativo de la inversión en educación, estímulos para la atracción de capital y tecnología extranjera, instituciones de apoyo y asistencia técnica a las empresas, centros de investigación científica aplicada. En conclusión, dados los datos anteriores, se da un cambio como país del sector agrícola hacia la manufactura tecnológica debido a los pocos incentivos para dedicarse a la agricultura y el aumento en la educación y remuneración del sector tecnológico<sup>(29)</sup>. **Guatemala:** el PIB (Producto interior Bruto) para el año 2019 fue de 77 mil millones de dólares, su población fue de 17 millones de habitantes, con una esperanza de vida media de 87.4 años. La pobreza fue de 21 %, los ingresos del país por concepto fueron los siguientes: los servicios 47000 millones de dólares, la agricultura 9680 millones de dólares, la industria 21900 millones de dólares. **Panamá:** el PIB para el año 2019 fue de 66.8 mil millones de dólares, su población fue de 4.2 millones de personas, con una esperanza de vida media de 78 años. La pobreza es de un 22 %. Los ingresos del país por concepto fueron los siguientes: los servicios, 40 mil millones de dólares, la agricultura, áreas forestales y pesca 4342 millones de dólares, la industria 3750 millones de dólares. **Salvador:** su PIB para el año 2019 fue de 27 mil millones de dólares, la población fue de 6.4 millones de personas, con una esperanza de vida media de 73 años, la pobreza fue de un 22 %.

Los ingresos del país por concepto fueron los siguientes: servicios 15 mil millones de dólares, la agricultura, el área forestal y pesca 2550 millones de dólares, la industria 4260 millones de dólares<sup>(31)</sup>. **Nicaragua:** su PIB para el año 2019 fue de 12.5 mil millones de dólares, su población fue de 6.5 millones de personas, con una esperanza de vida media de 74 años, la pobreza fue de un 25 %, los ingresos del país por concepto fueron los siguientes: servicios 7050 millones de dólares, la agricultura , área forestal y pesca 2067 millones de dólares, la industria 1770 millones de dólares<sup>(32)</sup>. **Honduras:** su PIB durante el año 2019 fue de 25100 millones de dólares, su población 9.6 millones de personas, con una esperanza de vida media de 75 años, la pobreza fue del 25 %, los ingresos del país fueron por los siguientes conceptos: los servicios 12mil millones de dólares, la agricultura, 3 mil millones de dólares, industria 4100 millones de dólares<sup>(33)</sup>. **Belice:** el PIB durante el año 2019 fue de 1.9 mil millones de dólares, su población fue de 390 mil personas, con una esperanza de vida media de 74 años de edad, la pobreza fue del 41 %, los ingresos del país fueron por los siguientes conceptos: los servicios 1073 millones de dólares, la agricultura, el área forestal y pesca 206 millones de dólares, la industria 105 millones de dólares<sup>(34)</sup>.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación tendrá enfoque cuantitativo, utilizando datos ya recopilados juntándolos para un análisis estadístico, con la finalidad de probar hipótesis y teorías que nos esclarezcan la situación real a estas alturas del año 2020. Con la finalidad de medir las dimensiones de carga de la enfermedad y mortalidad por cáncer de origen laboral en Costa Rica y Centroamérica, medir la evolución a través de los años de esta patología y buscar puntos de mejora posibles. Según lo publicado por Hernández Sampieri, “el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio... parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones”<sup>(35)</sup>.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación será tipo Transversal, debido a que busca recoger la información en un momento dado, filtrar características y propiedades del tema en estudio y se describen tendencias en la población. Se observa el fenómeno en estudio sin manipular las variables. Se busca una descripción de los fenómenos, en este caso de la carga de la enfermedad y la mortalidad por el cáncer laboral, detallar las particularidades y perfiles de los individuos afectados, así como analizar las comunidades y poblaciones más afectados. Por las características del estudio, se busca coleccionar datos, de manera independiente o conjunta, sobre los conceptos o las variables a las que se refieren; la meta no es indicar relación entre las mismas<sup>(35)</sup>.

### **3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

Personas de ambos sexos con exposición a carcinógenos ocupacionales en Costa Rica y Centroamérica de 1990 a 2017.

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

Totalidad de personas que han muerto o padecen de cáncer debido a contacto o exposición a cancerígenos en Costa Rica y Centroamérica de 1990 al 2017.

#### **3.3.2 MUESTRA**

Sin muestras, solo análisis de estadísticas previas.

#### **3.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Debido a que no se utilizan muestras si no, solo estadísticas, no se necesitaron criterios de este tipo.

### **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Esta investigación toma en consideración a personas de ambos sexos de todos los grupos etarios que residen en Costa Rica y Centroamérica, los cuales se hayan visto afectados por cáncer en cualquiera de los órganos de su cuerpo debido a contacto o exposición con carcinógenos ocupacionales, durante el periodo de 28 años comprendido desde 1990 hasta el 2017. Se consultará en la base de datos del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), mediante la recolección de datos del Global Burden of Disease (GBD), en el cual se utilizarán múltiples códigos debido a las extensas partes y órganos del cuerpo que corren riesgo de desarrollo de cáncer ocupacional, para extraer información en forma de tasas para las variables de incidencia, prevalencia, años de vida perdidos (AVP), años ajustados a discapacidad (AVAD) y años vividos con discapacidad (AVD). En la base de datos del INEC se buscarán los datos locales más precisos como mortalidad, agrupada por cantón, provincia y grupo etario.

**Las fórmulas que se utilizarán en las diversas variables serán:**

- El cálculo de la tasa de mortalidad se realizará con la siguiente fórmula:

Número de muertes por cáncer en Costa Rica x100000

Total de habitantes para ese periodo

- El cálculo de la tasa de mortalidad por grupo etario, según grupo etario se realizó con la siguiente fórmula:

Número de muertes por grupo de edad en Costa Rica ×100 000

Total de habitantes por grupo de edad para ese periodo

- La mortalidad por provincias se calculó con la siguiente fórmula:

Número de muertes por provincia \_\_\_\_\_ ×100 000

Total de habitantes en dicha provincia para ese periodo

- Tasa incidencia:

Número de casos nuevos de cáncer en Costa Rica ×100 000

Total de habitantes para ese periodo

- Tasa años de vida perdidos (AVP):

AVP por muerte prematura por cáncer en Costa Rica ×100 000

Total de habitantes para ese periodo

- Tasa de años de vida con discapacidad (AVD):

AVD por cáncer testicular en Costa Rica ×100 000

Total de habitantes para ese periodo

- Tasa de años vividos ajustados a discapacidad (AVAD):

(AVP+AVD) debidos a cáncer ×100 000

Total de habitantes para ese periodo

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Esta investigación es un estudio observacional cuantitativo, descriptivo, longitudinal (1990-2017) y mixto. Es de tipo observacional porque no se manipulan las variables en estudio; simplemente se observa su comportamiento a través de los años. Con base en el libro Metodología de la investigación<sup>(35)</sup>, es un estudio descriptivo, busca recoger información, especificar características y propiedades del fenómeno que se está estudiando. Es longitudinal, porque estudia un fenómeno a lo largo del tiempo (1990-2017) de algo que es cambiante, con el fin de describir variables, analizar incidencias e interrelación en varios momentos. Es ecológico, por que estudia el grupo de la población costarricense y centroamericana que presenta la patología en un periodo de tiempo definido. Y es mixto, porque se combinan estudios tanto de población como su ubicación geográfica<sup>(35)</sup>.

### **3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**Tabla N° 6: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Objetivo	Variable	D. Conceptual	D. Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
específico						
<b>Determinar la mortalidad en Costa Rica por cáncer ocupacional</b>	Mortalidad por cáncer ocupacional en Costa Rica desde 1990-2017	Personas que mueren por cualquier tipo debido a su ocupación en un intervalo de tiempo y lugar determinado	Número total de defunciones por un factor de riesgo específico que llevaron a la muerte a esas personas en un intervalo de tiempo.	Fallecimientos por un Sexo Periodo de tiempo	Tasa de mortalidad	Tasa de mortalidad  Sexo  Años  GBD

Objetivo	Variable	D. Conceptual	D. Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
específico						
<b>Determinar la mortalidad en Centroamérica por cáncer ocupacional.</b>	Mortalidad por cáncer ocupacional en CA desde 1990-2017	Personas que mueren por cáncer de cualquier tipo debido a su ocupación en un intervalo de tiempo y lugar determinado.	Número total de defunciones por un factor de riesgo específico que llevaron a la muerte a esas personas en un intervalo de tiempo.	Fallecimientos  Sexo  Periodo de tiempo	Tasa de mortalidad  Hombres y mujeres	Tasa de mortalidad  Sexo  Años  GBD

Objetivo	Variable	D. Conceptual	D. Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
específico						
<b>Conocer la carga de la enfermedad en Costa Rica por cáncer ocupacional.</b>	Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales	Es la medida de las pérdidas de salud debido a las mortales y no mortales de las enfermedades y lesiones en una población.	Es el resultado de sumar los años de vida perdidos por muerte prematura y los años vividos con una discapacidad.	Años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD)  Años de vida perdidos debido a muerte prematura (AVPP)  Años perdidos por discapacidad (APD)  Esperanza de vida	Años  Fallecimientos  Años	AVAD  Mortalidad prematura  APD  Esperanza de vida  GBD

Objetivo	Variable	D. Conceptual	D. Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
específico						
<b>Conocer la carga de la enfermedad en</b>	Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales	Es la medida de las pérdidas de salud debido a las mortales y no mortales de las enfermedades y lesiones en una población.	Es el resultado de sumar los años de vida perdidos por muerte prematura y los años vividos con discapacidad.	Años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) <sup>(2)</sup>	Años	AVAD
<b>Centroamérica por cáncer ocupacional.</b>				Años de vida perdidos debido a muerte prematura (AVPP)	Fallecimientos	Mortalidad prematura
				Años perdidos por discapacidad (APD)	Años	APD
				Esperanza de vida		Esperanza de vida
						GBD
					Años	

## **CAPITULO IV**

### **PRESENTACION DE RESULTADOS**

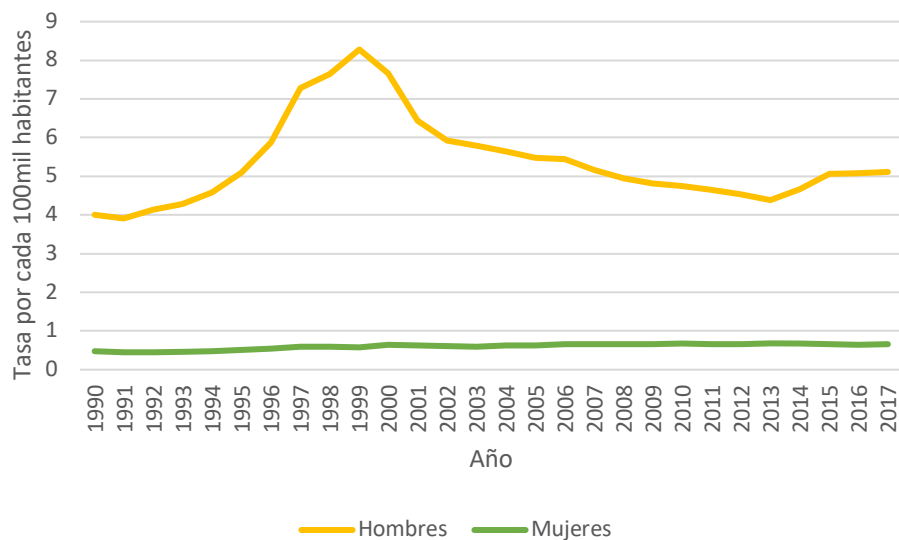


Figura N°1. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Belice durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.  
 Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(36)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Belice debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. La tasa de mortalidad en hombres fue de 4 muertes por cada 100 000 habitantes para el año 1990, con un pico rescatable hacia el año 2000 de 8,5 muertes (la más alta de Centroamérica en ambos géneros durante todos los años del estudio), para luego estabilizarse al alza en los 5 muertes por cada 100 000 habitantes, uno por encima de la medida inicial del estudio. Por otra parte, el comportamiento de la tasa en mujeres se mantiene estable en menos de 1 muerte por cada 100 000 habitantes a lo largo de los años.

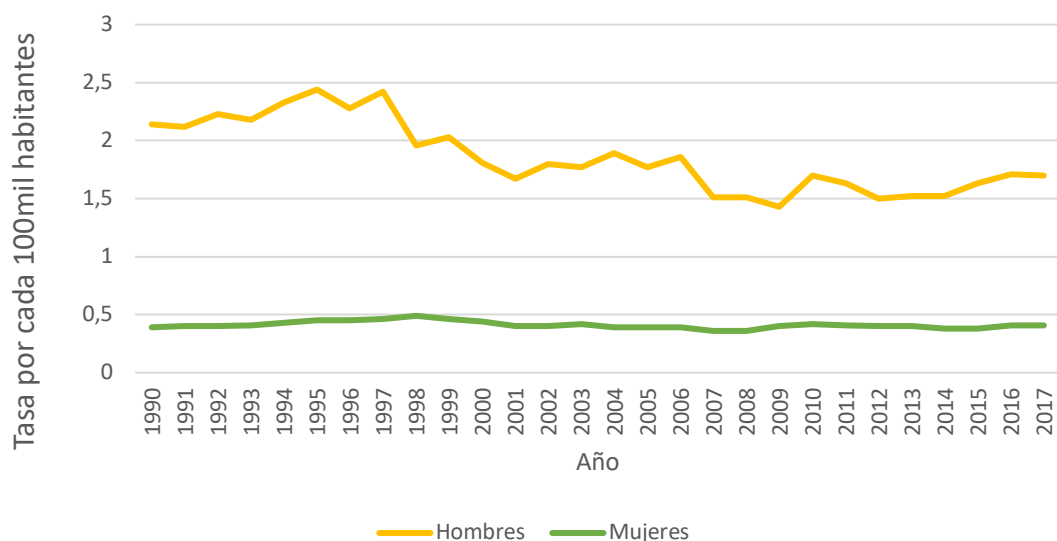


Figura N°2. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Costa Rica durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.  
 Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(37)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Costa Rica debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino iniciando aproximadamente en una tasa de 2 muertes para el año 1990, ligeros picos a mitad de la década de los 90 en 2,5 muertes por cada 100 000 hombres, para iniciar un descenso leve hacia los 1,75 muertes por cada 100 000 habitantes. En el sexo femenino se mantiene estable en menos de 0,5 muertes por cada 100 000 habitantes.

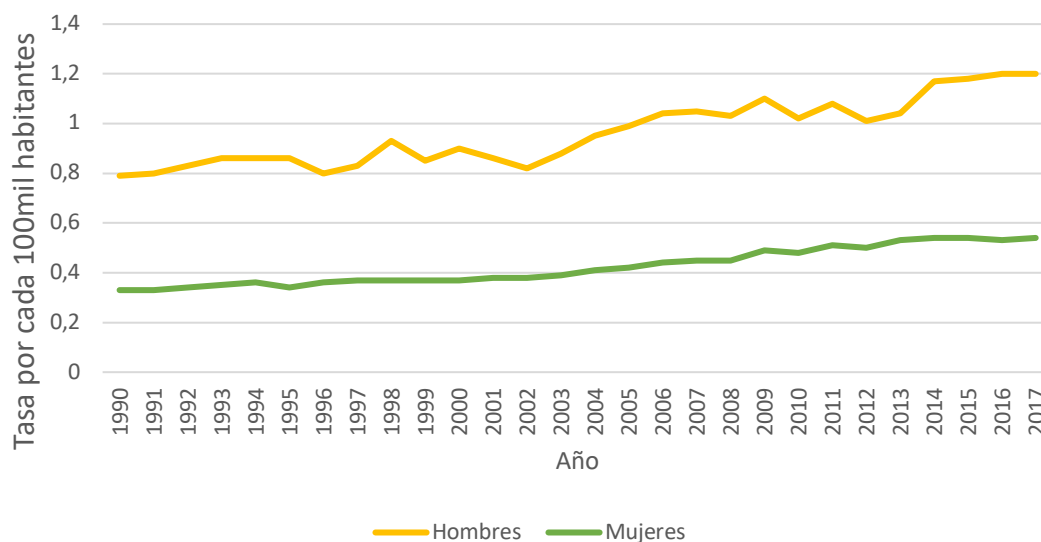


Figura N°3. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales por carcinógenos ocupacionales en el Salvador, durante el periodo de 1990 a 2017 por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(38)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en El Salvador debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. En el sexo masculino el estudio inicia en las 0,8 muertes por cada 100 000 habitantes con leves incrementos hasta el año 2000, luego un mayor ascenso en el año 2002 y una estabilización para el año 2015 en 1,2 muertes por cada 100 000 habitantes. Para el sexo femenino se nota un ascenso leve y estable, inferior a las 0,6 muertes por cada 100 000 habitantes.

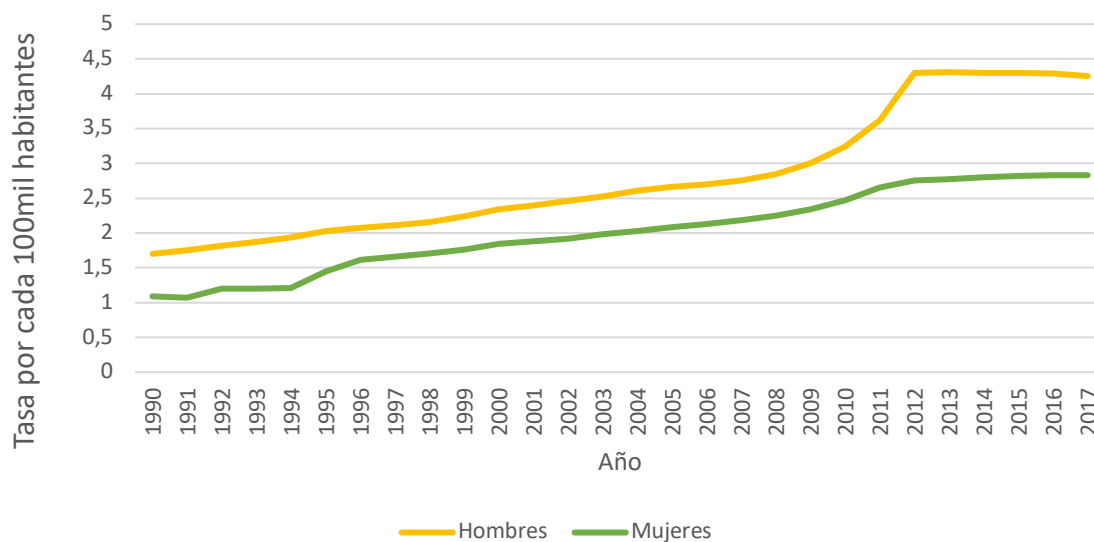


Figura N°4. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Honduras durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(39)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Honduras debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino iniciando en 1,7 muertes por cada 100 000 habitantes con un aumento estable hasta el año 2012, donde se mantiene aproximadamente en los 4,5 muertes por cada 100 000 habitantes. En el sexo femenino se inicia en 1,1 muertes por cada 100 000 habitantes con un ascenso similar al masculino, hasta estabilizarse en 2,4 muertes por cada 100 000 habitantes para el año 2017.

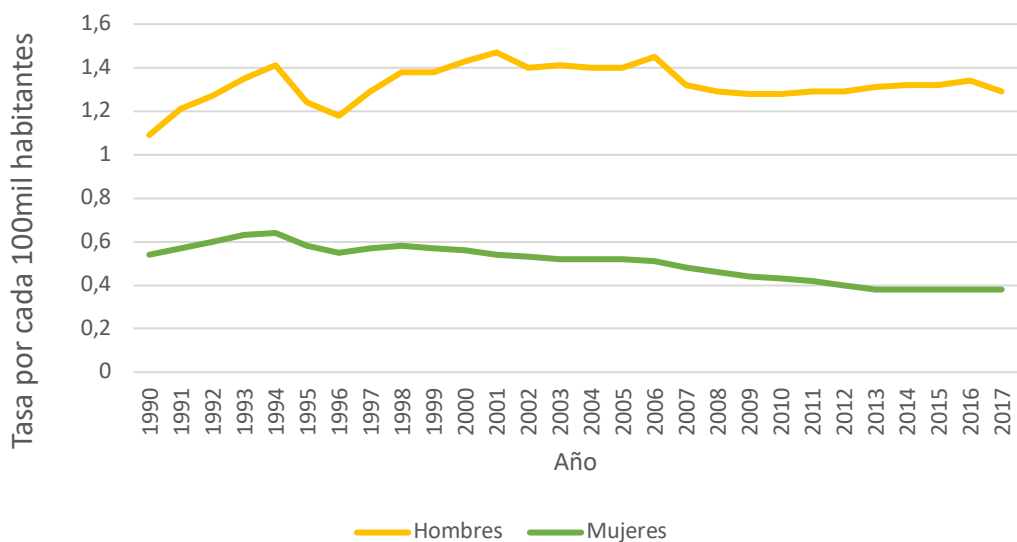


Figura N°5. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Guatemala durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(40)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Guatemala debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino muestra en 1990 1 muerte por cada 100 000 habitantes con altas y bajas leves, llegando a estabilizarse para el año 2008 a 2017 en 1,3 muertes por cada 100 000 habitantes. Para el sexo femenino se observa un marcado descenso desde las 0,6 muertes por cada 100 000 habitantes para 1990 hasta las 0,4 muertes por cada 100 000 habitantes para 2017.

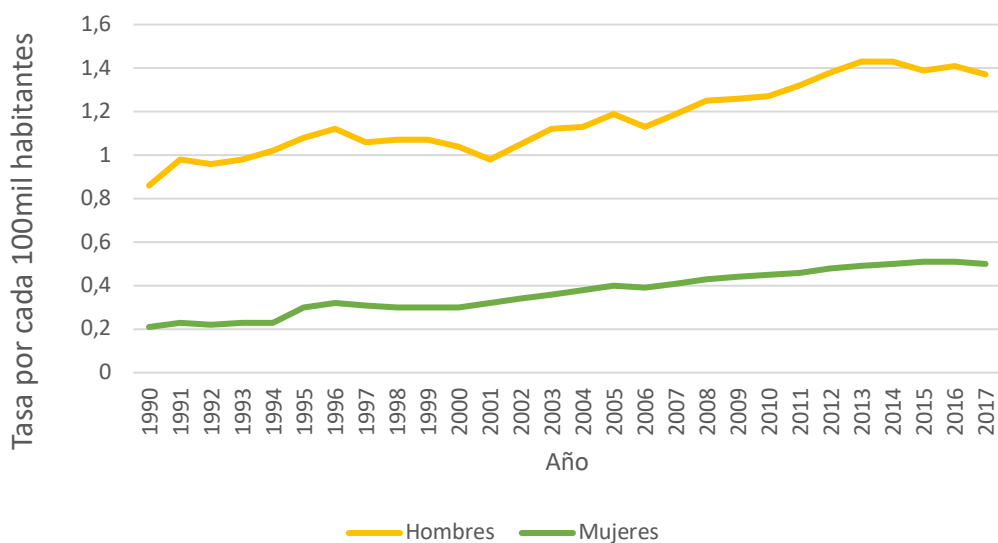


Figura N°6. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Nicaragua durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(41)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Nicaragua debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino inicia en 0,8 muertes por cada 100 000 habitantes en 1990 con un aumento moderado hasta los 1,41 muertes por cada 100 000 habitantes en 2017. Para el sexo femenino también hay un aumento importante de las 0,21 muertes por cada 100 000 habitantes hasta las 0,51 muertes por cada 100 000 habitantes en 2017.

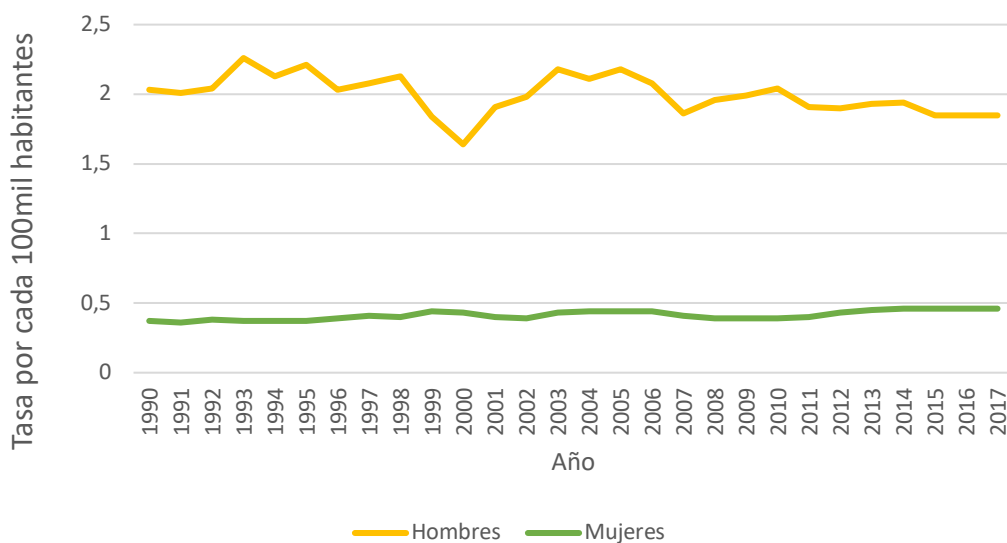


Figura N°7. Mortalidad por carcinógenos ocupacionales en Panamá durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(42)</sup>.

El gráfico muestra la mortalidad presente en Panamá debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino un inicio de 2 muertes por cada 100 000 habitantes con altos y bajos leves, reduciendo ligeramente a los 1,8 muertes por cada 100 000 habitantes en 2017. Para el sexo femenino se mantiene muy estable en 0,5 muertes por cada 100 000 habitantes.

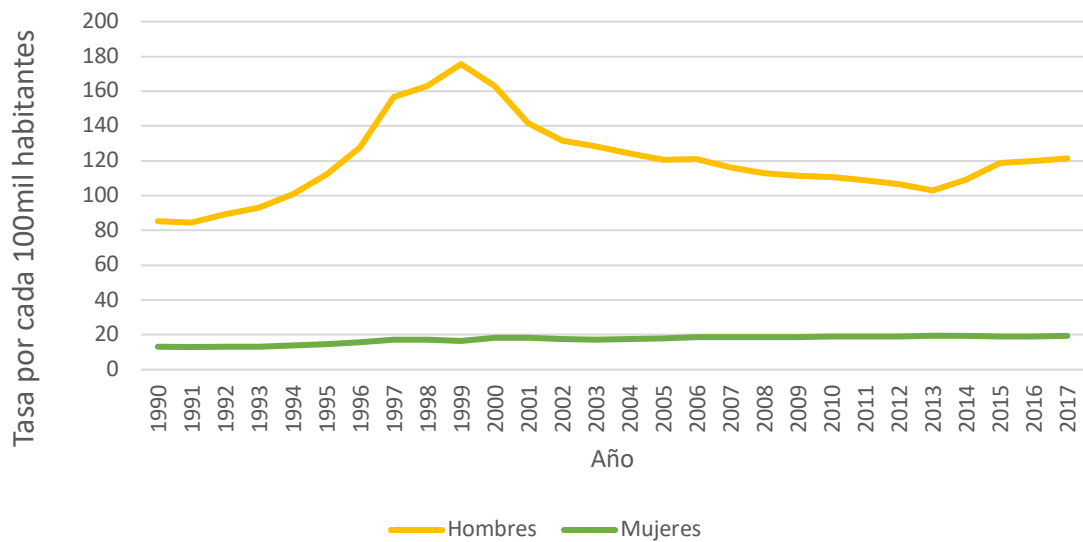


Figura N°8. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Belice durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(36)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Belice debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino en 1990 la tasa es de 80 años por cada 100 000 habitantes, con un pico máximo de 180 años por cada 100 000 habitantes en el año 1999 y su posterior estabilización a 120 años por cada 100 000 habitantes en 2017. Para el sexo femenino se mantiene muy estable a lo largo del tiempo en 20 años por cada 100 000 habitantes.

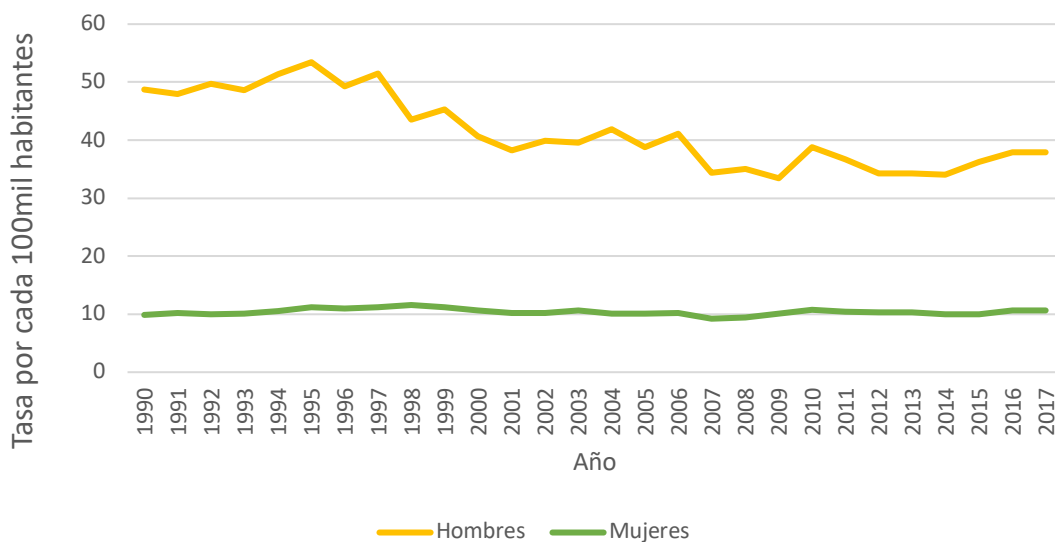


Figura N°9. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Costa Rica durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(37)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Costa Rica debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. En el sexo masculino existe la tendencia a la baja, de la misma manera que la mortalidad y debido a las medidas preventivas, se ha pasado de una tasa de 50 años por cada 100 000 habitantes en 1990 a menos de 40 años por cada 100 000 habitantes. En femeninas la tasa se mantiene sin variantes en 10 años por cada 100 000 habitantes.

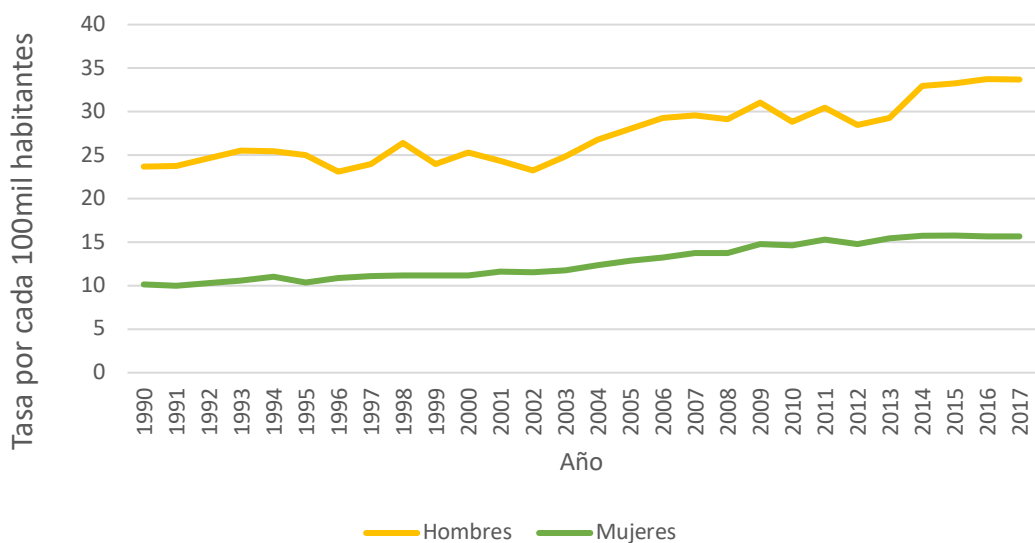


Figura N°10. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en El Salvador durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(38)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en El Salvador debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. En hombres hay una tendencia al alza desde los menos de 25 años por cada 100 000 habitantes para 1990 a poco menos de 35 años por cada 100 000 habitantes en 2017. Siendo en femeninas la tendencia al alza menos grave pasando de 10 años por cada 100 000 habitantes en 1990 a 15 años por cada 100 000 habitantes en 2017.

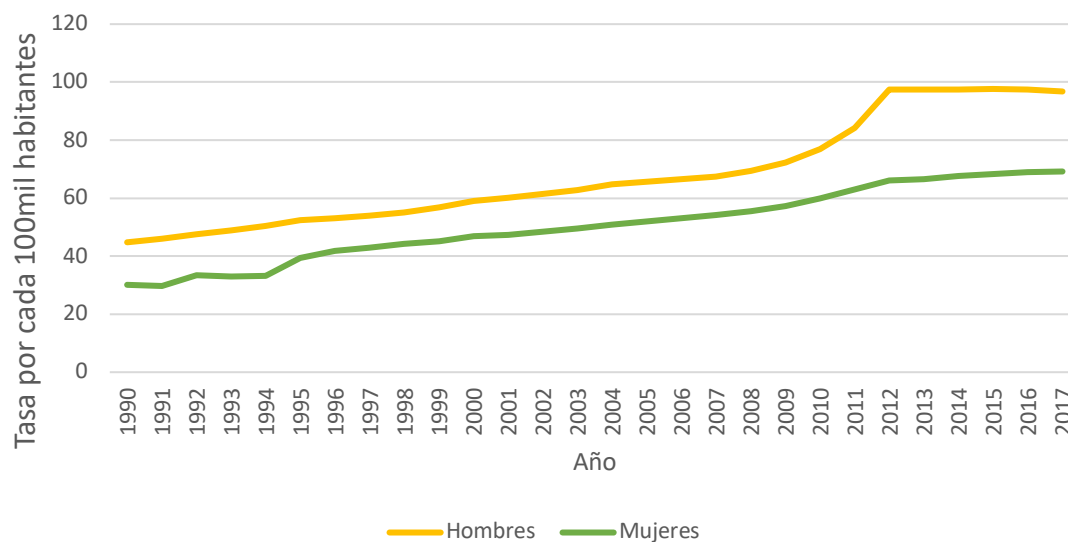


Figura N°11. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Honduras durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(39)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Honduras debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. En masculinos en el año 1990 la tasa mayor de 40 años por cada 100 000 habitantes experimentó un alza hasta los 100 años por cada 100 000 habitantes en 2017. En el sexo femenino la tasa es de 30 años en 1990 aumentando a 70 años en 2017. Cabe recalcar que en el año 2012 se experimentó una estabilización en la curva en aumento que estaban experimentando ambos sexos.

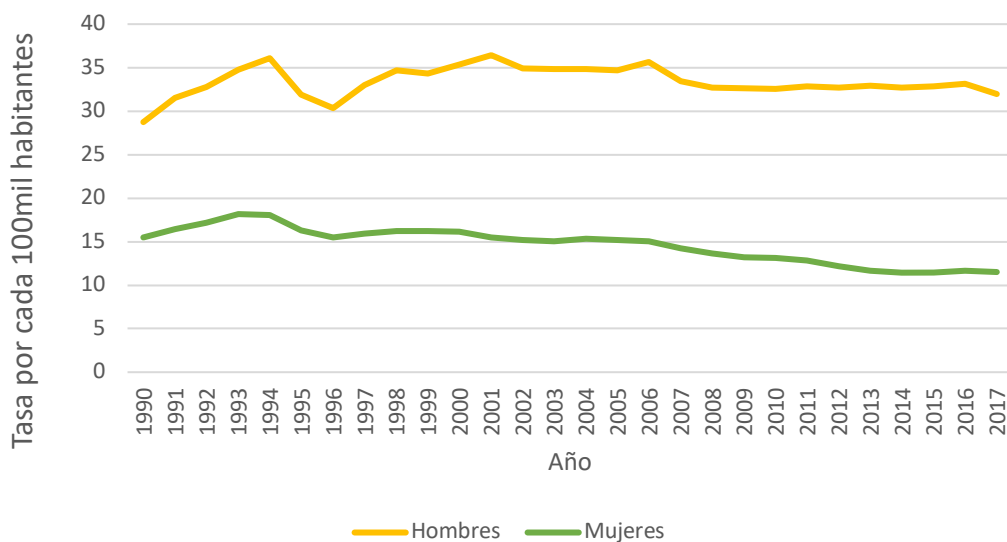


Figura N°12. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Guatemala durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(40)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Guatemala debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para hombres en 1990 la tasa era inferior a 30 años por cada 100 000 habitantes, luego de experimentar algunos picos ligeros se estabiliza en el año 2017 cercano a los 30 años por cada 100 000 habitantes nuevamente. Para mujeres la mejoría fue notoria pasando de una tasa de 15 años por cada 100 000 habitantes en 1990 a cercana a 10 años por cada 100 000 habitantes en 2017.

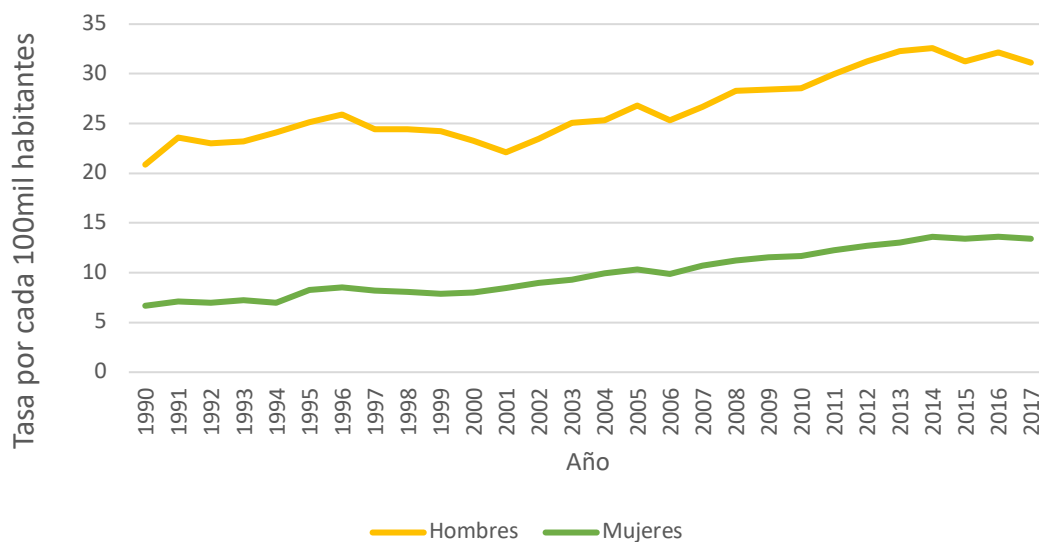


Figura N°13. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Nicaragua durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(41)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Nicaragua debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino en 1990 se contaba con una tasa de 20 años por cada 100 mil habitantes, pasando por un incremento en 2017 del 50 % pasando a ser superior a los 30 años por cada 100 000 habitantes. En mujeres se triplicó al pasar de 5 años por cada 100 000 habitantes en 1990 a 15 años por cada 100 000 habitantes en el 2017.

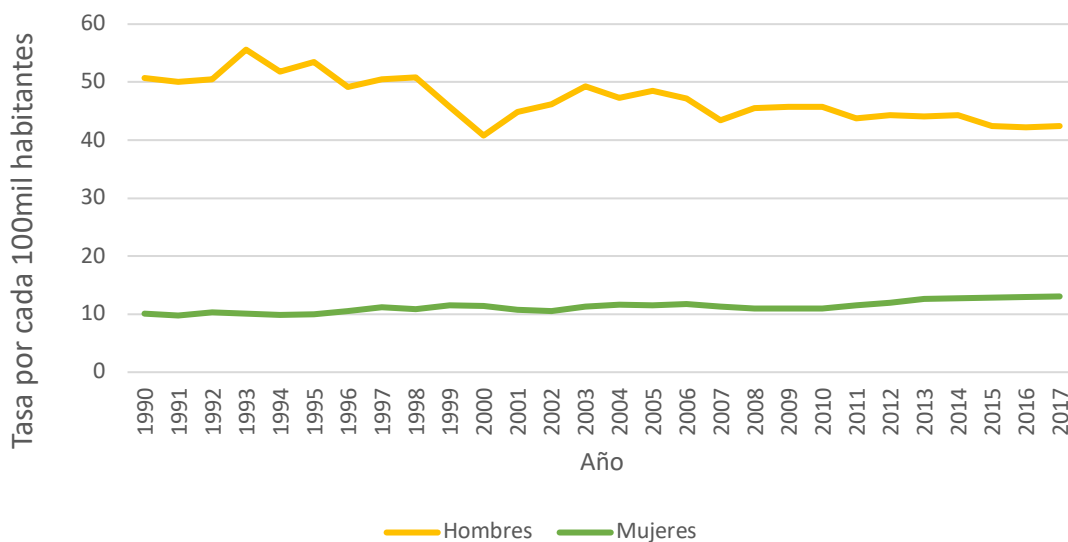


Figura N°14. Carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Panamá durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con datos de <sup>(42)</sup>.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad presente en Panamá debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para el sexo masculino se nota un descenso ya que la tasa inicial de 1990 es de 50 años por cada 100 000 habitantes, pasando a ligeramente superior a 40 años por cada 100 000 habitantes en 2017. En mujeres la tasa prácticamente se mantiene en las 10 años por cada 100 000 habitantes durante todo el periodo.

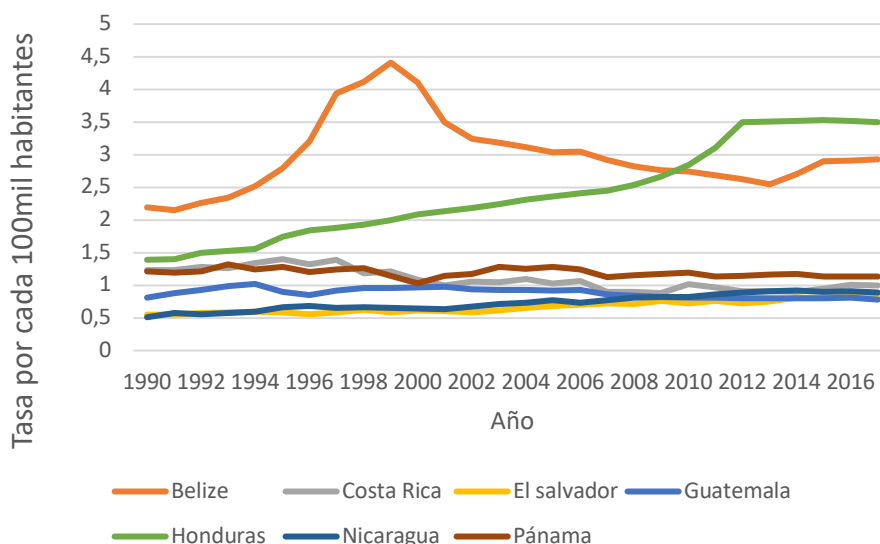


Figura N°15. Mortalidad comparada para ambos sexos con edad estándar en Centro América, durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con dato del GBD.

El gráfico muestra la mortalidad comparada por país presente en Centroamérica debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Se puede apreciar como Belice y Honduras tienen las tasas más altas de mortalidad siendo que en la actualidad Honduras ha tomado el primer lugar que ostentaba Belice, mientras que el resto de países se mantienen muy por abajo, siendo El Salvador el de menor tasa de mortalidad y mayor estabilidad en esta área.

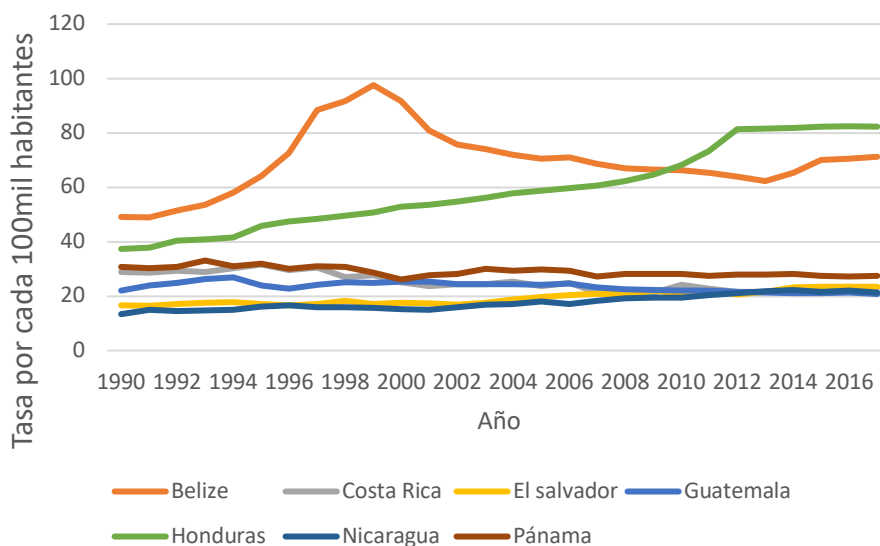


Figura N°16. Carga de la enfermedad comparada para ambos sexos con edad estándar en Centro América, durante el periodo de 1990 a 2017, por género, tasa por cada 100 000 habitantes.

Fuente: elaboración propia con dato del GBD.

El gráfico muestra la carga de la enfermedad comparada por país presente en Centroamérica debido a carcinógenos ocupacionales para el periodo de 1990 a 2017 en ambos sexos. Para la carga de la enfermedad hay una situación similar a la mortalidad, donde se observa como los países con mayor incidencia son Belice y Honduras, donde nuevamente Belice ha tenido la incidencia más alta del periodo, pero Honduras tiene la incidencia más alta en la actualidad.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## 5.1 MORTALIDAD

La mortalidad por carcinógenos ocupacionales en el área Centroamericana durante el periodo que comprende 1990 a 2017 ha sido relativamente baja, esto si lo comparamos con causas como los accidentes de coche o las muertes producto de enfermedades crónicas o cardiovasculares. A pesar de ello no deja de ser un número elevado si tomamos en cuenta que muchas veces son prevenibles modificando ambientes laborales y sus técnicas de manipulación de materias primas o el uso de algunas materias primas ya mencionadas en el presente texto en la construcción civil. El número de muertes totales reportadas por país en este periodo es el siguiente: Belice (123), Costa Rica (895), El Salvador (811), Honduras (2537), Guatemala (1597), Nicaragua (560) y Panamá (820). Como se puede ver en la tasa misma de mortalidad, el país que ocupa el primer lugar en mortalidad del área es Honduras con una tasa de 3,5 muertes por cada 100 000 habitantes para ambos sexos en edad estándar, lo cual es preocupante por su clara tendencia al alza. Según las recomendaciones y conclusiones de este mismo informe se plantea la inversión en el mejoramiento del área sanitaria en general para la detección temprana y mejoramiento e estas estadísticas, pero la tendencia del gobierno hondureño es hacer todo lo contrario, parece que el tema no es de su preocupación o incluso que lo desconocen, así se mira reflejado en sus presupuestos nacionales donde la inversión en salud y temas sociales es decreciente y su gasto militar es el más alto del área para el año 2019 según el CESPAD Hondureño (Centro de estudios para la democracia)<sup>(43)</sup>. Por ejemplo para el año 2014 el gasto militar por país en millones de dólares, en el área centroamericana es el siguiente: El Salvador(253), Guatemala(218), Honduras(183), Nicaragua(79)<sup>(44)</sup>. Para el año 2021 el gasto en millones de dólares es de: Guatemala (338)<sup>(45)</sup>, Honduras (267)<sup>(46)</sup>, El Salvador(248)<sup>(47)</sup>. Un claro aumento lo cual realmente no es esperanzador para corregir el problema en Honduras. En general el resto de los países de Centroamérica presentan tasas similares, entre sí y comparados

consigo mismos, lo cual tomando en cuenta el aumento de la población nos indica que los sistemas de salud han logrado al menos no empeorar las tasas de mortalidad pese a los costes económicos y de logística que representa el aumento poblacional, lo cual es un principio para solucionar el problema. El principal problema en los resultados es el sub diagnóstico por falta de recursos o falta de voluntad política, la inversión en la sanidad pública no es una prioridad general en la mayoría de los países del área. En la comparativa Centroamérica tiene un porcentaje de incidencia relativamente bajo comparado con otras áreas del planeta más ricas y desarrolladas industrial y químicamente como lo son España, Estados Unidos y Reino Unido. Donde la mortalidad por cáncer de origen laboral se registra en: España 4.6%, Estados Unidos 6.3% y Reino Unido 9.8% de las muertes por todos los tipos de cáncer en promedio, para el intervalo de años que se extiende de 1990 a 2017. Se puede concluir que a pesar de la riqueza económica y tecnológica de los sistemas de salud de Reino Unido y Estados Unidos, los países centroamericanos tienen mejores estadísticas en el tema por una exposición menor a las materias primas cancerígenas. Se puede atribuir a que Centroamérica compra los productos y armas ya acabadas y países como los España, Reino Unido y Estados Unidos son grandes productores de armas y productos químicos complejos, con las consecuencias para la salud que esto conlleva para la salud de su población.

## **5.2 CARGA DE LA ENFERMEDAD**

Medido con los AVAD (años de vida ajustados por discapacidad) combinan la mortalidad prematura, es decir la pérdida de años de la esperanza de vida para el sujeto y la incapacidad que no le permitirá realizar de la misma manera o totalmente la actividad a la cual el individuo sano se dedicaría<sup>(48)</sup>. La carga de la enfermedad para carcinógenos ocupacionales en Centroamérica, para los años de 1990 a 2017 presenta tendencias muy similares a las anteriormente presentadas para la mortalidad, donde Belice presentaba la mayor tasa de carga

de la enfermedad y fue superado por Honduras, el cual se mantiene como la mayor tasa de con 82, 3 años por cada 100 000 habitantes, si seguido de cerca aún por Belice con 71, 3 años por cada 100 000 habitantes. Muy por debajo se encuentran el resto de los países centroamericanos con tasas por debajo de los 27,4 años por cada 100 000 habitantes. Es especialmente preocupante el desarrollo una enfermedad incapacitante para un ciudadano de estos países comparado con habitantes del primer mundo debido a los niveles de pobreza, falta de educación formal o técnica y acceso a ayudas estatales.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## 6.1 CONCLUSIONES.

- La carga de la enfermedad en Costa Rica durante el periodo comprendido de 1990 al 2017 sufrió un descenso marcado para el sexo masculino y se mantuvo estable para el sexo femenino.
- En Centroamérica aumentó la carga de la enfermedad de manera global contando el especial aporte al aumento por parte de Honduras que ostenta la mayor tasa de mortalidad en la actualidad con una tasa de 3,5 pacientes por cada 100000 habitantes, por encima de Belice quien tenía la mayor carga de la enfermedad anteriormente.
- Respecto a la mortalidad en Costa Rica tiene un comportamiento similar a la carga de la enfermedad, donde los hombres han disminuido considerablemente las muertes y en el sexo femenino se mantiene igual.
- La mortalidad en el área centroamericana ha aumentado ligeramente, de igual manera en el ámbito global, ya que Belice ha logrado avances en su disminución, pero Honduras ha tenido un aumento progresivo dando como resultado final el aumento en la zona.
- La mortalidad en Costa Rica por carcinógenos ocupacionales en el periodo de 1990 a 2017 ha sido de 895 personas. La mortalidad en ese mismo periodo en Centroamérica en su conjunto fue de 6448 personas (sin contar C.R.).
- Conocer la carga de la enfermedad en Costa Rica y Centroamérica, debido a carcinógenos ocupacionales de 1990-2017.
- En Costa Rica la carga de la enfermedad actual tiene una tasa de 49 pacientes por cada 100 mil habitantes, mientras que en el conjunto centroamericano tiene una tasa promedio de 223 pacientes por cada 100 mil habitantes.

## 6.2 RECOMENDACIONES.

Las deficiencias en las políticas adoptadas en Centroamérica han sido debido a no tomar en cuenta la diversidad de la actividad económica y cultural de Centroamérica, por lo que se recomienda:

- Identificar con la ayuda conjunta de las organizaciones regionales, como lo pueden ser el municipio, Ministerio de Salud o la junta de vecinos los centros de trabajo inseguros, botaderos clandestinos, quemas sistemáticas.
- Capacitar personal de salud, pacientes y sus familiares en diversas áreas como lo son la identificación de los factores de riesgo para el desarrollo de cáncer, la importancia de compartir con el personal sanitario su historial laboral, con el fin de que este pueda identificar y preguntar por factores de riesgo, orientando hacia un perfil de padecimiento, los cuidados ante la exposición solar y acerca de seguridad laboral.
- Educar sobre las dietas que han demostrado una prevención en el desarrollo de neoplasias, como lo pueden ser los antioxidantes.
- Revisar los programas nacionales que se tengan sobre el manejo de pacientes con cáncer.
- Crear una base de datos de pacientes en sospecha, ya sea por historia clínica o por exámenes de laboratorio, de desarrollar algún tipo de neoplasia.
- Tamizar con exámenes de detección pronta en los tipos de cáncer en los cuales los hay, por ejemplo la colonoscopia, mamografía, radiografías y sangre oculta en heces.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Partanen T, Monge P, Wesseling C. Causas y prevención del cáncer ocupacional. Acta Médica Costarric. diciembre de 2009;51(4):195-205.
2. García Gómez M, Kogevinas M. Estimación de la mortalidad por cáncer laboral y de la exposición a cancerígenos en el lugar de trabajo en España en los años 90. Gac Sanit. 1 de enero de 1996;10(54):143-51.
3. Santacruz Varela J coordinador, Bustamante C, Xinia editora. La situación del cáncer en Costa Rica: una aproximación al perfil epidemiológico, el impacto socioeconómico y la prestación de servicios de atención médica. San José, C.R.: Minist. de Salud; 2006.
4. Thakkar JP, Villano JL, McCarthy BJ. Situación del cáncer en Costa Rica, 15vo congreso nacional de nutrición 2018. Am J Med Sci. julio de 2014;348(1):65-70.
5. González C A, Agudo A. Occupational cancer in Spain. Environ Health Perspect. 1 de mayo de 1999;107(suppl 2):273-7.
6. González C A, Agudo A. Occupational cancer in Spain. Environ Health Perspect. 1 de mayo de 1999;107(suppl 2):273-7.
7. Cuenca P, Ramírez V. Mutagénesis ambiental y el uso de biomarcadores para predecir el riesgo de cáncer. Rev Biol Trop. septiembre de 2004;52(3):585-90.
8. Ramírez V, Cuenca P. Daño del ADN en trabajadoras bananeras expuestas a plaguicidas en Limón, Costa Rica. Rev Biol Trop. junio de 2002;50(2):507-18.
9. Partanen T, Guzmán C, Blanco L, Vega L, Chaves J. industrias peligrosas para cáncer ocupacional en América central. :8.
10. Garro Donini A, Garro Donini A. Aspectos médico legales a considerar del cáncer ocupacional: revisión bibliográfica. Med Leg Costa Rica. diciembre de 2017;34(2):43-8.
11. Estadísticas del cáncer - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/estadisticas>
12. Áreas de investigación - Salud mundial - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/investigacion/areas/salud-mundial>
13. DM plan nacional para la prevención y control del cáncer.pdf [Internet]. [citado 7 de abril de 2021]. Disponible en: [https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/consejo\\_nacional\\_cancer/DM\\_plan\\_nacional\\_para\\_la\\_prevenccion\\_y\\_control\\_del\\_cancer.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/consejo_nacional_cancer/DM_plan_nacional_para_la_prevenccion_y_control_del_cancer.pdf)

14. Vargas M, Alberto R. Sustancias químicas cancerígenas en el sector industrial de Costa Rica: el uso de registros como herramienta de salud pública. Rev Costarric Salud Pública. diciembre de 1997;6(11):11-9.
15. Carcinógenos en el medio ambiente y el riesgo de cáncer - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/carcinogenos>
16. Chaves J, Partanen T, Wessling C, Chaverri F, Monge P, Ruepert C, et al. TICAREX: Exposiciones laborales a agentes cancerígenos y plaguicidas en Costa Rica. :8.
17. Cáncer ocupacional y ocupaciones con cáncer | Prevencionar [Internet]. [citado 29 de abril de 2021]. Disponible en: <https://prevencionar.com/2018/03/20/cancer-ocupacional-y-ocupaciones-con-cancer/>
18. Genética del cáncer - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/genetica>
19. IARC-brochure-SP-June\_2020-web.pdf [Internet]. [citado 29 de abril de 2021]. Disponible en: [https://iarc.who.int/wp-content/uploads/2020/06/IARC-brochure-SP-June\\_2020-web.pdf](https://iarc.who.int/wp-content/uploads/2020/06/IARC-brochure-SP-June_2020-web.pdf)
20. Las muertes por cáncer se duplicarán en Costa Rica. ¿Estamos preparados? • Semanario Universidad [Internet]. [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://semanariouniversidad.com/pais/las-muertes-por-cancer-se-duplicaran-en-costa-rica-estamos-preparados/>
21. Arsénico - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/arsenico>
22. Formaldehído - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/formaldehido>
23. Cadmio - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/cadmio>
24. Mesotelioma - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/mesothelioma/symptoms-causes/syc-20375022>
25. Asbesto (amianto) - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/asbesto>
26. Sílice cristalina - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/silice-cristalina>

27. Gómez-Arroyo S, Martínez-Valenzuela C, Carbajal-López Y. riesgo genotóxico por la exposición ocupacional a plaguicidas en américa latina. :23.
28. Riesgo de exposición a agentes cancerígenos.pdf [Internet]. [citado 2 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.diba.cat/documents/467843/118493136/cancerigenos.pdf/3b53a4cf-41c6-49a0-bb04-dab36d40bb85>
29. Costa Rica | Data [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/costa-rica>
30. La Agricultura: un oficio sin herederos • Semanario Universidad [Internet]. [citado 5 de abril de 2021]. Disponible en: <https://semanariouniversidad.com/pais/agricultor-oficio-sin-herederos/>
31. Guatemala | Data [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/guatemala>
32. Nicaragua | Data [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/nicaragua>
33. Honduras | Data [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/honduras>
34. Belice | Data [Internet]. [citado 16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/belice>
35. Sampieri. Metodologia de la Investigacion - Sampieri (6ta edicion).pdf [Internet]. [citado 19 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmVudC50YWR1cmllcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NmZkxNzliZmYw>
36. GBD Compare | IHME Viz Hub Belize [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
37. GBD Compare | IHME Viz Hub Costa Rica [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
38. GBD Compare | IHME Viz Hub El Salvador [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
39. GBD Compare | IHME Viz Hub Honduras [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
40. GBD Compare | IHME Viz Hub Guatemala [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>

41. GBD Compare | IHME Viz Hub Nicaragua [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
42. GBD Compare | IHME Viz Hub Panama [Internet]. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
43. Redacción. Honduras: entre un ascendente gasto militar y un gasto social en picada. Una mirada comparativa con otros países de la región | CESPAD [Internet]. [citado 28 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://cespad.org/hn/2019/02/13/honduras-entre-un-ascendente-gasto-militar-y-un-gasto-social-en-picada-una-mirada-comparativa-con-otros-paises-de-la-region/>
44. Financiero MAAMA es periodista de la sección de E y P de E. Ejércitos de Centroamérica se fortalecen aunque no existen amenazas de guerra [Internet]. El Financiero, Grupo Nación. [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/ejercitos-de-centroamerica-se-fortalecen-aunque-no-existen-amenazas-de-guerra/WUV4OEXF5RBSBMLY25KW5SEXRI/story/>
45. Infodefensa.com RD. Guatemala contempla asignar 338,1 millones de dólares a Defensa en 2021 - Noticias Infodefensa América [Internet]. Infodefensa.com. Information & Design Solutions, S.L.; 2020 [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/latam/2020/10/08/noticia-guatemala-contempla-asignar-millones-dolares-defensa.html>
46. Infodefensa.com RD. Honduras aumenta en casi un 40% la inversión para equipos militares en 2020 - Noticias Infodefensa América [Internet]. Infodefensa.com. Information & Design Solutions, S.L.; 2019 [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/latam/2019/12/20/noticia-honduras-aumenta-inversion-equipos-militares.html>
47. Defensa.com. Inversiones en helicópteros en la Fuerza Aérea Salvadoreña-noticia defensa.com - Noticias Defensa Centro América [Internet]. Defensa.com. Grupo EDEFA S.A.; 2020 [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.defensa.com/centro-america/inversiones-helicopteros-fuerza-aerea-salvadorena>
48. OMS | Nuevos pesos de la discapacidad para la carga mundial de morbilidad [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/88/12/10-084301/es/>

## **GLOSARIO Y ABREVIATURAS**

ADN: ácido desoxiribunocleico.

AVAD: años de vida ajustados a la discapacidad.

AVP: años de vida perdidos.

BRCA 1 y 2: genes identificados por mutarse y generar cáncer.

Cérvix: parte del útero, en castellano, llamado cuello uterino.

CINDE: Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo.

Global Burden of Disease: Carga mundial de la morbilidad.

IARC agencia internacional para la investigación del cáncer.

IHME: instituto para las estadísticas (métricas) en salud

INEC: instituto nacional de estadística y censo, Costa Rica.

NTP: agencia nacional de toxicología (USA)

REACH: reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas de la Unión Europea.

Toxicología genética: disciplina científica que identifica y analiza la acción de un grupo de agentes tóxicos que son capaces de interactuar con el material genético de los organismos (compuestos genotóxicos).

TP53: marcador genético de índole general para varios tipos de cáncer.

UNAM: Universidad nacional autónoma de México.

VPH: virus del papiloma humano.

## **ANEXOS**

## **Declaración jurada.**

Yo, Alejandro García Jiménez, documento de identidad número 206430148, en condición de egresado de la carrera de medicina y cirugía de la Universidad Hispanoamericana, advertido de las penas por falso testimonio y perjurio, declaro que mi trabajo par optar por la licenciatura en medicina y cirugía, titulado Carcinógenos ocupacionales en Costa Rica y Centroamérica de 1990 a 2017, es una obra original y para ello he respetado las leyes de derecho de autor y conexos 6683 del 14 de octubre de 1982 que establece: “ Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes, siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el día 10 de junio de 2021

Alejandro García Jiménez

Documento de identidad: 206430148

-----  


## Carta de aprobación para presentar la tesis

San José, 18 de junio del 2021

Señores  
Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Alejandro García Jiménez, cédula de identidad número 206430148 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN COSTA RICA Y CENTROAMÉRICA, 1990-2017"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	15%
	TOTAL		85%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente,

MARIA  
FERNANDA  
ALVAREZ  
PINEDA (FIRMA)



Firmado digitalmente por  
MARIA FERNANDA  
ALVAREZ PINEDA (FIRMA)  
Fecha: 2021.06.18 17:59:40  
-06'00'

Dra. María Fernanda Álvarez Pineda  
2 0721 0894  
Cód. 15636

## Carta de aprobación de la lectora de la tesis.

San José, lunes 16 de agosto del 2021.

Señores

Departamento de Registro Universidad Hispanoamericana

Presente

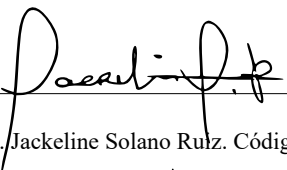
Estimados:

El estudiante Alejandro García Jiménez, cédula de identidad número 206430148, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“CARCINÓGENOS OCUPACIONALES EN COSTA RICA Y CENTROAMÉRICA DE 1990 A 2017”** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He revisado y hecho observaciones basándome en mi función como lectora, en lo referente a contenido analizado, coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones mínimas aceptables, correspondientes a las observaciones indicadas.

Por lo anterior, en calidad de lectora metodológica, doy visto bueno al trabajo de investigación para que sea defendido públicamente.

Atentamente,



---

Dra. Jackeline Solano Ruiz. Código 15755.

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 7 de febrero del 2022.

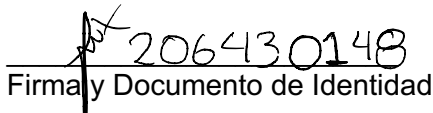
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Alejandro García Jiménez con número de identificación 206430148 autor (a) del trabajo de graduación titulado "Mortalidad y carga de la enfermedad por carcinógenos ocupacionales en Costa Rica y Centroamérica, 1990-2017. presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Medicina y Cirugía autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

 206430148  
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.