



**CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS,
URBANOS Y AMBIENTALES**

**LA SOBREVIVENCIA HOSPITALARIA DE LAS PERSONAS CON
CÁNCER EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE SALUD DE MÉXICO
(2012 Y 2018)**

Tesis presentada por

JULIO ARMILLAS CANSECO

Para obtener el grado de

MAESTRO EN DEMOGRAFÍA

Directora de tesis:

DRA. MARÍA DEL ROSARIO DE FÁTIMA JUÁREZ CARCAÑO

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2022

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por ayudarme a concluir esta etapa de mi vida y por enseñarme en estos dos años a ser paciente, resiliente, agradecido y fuerte.

A mi familia. A Francisco, Luz María, Flor, Lupita y Paco, a quienes les debo mi inspiración en los temas de salud y quienes son el pilar de mi vida y de mi futuro. A Hospicio y a Coquito, quienes me recordaron en todo momento lo que realmente era importante.

A mis amigas y amigos que esta maestría me regaló. A Anni, Elder, Itz, Ajpub, La Parcera, Penny, Dil, Dayis, Mariana y Karen. Junto a ustedes comprobé que los atardeceres se pueden ver más hermosos, que el mar puede sonar con más estruendo y que la soledad no existe ni en el confinamiento más extremo. Gracias también a mis amigas y amigos que la vida me ha obsequiado en diferentes etapas de mi vida y en los que he encontrado un refugio para poder llorar, reír, crecer y sanar. A Fernanda Sánchez, Katia Rodríguez, Mariana Pérez y Rafael Cruz, quienes en diferentes momentos de la maestría creyeron en mí cuando yo ya no lo hacía, lloraron conmigo cuando a mí se me acabaron las lágrimas y desbordaron felicidad cuando en mí ya no cabía.

A las y los profesores del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales (CEDUA) de El Colegio de México. Gracias por su fortaleza, esfuerzo y resiliencia en estos tiempos tan desafiantes para todas y todos. Agradezco especialmente a la Dra. Beatriz Novak, al Dr. Jaime Sobrino y a la Dra. Jéssica Nájera por su gran capacidad de enseñanza y por acentuar mi pasión por los temas demográficos.

A la Dra. Fátima Juárez, por compartir sus conocimientos como profesora y como directora de tesis. Gracias por su paciencia, empatía, acompañamiento, ánimos y palabras de aliento, pero sobre todo, gracias por su calidez como ser humano. Usted es y siempre será para mí un referente en lo demográfico y en la vida.

A la Dra. Marcela Agudelo Botero. Gracias por leer, comentar y contribuir en cada uno de los capítulos de esta investigación. Sus observaciones fueron esenciales para la conclusión de este trabajo. Un agradecimiento especial a la Dra. Gabriela Mejía Paillés, por compartirme sus valiosos conocimientos para la elaboración e interpretación de los modelos realizados en esta tesis.

Después de hacer este ejercicio de agradecimiento, me queda más claro que recordar sí es “volver a pasar por el corazón”. Todas y todos estarán ahí, por siempre.

Resumen

El objetivo general de esta investigación es analizar las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de las personas con cáncer en dos puntos en el tiempo, en 2012 y 2018. Este trabajo se desarrolla bajo el contexto de salud de México, en donde, por un lado, se tiene un perfil epidemiológico en el que predominan las enfermedades no transmisibles en la población, siendo el cáncer la tercera causa de muerte general en el país; y donde, por otro lado, se cuenta con un sistema de salud caracterizado por su fragmentación y diferencias respecto a la población derechohabiente, atención y recursos humanos y financieros. Se pretende conocer si existen diferencias respecto a la sobrevivencia de las personas que son hospitalizadas por motivos relacionados al cáncer entre las diferentes instituciones de salud de México, considerando el efecto de los factores sociodemográficos, la región de atención y la tipología de cáncer.

Se utilizó como fuente de información la Base de Datos de Egresos Hospitalarios Sectorial de la Secretaría de Salud del Gobierno de México, la cual contiene información de la atención brindada durante la estancia hospitalaria del paciente. Como estrategia metodológica se usó el conjunto de técnicas del análisis de eventos, obteniendo el estimador-producto Kaplan Meier para cada categoría de derechohabiencia, así como Modelos de Riesgos Proporcionales de Cox para ajustar el riesgo de morir en cada institución de salud una vez controlando por el efecto de diferentes covariables.

Los principales hallazgos de esta investigación indican que, en 2012, el riesgo de morir de las personas con cáncer atendidas bajo el esquema del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) fue menor en comparación con los usuarios de los servicios proporcionados por la Secretaría de Salud (SSa). Sin embargo, en 2018, aunque los derechohabientes del ISSSTE mantuvieron un riesgo de morir menor en comparación con las personas usuarias de los servicios de la SSa, las diferencias entre el IMSS y la SSa desaparecieron para ese año.

Este trabajo proporciona una perspectiva diferente de las desigualdades en salud exacerbadas por el sistema de salud de México, siendo la primera investigación que indaga sobre dichas desigualdades desde la estancia hospitalaria de los pacientes con cáncer.

Índice de contenido

Capítulo 1. Antecedentes y planteamiento de problema	12
1.1 La dinámica demográfica en México.....	12
1.2 El cáncer como problema de salud pública	15
1.3 La relación entre el sistema de salud y los resultados del cáncer.....	19
1.4 Breve descripción del sistema de salud mexicano.....	22
1.5 Factores asociados a las desigualdades en cáncer	24
1.6 Planteamiento del problema, pregunta de investigación, objetivos e hipótesis.....	28
1.6.1 Pregunta de investigación	29
1.6.2 Objetivos	29
1.6.3 Hipótesis	30
1.6.4 Justificación	30
Capítulo 2. El cáncer: una revisión de su biología, etiología y sus principales tipologías	31
2.1 Una revisión general de la biología del cáncer.....	31
2.2 Cáncer de pulmón	35
2.3 Cáncer de colon y recto	37
2.4 Leucemias	40
2.5 Cáncer de mama y de los órganos genitales femeninos.....	42
2.6 Cáncer de los órganos genitales masculinos.....	44
Capítulo 3. Aproximaciones teóricas relacionadas con la sobrevivencia hospitalaria	47
3.1 Los determinantes sociales de la salud	47
3.2 La importancia del acceso al sistema de salud y la calidad de la atención médica	51
3.3 Los determinantes sociales del cáncer.....	55
3.4 Una propuesta del modelo de la sobrevivencia hospitalaria para las personas con cáncer	58
Capítulo 4. Datos y metodología	60
4.1 Fuente de información	60
4.2 Variables	63
4.3 Metodología.....	65
4.4 Evaluación del supuesto de proporcionalidad	68
Capítulo 5. Resultados.....	71
5.1 Análisis descriptivo	71
5.2 Curvas de sobrevivencia Kaplan-Meier según institución de salud	76
5.3 Modelos de riesgos proporcionales de Cox. Estimación del riesgo de egreso por defunción.....	79
Capítulo 6. Discusión y conclusiones	89
6.1 Principales hallazgos	89
6.2 Limitaciones del estudio	94

6.3 Conclusiones generales.....	95
<i>Bibliografía</i>	96
<i>Anexos</i>	106

Índice de cuadros

Cuadro 1. Principales causas de años de vida saludable perdidos, México 1990 y 2019.....	14
Cuadro 2. Lista de variables incluidas en las bases de datos de Egresos Hospitalarios Sectorial, 2012 y 2018.....	61
Cuadro 3. Resultados de la prueba estadística del supuesto de proporcionalidad	69
Cuadro 4. Características sociodemográficas, de derechohabiencia, región de pobreza y tipología de cáncer entre las personas egresadas por motivo de defunción, 2012 y 2018	72
Cuadro 5. Tasas de prevalencia de hospitalización de cáncer por cada 1000 hospitalizaciones generales según derechohabiencia y principales tipologías de las personas, 2012 y 2018.....	74
Cuadro 6. Tasas de mortalidad intrahospitalaria de cáncer por cada 1000 hospitalizaciones por dicha enfermedad según derechohabiencia y principales tipologías de las personas, 2012 y 2018	75
Cuadro 7. Resultados del modelo de riesgos proporcionales de Cox, 2012. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción según la derechohabiencia, factores sociodemográficos, región de pobreza y tipología de cáncer	83
Cuadro 8. Resultados del modelo de riesgos proporcionales de Cox, 2018. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción con base en la derechohabiencia, factores sociodemográficos, región de pobreza y tipología de cáncer	86

Índice de figuras

Figura 1. Modelo de los determinantes sociales e inequidades en salud	50
Figura 2. Modelo del comportamiento del acceso a los servicios médicos	53
Figura 3. Marco conceptual de evaluación de la calidad de los servicios de salud	54
Figura 4. Modelo de sobrevivencia hospitalaria para las personas con cáncer	58
Figura 5. Población de estudio: egresos hospitalarios de personas con cáncer, 2012 y 2018	62
Figura 6. Curvas de sobrevivencia de las personas con cáncer según institución de atención, 2012.....	77
Figura 7. Curvas de sobrevivencia de las personas con cáncer según institución de atención, 2018.....	78

Introducción

Desde la segunda mitad del siglo XX, las enfermedades crónico-degenerativas han ganado importancia en el perfil epidemiológico de la población mexicana. Los cambios derivados de la transición demográfica y la transición epidemiológica han colocado a las enfermedades no transmisibles entre las principales causas de mortalidad y morbilidad de los diferentes grupos etarios que componen a la población. Dentro de dichas enfermedades se encuentra el cáncer, padecimiento que se ha convertido en un problema de salud pública en el mundo, incrementado su incidencia a la par de que el proceso de envejecimiento poblacional se acelera en varios países. En el caso particular de México, dicha enfermedad se ha colocado en la tercera causa de muerte tanto en 2012 y 2018, solo por debajo de la diabetes mellitus y las enfermedades isquémicas del corazón, y se prevé que la mortalidad por dicha enfermedad continúe incrementando.

A pesar de que existen diferentes factores biológicos, conductuales, sistémicos y sociales que influyen en el desarrollo y el desenlace del cáncer, las instituciones de salud intervienen sistemáticamente en todas las fases de la enfermedad (lo que algunos autores denominan como el *cancer continuum*), ya sea a través del acceso a servicios de detección temprana, de la calidad de los tratamientos y procedimientos médicos, o de la disponibilidad de personal médico, físico y tecnológico para llevar a cabo los procesos médicos necesarios. Las diferencias en alguno de estos componentes pueden detonar lo que se conoce como desigualdades en salud, un concepto que refiere a las diferencias en salud -o en algunos de sus componentes- entre distintas poblaciones y que son potencialmente evitables a través de intervenciones públicas. El sistema de salud funge como un factor intermediario que puede reducir o exacerbar las diferencias en salud detonadas por las circunstancias sociales, económicas, políticas y ambientales en las que se desarrollan los individuos.

En un sistema de salud fragmentado como el de México -el cual ofrece sus servicios con base en el empleo- se presentan importantes retos respecto al acceso y calidad diferenciado entre las instituciones que lo componen. Existen importantes diferencias respecto a la cantidad de recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros entre las instituciones de salud de México y en particular para el tratamiento del cáncer, lo cual genera que las poblaciones que utilizan los servicios de salud con base en su derechohabiencia presenten diferencias en cuanto al acceso a los

servicios de prevención, en la calidad de los servicios otorgados, en el uso de servicios hospitalarios, en la mortalidad y en la sobrevivencia.

Diversas investigaciones han indagado sobre las desigualdades en salud de esta enfermedad en las diferentes fases del *cáncer continuum*, evidenciando la influencia de los sistemas de salud en la generación de dichas desigualdades. Sin embargo, hasta donde se tiene conocimiento, no existen investigaciones que indaguen sobre las diferencias en salud desde la perspectiva de la estancia hospitalaria del paciente, lo cual abre paso a la realización de este trabajo. La pregunta de investigación que guía el contenido de este documento es la siguiente: *¿Cuáles son las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de las personas con cáncer entre las instituciones públicas de salud de México y qué factores se asocian con la sobrevivencia?*

Para responder a dicha pregunta, el presente trabajo se organiza en seis capítulos. En el primer capítulo se habla sobre los antecedentes y el planteamiento del problema, describiendo los cambios en la dinámica demográfica de México y su relación con el actual perfil epidemiológico de la población, la problemática del cáncer en la actualidad tanto en México como en el mundo, la relación entre el sistema de salud y las diferentes fases de *cáncer continuum*, y las investigaciones en México que han ahondado en las desigualdades en salud en cada una de dichas fases. Posteriormente, en el segundo capítulo se realiza una recopilación sobre las características biológicas del cáncer, así como de la etiología y epidemiología de las tipologías que se consideraron en esta investigación.

En el tercer capítulo se describen las aproximaciones teóricas que sustentan este trabajo. Se habla particularmente de los determinantes sociales de salud, de los modelos de acceso a los servicios de salud y de las aproximaciones teóricas referentes a la calidad de estos. Posteriormente, en el cuarto capítulo se ahonda sobre las características de la Base de Datos de Egresos Hospitalarios Sectorial de la Secretaría de Salud del Gobierno (fuente de información utilizada en esta investigación), la población de estudio, la operacionalización de las variables y los pormenores de la estrategia metodológica.

En el quinto capítulo se describen los resultados encontrados respecto a las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer, así como los factores que influyen en dichas diferencias tanto para 2012 como para 2018. Finalmente, en el sexto capítulo se discuten

los principales resultados de esta investigación, las concordancias con trabajos previos, las limitantes del estudio y las principales aportaciones para las políticas públicas.

Capítulo 1. Antecedentes y planteamiento de problema

En este capítulo se hace una revisión de algunos elementos importantes antes de abordar el tema de la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer en el contexto de las instituciones públicas de México. Se examinan los principales cambios de la dinámica demográfica del país con el objetivo de comprender las tendencias actuales de mortalidad de la población, así como la problemática de las enfermedades no transmisibles. Asimismo, se presenta la evolución epidemiológica del cáncer a nivel nacional e internacional, con el fin de dimensionar la importancia de esta enfermedad en el área de salud pública. También, se considera la relación existente entre el cáncer y el sistema de salud, resaltando los vínculos entre las diferentes fases de la enfermedad y los servicios otorgados por los profesionales de la salud. Para concluir con la sección de antecedentes, se describe la particularidad del sistema de salud de México y cómo este ha acentuado las desigualdades en los resultados en salud tanto para el cáncer como para otras enfermedades. Por último, este capítulo finaliza con el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos generales y específicos, la hipótesis y la justificación.

1.1 La dinámica demográfica en México

Los cambios en la dinámica demográfica de México han jugado un papel central en el perfil epidemiológico actual de la población. El vínculo entre la composición y estructura poblacional y los cambios en sus tendencias de mortalidad y morbilidad se puede abordar desde los conceptos de la transición demográfica y la transición epidemiológica. A grandes rasgos, el primero de ellos refiere al proceso de transitar de un escenario de altas tasas de mortalidad y fecundidad a uno de bajas tasas de ambos indicadores, siendo la mortalidad la primera en descender, generando un ritmo acelerado de crecimiento poblacional (Coale, 1973). Durante este proceso se generan importantes cambios en las principales variables demográficas, tal como es el incremento en la esperanza de vida al nacer, la reducción de las tasas de fecundidad, el crecimiento y reducción de la población y el cambio en la estructura etaria hacia el envejecimiento poblacional (Lee, 2003).

Para el caso mexicano, de acuerdo con Gómez de León y Partida (2001a), la caída de la mortalidad inició a partir de 1930 y ha respondido principalmente a la creación de instituciones públicas de salud en el país, a la atención a enfermedades infecciosas y parasitarias y a la extensión de la cobertura sanitaria a lo largo del territorio. Estas estrategias beneficiaron particularmente al grupo etario de 0 a 4 años, el cual aportó alrededor de 6 años al incremento de la esperanza de vida

durante el periodo 1945 y 1960. Incluso en los últimos años, ya con un perfil epidemiológico distinto al de mediados del siglo pasado, el descenso de la mortalidad continúa siendo consecuencia de los avances en diferentes áreas de la salud, debido a los nuevos descubrimientos de factores asociados con diferentes patologías y al avance tecnológico en los tratamientos y diagnósticos médicos¹ (Cárdenas, 2001).

Sin embargo, fue desde la década de 1960 cuando las enfermedades no transmisibles empezaron a ocupar un lugar importante en las principales causas de muerte en México, entre las que destacan la diabetes mellitus, las deficiencias en la nutrición, anemia y tumores malignos (Mina, 2010). El peso de las enfermedades no transmisibles respecto al total de las defunciones ha aumentando sistemáticamente, pasando de 45.4% en 1980 a 74.3% en 2005 (Mina, 2010). Y, en años más recientes, las enfermedades del corazón, la diabetes mellitus, los tumores malignos, las enfermedades del hígado y las cerebrovasculares representaron el 56.8% del total de las defunciones de 2019 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020). A pesar de que las enfermedades infecciosas continúan siendo un problema de salud pública importante en el país - particularmente en las zonas con mayor marginación y pobreza- (Cárdenas, 2010), el protagonismo de las enfermedades no transmisibles es evidente, lo cual lleva a analizar el segundo concepto mencionado al inicio de este apartado: la transición epidemiológica.

La transición epidemiológica es un término que fue desarrollado por Abdel Omran (1971) y se refiere al cambio, a largo plazo, de los patrones de enfermedad y mortalidad en una población, transitando de la prevalencia de enfermedades infecciosas (lo que el autor denomina como la era de la pestilencia y el hambre) a enfermedades crónico-degenerativas (la era de las enfermedades causadas por el hombre) como principal causa de muerte y morbilidad. Es importante resaltar que, a la par de los cambios en el perfil epidemiológico de la población, también han evolucionado los diferentes enfoques usados en el área de la salud pública: antes la perspectiva se centraba en la teoría de los gérmenes y en la microbiología, y ahora se centra en la prevención y control de las enfermedades no transmisibles, buscando el entendimiento de sus factores genéticos y también la influencia del contexto ambiental, social, político y económico de estas enfermedades a lo largo de la vida del individuo (R. McKeown, 2009).

¹ El cáncer es un ejemplo de las enfermedades que se han beneficiado de los avances en el área de la salud, ya que se han desarrollado biomarcadores a nivel molecular que cada vez son más precisos para la detección y tratamiento de diferentes tipos de cáncer en sus diferentes etapas de desarrollo (Manne et al., 2005)

En este sentido, los caminos de la transición epidemiológica y demográfica en México convergen en un escenario donde las enfermedades no transmisibles son protagonistas en el perfil de salud de la población. En el Cuadro 1 se observan las principales causas de años de vida saludable perdidos (AVISA) en México para el año 1990 y 2019 con base en las estimaciones de la Global Burden of Disease (GBD) (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019). Los AVISA representan la suma de los años de vida potencialmente perdidos y los años vividos con discapacidad, y son una unidad de medida adecuada para estimar las pérdidas en salud de una población mediante la inclusión de la mortalidad prematura y la discapacidad asociada a enfermedades (Alvis y Valenzuela, 2010).

Cuadro 1. Principales causas de años de vida saludable perdidos, México 1990 y 2019

1990	2019
1. Trastornos maternos y neonatales	1. Diabetes y enfermedades renales
2. Infecciones respiratorias y tuberculosis	2. Enfermedades cardiovasculares
3. Otras enfermedades no transmisibles	3. Neoplasias
4. Infecciones entéricas	4. Trastornos muscoesqueléticos
5. Lesiones no intencionales	5. Otras enfermedades no transmisibles
6. Enfermedades cardiovasculares	6. Enfermedades digestivas
7. Diabetes y enfermedades renales	7. Trastornos mentales
8. Neoplasias	8. Suicidio y violencia interpersonal
9. Enfermedades digestivas	9. Trastornos neurológicos
10. Accidentes de transporte	10. Lesiones no intencionales
11. Trastornos muscoesqueléticos	11. Trastornos maternos y neonatales
12. Trastornos mentales	12. Accidentes de transporte
13. Suicidio y violencia interpersonal	13. Trastornos de órganos de los sentidos
14. Trastornos neurológicos	14. Infecciones respiratorias y tuberculosis
15. Deficiencias nutricionales	15. Enfermedades respiratorias crónicas

Enfermedades contagiosas, maternas, neonatales y nutricionales	Lesiones	Enfermedades no contagiosas
--	----------	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia con base en la GBD (2019).

Aunque para el año 1990 varias enfermedades crónico-degenerativas ya se encontraban entre las primeras 15 causas de mortalidad y morbilidad de la población, los trastornos maternos y neonatales, las infecciones respiratorias, la tuberculosis y las infecciones entéricas fueron las principales causas de pérdida de años de vida saludable en ese año. Para el año 2019 la diabetes mellitus, las enfermedades renales, las enfermedades cardiovasculares, las neoplasias y los trastornos musculoesqueléticos se colocaron en los primeros lugares, aunque las de tipo contagioso continúan jugando un papel importante en la carga de enfermedad de la población mexicana.

El actual perfil epidemiológico de la población y el cambio en su estructura etaria representan un gran reto para los sistemas de salud por dos razones. En primer lugar, el proceso de envejecimiento de la población incrementa la demanda del uso de servicios médicos en las edades mayores. En algunos países del continente europeo, donde la transición demográfica y epidemiológica se encuentran en etapas más avanzadas, se ha comprobado que entre mayor es la proporción de personas de 65 años y más, mayor es el porcentaje de personas que necesitan cuidados de larga duración en sus últimos años de vida (Breyer et al., 2010), debido al efecto de las enfermedades no transmisibles en este grupo poblacional. Para el caso mexicano se ha observado que cada vez es mayor la frecuencia de personas adultas mayores con problemas de deterioro funcional y mental en su etapa de envejecimiento (Gómez de León y Partida, 2001), esto a la par de que la proporción de personas mayores de 65 años ha incrementado de manera acelerada desde el año 2000 (Ham, 2010) y se espera que para 2050 este grupo poblacional represente el 23% de la población total (Angel et al., 2016).

Asimismo, otro motivo de presión hacia el sistema de salud es la cantidad de médicos y personal de enfermería que estarán disponibles en el futuro. Con base en las proyecciones realizadas por Gómez León y Partida (2001b), se estimó que para el año 2050 el personal médico tendrá el mismo ritmo de crecimiento que la población, lo cual cubrirá la demanda de los servicios médicos (aunque se prevé que se incremente las especialidades de cardiología, geriatría, gerontología y oncología); sin embargo, esto no ocurre para el personal de enfermería, el cual tendría que incrementar su volumen en casi 50% para cumplir con los estándares internacionales y las posibles demandas de la población envejecida.

Una vez revisados los cambios demográficos y epidemiológicos que ha experimentado México en las últimas décadas, el siguiente apartado se refiere exclusivamente del papel que ha jugado el cáncer en el actual perfil de morbilidad y mortalidad de la sociedad mexicana y cómo ha sido la evolución en el tiempo.

1.2 El cáncer como problema de salud pública

En el marco de los cambios generados por la transición epidemiológica y demográfica, el cáncer, tanto en México como en el mundo, ha ganado un peso importante en la mortalidad y en la morbilidad de los países. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2015 el

cáncer se colocó entre la primera y segunda causa de muerte en personas menores de 70 años en 91 países del mundo, y en el tercer y cuarto lugar en otras 22 naciones (Bray et al., 2018).

Sin embargo, la incidencia y mortalidad de esta enfermedad varía significativamente entre las regiones del mundo. De acuerdo con Bray y colaboradores (2018) del total de las muertes (9.6 millones) y casos (18.1 millones) de tumores malignos que se registraron a nivel mundial en 2018, el 48.4% y el 57.3% respectivamente ocurrieron en el continente asiático (principalmente en China), seguido del continente europeo (concentrando el 20.3% de las muertes y el 23.4% de los casos) y después el continente americano (14.4% de las defunciones y 21% de la incidencia), siendo la región de África y Oceanía las que registraron las menores proporciones. A estas diferencias en la distribución de la incidencia y mortalidad se le suma la diversidad de las tipologías que afectan a las poblaciones, en general, y a cada sexo, en particular. Por ejemplo, a pesar de que a nivel mundial el cáncer de pulmón registra la mayor mortalidad, el cáncer de próstata es la principal causa de muerte en hombres en países como Perú, Ecuador, Venezuela y México, mientras que para las mujeres el cáncer de mama y cérvix representa la primera causa de muerte en la mayoría de los países de América del Sur, África y Europa (Bray et al., 2018).

Las diferencias regionales respecto a la incidencia, mortalidad y tipologías del cáncer están ligadas con varios factores sociales, epidemiológicos, culturales y económicos. Se ha propuesto el concepto de transición del cáncer para explicar estas divergencias, la cual podría ser interpretada como un reflejo de la teoría de la transición epidemiológica de Omran en el contexto de las neoplasias, es decir, un cambio en la incidencia de los cánceres ligados a infecciones (como el de estómago, cérvix e hígado) a aquellos relacionados con los estilos de vida individuales (como el de pulmón, mama, próstata y colorrectal) (Maule y Merletti, 2012). Esta misma idea de la transición del cáncer se ha analizado bajo la lupa del índice de desarrollo humano de cada país, encontrando que, para los países con mejores condiciones de salud, educación e ingreso (alto, muy alto y medio desarrollo humano), los cánceres ligados a factores infecciosos como el de estómago y el de cérvix han disminuido marcadamente su incidencia, a su vez que continúa el incremento en el de mama, colorrectal y de próstata, los cuales están mayormente ligados a factores reproductivos, nutricionales, metabólicos y hormonales (Bray et al., 2012). Sobre las etiologías y los factores particulares de cada tipo de cáncer se abordará con mayor detenimiento en el siguiente capítulo.

Con respecto al peso del cáncer en México, es importante resaltar que el país tiene un perfil particular en la región de América Latina y el Caribe, ya que presenta muy bajas tasas de mortalidad en comparación con otros países de la región como Cuba, Estados Unidos, Canadá o Argentina (Organización Panamericana de la Salud, 2013). No obstante, cuando se analiza la relación entre incidencia y mortalidad, es decir, la comparación entre el número de casos de cáncer y las muertes relacionadas a esta, México se posiciona en un escenario desfavorable en relación con otros países de la región como Brasil, Colombia, Costa Rica y Estados Unidos (Bray y Piñeros, 2016).

Diversos autores han documentado la importancia que ha ganado la mortalidad por cáncer en México desde la mitad del siglo pasado. Algunos de ellos han encontrado variaciones importantes a lo largo del territorio tanto en la mortalidad como en las tipologías de dicha enfermedad. De acuerdo con Frenk y colaboradores (1991), de 1960 a 1984 hubo un aumento del 73% en la tasa de mortalidad de enfermedades crónicas entre las cuales se incluía el cáncer (pasando de 92 a 142 muertes por cada 100 mil habitantes). Asimismo, Verduzco y colaboradores (1986), enfocándose particularmente en el perfil epidemiológico del cáncer, encontraron que la tasa bruta de mortalidad por el grupo de enfermedades asociadas al cáncer incrementó de 28.9 a 35.5 por cada 100 mil personas entre 1950 y 1980, aumentando 36.7% entre ambos años. Un hallazgo relevante de esta última investigación fue la concentración de las mayores tasas estandarizadas de mortalidad en el norte del país, particularmente en los estados de Chihuahua, Sonora, Baja California y Durango (Verduzco et al., 1986).

La tendencia al alza en la mortalidad por cáncer, así como su heterogeneidad a nivel nacional, ha continuado vigente hasta años más recientes. Rizo-Ríos et al. (2015) encontró que, de 1990 a 2012, las tasas de mortalidad por cáncer tanto en hombres como mujeres aumentaron de 46.6 a 63.1 para los primeros y de 51.1 a 63.1 para las segundas. En esta investigación, además de evidenciar el aumento sostenido en la mortalidad por cáncer de mama, colon, ovario, páncreas y leucemia para las mujeres, así como en el de próstata, hígado, intestino, páncreas y leucemias para el caso de los hombres, se encontraron diferentes patrones de mortalidad con base en la región del país, siendo que para los estados del norte la mortalidad por cáncer de pulmón, colon, mama y ovario fue la más común, en comparación con el sur del país en donde el cáncer de cérvix, estómago e hígado tuvo mayor presencia (Rizo-Ríos et al., 2015)

Resultados similares fueron encontrados por Mohar-Betancourt et al. (2017) en su estudio realizado del 2000 al 2013, donde se observa un incremento en la tasa de mortalidad de los hombres (57.1 a 65.6) y de las mujeres (58.7 a 65.1). Los tipos de cáncer que aumentaron su tasa de mortalidad fueron el de próstata, ovario, colon, páncreas, hígado y en leucemias linfoblásticas agudas; y el grupo etario más afectado por la mortalidad fue el de 15-64 años. Para la mayoría los grupos de edad, esta enfermedad ha escalado hasta las primeras posiciones de las principales causas de muerte: en 2005, para el grupo de 5-14 años los tumores malignos ocuparon el segundo lugar; en el de 25-44, 1 de cada 4 muertes en mujeres era por dicha causa; en los hombres de 45-59 años la tasa de mortalidad por tumores malignos aumentó 19% en un periodo de 35 años; y en los adultos mayores de 60 años las neoplasias fueron la segunda causa de muerte después de las enfermedades cardiovasculares (Mina, 2010).

Para los años que interesa estudiar en esta investigación, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021), los tumores malignos se posicionaron en la tercera causa de muerte general de México tanto en 2012 como en 2018, incrementando de 73,240 a 85,754 muertes solo por debajo de la diabetes mellitus y las enfermedades isquémicas del corazón. Debido a que la prevalencia de cáncer está fuertemente vinculada con el proceso de envejecimiento poblacional, se prevé que la incidencia de los tumores malignos incremente en todas las regiones de América Latina para el año 2030 (Bray y Piñeros, 2016), llegando a estimaciones para el caso mexicano de 107 mil nuevos casos de cáncer cada año (un incremento del 72% con respecto a 2012), con incidencias importantes en el cáncer de pulmón (7,900 nuevos casos por año), colorrectal (7,072 nuevos casos), de mama (13,981 nuevos casos) y de próstata (con un crecimiento relativo de 188%) (Aggarwal et al., 2015).

Los párrafos anteriores reflejan que la mayoría de los países, incluido México, tienen un importante reto epidemiológico respecto al cáncer, lo cual exige contar con sistemas de salud robustos con capacidad de respuesta para atender todas las demandas relacionadas a esta enfermedad. En el siguiente apartado se describe el vínculo entre el cáncer y el sistema de salud, así como los diferentes procesos en los que intervienen los servicios brindados durante el desarrollo de la enfermedad.

1.3 La relación entre el sistema de salud y los resultados del cáncer

La particularidad del cáncer es que es una patología de prolongada evolución, desglosada en diferentes etapas en las que interfieren múltiples factores biológicos, conductuales, sistémicos y sociales. Sin embargo, aunque su desarrollo es multifactorial, diversos autores coinciden en que el sistema de salud forma parte de los determinantes más importantes tanto en la evolución como en el desenlace de la enfermedad (Hiatt y Breen, 2008; Krieger, 2005; McDaniel et al., 2019).

El cáncer tiene características específicas que se desarrollan a lo largo del tiempo y que se vinculan, de alguna u otra forma, con el sistema de salud. Es lo que Hiatt y Breen (2008) denominan el *cáncer continuum* en su modelo de determinantes sociales, el cual va del estado previo a la enfermedad, pasando por el estado pre-clínico, incidencia, morbilidad/sobrevivencia y mortalidad de una persona. En este proceso de *cáncer continuum*, el sistema de salud tiene menor probabilidad de influir en la incidencia y en el estado pre-clínico; no obstante, su influencia es mayor en la morbilidad, mortalidad y sobrevivencia del paciente a través del tratamiento que se le proporciona (Hiatt y Breen, 2008).

En el mismo sentido, de acuerdo con el modelo de Morris y colaboradores (2020), el sistema de salud tiene una participación latente en las cuatro fases del desarrollo del cáncer: en el pre-diagnóstico (a través de los equipos para detectar la enfermedad, la accesibilidad y duración de las citas) en el diagnóstico (por la disponibilidad de equipos de imagenología y de médicos especialistas) en el tratamiento (a través de los equipos de radioterapia, número de camas de cuidados intensivos, disponibilidad de medicamentos de quimioterapia, etc.) y en la sobrevivencia (con el seguimiento de su tratamiento y su manejo en las fases terminales). Los servicios que proporciona el sistema de salud son importantes para el cáncer en general y para algunos subtipos en particular, ya que para los tumores de pulmón, mama e intestino, los procedimientos operatorios son parte del tratamiento del paciente (National Health Performance Authority, 2013).

Sin embargo, más allá de que los servicios ofrecidos sean centrales para el tratamiento de la enfermedad, existen tres características propias del sistema de salud que influyen en las desigualdades en los resultados de los pacientes: los mecanismos de la cobertura de aseguramiento, la calidad del servicio brindado y el acceso a dichos servicios (Hiatt y Breen, 2008). Con respecto al primer factor, se ha encontrado que en los esquemas de aseguramiento de Estados Unidos existe una diferencia significativa en la sobrevivencia de los pacientes con cáncer, más allá de sus propias

características demográficas y clínicas (grado de avance del tumor, tratamiento, entre otras), lo cual se le atribuye a diferencias en el acceso a detección oportuna y a procesos quirúrgicos (Abdelsattar et al., 2017). En el caso particular del cáncer, no recibir un tratamiento de manera oportuna, a pesar de que este sea adecuado, puede influir en la mortalidad del individuo.

Con respecto al segundo componente, es importante mencionar que la calidad de los servicios se entiende como “el grado en que los servicios de salud para los individuos y las poblaciones incrementan la probabilidad de un resultado deseado y que es consistente con el conocimiento profesional actual” (Institute of Medicine, 2001, citado por World Health Organization, 2018)). En este sentido, se han desarrollado diversos esfuerzos para homologar los procesos que se deben aplicar para tipologías específicas del cáncer (D’Amico et al., 2020), aunque ante la diversidad de tratamientos y constantes avances tecnológicos, así como el desigual acceso a estos, impide que toda la población tenga cobertura con los criterios adecuados de calidad (Hewitt et al., 1999).

Por último, como se mencionó anteriormente, el acceso a los servicios de salud condiciona el desarrollo de la enfermedad del paciente desde su diagnóstico hasta su tratamiento. Este punto engloba tanto la accesibilidad física de los hospitales, clínicas y centros de salud, como el acceso oportuno a un diagnóstico temprano, a métodos eficientes de detección y a un tratamiento adecuado y diverso (Åberg et al., 2012). Asimismo, la accesibilidad también se relaciona con la oportunidad de usar tratamientos novedosos, ya que gracias a las innovaciones médicas se ha avanzado en la sobrevivencia de ciertos tipos de neoplasias, por un lado, pero también en el encarecimiento de dichos medicamentos, por otro lado (Karanikolos et al., 2013).

Las barreras en el acceso al sistema de salud, en los tratamientos adecuados y en la atención de calidad detonan lo que se conoce como las desigualdades en salud. Este concepto se ha usado para evidenciar las diferencias específicas entre poblaciones respecto a la presencia de alguna enfermedad, en los resultados o en el acceso a los cuidados de la salud (Kawachi, 2002); sin embargo, autores como Braveman (2006) han argumentado que el componente de “desigualdad” tiene implícita una condición de injusticia, lo cual hace replantear su significado a uno más amplio. Esta autora redefine este concepto como las diferencias en salud (o en los componentes que influyen en esta) entre personas que tienen más o menos ventajas en el ámbito social, las cuales

son potencialmente evitables y que pueden ser modificadas a través de intervenciones públicas² (Braveman, 2006).

En este sentido, se ha evidenciado que existen grupos poblacionales que, sistemáticamente, presentan desventajas en diferentes aspectos de la salud (exposición a factores de riesgo, adopción de estilos de vida saludable, inclusión en los esquemas de aseguramiento, acceso a servicios de especialidad, etc.), ya sea por su condición social, su nivel de ingresos, su nivel educativo u otra característica de la persona (OECD, 2019). Para el caso específico del cáncer, se han observado diferencias entre grupos con diferente estatus socioeconómico, origen étnico, nivel educativo y entre zonas urbanas y rurales, los cuales presentan divergencias respecto a la equidad, la eficiencia y la efectividad de los servicios proporcionados por el sistema de salud en todas las fases del *cáncer continuum* (Meheus et al., 2019).

Entonces, cuando se analiza el papel del sistema de salud en el proceso de una enfermedad específica como el cáncer, resulta evidente que los servicios que se ofrecen dentro de un hospital son centrales en su sobrevivencia y en su mortalidad, tanto por la calidad de los procedimientos implementados en el paciente como por la accesibilidad que estos tengan a dichos servicios a tratamientos innovadores y al propio esquema de aseguramiento. En México, la mayoría de las muertes por cáncer ocurren en el hogar (con importantes variaciones con base en su tipología), particularmente en las zonas rurales o en poblaciones con niveles de escolaridad bajo, lo cual podría responder al acceso limitado de algunos grupos poblacionales a los sistemas de salud (Castillo-Guzmán et al., 2013).

En un país como México con un sistema de salud fragmentado y con divergencias en las características de sus poblaciones afiliadas, es relevante analizar la sobrevivencia de los pacientes con cáncer en las personas que logran tener acceso a dichos servicios. En el siguiente apartado se hará una descripción breve de las características del sistema de salud mexicano, así como de las diferencias hasta el momento encontradas respecto al cáncer entre las instituciones que componen dicho sistema.

² Aunque usualmente el término “inequidad en salud” es el que tiene una connotación política y social sobre la injusticia de las desigualdades en salud y su posible modificación (a diferencia del término “desigualdad en salud”, el cual solo evidencia la situación en salud entre dos poblaciones) (Kawachi, 2002), la definición proporcionada por Braveman (2006) es una combinación de ambos términos, lo cual la hace adecuada para los fines de esta investigación.

1.4 Breve descripción del sistema de salud mexicano

El cáncer en México representa un gran reto epidemiológico para su sistema de salud, el cual se ha caracterizado por su fragmentación y desigualdades en los resultados de las instituciones que lo componen. A grandes rasgos, dicho sistema se puede clasificar con base en el tipo de población a quien ofrecen los servicios. Por un lado, están las instituciones que brindan seguridad social con base en el empleo, las cuales se rigen por esquemas nacionales con fuerte centralización en sus decisiones y su gestión (WHO et al., 2020). Entre estas se encuentran el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)³, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE)⁴ y los trabajadores afiliados a otras instituciones públicas que ofrecen sus propios servicios médicos, como Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de Marina (SEMAR) y la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA). Cada una de estas instituciones funciona con recursos financieros y humanos propios, y brindan atención tanto a las personas jubiladas y trabajadores asalariados como a sus respectivas familias (Gómez-Dantés et al., 2011), siendo el IMSS y el ISSSTE las más importantes respecto a cobertura del total de la población (33% y 7.4% respectivamente) (WHO et al., 2020).

Por otro lado, se encuentran las instituciones que brindan atención a la población abierta, sin trabajo formal y que consecuentemente no está asegurada mediante el empleo. Bajo este esquema se encuentran los trabajadores de la economía informal, los desempleados, los auto empleados y la población sin ningún tipo de seguridad social ni protección financiera, así como sus familiares. Tanto la Secretaría de Salud (SSa) como los Servicios Estatales de Salud (SESA) son los encargados de brindar atención a la población no asegurada, siendo que la primera es el principal proveedor de servicios hospitalarios de especialidad, mientras que los segundos se encargan de la atención primaria y los servicios generales de hospitalización (WHO et al., 2020).

Es importante mencionar que los servicios otorgados por la SSa y los SESA se asisten de diferentes brazos operativos para llegar a poblaciones específicas, como es el caso de IMSS-Oportunidades (ahora IMSS-BIENESTAR), el cual tiene como objetivo garantizar el derecho de salud de los mexicanos en zonas rurales, urbano-marginadas y en condiciones de pobreza (Chávez

³ La población asalariada en el sector formal de la economía está afiliada a esta institución. Debido a que en México la mayoría de las personas se encuentran en el sector informal de la economía, un gran sector poblacional no tiene acceso a los servicios del IMSS.

⁴ Los servicios de esta institución son exclusivos de los trabajadores formales del sector público, i.e. los empleados del gobierno.

Méndez et al., 2010). Asimismo, otro de los brazos operativos más importantes de este esquema fue el Sistema de Protección Social en Salud (SPSS), mejor conocido como el Seguro Popular (SP), el cual fue creado en 2003 mediante la reforma a la Ley General de Salud (Gómez-Dantés et al., 2011), llegando a tener coberturas de hasta el 43.5% de la población total (WHO et al., 2020), y que estuvo en plenas funciones hasta 2019.

Este esquema se regía bajo un Catálogo Universal de Servicios de Salud (CAUSES) el cual comprendía la cobertura de 294 intervenciones, 633 medicamentos y 37 insumos específicos, así como la atención y financiamiento de 66 enfermedades de alto costo. Los padecimientos que cubría el CAUSES eran financiados mediante el Fondo de Protección contra Gastos Catastróficos (FPGC) y consideraba, entre otras cosas, a los tumores de ovario, cáncer de próstata, testicular, cervicouterino, de endometrio, de mama, neoplasias malignas de colon y recto, linfoma Hodgking, cáncer de esófago, tumores del sistema nervioso, renales y leucemias (Secretaría de Salud y Comisión Nacional de Protección Social en Salud, 2019). En 2019, el SP fue sustituido por el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), el cual continúa en proceso de consolidación.

Por último, el tercer gran componente del sistema de salud de México corresponde a los servicios privados, los cuales dan atención tanto a personas que se encuentran dentro de los esquemas de formalidad en la economía, como aquellos sin seguridad social. Se estima que aproximadamente el 8% de la población ocupa los servicios médicos privados (WHO et al., 2020).

La naturaleza fragmentada del sistema de salud mexicano genera un escenario donde las personas pueden pertenecer a más de una institución o cambiar de una a otra con base en su estatus laboral. Esto genera retos importantes respecto a su financiamiento, ya que cada una de ellas contempla a sus usuarios en sus esquemas de ingresos monetarios. Mientras que las instituciones que brindan atención con base en el empleo obtienen sus ingresos mediante aportaciones tripartitas entre los empleados, los empleadores y las contribuciones gubernamentales, las instituciones que atienden a la población sin seguridad social son financiadas mayoritariamente por el Estado, seguido de las contribuciones de las entidades federativas y los pagos de los usuarios⁵ cuando reciben los servicios (Gómez-Dantés et al., 2011). Sin embargo, tanto los planes de financiamiento como la cobertura médica que ofrecen los diferentes esquemas no son suficientes para evitar que

⁵ El pago de los servicios se determina por el nivel de ingresos del individuo.

los usuarios incurran en gastos individuales, ya que el 52.9% del total de gasto en salud fue gasto de bolsillo en el año 2000 y 41.3% en 2015 (Barraza-Lloréns et al., 2002; WHO et al., 2020).

Ante las claras divergencias en la estructura, financiamiento y población de las instituciones de salud de México, la atención y los recursos relacionados con el cáncer también se distribuyen de manera desigual. De acuerdo con Flamand et al. (2021), la división del sistema de salud ocasiona que los usuarios tengan un acceso diferenciado a los recursos disponibles para la prevención y tratamiento del cáncer, además de impedir la comunicación eficiente entre cada uno de los sistemas, lo que complejiza el seguimiento del registro médico. El país se ha posicionado entre las naciones miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) como el segundo con el menor número de recursos para diagnóstico de cáncer, el tercero con la menor cantidad de equipo de radioterapia -ambos por millón de habitantes- (OECD, 2013) y con una importante heterogeneidad en la cantidad de recursos humanos y físicos relacionados con el cáncer a lo largo del país (Flamand et al., 2021). Asimismo, se estima que el acceso al tratamiento de cáncer bajo los esquemas del IMSS y del ISSSTE pueden demorarse hasta 6 meses debido a trámites burocráticos y exceso de demanda de los servicios, mientras que la falta de conocimiento en la atención primaria de la salud puede retrasar el tratamiento para las personas sin esquema de aseguramiento (Verastegui y Mohar, 2010).

Aunque diversas estrategias, normas y acuerdos se han promovido a través de diferentes administraciones para realizar esfuerzos conjuntos en contra del cáncer, (como la creación del Programa de Acción en contra del Cáncer de Próstata en 2001, el Comité Nacional de Cáncer en la Mujer en 2004, el Consejo Nacional para la Prevención y Tratamiento del Cáncer en la Infancia y la Adolescencia en 2005, y en tiempos recientes, la iniciativa del Programa Integral de Prevención y Control de Cáncer en México), aún persisten importantes retos para homologar una estrategia conjunta que prevenga, trate, rehabilite y vigile, de manera sistemática, el desarrollo de esta enfermedad en México (Flamand et al., 2021).

1.5 Factores asociados a las desigualdades en cáncer

¿Cuáles han sido las desigualdades que se han generado en el sistema de salud mexicano con respecto al cáncer y qué factores intervienen en dichas desigualdades? Diversos autores han evidenciado las diferencias entre las instituciones a través de una variedad de técnicas,

perspectivas, métodos e indicadores. Los que han abordado el tema por el lado de la calidad de los servicios, han encontrado marcadas diferencias: Puentes y colaboradores (2011), por ejemplo, usaron la base de datos de egresos hospitalarios para obtener la razón estandarizada de mortalidad hospitalaria de cada una de las instituciones, considerando 61 enfermedades que causaron el 80% de las muertes. Los autores encontraron que, para 2008, el ISSSTE fue la institución con la mortalidad estandarizada más baja, seguida del IMSS y de la SSa, aunque estas no fueron controladas por factores como la edad, el sexo o el tipo de afección principal.

Esta última variable es central en el análisis de las diferencias en la mortalidad hospitalaria, ya que dependiendo de las características de la enfermedad es como se presentan dichas disparidades, tal como lo demuestra el estudio de Rodríguez (2016) con las enfermedades vasculares (siendo el IMSS la que presentó la mayor tasa de mortalidad, seguida de la SSa y el ISSSTE), y Rodríguez (2017) con el infarto agudo al miocardio (invirtiendo la tendencia registrada en las anteriores enfermedades).

Asimismo, tal como se revisó en los anteriores apartados, un importante componente de la calidad de los servicios otorgados por las instituciones de salud es el tipo de medicamentos utilizados en el tratamiento del cáncer. En el estudio de Gerson y colaboradores (2019) se realizó un análisis de las desigualdades generadas por el sistema de salud mexicano específicamente en el tratamiento de cáncer de pulmón, encontrando que, a pesar de ser la tipología que más muertes causa en el país, el esquema de SP no incluía su tratamiento en el FPGC, lo cual dejaba a una parte importante de la población sin acceso a los procedimientos ligados a este cáncer. Los mismos autores analizaron el Catálogo de Medicamentos Interinstitucional, el cual desgloza los fármacos aprobados para el tratamiento de diferentes enfermedades, encontrando que el cáncer de pulmón solo tenía 14 fármacos aprobados para su uso terapéutico, de los cuales 4 eran obsoletos (debido a su falta de eficacia y alta toxicidad), 3 eran medicamentos de primera generación (los cuales tiene limitaciones en su efectividad a largo plazo y en su proceso de absorción, distribución, metabolismo y excreción en el cuerpo), 6 eran acaparados por la subtipología de “cáncer de células no pequeñas” y solo había 1 medicamento para la subtipología “cáncer de células pequeñas”. Aunado a esto, todos los medicamentos mencionados previamente no se encontraban distribuidos de forma equitativa entre las instituciones que componen al sistema de salud mexicano (Gerson et al., 2019).

Con respecto a las diferencias encontradas en el uso de servicios de diagnóstico y prevención, existen diferentes investigaciones que se han centrado en determinados grupos poblacionales o en algunas tipologías de cáncer. El estudio de Rivera-Hernández y Galarraga (2015) muestra las diferencias en el uso de servicios preventivos entre las personas de 50 años y más para diferentes enfermedades crónico-generativas (incluidos el cáncer de próstata y el cáncer de cérvix) a través de los diferentes esquemas de aseguramiento del país (personas aseguradas bajo esquemas laborales [IMSS, ISSSTE, PEMEX o seguro privado], personas aseguradas bajo el SP y personas sin seguridad en salud). Se encontró que las personas aseguradas bajo esquemas laborales usaron con mayor frecuencia los servicios de detección de cáncer de próstata (24%) en comparación con las personas del SP (9%). Sin embargo, esta tendencia se revirtió en el caso del cáncer de cérvix (48% y 44% en personas bajo el esquema del SP y basados en el empleo, respectivamente), aunque la diferencia fue menos pronunciada. Es importante mencionar que estas diferencias se mantuvieron constantes aún cuando se controlaron por el efecto de otras variables como la edad, el sexo, el estatus socioeconómico, el lugar de residencia y otros factores sociodemográficos (Rivera-Hernandez y Galarraga, 2015).

Asimismo, el estudio de Agudelo (2013) muestra la influencia de diferentes variables sociodemográficas en el acceso a los servicios de detección de cáncer de mama en México. En esta investigación se mostró que la afiliación a la seguridad social y el estrato socioeconómico medio-alto de la persona son las dos principales variables que explican el acceso a la examinación clínica y la autoexporación, aunque las variables de nivel educativo, tipo de localidad y grupo de edad también influenciaron en la práctica de detección de este tipo de cáncer. Asimismo, se enfatiza que las mujeres sin acceso a la seguridad social, pertenecientes a bajos estratos socioeconómicos, con poca o nula educación y que se ubican en áreas rurales, son las que presentan las mayores desventajas en el acceso al uso de servicios de detección de cáncer de mama (Agudelo, 2013). Aunque este estudio no examina el efecto de la seguridad social por tipo de institución, se resalta la importancia de dicha variable en el acceso a los servicios de prevención, además de los factores contextuales en los que se desarrollan las personas.

Resultados similares fueron encontrados por Couture y colaboradores (2008), quienes examinaron las desigualdades en el uso de servicios de detección para cáncer de mama y de cervix entre las mujeres mayores de 50 años que habitaban en la Ciudad de México. En esta investigación, un nivel educativo alto y tener seguro privado fueron las principales variables que aumentaron la

probabilidad de usar ambos servicios de detección. Otras variables como “estar soltera” en comparación con “estar casada” también explicaron el uso de servicios de detección, aunque esto solo ocurrió para el estudio de mamografía. Asimismo, aunque el seguro privado fue la categoría que explicaba en mayor magnitud el uso de servicios para ambos cánceres, en segundo lugar se posicionó la categoría del IMSS, seguida de los afiliados al ISSSTE y PEMEX, aunque su relación solo resultó positiva para el caso de la detección del cáncer de cérvix (Couture et al., 2008).

Hasta ahora, se han analizado los estudios que se han enfocado tanto en la calidad como en el acceso a los servicios de salud. Sin embargo, existen otras investigaciones que han estudiado las desigualdades desde la perspectiva de la mortalidad entre las instituciones de salud, es decir, desde sus resultados. Aldaco-Sarvide y colaboradores (2019) presentan una actualización en las diferencias en la mortalidad por cáncer e institución de salud con base los registros administrativos de mortalidad del INEGI. De acuerdo con dicha investigación, la mortalidad por cáncer en 2015 fue más alta entre los derechohabientes PEMEX con una tasa de 138 por cada 10 mil habitantes, seguida de la SEDENA (82.2), el ISSSTE (60.8), el IMSS (56.3) y el SP (38.6), cada uno con diferente demanda de servicios hospitalarios derivado de diferentes tipologías.

Incluso, considerando a la población que fue hospitalizada, se han analizado las desigualdades generadas entre los sistemas de salud. En el estudio de Ventura-Alfaro y colaboradores (2016) se pudo comprobar que el resultado de las personas que usaron los servicios de salud por cáncer de mama presentaron variaciones con base en la institución que brindó el servicio. Dichos autores encontraron que las mujeres con padecimiento de cáncer de mama que fueron atendidas bajo un esquema de seguridad social (en hospitales del IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEMAR y SEDENA) presentaron mayores tasas de mortalidad en comparación con aquellas sin seguridad social (atendidas bajo el esquema del SPSS), aunque la tasa de éstas últimas tuvo un mayor incremento en el periodo estudiado. Los autores atribuyen las diferencias entre los esquemas de aseguramiento a las diferencias socioeconómicas y a la inclusión de programas de mamografía en cada uno de ellos (Ventura-Alfaro et al., 2016).

Asimismo, resulta importante conocer la demanda de servicios hospitalarios en cada una de las instituciones, tanto por tipo de cáncer como por el perfil sociodemográfico de quienes los usan. Esto último fue investigado por Hernández-Ávila y colaboradores (2016), quienes pudieron estudiar el incremento en la utilización de los servicios hospitalarios por cáncer en las diferentes

instituciones de salud. Los autores identificaron que la tasa de utilización de los servicios hospitalarios por cáncer aumentó 2.19% entre 2004 y 2013, esto debido a padecimientos específicos que han demandado mayor atención hospitalaria como el cáncer de mama, colorrectal, leucemias, mielomas y cáncer de próstata. Este incremento se ha observado particularmente en hospitales bajo el esquema de la SSa, mientras que el ISSSTE ha presentado aumentos menores. Las diferencias en el uso de servicios hospitalarios por cáncer pueden deberse al cambio en la población afiliada/registrada/usuario de cada sector, por la accesibilidad geográfica, sociocultural y económica, o por el perfil epidemiológico de la población de cada institución (Rivera-Hernandez y Galarraga, 2015).

Los estudios descritos en este apartado muestran que el sistema de salud mexicano juega un papel central las desigualdades generadas en el proceso del *cancer continuum*. Asimismo, éste no es el único factor que interviene en dichas desigualdades, ya que las condiciones sociales en las que se desarrollan los individuos, además de sus propias características sociodemográficas, influyen en las diferencias encontradas a lo largo del territorio mexicano. En el siguiente apartado se describe con mayor detalle el planteamiento del problema de esta investigación, los objetivos generales y específicos, las hipótesis y la pertinencia de realizar este trabajo.

1.6 Planteamiento del problema.

Los elementos previamente descritos conllevan a analizar la problemática latente de esta investigación. Retomando los argumentos centrales de los anteriores apartados, se tiene un escenario en donde, derivado de los cambios generados por la transición demográfica y epidemiológica, las enfermedades crónico-degenerativas juegan actualmente un papel central en la carga de enfermedad de la población mexicana, siendo el cáncer uno de los principales protagonistas. La mortalidad y morbilidad por esta enfermedad, así como de sus diferentes tipologías, han aumentado sistemáticamente en los diferentes grupos de edad, posicionándose en la tercera causa de muerte de la población.

Asimismo, aunque el desenlace del cáncer está influenciado por una amplia lista de factores sociales, económicos y ambientales, el sistema de salud interviene en casi todas las fases del *cáncer continuum*, desde el diagnóstico hasta la sobrevivencia. Sin embargo, al presentarse diferencias sistemáticas entre algunos grupos poblacionales referente al acceso a tratamientos efectivos, a

terapias innovadoras y a servicios de calidad, el sistema de salud puede detonar desigualdades en salud. En el caso específico de México, aunado a que diversos factores sociodemográficos y contextuales intervienen en dichas desigualdades (tal como la edad, sexo, estatus socioeconómico, lugar de residencia, etc.), estas se acentúan debido a la naturaleza fragmentada del sistema de salud, el cual genera diferentes resultados en las distintas fases del desarrollo del cáncer, desde la prevención hasta la muerte.

1.6.1 Pregunta de investigación

En este sentido, la pregunta general que guiará a esta investigación es la siguiente:

- ¿Cuáles son las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de las personas con cáncer entre las instituciones públicas de salud de México y qué factores se asocian con la sobrevivencia?

1.6.2 Objetivos

Derivado de la anterior pregunta, se desglosan los objetivos generales y específicos:

Objetivo general:

1. Analizar las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de las personas con cáncer entre las instituciones públicas de salud de México para el año 2012 y 2018.

Objetivos específicos:

1. Realizar una descripción de los egresos hospitalarios por defunción con base en las características sociodemográficas de las personas, la institución pública de atención y el tipo de cáncer.
2. Estimar la prevalencia de hospitalización y mortalidad hospitalaria por cáncer en cada una de las instituciones de salud.
3. Examinar los factores que influyen en la sobrevivencia hospitalaria de las personas con cáncer según el sexo, la edad, la región por nivel de pobreza y el tipo de cáncer.

1.6.3 Hipótesis

Con base en la información analizada, se espera que la sobrevivencia hospitalaria por cáncer sea diferente entre las instituciones de salud, siendo similar entre las instituciones que brindan cobertura a personas con base en el empleo y menor en el esquema que brinda atención a la población abierta. Asimismo, se espera que las tasas de prevalencia sean mayores en las instituciones IMSS e ISSSTE en comparación con la SSa, al igual que sus tasas de mortalidad intrahospitalarias. Por último, la propensión de morir será mayor para los hombres, mayor en las zonas con mayor pobreza y mayor en las tipologías de cáncer que no son cubiertas por un esquema de aseguramiento o que no cuentan con programas de prevención.

1.6.4 Justificación

El estudio de las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria en las instituciones de salud de México es relevante por dos razones. La primera de ellas es que hasta el momento no se tiene registro de una investigación que indague en las desigualdades en salud en el proceso hospitalario de los pacientes con cáncer, considerando el tiempo y la muerte durante su estancia hospitalaria, sus características sociodemográficas, contextuales y el tipo de cáncer que se padece. Esta investigación contribuirá a llenar los vacíos del conocimiento presentes en este tema y abonará a la discusión sobre las desigualdades en salud en el contexto mexicano.

La segunda razón recae en la importancia de los resultados para las políticas públicas. Tal como se mencionó en los apartados anteriores, se espera que la incidencia de varios tipos de cáncer aumente en el futuro debido al proceso de envejecimiento poblacional por el cual atraviesa México. Es fundamental realizar este estudio para conocer a fondo las desigualdades generadas durante el proceso hospitalario de los pacientes con cáncer, con el fin de que se puedan realizar las intervenciones necesarias para reducir las brechas entre las instituciones de salud del país.

Capítulo 2. El cáncer: una revisión de su biología, etiología y sus principales tipologías

En este capítulo se hace una revisión de las principales características del cáncer, así como de sus factores de riesgo y su descripción fisiológica. En el primer apartado se retoman algunos conceptos centrales en torno a la biología de la enfermedad, su proceso de desarrollo y los argumentos que respaldan su evolución en los órganos o tejidos de cuerpo humano. En seguida, se habla de las principales neoplasias que afectan a la población a nivel mundial, en general, y a México en particular, retomando los factores que detonan su aparición, su evolución epidemiológica, las diferencias respecto a su mortalidad y los factores que se relacionan con ella. Para fines de esta investigación, se describe la epidemiología y etiología de los cánceres más prevalentes a nivel mundial y nacional, siendo estos el cáncer de pulmón, colon y recto, leucemias, de mama, los del apartado reproductor femenino y masculino.

2.1 Una revisión general de la biología del cáncer

En términos generales, el “cáncer”, también conocido como “neoplasia”, refiere al conjunto de enfermedades que pueden aparecer en casi cualquier órgano o tejido del cuerpo humano⁶ cuando existe un crecimiento anormal de sus células, con la posibilidad de extenderse más allá de sus límites habituales e invadir otros órganos o partes del individuo (WHO, 2021a). Esta última característica es lo que lo diferencia de los tumores benignos, los cuales permanecen delimitados en su ubicación original y suelen ser removidos con intervenciones quirúrgicas (Cooper, 2000). Los cánceres malignos, en cambio, tienen la capacidad de expandirse a través del sistema circulatorio o linfático (proceso conocido como metástasis), siendo el principal obstáculo para su tratamiento efectivo (Cooper, 2000).

La causa fundamental del crecimiento anormal de las células es un daño genético en su estructura, el cual desencadena dos reacciones conjuntas: la promoción del crecimiento de oncogenes (un gen de una célula mutada que promueve su crecimiento desmedido) y la desactivación de genes encargados de suprimir los tumores, conocidos como onco-supresores (Hill,

⁶ Dependiendo el tipo de célula o lugar donde surja el cáncer, estos pueden ser nombrados carcinomas (con origen en células epiteliales), sarcomas (ubicados en tejidos conectivos como músculos, huesos o cartílagos), leucemias (de origen en células de la sangre) o linfomas (provenientes del sistema inmunológico) (Cooper, 2000).

2019). Aunque dicho daño genético suele ser atribuido a factores congénitos de la persona (siendo que esta enfermedad tiene una fuerte carga hereditaria), ésta no es una condición suficiente para su desarrollo (Tu, 2010). Esto es lo que explica la hipótesis de los dos golpes –“Two-Hit Hypothesis” en inglés-, desarrollada por Alfred Knudson en 1971, la cual establece que la susceptibilidad heredada en una persona (considerada como el primer golpe) ocasiona que los genes de uno de sus cromosomas tengan la predisposición de mutar y generar cáncer; no obstante, es necesario que exista otra mutación en el cromosoma restante de la célula (el segundo golpe) para que el cáncer pueda desarrollarse con éxito (Chial, 2008). Asimismo, la aparición de esta enfermedad no está condicionada exclusivamente a las personas con predisposición hereditaria, ya que las mutaciones genéticas pueden detonarse por factores ambientales o por errores aleatorios cometidos durante la replicación normal de las células (Tomasetti et al., 2017).

Al proceso que describe la evolución del cáncer y, por consiguiente, a las mutaciones genéticas en el ADN de las células se le conoce como carcinogénesis (Carlomagno et al., 2009). Se habla de que la carcinogénesis es un “proceso” porque el desarrollo del cáncer a lo largo del tiempo requiere de una serie de mutaciones secuenciales para su formación biológica (Carlomagno et al., 2009), lo cual genera que los tumores en etapas más avanzadas tengan mayores alteraciones genéticas que sus homólogos de etapas tempranas (Tu, 2010)⁷.

En el mismo sentido, Hanahan y Weinberg (2011) explican que durante el desarrollo de los tumores en los seres humanos se adquieren seis capacidades biológicas que son consideradas los rasgos distintivos de esta enfermedad (*Hallmarks of cancer*, en inglés). Estas son 1) la modificación de la señalización proliferativa (es decir, la desregularización de las señales que alteran el ciclo de crecimiento-división de la célula), 2) la evasión de los supresores del crecimiento (particularmente los asociados a la retinoblastoma y la proteína TP53⁸), 3) la resistencia a la muerte celular (mediante proteínas inhibidoras o evasoras del proceso de apoptosis), 4) la inmortalidad replicativa (la aparición de células con la habilidad de evadir la senescencia), 5) la capacidad de generar nuevas

⁷ Aunque el proceso de la carcinogénesis tiene un consenso general en el área médica, diversos autores cuestionan dicha teoría al analizar la letalidad de algunos tipos de cánceres con pocas alteraciones genéticas o en etapas tempranas (Tu, 2010)

⁸ Ambos supresores operan como nodos centrales para los circuitos regulatorios de la célula, activando la senescencia (el proceso de deterioro por el tiempo) y la apoptosis (mecanismo programado de destrucción de la célula) (Hanahan y Weinberg, 2011)

células vasculares para la transmisión de nutrientes y oxígeno al tumor (lo que se conoce como angiogénesis) y 6) la activación de la invasión y la metástasis⁹ (Hanahan y Weinberg, 2011).

La modificación genética de las células que detonan el cáncer es resultado de una amplia variedad de factores de diferente naturaleza. Los agentes químicos, físicos o biológicos que causan, promueven o diseminan el cáncer en el proceso de la carcinogénesis, ya sea a través de su influencia directa en las mutaciones en el ADN celular o interfiriendo en el proceso metabólico de la muerte de las células, son llamados carcinógenos (Carlomagno et al., 2009). Con respecto a estos últimos, existe una extensa lista de agentes que han sido ampliamente reconocidos por su influencia en el desarrollo de las neoplasias. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS, por ejemplo, reconoce 121 agentes con una asociación positiva entre su exposición y el desarrollo del cáncer. En el mismo sentido, Hill (2019) clasifica a los carcinógenos de acuerdo con su origen, siendo que éstos pueden ser infecciosos (i.e. virus), químicos (incluidos los del ambiente, del trabajo o de las terapias clínicas), de radiación electromagnética (i.e. rayos X, ultravioleta o gama) o de inmunosupresión (VIH o medicamentos inmunosupresores). Entre los más comunes y mejor estudiados se encuentra el asbesto, el arsénico, el tabaco, el alcohol, la radiación de los rayos ultravioleta, la radiación nuclear, el virus del papiloma humano (VPH), la bacteria *helicobacter pylori* y los propios tratamientos de quimioterapia y radioterapia (Hill, 2019). Sobre la influencia de carcinógenos específicos en algunos tipos de cáncer se abordará más adelante.

El cáncer, al ser una enfermedad que evoluciona con el tiempo, exige que se analice con base en la etapa de su proceso de desarrollo. Para ello se utilizan clasificaciones referente a la *fase* y el *grado* en que se encuentran los tumores con el fin de evaluar y predecir su comportamiento clínico, establecer terapias apropiadas, facilitar el intercambio de información entre profesionales de la salud y analizar la prognosis del paciente (Cowherd, 2017). La *fase*, por un lado, describe la extensión anatómica del tumor y es realizada con base en la *(T)umour-(N)ode-(M)etastasis Clasificación*¹⁰ (TNM) (Brierley et al., 2019). Aunque existe una importante heterogeneidad en los patrones anatómicos de los diferentes tipos de cáncer (los cuales podrían requerir una adecuación

⁹ El proceso de metástasis se puede describir con una serie de pasos sistematizados: se empieza con la invasión local de las células cancerígenas, luego con la intravasación de dichas células en vasos sanguíneos y linfáticos, su tránsito a través del sistema linfático y hematógeno, seguido por la salida de dichas células en tejidos distantes y finalmente el crecimiento de lesiones metastásicas en otras partes del cuerpo (Hanahan y Weinberg, 2011).

¹⁰ (T -Tamaño del tumor [T0-T4], N- Extensión de la metástasis en los ganglios linfáticos [N0-N3], M- Ocurrencia de la metástasis [M0-M1]) (Brierley et al., 2019).

específica de la TNM), los valores de dicha clasificación son usados para agrupar a las personas basándose en la etapa de la enfermedad: I) tumor limitado al órgano de origen; II) proliferación local del tumor en los alrededores del tejido y los ganglios linfáticos regionales; III) tumor primario extenso con invasión profunda en estructuras, huesos y ganglios linfáticos; y IV) evidencia de que existe metástasis distante más allá del órgano de origen (Cowherd, 2017). Por otra parte, el *grado* es una medición más subjetiva que indica la citomorfología del tumor, es decir, la estructura y forma de sus células, indicando que cuando este es de grado bajo (G1) refiere a un cáncer bien diferenciado con un comportamiento parecido a las células sanas, en comparación con los de grado alto (G4) los cuales tienen células con una mayor aceleración en su división y no mantienen semejanza con sus homólogas sanas (Cowherd, 2017).

No obstante, aunque se han realizado importantes avances científicos sobre la etiología del cáncer y la identificación de sus fases, aún persisten dudas sobre el peso de los factores que intervienen en su desarrollo. Tomasetti y colaboradores (2017), por ejemplo, afirman que solamente el 18% y el 5% de las mutaciones celulares responsables de generar cáncer son provocadas por factores ambientales y genéticos respectivamente, siendo los errores cometidos por las células madre al momento de replicarse la principal causa de mutaciones en 18 tipos de cáncer. También, desde hace varias décadas se discute si la génesis del cáncer está condicionada a la sinergia de dos o más agentes¹¹, (siendo que ninguno de ellos puede detonar la enfermedad por sí sola) (Southam, 1963), o si existe una causa o condición mínima para el inevitable desarrollo de la enfermedad (Olsen y Overvad, 1993). Asimismo, se ha cuestionado la exactitud de la clasificación de las *etapas* de un tumor con base en la TNM debido a la sobresimplificación de su evolución biológica y por la omisión de factores centrales en la prognosis del paciente como los marcadores hormonales y las características individuales de la persona (edad, sexo, historial reproductivo y familiar, etc.) (Greene y Sobin, 2008).

A pesar de ello, existe amplia evidencia empírica sobre los determinantes que inciden de manera particular en algunos tipos de cáncer. En el siguiente apartado se hablará de la epidemiología y etiología de los principales tipos de cáncer que tienen un importante peso a nivel internacional y a nivel nacional. Se hará una recopilación de los principales agentes carcinógenos que detonan su génesis y del perfil epidemiológico actual de cada uno de ellos.

¹¹ Proceso conocido como co-carcinogénesis (Southam, 1963).

2.2 Cáncer de pulmón

El cáncer de pulmón es una de las tipologías más preocupantes en el área de la salud pública a nivel mundial. Tal como se mencionó en el primer capítulo de esta investigación, este tipo de cáncer fue el que registró la mayor cantidad de muertes en el mundo en 2018 (Bray et al., 2018), aunque desde 1985 ha sido la neoplasia más común en términos de incidencia y mortalidad, aportando 1 millón 350 mil nuevos casos y 1 millón 180 mil nuevas muertes cada año (Dela Cruz et al., 2011). El cáncer de pulmón como problema epidemiológico tiene sus inicios en las primeras décadas del siglo XX, particularmente después de la Primera Guerra Mundial cuando el consumo de tabaco se popularizó en los países occidentales, aunque para ese entonces no se tenía claridad en los agentes carcinógenos que propiciaban esta enfermedad ni del papel del tabaco como detonante principal (Ridge et al., 2013; Witschi, 2001).

De acuerdo con Dela Cruz y colaboradores (2011), el 85% de los casos de este tipo de neoplasia se derivan de la categoría denominada “cáncer de pulmón de células no pequeñas”, la cual a su vez se divide en tres subtipos patológicos: los adenocarcinomas (el más común de los tipos de cáncer de pulmón), los carcinomas de células escamosas¹² y los carcinomas de células grandes. Los adenocarcinomas se han convertido en el tipo de cáncer histológico más común en el mundo desde 2004, incrementado a un ritmo más acelerado en comparación con las otras tipologías de cáncer de pulmón, lo cual podría estar asociado a los cambios en los patrones históricos de consumo de tabaco y otros tipos cigarrillos con filtros modernos (Mao et al., 2016).

Con respecto a este último elemento, diversos autores concuerdan en que el consumo de tabaco es, predominantemente, el principal factor del incremento en la incidencia del cáncer de pulmón (Dela Cruz et al., 2011; Mao et al., 2016; Ridge et al., 2013). De acuerdo con Ezzati y colaboradores (2005) y Ezzati y López (2003), el 71% de las muertes registradas por cáncer de pulmón en el año 2000 a nivel mundial fueron atribuidas al consumo de tabaco, con importantes variaciones de acuerdo al área geográfica de los países (30-40% en África Subsahariana y 60-70% en América del Norte y Europa) y al sexo (79% en los hombres y 48% en las mujeres)¹³.

¹² Los carcinomas de células escamosas suelen crecer en el centro del pulmón y tienen la capacidad alcanzar un gran tamaño. En cambio, los adenocarcinomas suelen aparecer en la parte periférica del pulmón, siendo este más común entre los fumadores debido a la gran cantidad de alquitrán y nitrosaminas encontrados en los cigarrillos (Ridge et al., 2013; Youlden et al., 2008).

¹³ Existen al menos dos factores químicos que relacionan el consumo de tabaco con el cáncer de pulmón: 1) el hidrocarburo aromático policíclico, el cual es un carcinógeno presente en el humo del tabaco que induce mutaciones al gen p53 y el cual es crucial para la desregulación del ciclo de la célula y el inicio de la carcinogénesis; y 2) los

Las variaciones encontradas en los patrones de mortalidad por dicha enfermedad están en función de la etapa y el grado de la epidemia de tabaco en la que se encuentren los países (Jemal et al., 2011). Youlden y colaboradores (2008) mostraron que las tasas de incidencia entre los hombres en países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá alcanzaron su nivel máximo durante la década de 1980 y desde entonces ha venido declinando, esto debido a las legislaciones referentes al control en el consumo de tabaco, mientras que las tendencias entre las mujeres de países en vías de desarrollo, así como del sur y el este de Europa han incrementado considerablemente (en el entendido que las mujeres tienden a adoptar los patrones de consumo de los hombres en un periodo posterior, aunado a la ausencia de una regulación para el consumo del tabaco).

En México la situación no ha sido diferente. Diversos autores han evidenciado la heterogeneidad de la mortalidad por este tipo de cáncer en el territorio mexicano, así como los posibles factores que explican dicho comportamiento. Ruíz-Godoy y colaboradores (2007), en su estudio de la evolución epidemiológica del cáncer de pulmón entre 1998 y 2004, muestran que la proporción de muertes por esta causa con respecto al total de las defunciones ha incrementado de 11.8 a 12.5, siendo en todos los años mayor para los hombres (duplicando el número de muertes comparado con las mujeres) y concentrándose en el norte y centro del país (en los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Nuevo León, Baja California, Tamaulipas, Nayarit y Chihuahua). En el mismo sentido, el estudio de Franco-Marina y Villalba-Caloca (2001) mostraron las mismas diferencias territoriales y por sexo, además de enfatizar en la baja proporción de muertes en las regiones centro-norte y sur del país, las cuales tienen altos niveles de marginación. Las discrepancias en las tendencias de mortalidad por cáncer de pulmón en México son atribuidas al diferente patrón de consumo del tabaquismo (Franco-Marina y Villalba-Caloca, 2001) y a los elevados niveles de contaminación en las zonas industriales del norte del país (Ruíz-Godoy et al., 2007).

Otro factor que ha sido ampliamente investigado por su influencia en el cáncer de pulmón, y que incluso ha sido considerado por la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos como el segundo factor de riesgo más importante después de fumar tabaco (Ridge et al., 2013), es la exposición al radón, un gas que se produce por la desintegración radioactiva del uranio, que está

compuestos N-nitrosaminas (un grupo de agentes químicos encontrados en el humo del tabaco), los cuales son agentes que detonan el cáncer en algunos animales y que son un riesgo importante para los seres humanos (Ridge et al., 2013).

presente en suelos y rocas, y el cual genera entre el 3% y el 14% de los cánceres de pulmón a nivel mundial (WHO, 2021b). En el mismo sentido, otro tipo de carcinógeno ocupacional relacionado con el cáncer de pulmón es el asbesto, aunque es importante mencionar que el riesgo asociado a esta sustancia depende de su nivel de exposición, el tipo de fibra del compuesto o si se combina su exposición con el consumo de tabaco (Bilello et al., 2002). Asimismo, de acuerdo con Bilello y colaboradores (2002), además del asbesto y el radón, existen otros carcinógenos como el arsénico, el éter bis (utilizado en resinas o productos textiles), el cromo hexavalente, el níquel y el cloruro de vinilo los cuales son considerados como agentes relacionados al cáncer de pulmón y que se pueden encontrar en los lugares de trabajo.,

Ante la diversidad de factores que influyen en el desarrollo del cáncer de pulmón, el gran reto epidemiológico se encuentra en su diagnóstico oportuno. En el mundo, el 70% de la incidencia por esta enfermedad se concentra en personas mayores de 55 años, mientras que en México la edad media de muerte es de 68 años (Ruíz-Godoy et al., 2007; Youlden et al., 2008). Tanto a nivel mundial como a nivel nacional, el diagnóstico de esta enfermedad se realiza cuando el cáncer se encuentra en etapa avanzada, siendo que solo el 15% de los casos en el mundo se detectan en etapas tempranas, mientras que México, el 98-99% de los cánceres de pulmón en México son diagnosticados en la etapa terminal (Arrieta et al., 2019; Mao et al., 2016). En este sentido, tanto las estrategias en contra del consumo del tabaco como la detección temprana en grupos vulnerables son fundamentales para combatir este importante problema epidemiológico.

2.3 Cáncer de colon y recto

El cáncer de colorrectal, al igual que su homólogo de pulmón, presenta una de las más altas tasas de incidencia y mortalidad tanto a nivel mundial como nacional. En 2018, fue el tercer cáncer más común en hombres y el segundo en mujeres, contribuyendo con el 11% del total de la incidencia por esta causa en el mundo, además de posicionarse en la tercera y cuarta causa de muerte (entre el conjunto de las neoplasias) para hombres y mujeres respectivamente (Bray et al., 2018). Los países y regiones que lideran la incidencia de este tipo de cáncer son Australia, Nueva Zelanda, Europa y América del Norte, mientras que las menores se encuentran en África, América Central, América del Sur y Asia (Favoriti et al., 2016).

Con respecto a esto último, se ha comprobado que el incremento en la incidencia del cáncer colorrectal está estrechamente relacionado con factores ambientales, particularmente con la adopción de estilos de vida occidentales como la alta ingesta de carnes, grasas y calorías; la poca actividad física, la deficiencia de fibra en la dieta, etc. (Bishehsari et al., 2014). Esto detona factores de riesgo centrales en desarrollo de esta neoplasia, ya que se desarrollan efectos secundarios como obesidad, hiperinsulinemia y diabetes mellitus (siendo esta última un factor que eleva el riesgo entre un 30% y 40%), los cuales a su vez inducen diferentes procesos como la apoptosis o la proliferación celular (Bishehsari et al., 2014; Potter y Hunter, 2009). En cambio, casi todos los estudios realizados para determinar el efecto del consumo de frutas y verduras, la actividad física (ya sean regular, de ocio, la suma de las realizadas en el día o de alta intensidad), el consumo de pescado, el uso regular de aspirinas, la alta ingesta de vitamina D y calcio han demostrado disminuir el riesgo de contraer esta enfermedad (Marley y Nan, 2016; Potter y Hunter, 2009).

Asimismo, otro de los factores que están relacionados a la aparición de este cáncer es el alcohol y el tabaco. Los estudios sobre las consecuencias de estas dos sustancias han mostrado significancia estadística en elevar el riesgo de contraer cáncer de colon, particularmente por el efecto del etanol, los hidrocarburos policíclicos y las nitrosaminas encontradas en estos productos (Potter y Hunter, 2009). Incluso, se ha documentado que el humo del tabaco incrementa entre dos y tres veces el riesgo de desarrollar adenoma colorrectal (Marley y Nan, 2016), mientras que el consumo de más de dos bebidas alcohólicas diarias duplica el riesgo de desarrollar esta enfermedad (Morgan y Silva, 2008).

Este cáncer en particular presenta un gran reto en su prevención debido al proceso anterior a su génesis. El cáncer de colorrectal refiere a un tumor de crecimiento lento y anormal en la pared del colon o del recto el cual es conocido como pólipo (Marley y Nan, 2016). Entre la aparición del pólipo y el eventual progreso hacia el cáncer colorrectal puede transcurrir entre 10 y 15 años, lo cual sugiere la implementación de estrategias efectivas para su prevención debido a que empieza a presentar síntomas hasta sus etapas más avanzadas (Dekker et al., 2019). Se estima que hasta el 90% de los cánceres de colon y recto emergen de pólipos, los cuales en un inicio pueden tener un comportamiento benigno, pero que eventualmente evolucionan hacia uno maligno¹⁴.

¹⁴ La mayoría de los subtipos de esta tipología de cáncer crecen en la región colorrectal (conocido como el tipo adenoma-carcinoma (Dekker et al., 2019)), aunque existen otros menos comunes como los tumores carcinoides, los

Las diferencias en la incidencia y mortalidad de este cáncer, además de las atribuidas a los estilos de vida individuales, también se expresan en otras variables de importancia. Por ejemplo, el bajo estatus socioeconómico está asociado con el incremento en el riesgo del cáncer colorrectal, lo cual se atribuye a factores potencialmente evitables (los hábitos de alimentación y de estilo de vida previamente mencionados) o a la diferencia en el acceso a la detección oportuna (Favoriti et al., 2016). Asimismo, la incidencia es particularmente alta en hombres en comparación con las mujeres, aunque la relación es compleja debido a la diferente exposición a los factores de riesgo, a las diferencias en las prácticas de detección y prevención, así como factores endógenos relacionados con procesos hormonales (Favoriti et al., 2016).

Sin embargo, a pesar de la variedad de factores que influyen en esta enfermedad, y las diferencias que se presentan entre grupos poblacionales, existen elementos endógenos que influyen en su génesis. Varios autores estiman que la contribución de los factores genéticos al desarrollo del cáncer colorrectal varía desde el 10-20% (Dekker et al., 2019) hasta el 35% (Marley y Nan, 2016), particularmente por la predisposición a desarrollar poliposis adenomatosa familiar y cáncer sin poliposis, el cual es conocido como el síndrome de Lynch (Granados-Romero et al., 2017). Asimismo, existe una amplia familia de síndromes genéticos hereditarios que, aunque contribuyen en menor magnitud a la causa directa del desarrollo de esta tipología (~5%), incrementan la predisposición en las personas con esta carga genética. Por último, no obstante los grandes avances en el conocimiento que se han obtenido para investigar sus causales, cerca del 75% de los tumores malignos de cáncer de colon y recto se presentan sin ninguna relación con los factores hereditarios o con la dieta (Granados-Romero et al., 2017).

Con respecto al cáncer colorrectal en México, la mortalidad atribuida a dicha tipología fue la segunda más común (entre las tipologías de cáncer) para los mexicanos en 2018, y ha aumentado su tasa estandarizada de mortalidad de 3.4 por cada 100 mil habitantes en 1998 a 5.5 en 2018, con mayor énfasis en los hombres (Espinosa-Tamez et al., 2021). En el estudio de Espinosa-Tamez y colaboradores (2021) también se encontró que las más altas tasas de mortalidad se registraron en personas con afiliación al ISSSTE, seguida del IMSS y de las personas sin seguridad social, además de presentarse con mayor magnitud en los estados del norte (Baja California Sur, Baja California, Nuevo León, Chihuahua) y centro-occidente del país (Jalisco, Colima, Michoacán y Ciudad de

tumores estromales gastrointestinales, los linfomas y sarcomas, los cuales conllevan diferente tratamiento y pronóstico (Marley y Nan, 2016).

México). Las diferencias encontradas en esta investigación se atribuyen a los estilos de vida de los estados más urbanizados y al acceso a diagnóstico en las instituciones de seguridad social.

Después de lo revisado en esta sección, el principal reto del cáncer colorrectal es su detección oportuna. Las diferencias en cuanto a la sobrevivencia y mortalidad, tanto a nivel mundial como regional, son consecuencia de las desigualdades en el diagnóstico y tratamiento. Un diagnóstico certero de cáncer colorrectal se realiza a través de endoscopia, la cual requiere de profesionales de la salud capacitados y de un procedimiento extenso, lo que hace que sea imposible implementar esta práctica a gran escala en algunos países desarrollados por su alto costo (Marley y Nan, 2016). En el mundo, solo el 39% de los tumores en la zona colorrectal son diagnosticados en etapas tempranas (Potter y Hunter, 2009), mientras que en México el 80% de los pacientes son tratados en etapa avanzada III y IV (Verastegui y Mohar, 2010). La explicación para el caso mexicano reside en la falta de programas de detección oportuna para el cáncer colorrectal, aunado a la falta de información de los factores que pueden detonar su aparición (Verastegui y Mohar, 2010).

2.4 Leucemias

En términos generales, las leucemias refieren al proceso de producción anormal de leucocitos (glóbulos blancos), las cuales, dependiendo de la rapidez de su proliferación, pueden clasificarse como agudas o crónicas, y en mieloides o linfoides (con base en la célula madre sanguínea de origen) (Chennamadhavuni et al., 2021). Las cuatro principales categorías de este tipo de cáncer son las Leucemias Mieloides Agudas (LMA, las más comunes entre personas adultas mayores de 75 años y en infantes menores a 1 año), las Leucemias Mieloides Crónicas (LMC, también presentes mayoritariamente entre adultos de 65 y 74 años), las Leucemias Linfoblásticas Agudas (LLA, siendo el cáncer más común en infantes menores de 15 años en el mundo) y las Leucemias Linfocíticas Crónicas (LLC, con una prevalencia predominante en el grupo de 65 años y más), además de una amplia categorización de este cáncer derivado del origen en células específicas (Baeker et al., 2020; Chennamadhavuni et al., 2021).

Este cáncer tiene particularidades específicas con respecto a los grupos etarios de la población que vale la pena retomar. A pesar de ser el 15^a cáncer más común en el mundo (con una mayor presencia en los países desarrollados), las leucemias representan el 25% de todos los

cánceres pediátricos, siendo la subcategoría de LLA la que ha aumentado su incidencia en los últimos años (Tebbi, 2021). Asimismo, tal como se mencionó en el párrafo anterior, ambas formas de leucemias agudas (LLA y LMA) afectan a diferentes grupos etarios, lo cual hace que la distribución etaria de esta enfermedad sea bimodal, con una edad media al diagnóstico para la LLA de 14 años y para la LMA de 67 años, y con un mayor riesgo de muerte mientras la edad de la persona incrementa (Fiegl, 2016).

Sin embargo, aunque existen varias tipologías de leucemias que afectan a diferentes grupos etarios de la población, los factores que se asocian a su génesis son comunes entre ellas. Por ejemplo, Baeker y colaboradores (2020) mencionan que los factores de riesgos identificados con mayor consistencia para el desarrollo de todo tipo de leucemia son la radiación ionizada (terapéutica, ocupacional o relacionada con algún periodo de guerra), la quimioterapia, tener historial familiar, síndromes genéticos o exposiciones químicas, así como factores relacionados al estilo de vida como el consumo de tabaco. No obstante, de todos los anteriores, la genética es la que tiene un papel más consistente en el desarrollo de esta enfermedad, tanto por la predisposición del individuo derivado de la historia familiar, como por alteraciones genéticas como el Síndrome de Down, la predisposición a desarrollar anemias y neurofibromatosis (Tebbi, 2021).

Asimismo, los factores ambientales juegan un papel considerable en el desarrollo de las leucemias, al grado que se han identificado profesiones que están asociadas al riesgo de contraer esta enfermedad, tal como los trabajadores de la agricultura, silvicultura y producción de cultivos (debido a la exposición de pesticidas y fertilizantes); construcción y los relacionados con refinamiento de aceite y petroquímicos (por la exposición al benceno); trabajadores de la industria de la energía nuclear (por la exposición a la ionización) y los trabajadores textiles y manufactureros (por su exposición a formaldeídos) (Tebbi, 2021). Sin embargo, a pesar de todos los avances en el entendimiento de esta enfermedad, sus factores etiológicos no están del todo dilucidados (Baeker et al., 2020).

La leucemia es una enfermedad que se caracteriza por el alto costo de su tratamiento. De acuerdo con Ruiz-Argüelles (2016), a pesar de que se han realizado importantes avances en el diagnóstico médico de esta enfermedad en México, los nuevos medicamentos para tratar la ALL y AML son raramente usados debido a su inaccesibilidad financiera. Asimismo, la decisión de utilizar fármacos de última generación (inhibidores de la tirosina kinasa) o de realizar trasplante

de médula ósea (el cuál es un tratamiento común para la LMC), depende de los costos de ambos procedimientos, de su uso limitado en diferentes contextos socioeconómicos o del acceso a servicios públicos o privados (Ruiz-Argüelles, 2016).

Respecto a la mortalidad por leucemias linfoblásticas agudas en el caso mexicano, aunque ha incrementado modestamente en los últimos años, la heterogeneidad en los desenlaces revelan importantes diferencias entre sexo, edad e institución de atención. De acuerdo con Muñoz-Aguirre y colaboradores (2022), de 1998 a 2018, las tasas estandarizadas de mortalidad por esta enfermedad incrementaron de 1.6 a 1.7 por cada 100 mil habitantes, aunque este aumento fue más pronunciado entre los hombres, en los adolescentes de 10 a 17 años, en los estados de Chiapas, Sonora, Oaxaca, Yucatán y la Ciudad de México, y bajo el esquema del SP. Con respecto a la mortalidad por instituciones, es importante aclarar que, aunque las tasas de mortalidad bajo el esquema del IMSS y del ISSSTE fueron mayores que las del SP durante todo el periodo comprendido (1998-2018), la tendencia tanto del IMSS como del ISSSTE presentaba en un descenso marcado (Muñoz-Aguirre et al., 2022).

2.5 Cáncer de mama y de los órganos genitales femeninos

En esta sección se habla de los cánceres específicos o más prevalentes en las mujeres, es decir, del cáncer de mama, ovario, endometrio, cervical¹⁵. Cada uno de ellos, más allá de la exclusividad relacionada con el sexo femenino, comparten varias causas detonantes de la carcinogénesis, las cuales se relacionan con factores hormonales y reproductivos, así como falta de acciones de prevención y tratamiento (Torre et al., 2017). Por ejemplo, el cáncer de mama, el cual es la tipología más común entre las mujeres y la principal causa de muerte en ellas tanto en países desarrollados como en desarrollo (Ferlay et al., 2010), tiene factores de riesgo como el historial familiar de la enfermedad, mutaciones en genes específicos (BRCA1 y BRCA2), alta exposición a estrógenos derivado de comportamientos reproductivos (la nuliparidad, edad temprana a la menarca, menopausia tardía y edad tardía del primer nacimiento) y el uso de hormonas exógenas a través de métodos anticonceptivos (Torre et al., 2017). Por otro lado, la génesis del cáncer de ovario y endometrio también está fuertemente relacionada con la infertilidad, las variaciones menstruales y

¹⁵ El cáncer de vagina y vulva también forman parte del conjunto de cánceres de los órganos genitales femeninos; sin embargo, debido a su rareza y poca prevalencia en la población (en comparación con las otras tipologías de este conjunto de cánceres), no se hablará de ellos en esta sección (Stephens y Reinhard Aigner, 2009).

terapias hormonales y el uso de anticonceptivos (Tropé y Makar, 1991). Incluso, el antecedente de haber tenido cáncer de mama representa un factor de riesgo para desarrollar cáncer de ovario, debido a las similitudes entre los genes que detonan la carcinogénesis en ambas partes del cuerpo de la mujer (Stewart et al., 2019).

En el mismo sentido, tal como es el caso del cáncer colorrectal, el incremento en la prevalencia del cáncer de mama, ovario y endometrio está relacionado con los cambios en los hábitos y estilo de vida propios de las sociedades occidentales. Tanto el consumo de alcohol y tabaco como la inactividad física y el sobrepeso han elevado la presencia de estos cánceres en países no desarrollados (Tao et al., 2015). Particularmente para el cáncer de endometrio y de mama, diversos estudios han comprobado el efecto negativo de un alto índice de masa corporal en la modificación de ciertas hormonas (receptor de estrógeno y progesterona), las cuales son fundamentales en el proceso de carcinogénesis (Busch et al., 2017).

El cáncer femenino que también comparte ciertos factores de riesgo, pero que es detonado por un carcinógeno viral, es el cáncer cervical. Este cáncer es el cuarto tipo más común entre mujeres en el mundo (con una prevalencia mayor en países de ingresos medios y bajos), el cual se detona, preponderantemente, por los subtipos de alto riesgo del Virus del Papiloma Humano (VPH). Al ser el VPH el principal factor de riesgo, se han identificado conductas que incrementan la probabilidad de contraer el virus, como la edad temprana de primera relación sexual, múltiples parejas sexuales, inmunosupresión y no tener acceso a programas de prevención y detección (Cohen et al., 2019). Asimismo, la influencia del cigarro ha sido ampliamente estudiada (tanto su duración como la cantidad de cigarros consumidos) y se ha comprobado que su consumo duplica el riesgo de contraer este tipo de cáncer una vez controlado por la presencia de VPH (Cohen et al., 2019).

El perfil epidemiológico de los cánceres de las mujeres en México tiene diferentes matices a lo largo del territorio. Para el cáncer de mama, por ejemplo, se ha documentado que la mortalidad ha incrementado de manera sostenida de 1980 a 2010, siendo que esta es mayor en el norte y centro del país (Coahuila, Distrito Federal y Nuevo León) y menor en el sur (Chiapas y Quintana Roo), aunque el ritmo de crecimiento se ha desacelerado en los últimos años y su presencia ha ido en aumento en sus homólogos del sur, dando como resultado que sea la principal causa de muerte oncológica entre las mujeres en México (Chávarri-Guerra et al., 2012; Palacio-Mejía et al., 2009).

Asimismo, un patrón o similar se encuentra para el cáncer de ovario, el cual aumentó su tasa ajustada de mortalidad del 2000 al 2014 (de 3.3 a 4.1), presentando sus mayores tasas de mortalidad ajustadas en estados del norte (como Chihuahua, Baja California Sur y Sonora) y del centro (Zacatecas, Aguascalientes y Querétaro) (Sánchez-Barriga, 2018).

No obstante, el cáncer cervical presenta tendencias opuestas con las tipologías anteriormente mencionadas, tanto geográficas como en cuanto a las tasas estandarizadas de mortalidad. De acuerdo con Palacio-Mejía y colaboradores (2009), el cáncer cervical ha disminuido marcadamente desde 1990, aunque las tasa son mayores en los estados del sur del país (Chiapas, Colima, Morelos, Campeche y Veracruz) los cuales tienen un gran predominio de áreas marginadas.

Las diferencias geográficas y de mortalidad de los tipos de cáncer en las mujeres se debe a factores relacionados con el estilo de vida y acceso a detección oportuna. Para el caso del cáncer cervical y el cáncer de mama, existen programas de gobierno en México específicos que se han implementado desde hace varios décadas promoviendo exámenes de mamografía y Papanicolau para la detección oportuna de ambas tipologías (Chávarri-Guerra et al., 2012; Lazcano-Ponce et al., 1997). Sin embargo, el acceso a estos servicios se encuentra condicionado al nivel socioeconómico, a la educación de las mujeres y al acceso a la seguridad social (Lazcano-Ponce et al., 1997), dando como resultado que existan importantes retos en la detección oportuna. Para el caso de México, particularmente, se ha documentado que entre el 50 y 80% de los cánceres de mama son detectados en etapas avanzadas (Ventura-Alfaro et al., 2016), mientras que el 55% de las mujeres buscan atención médica cuando los síntomas del cáncer cervical son evidentes (es decir, cuando está en una etapa avanzada) (Lazcano-Ponce et al., 1997).

2.6 Cáncer de los órganos genitales masculinos

El último conjunto de tipos de cáncer que se hablará en este capítulo son aquellos específicos de los hombres, es decir, el de próstata y testículo¹⁶. A pesar de que ambos tipos de cáncer pertenecen a la misma zona anatómica y son exclusivos del sexo masculino, su etiología y prevalencia en los grupos etarios difieren de manera importante. El cáncer testicular, por ejemplo, es poco común a

¹⁶ El cáncer en el pene también pertenece a los cánceres en los órganos genitales masculinos; sin embargo, tal como se decidió en la anterior sección, debido a que es una tipología poco común en las sociedades occidentales se omitirá de este apartado (Stephens y Reinhard Aigner, 2009b).

nivel poblacional, pero es el tipo de cáncer en órgano sólido más común entre hombres jóvenes de 18 a 40 años, presentando incidencias crecientes desde la segunda mitad del siglo pasado (Vigneswaran y Abern, 2018). Asimismo, su génesis está relacionada con factores biológicos y genéticos, tal como hombres con criptorquidia (testículo no descendido), historial familiar de cáncer de testículo, microlitiasis (producción anormal de calcio), infección por VIH e inicio temprano de la pubertad (Vigneswaran y Abern, 2018).

El cáncer de próstata, en cambio, es el cuarto cáncer más común entre hombres y la segunda tipología que causa más muertes en ellos en el mundo, siendo más común en los países desarrollados (Manvar et al., 2013). Esta tipología está fuertemente vinculada a la edad de la persona, ya que se presentan las más altas prevalencias después de los 65 años (Stephens y Reinhard Aigner, 2009b), incrementándose el riesgo conforme la edad del paciente aumenta (Manvar et al., 2013). Asimismo, otros factores que intervienen en la probabilidad de desarrollar este cáncer es la predisposición hereditaria (cuadruplicando el riesgo de desarrollar esta neoplasia cuando esta se presenta en el padre o el hermano), los patrones de alimentación (siendo un cáncer que es afectado por los patrones de consumo de las sociedades occidentales relacionado a alta ingesta de grasas, carnes y lácteos) y en menor medida el consumo de tabaco, alcohol y la presencia de síndromes metabólicos (Lim, 2021).

Las medidas para contrarrestar la mortalidad por ambos tipos de cáncer han avanzado notoriamente en las últimas décadas. El cáncer de testículo, por ejemplo, es uno de los cánceres más curables de todas las tipologías de esta enfermedad debido a los avances en su tratamiento quirúrgico y oncológico (Stephens y Reinhard Aigner, 2009b). Asimismo, debido a la introducción del antígeno prostático (una prueba que se utiliza para detectar la posible presencia del cáncer de próstata) en la segunda mitad de la década pasada, en Estados Unidos más del 80% de este tipo de cáncer es diagnosticado en una fase temprana, mientras que solo el 16% de los casos son detectados en etapas subsecuentes (Manvar et al., 2013).

Sin embargo, las desigualdades respecto al acceso y a la cobertura en México han detonado que se presenten diferencias a lo largo del país, particularmente en el cáncer de próstata. En el estudio de Torres-Sánchez y colaboradores (2016) se encontró que, de 1980 al 2013, las tasas estandarizadas de mortalidad por cáncer de próstata tuvieron un incremento sostenido de 2.3% anual, con mayor énfasis en los estados con alta y muy alta marginación (Chiapas, Guerrero,

Oaxaca, Tabasco y Veracruz fueron los casos más notables), esto probablemente atribuido a la falta de recursos tecnológicos y económicos en estas zonas, los cuales pueden reducir el diagnóstico y tratamiento oportuno. Asimismo, a pesar de que en las zonas de baja y muy baja marginalización presentaron las altas estandarizadas de mortalidad más altas (destacando Jalisco, Sonora, Colima y Aguascalientes), éstas disminuyeron de manera marcada en el periodo estudiado (Torres-Sánchez et al., 2016).

Algunos estudios han mostrado que la detección del cáncer en los genitales masculinos es temprana para el caso de la tipología de testículo (86% es etapa I y II) (Gurrola, 2018), pero tardía para el caso del de próstata. Respecto a este último, en un hospital de Monterrey, México, se identificó que el 92.3% de los cánceres de próstata detectados estaban en etapa avanzada (Gomez-Guerra et al., 2009). En este sentido, hasta hace muy poco, en el año 2017, las autoridades de salud de México publicaron una guía nacional para la detección del cáncer de próstata, la cual declaraba que todos los hombres mayores de 45 años debían ser evaluados con el uso del antígeno prostático y tacto rectal, lo cual requeriría que más de 15 millones de mexicanos tuvieran exámenes regulares en un sistema de salud ya carente de recursos (Lajous et al., 2019).

Capítulo 3. Aproximaciones teóricas relacionadas con la sobrevivencia hospitalaria

En este capítulo se revisaron los principales conceptos y teorías que respaldan esta investigación. En primer lugar, se habla de los determinantes sociales de la salud, haciendo un repaso de su concepto, su importancia y los modelos que se han desarrollado bajo este marco de referencia. Posteriormente, derivado del papel que juega el sistema de salud dentro de los determinantes sociales, se enfatiza en la importancia del acceso a la atención médica y en la calidad de los servicios de salud proporcionados, revisando los conceptos y respectivos modelos que explican su interacción con otros elementos y cómo ambos atributos son fundamentales en el bienestar de las personas y las poblaciones. Asimismo, se hace una revisión de los determinantes sociales del cáncer y los diferentes modelos que se han abordado con este enfoque. Finalmente, se expone el modelo a utilizar en esta investigación, así como sus componentes y flujos.

3.1 Los determinantes sociales de la salud

El estado de salud de una persona está influenciado por elementos de diversa índole. Dichos elementos son denominados “determinantes de la salud”, los cuales refieren a factores que tienen una influencia significativa, ya sea positiva o negativa, en la salud de la persona (Lawrence, 2014). De acuerdo con Patwardhan et al. (2015) y McGinnins et al. (2002), los determinantes de la salud pueden dividirse en cinco grandes categorías: 1) medioambientales (los lugares donde las personas viven o trabajan, los cuales pueden ser espacios de riesgo de exposición frente agentes tóxicos, microbianos o riesgos estructurales), 2) genéticos (las predisposiciones a la salud o a la enfermedad que empiezan desde la concepción), 3) socioeconómicos (las circunstancias sociales donde se desarrollan las personas), 4) los relacionados con el estilo de vida (las decisiones diarias sobre la dieta, actividad física y sexual) y 5) la atención médica (el uso y la calidad de los servicios de salud).

Aunque la salud individual es resultado de la interconexión e interacción de los diferentes determinantes (incluyendo efectos directos e indirectos de cada uno de ellos) en un momento específico del curso de vida de la persona (McGinnis et al., 2002; McGovern, 2014), el peso de cada uno de estos elementos ha cambiado a lo largo de la historia. En la primera mitad del siglo XX, por ejemplo, las principales causas de mortalidad estaban ligadas a las condiciones ambientales donde se desarrollaban las personas, por lo que dichos factores -mala sanidad, espacios

de trabajo inseguros, suministro de alimentos poco saludables- eran los principales determinantes que influían en la salud (Booske et al., 2010). Posteriormente, de 1950 a 1990, el rol de la atención médica y de los estilos de vida individuales cobraron relevancia debido a los avances en los tratamientos de enfermedades crónico-degenerativas y al entendimiento sus causas subyacentes, las cuales se vinculan al consumo de tabaco, los hábitos alimenticios, la inactividad física y a la hipertensión (Booske et al., 2010). Actualmente, el enfoque predominante se encuentra tanto en los hábitos de las personas como en los determinantes sociales de la salud, ya que, debido a la alta prevalencia de las enfermedades no transmisibles, se han centrado los esfuerzos en modificar los patrones de conducta que detonan dichas enfermedades y las circunstancias que predisponen los comportamientos de riesgo (Booske et al., 2010; T. McKeown, 2016).

La importancia de la relación entre las condiciones en las que se desarrollan las personas y su estado de salud ha sido ampliamente reconocida en los últimos años (Booske et al., 2010). La Comisión de los Determinantes Sociales de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009; OPS/OMS, 2020) define a los determinantes sociales como aquellas circunstancias económicas, políticas, ambientales y culturales en las que los individuos se desarrollan y en la que se incluye un amplio espectro de sistemas y fuerzas que repercuten en el día a día de las personas, es decir, son las condiciones de vida que generan gran parte de las desigualdades en salud dentro de los países. El reconocimiento de la influencia de los factores sociales y económicos ha sido cada vez mayor conforme la evidencia empírica muestra su relación. Tanto en Estados Unidos como en Reino Unido, por ejemplo, se ha comprobado el gradiente social entre el estado de salud del individuo y el estatus socioeconómico en los principales indicadores de salud, tal como es la esperanza de vida, la mortalidad infantil y el estatus de salud autorreportado (Braveman y Gottlieb, 2014; Marmot, 2006).

¿Por qué el entorno social influye en la salud de una persona y qué factores están de por medio? De acuerdo con Graham (2004), existe un sistema socioeconómico y político que influye en el funcionamiento del sistema educativo, el mercado de trabajo, la distribución de la riqueza y las políticas públicas, los cuales condicionan que los individuos tengan una posición social dentro de la sociedad. Dicha posición social propicia las diferencias en la exposición a los diversos factores medioambientales, conductuales y psicosociales que interactúan con la salud, además de generar disparidades en la probabilidad de lidiar con dichos riesgos, con las enfermedades que provocan y con las consecuencias que estas generan (Graham, 2004). A este macrosistema

socioeconómico y político también se les conoce como los determinantes sociales de las inequidades en salud (OPS/OMS, 2012).

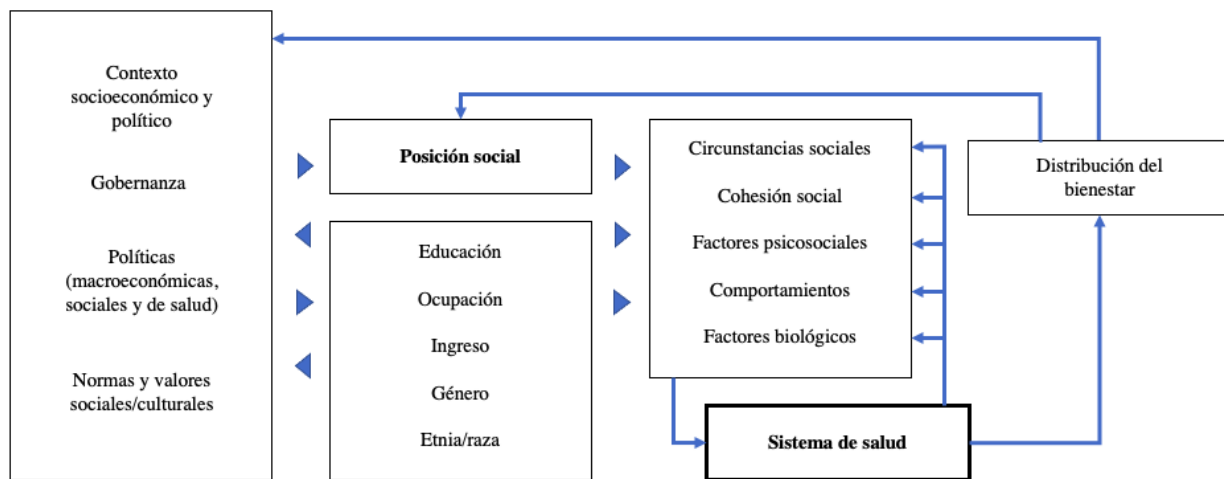
Aunado a la posición social de la persona condicionada al sistema, existen otros mecanismos que fortalecen la estratificación social y reafirman las desigualdades en salud. Estos factores se denominan “determinantes estructurales” y se refieren a los atributos que moldean la salud de un grupo social con base en su ubicación dentro de la jerarquía social, tal como es el género, la edad, la etnicidad, el nivel educativo, el empleo y el nivel de ingresos (OPS/OMS, 2012). Las desigualdades que sufren dichos grupos sociales influyen de diferente manera en las etapas del curso de vida de las personas, afectando, por ejemplo, al desarrollo cognitivo y emocional de los niños en su fase de desarrollo o condicionando la posición social que tendrá el individuo en su etapa adulta (Diderichsen et al., 2012).

Ante un perfil de salud condicionado por factores sistémicos y estructurales, el resultado final de la salud estará moldeado por una lista de mecanismos intermedios que influyen en las diferencias ante la exposición al riesgo y en la vulnerabilidad de las poblaciones para hacer frente a las enfermedades (OPS/OMS, 2012). Estos engloban a las circunstancias materiales (calidad de la vivienda, ambiente laboral y social), psicológicas (estresores sociales, apoyo social, etc.), biológicas/conductuales (dieta, actividad física, factores genéticos, etc.) y las relacionadas a las características del sistema de salud (WHO, 2010). Este último tiene un papel relevante en el modelo de determinantes sociales debido a que el acceso diferenciado a sus recursos, instituciones y actores pueden exacerbar las desigualdades generadas por las propias estructuras sociales, además de mediar de manera diferenciada en las consecuencias de la enfermedad en la vida de las personas (OPS/OMS, 2012; WHO, 2010).

Los elementos previamente descritos se ilustran en la Figura 1. Dicha figura muestra la interrelación y la direccionalidad de la influencia de los elementos del modelo de determinantes sociales de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS, 2012). Tal como se muestra, existe una bidireccionalidad entre los elementos sistémicos que condicionan una posición social (contexto sociopolítico y económico, gobernanza, políticas macroeconómicas y sociales, y valores culturales) y los atributos estructurales de las personas que perpetúan la estratificación social (educación, ingreso, género, etnia, ocupación). Esta relación se retroalimenta debido al papel de los determinantes estructurales en el reforzamiento de la división de clases y en la jerarquía de poder,

prestigio y acceso a los recursos (WHO, 2010). Posteriormente, los determinantes intermedios determinan las diferencias en la exposición y vulnerabilidad de las condiciones que comprometen a la salud. Entre estos se encuentra el sistema de salud, el cual puede generar diferencias debido al acceso diferenciado a sus recursos y a la calidad que proporciona (WHO, 2010). La direccionalidad del sistema de salud retorna a los factores intermedios por su posible influencia en las condiciones materiales (programas de integración, financiamiento de la salud, etc.) y en los comportamientos de las personas (en la nutrición y saneamiento)¹⁷ (WHO, 2010).

Figura 1. Modelo de los determinantes sociales e inequidades en salud



Fuente: Elaboración propia con base en OPS/OMS (2012)

El resultado de la ruta de los determinantes sociales en salud lleva a una distribución desigual del bienestar, evidenciado principalmente por las diferencias en la prevalencia, incidencia y mortalidad de ciertas enfermedades en grupos sociales específicos (lo que se conoce como desigualdades en salud). Estas desigualdades retroalimentan a la posición social (afectando al nivel de ingreso, a la ocupación de la persona) y al funcionamiento del sistema socioeconómico y político (en el entendido de que la magnitud de ciertas enfermedades puede afectar factores sistémicos como el crecimiento económico, las capacidades sectoriales de la educación o la salud, etc.) (WHO, 2010).

¹⁷ Además de lo establecido por la OMS respecto al papel del sistema de salud en los determinantes intermedios, existen diversas propuestas para incluir los determinantes sociales en todo el proceso de atención médica, es decir, adaptar las decisiones clínicas a los riesgos sociales del paciente, invertir en disminuir dichos riesgos e incluso llevar prácticas de prevención a nivel comunitario para combatir los efectos negativos de los determinantes sociales (Gottlieb et al., 2019).

3.2 La importancia del acceso al sistema de salud y la calidad de la atención médica

Tal como se mencionó en el anterior apartado, el sistema de salud es un elemento más dentro del modelo de los determinantes sociales debido a su papel intermediario en los resultados en salud. Sin embargo, su influencia ha sido ampliamente cuestionada debido al debate sobre la contribución actual de la atención médica al estatus de salud de las personas (Braveman y Gottlieb, 2014). No obstante, existe amplia evidencia empírica sobre la importancia de los servicios médicos en cuanto a la prevención, tratamiento y mejoramiento de la calidad de vida de algunos padecimientos específicos, entre los que destaca el cáncer. Bunker y colaboradores (1994) exponen que para las mujeres con probabilidad de desarrollar cáncer cervical, la realización del examen de Papanicolau cada 3 años, aunado a un tratamiento médico apropiado, incrementa su esperanza de vida de 10 a 15 años. Asimismo, el descenso de la mortalidad por cáncer colorrectal en Estados Unidos durante la segunda década del siglo XX se atribuyó en gran parte a los avances en la radioterapia y quimioterapia para tratar dicha enfermedad (Bunker et al., 1994).

Más allá de la influencia de los determinantes sociales en la prevalencia de las enfermedades en poblaciones específicas, la atención médica continúa jugando un papel central en el estado de salud de una persona, particularmente por dos componentes: el acceso y la calidad de los servicios otorgados. Esto concuerda con lo expuesto por Marmot (2018), quien afirma que “a pesar de que los determinantes sociales tienen un importante peso en la ocurrencia de la enfermedad, cuando la gente enferma es necesario contar con acceso a atención médica de alta calidad”. Tanto el elemento del acceso a los servicios como el de calidad de éstos se consideran como determinantes específicos que vale la pena retomar para el entendimiento de la importancia de la atención médica.

El acceso a los servicios médicos se define como la oportunidad de alcanzar y obtener servicios de salud apropiados para una necesidad específica (Levesque et al., 2013). Dicho acceso está condicionado a diferentes características individuales y sistémicas; sin embargo, se parte del hecho de que una modificación al estatus de salud y la necesidad de usar los servicios para mantener o mejorar dicho estatus son los dos determinantes centrales que detonan la utilización de los servicios médicos (National Academy of Sciences, Engineering and Medicine, 2018). Posteriormente entran en juego las variables individuales (grupo étnico, sexo, lengua, ingreso, área residencial, discapacidad) y sistémicas (tipo de aseguramiento y asequibilidad) que detonan las

desigualdades en el acceso a los servicios médicos (National Academy of Sciences, Engineering and Medicine, 2018).

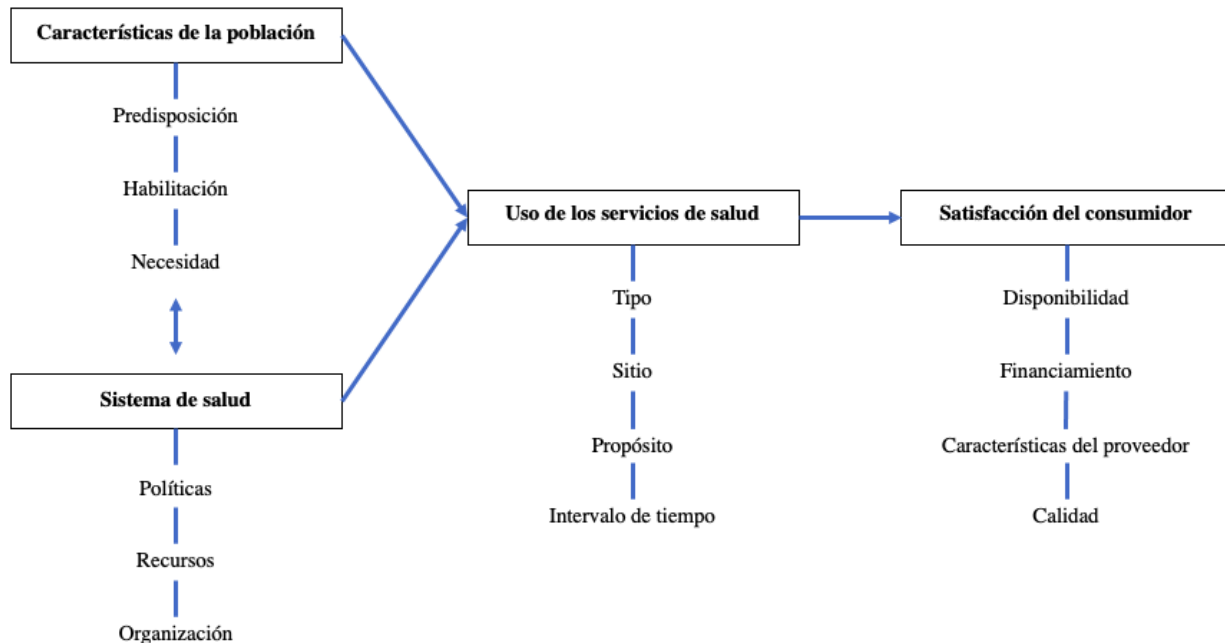
Existen diferentes modelos que explican las diferencias en el acceso a la atención médica con base en las características de las personas o en las particularidades del propio sistema. El modelo de Haggerty y colaboradores (2014), por ejemplo, hace énfasis en los recursos sociales y económicos para elegir quién dará la atención, los medios para concretar una cita, la disponibilidad de los profesionales de la salud y la distancia al hospital/clínica. Cada uno de estos elementos tiene el potencial de interrumpir o interferir con la búsqueda de atención médica, lo cual lleva eventualmente al deterioro de la salud (Haggerty et al., 2014). Por otra parte, Levesque y colaboradores (2013) conciben al acceso a los servicios de salud como la interacción entre las características del sistema (disponibilidad, capacidad de producir servicios apropiados y de calidad) y las habilidades de las personas de percibir cuándo buscar atención, la disposición de transportarse hasta los centros de atención médica, el pago por los servicios y la capacidad de decidir sobre el tratamiento.

Sin embargo, el modelo más adecuado para entender de manera amplia los factores asociados al acceso a los servicios de salud es el de Andersen, el cual se muestra en la Figura 2. De acuerdo con dicho modelo (Andersen, 1995), las características sociodemográficas de la población¹⁸ (es decir, su predisposición de hacer uso de los servicios de salud, los factores que habilitan o impiden su uso y su necesidad de atención médica), los recursos, políticas y organización de los sistemas de salud (las decisiones gubernamentales que moldean la distribución de los recursos) y los factores ambientales (componentes físicos, económicos y políticos) son los principales determinantes del uso de servicios médicos (y su variedad de tipologías, propósitos e intervalos de tiempo). Este modelo tiene la particularidad de incluir al propio sistema de salud dentro de los determinantes de su uso, ya que la manera en que se organiza y se distribuyen sus recursos financieros y humanos explican las diferencias en su utilización y en los cambios en sus patrones a lo largo del tiempo (Andersen, 1995). Asimismo, la propuesta de Andersen (1995)

¹⁸ Las características individuales de las personas, y sus predisposiciones genéticas, biológicas y ambientales, se asocian a las diferencias en la prevalencia de ciertas enfermedades, lo que repercute en el acceso diferenciado en el uso de servicios médicos. Por ejemplo, las mujeres tienden a usar más los recursos relacionados a la atención médica debido a diferentes procesos hormonales que exigen su uso a lo largo de su vida; o como las personas en edades laborales y adultas, las cuales debido a su alta probabilidad de tener limitaciones funcionales, tienden a demandar mayores servicios médicos (National Academy of Sciences, Engineering and Medicine, 2018).

incluye a la satisfacción del consumidor después de utilizar los servicios médicos, lo cual es útil para la retroalimentar el proceso del acceso a los servicios médicos y eventual modificación mediante políticas y reformas en materia de salud.

Figura 2. Modelo del comportamiento del acceso a los servicios médicos



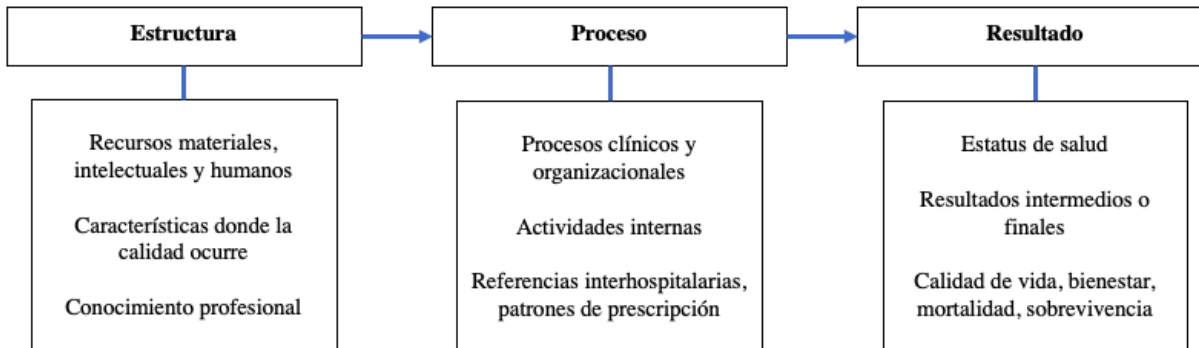
Fuente: Elaboración propia con base en Andersen (1995)

Por otra parte, tal como se mencionó al inicio de este apartado, otro componente central inmerso en los sistemas de salud es la calidad que se brinda durante la atención médica. La definición de calidad que ha sido ampliamente aceptada por la comunidad internacional (aunque esto no implica necesariamente un consenso sobre su uso, y que, a su vez, engloba varias perspectivas de los actores involucrados), es la del *Institute of Medicine* (OIM) de Estados Unidos. Esta establece que la calidad es “el grado en que los servicios de salud para los individuos y las poblaciones incrementan la probabilidad de un resultado deseado y que es consistente con el conocimiento profesional actual” (OIM, 2001, citado por (World Health Organization, 2018)). La misma OIM ha propuesto seis dimensiones que describen a un sistema de salud de calidad, esto es, que cumplan con criterios de seguridad (minimizando el riesgo y el daño a sus usuarios), efectividad (proveer servicios basados en conocimiento científico y evitar el subuso y sobreuso de éstos), centralidad en el paciente (que tome en cuenta las aspiraciones y cultura de las personas), oportunidad (reduciendo tiempos y retrasos para aquellos que reciben y brindan el servicio),

eficiencia (maximizando los recursos y evitar su desperdicio) y equidad (sin variación entre género, etnia, ubicación geográfica y estatus socioeconómico) (OIM, 2001).

La pluralidad de componentes y definiciones sobre calidad ha dado como resultado que se hayan desarrollado diferentes modelos de medición provenientes de diversas áreas del conocimiento (Endeshaw, 2021). Sin embargo, la propuesta de Avedis Donabedian (1988b) es uno de los modelos más citados y utilizados en el área de evaluación de la calidad de los sistemas de salud, el cual se muestra en la Figura 3. Este autor señala que la medición de la calidad se puede realizar a través de tres componentes: estructuras, procesos y resultados. El primero de ellos, de acuerdo con el mismo autor, refiere a las características propias del sistema de salud, las cuales comprenden aspectos clínicos (certificaciones, años de experiencia, las especialidades del hospital, número de camas, personal médico), características organizacionales (métodos de reembolso, jerarquía hospitalaria), características del paciente (perfil de enfermedad, tipo de aseguramiento) y las particularidades comunitarias (número de camas por persona, determinantes sociales de la salud) (Donabedian, 1988b).

Figura 3. Marco conceptual de evaluación de la calidad de los servicios de salud



Fuente: Elaboración propia con base en Donabedian (1988b)

Por otro lado, la medición mediante procesos refiere a las actividades que realizan los proveedores para los pacientes y qué tan bien lo hacen (Donabedian, 1988b). Usualmente esta dimensión es medida con la comparación de “criterios apropiados” o “procedimientos homologados”; sin embargo, para enfermedades particulares como el cáncer los criterios médicos estándar pueden no estar lo suficientemente consolidados, por lo que las variables relacionadas a la medición deben pasar por un consenso entre especialistas (Hewitt et al., 1999).

Por último, se tiene la dimensión de resultados, la cual podría ser calificada como la manera más común e intuitiva para medir la calidad de los servicios, debido a que las buenas estructuras incrementan la probabilidad de un buen proceso y, a su vez, aumentan la probabilidad de un buen resultado (Donabedian, 1988b). Esta dimensión puede abordarse desde tres maneras particulares: 1) el estatus clínico del paciente (un resultado biológico como la mortalidad o morbilidad, si hubo infección, etc.), 2) el estatus funcional del paciente (cómo la enfermedad afecta en la participación física, mental y social del individuo) y 3) la satisfacción del consumidor (es decir, la percepción del paciente respecto al tratamiento recibido).

Un ejemplo de la interacción entre el acceso y calidad, y las consecuencias que puede generar para una patología específica como el cáncer, es el estudio de Parikh-Patel y colaboradores (2017). En este estudio se analizaron las diferencias en los tratamientos aplicados a pacientes con cáncer [calidad] entre los diferentes esquemas de aseguramiento [acceso] de Estados Unidos (Medicaid, cobertura doble Medicare-Medicaid, seguro privado y sin cobertura), encontrando que todos los esquemas de aseguramiento, incluyendo los que no contaban con ningún tipo de cobertura, presentaban menor probabilidad de obtener un tratamiento de calidad para el cáncer de mama, colon, cervical, gástrico y de endometrio, en comparación con los que contaban con seguro privado, una vez controlando por las características sociodemográficas y económicas de los pacientes (Parikh-Patel et al., 2017). Este estudio muestra la influencia que tiene el sistema de salud en generar desigualdades mediante los componentes descritos en este apartado.

Después de revisar la importancia del acceso al sistema de salud y de la calidad de los servicios que proporciona, en el siguiente apartado se hablará de los determinantes sociales que intervienen en el conjunto de enfermedades que conforman el cáncer.

3.3 Los determinantes sociales del cáncer

Tal como se revisó en el Capítulo 2, la etiología de las diferentes tipologías de cáncer es diversa. Tanto los hábitos de consumo y alimentación, como la exposición a diferentes factores carcinógenos, detonan la aparición de diferentes tipos de neoplasias. Sin embargo, es bien sabido que las circunstancias sociales influyen en los diferentes factores de riesgo relacionados al cáncer. La posición socioeconómica, por ejemplo, está relacionada con el consumo de tabaco y alcohol; las carencias sociales en la niñez se vinculan con la prevalencia de infecciones virales; la ocupación

está relacionada con la exposición a diversos factores carcinógenos; y la educación se relaciona con las decisiones de prevenir riesgos o enfrentar enfermedades de manera correcta (Merletti et al., 2011).

No obstante, en los determinantes sociales no solo intervienen las diferencias en la exposición al riesgo, sino que también influyen en la mortalidad por esta enfermedad y en general en todo el proceso del *cancer continuum*. El estudio de McDaniel y colaboradores (2019) mostró que el nivel educativo, el ingreso, la disponibilidad de programas de control de cáncer y el desempeño del sistema de salud tenían un efecto positivo en la disminución de la mortalidad del cáncer de pulmón, de mama, cervical y colorrectal, siendo la educación la variable con mayor influencia. La explicación detrás de estos resultados yace en que las personas mejores educadas tienden a desempeñarse en mejores trabajos, contar con mejores esquemas de aseguramiento y tener mejor acceso a los servicios salud (McDaniel et al., 2019).

Resultados similares fueron encontrados en el estudio de Asare y colaboradores (2017) quienes desglosan de manera explícita los determinantes sociales que intervienen en las discrepancias en los desenlaces del cáncer. Los autores señalan, por ejemplo, que un bajo estatus socioeconómico aumenta los riesgos relacionados al cáncer por las malas condiciones en las que vive dicha población y por el incremento en la privación al acceso a los servicios de salud derivado de los costos implícitos de esta decisión (gastar en transporte, no tener con quien dejar a los hijos o por las pérdidas económicas por faltar al trabajo) (Asare et al., 2017). Asimismo, el nivel educativo es otro elemento que condiciona el resultado de más de un proceso del *continuum* de la enfermedad, ya que la baja escolaridad provoca una baja alfabetización en salud, es decir, limita el entendimiento de información compleja y el intercambio de información médico-paciente, la cual es fundamental para que las personas tomen decisiones correctas (Asare et al., 2017). Por último, otro factor que interviene en el desarrollo del cáncer es el acceso a sistemas de salud de calidad, con proveedores especialistas en la materia que puedan brindar atención oportuna tanto en el diagnóstico como en el tratamiento (Asare et al., 2017).

Tanto la investigación de Asare et al (2017) como la de McDaniel et al. (2019) retoman elementos centrales que se han descrito en el modelo de determinantes sociales de la salud y han puesto un énfasis más explícito en la influencia del sistema de salud en el desenlace de esta

enfermedad particularmente por su papel en la prevención y en el tratamiento¹⁹. No obstante, el modelo de Alcaraz y colaboradores (2020) es el más adecuado para analizar la variedad de factores sociales que intervienen en las desigualdades en la mortalidad por cáncer, debido a su aproximación holística en el desenlace de esta enfermedad y su similitud con el modelo de la OMS sobre los determinantes sociales e inequidades en salud.

En el modelo multinivel de los autores (Alcaraz et al., 2020) se retoma el concepto de los factores estructurales (grupo étnico, estatus socioeconómico, orientación sexual, género, etc.) mencionados en el modelo de la OMS (OPS/OMS, 2012) para evidenciar las jerarquías inherentes de la sociedad y las desigualdades en poder y recursos que estas generan. Posteriormente, comparado con el modelo de la OMS, la propuesta de Alcaraz et al. (2020) considera a las instituciones políticas como perpetuadoras del estatus quo, es decir, las leyes, regulaciones y políticas que mantienen las desigualdades estructurales del sistema (lo que en el modelo de la OMS sería el contexto socioeconómico y político).

Las desigualdades generadas por los factores estructurales y las instituciones políticas atraviesan las condiciones de vida, las cuales son particularmente relevantes en el cáncer debido a su influencia en sus fases de desarrollo. Por ejemplo, la situación económica de la persona afecta los recursos para acceder a la detección del cáncer, a su diagnóstico y a un tratamiento adecuado; las condiciones físicas influyen en los hábitos individuales como la actividad física, la dieta, y el peso de la persona, así como en la exposición a asbestos o radón, los cuales forman parte de los riesgos asociados a desarrollar cáncer; y, por otra parte, las condiciones de servicios influyen en el acceso a los servicios de salud, lo cual afecta en el inicio del tratamiento y una prognosis optimista (Alcaraz et al., 2020).

Los anteriores elementos muestran que, al igual que el modelo de los determinantes sociales de la salud (OPS/OMS, 2012), las condiciones estructurales moldean la desigualdad de oportunidades frente a las enfermedades, las cuales pueden ser exacerbadas por las condiciones de vida de las personas. Esto último es de suma importancia para una enfermedad como el cáncer, la cual es detonada por diferentes factores carcinógenos relacionados con la situación económica y

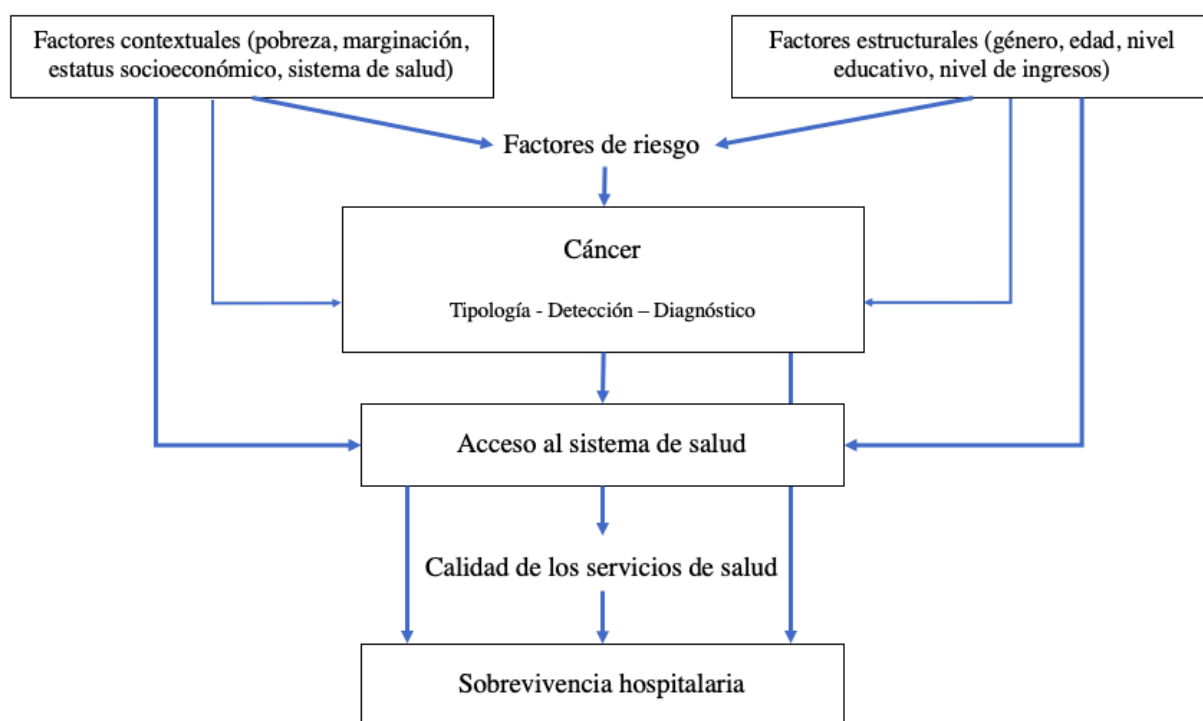
¹⁹ Algunos autores incluso plantean que las desigualdades respecto al cáncer parte de una desconexión entre los descubrimientos y desarrollo de nuevos tratamientos y su entrega a determinadas poblaciones (Freeman y Chu, 2005)

las condiciones físicas de las personas. En el último apartado de este capítulo se explica el modelo que se utilizará para dar explicación a los resultados de esta investigación.

3.4 Una propuesta del modelo de la sobrevivencia hospitalaria para las personas con cáncer

Para la presente investigación se presenta una propuesta conceptual de un modelo de sobrevivencia hospitalaria para personas con cáncer que considera el modelo de determinantes sociales de la salud (OPS/OMS, 2012), el modelo de comportamiento al acceso a los servicios médicos (Andersen, 1995) y el marco de referencia de la calidad de los servicios de salud (Donabedian, 1988a), el cual se presenta en la Figura 4.

Figura 4. Modelo de sobrevivencia hospitalaria para las personas con cáncer



Fuente: Elaboración propia

Tal como se revisó en los anteriores apartados, existen factores contextuales y estructurales que condicionan a que las personas puedan lidiar con los diversos causantes de las enfermedades. Para el caso particular del cáncer, la pobreza, la marginación, el estatus socioeconómico, el tipo de empleo, así como el nivel educativo, el género, la edad, etc., intervienen en los diferentes factores etiológicos que detonan esta enfermedad, desde los medioambientales (radón, asbesto, radiación),

los infecciosos (VPH, *helicobacter pylori*) hasta los conductuales (dieta, consumo de tabaco y alcohol). Asimismo, dichos factores intervienen tanto en la tipología desarrollada como en los diferentes procesos del cáncer cuando ya se padece la enfermedad, una vez más, mediante los recursos sociales y económicos con los que se cuenta para detectar la neoplasia y recibir un diagnóstico adecuado.

En el mismo sentido, tal como se revisó en los modelos de acceso a los servicios de salud, las características individuales y los recursos sociales con los que cuentan las personas son fundamentales para hacer uso de los cuidados médicos. Tanto la predisposición sociodemográfica de algunos individuos (debido a su origen étnico, género o edad) como el capital con el que se cuenta (financiero, seguro médico) determinan el acceso de los servicios dentro de un hospital, los cuales son importantes para una enfermedad como el cáncer. El sistema de salud, mediante las condiciones en su acceso y por las características de los tratamientos que provea, determinará la sobrevivencia hospitalaria de la persona con cáncer, siempre considerando que dicha sobrevivencia también dependerá de los factores relacionados con su tipo de cáncer, al diagnóstico que se le realizó, y la detección oportuna que pudo tener la persona.

Capítulo 4. Datos y metodología

En este capítulo se describen los datos, la estrategia metodológica, la operacionalización de las variables y las pruebas estadísticas que ayudarán a responder a la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos generales y específicos de este trabajo. En el primer apartado se ahondan en las características de la fuente de información donde se obtuvieron los datos; asimismo, se describe la población objetivo, el número de casos de estudio con los que se realizarán los cálculos estadísticos y las variables disponibles en los años de observación. Después, se presenta la operacionalización de las variables para posteriormente explicar los pormenores de la estrategia metodológica. Asimismo, se realiza un análisis descriptivo que incluye las proporciones de muerte para las variables consideradas en el estudio, la prevalencia de hospitalizaciones por cáncer y las tasas de mortalidad intrahospitalaria por cáncer para las diferentes instituciones de salud. También se presenta el estimador producto límite Kaplan Meier y un modelo de riesgos proporcionales de Cox. Finalmente, se concluye la sección con la descripción de las pruebas estadísticas necesarias para llevar a cabo lo propuesto en la metodología.

4.1 Fuente de información

En esta investigación se utilizaron los datos abiertos de los Egresos Hospitalarios Sectorial de la Secretaría de Salud del Gobierno de México para los años 2012 y 2018 (DGIS, 2021b). Dichas bases de datos son registros administrativos elaborados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud de Gobierno de México a través del Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SAEH). El SAEH tiene como objetivo “generar la información de la atención brindada durante la estancia del paciente en el área de hospitalización” para evaluar tanto su estado de salud como la demanda de servicios hospitalarios (DGIS, 2022).

Es importante mencionar que el número de variables en las bases de datos contempladas en este estudio difieren entre ambos años, tal como muestra el Cuadro 2. Sin embargo, con la información disponible se puede conocer la cantidad de días que el paciente estuvo hospitalizado, su afección principal de acuerdo con la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE-10), el motivo de su egreso, la institución médica que brindó el servicio, la entidad federativa donde fue asistido, la Clave Única de Establecimientos de Salud y sus características demográficas básicas como el sexo y la edad.

Respecto a la delimitación de la población objetivo, en la Figura 5 se presenta el proceso de conformación de dicha población. El número de observaciones inicial de cada base de datos fue de 5,641,719 para 2012 y 5,635,856 para 2018. Sin embargo, con base en los objetivos de este trabajo, se seleccionaron únicamente a las personas con afección principal relacionada al cáncer, es decir, aquellos que de acuerdo con la CIE-10 tuvieron algún tipo de tumor maligno (C00-C97), reduciendo las observaciones a 204,374 para 2012, y a 258,356 para 2018.

Cuadro 2. Lista de variables incluidas en las bases de datos de Egresos Hospitalarios Sectorial, 2012 y 2018

Variable	Descripción	2012	2018
ID	Identificador de registro	No	Sí
Año	Año estadístico al que pertenece la información	No ²⁰	Sí
Mes	Mes al que pertenece el egreso	No	Sí
Derechohabencia	Institución médica que ofreció el servicio	Sí	Sí
Clave del Estado	Entidad en la que se otorgó el servicio	Sí	Sí
Clave Única de Establecimientos en Salud (CLUES)	Identificador único que asigna la Secretaría de Salud a cada establecimiento de salud.	Sí	Sí
Motivo de egreso	Motivo de salida del paciente del servicio de hospitalización. Incluye altas por curación, mejoría, traslado a otra unidad hospitalaria, defunción, alta voluntaria o fuga.	Sí	Sí
Sexo	Sexo del paciente	Sí	Sí
Edad	Edad del paciente	Sí	Sí
Grupo de edad	Grupo de edad al que pertenece el paciente	No	Sí
Días de estancia	Número de días transcurridos desde el ingreso del paciente al servicio de hospitalización y hasta su egreso.	Sí	Sí
Afección principal	Causa primaria (enfermedad, síntoma, hallazgo anormal o problema) de la necesidad de atención del paciente	Sí	Sí
Afección principal GBD	Grupo del listado del Global Burden of Disease al que pertenece la afección principal	No	Sí
Causa básica	Enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron a la muerte.	Sí	Sí

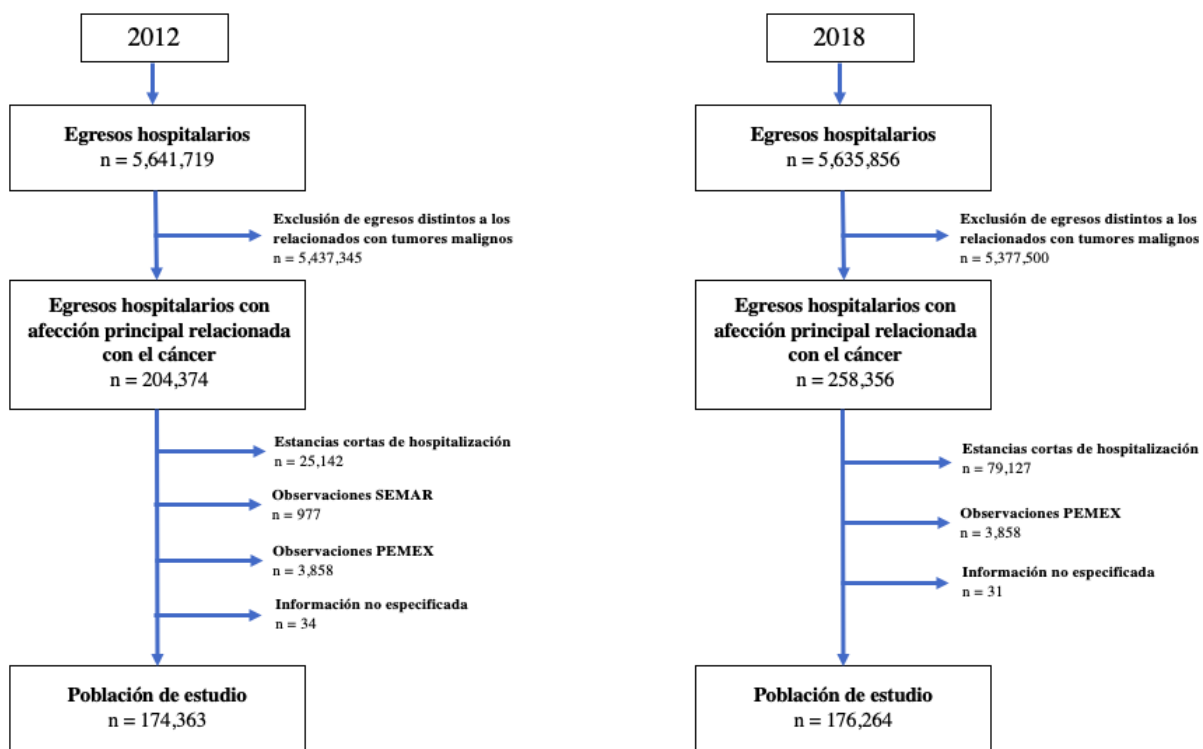
Fuente: Elaboración propia

De dichas muestras se decidió omitir 25,142 (12.3%) y 79,127 (30.6%) observaciones para 2012 y 2018 respectivamente, correspondientes a las personas que reportaron una duración de 0 días de hospitalización, (es decir, atendidos exclusivamente en los servicios de corta estancia), esto

²⁰ Para 2012, el año está referido en la base de datos, pero no existe una variable “año” por unidad de observación.

por no corresponder a la definición de “egreso hospitalario” la cual implica la desocupación de una cama censable²¹ (Norma Oficial Mexicana en materia de información en salud., 2012). Asimismo, con fines comparativos se decidió conservar únicamente las categorías semejantes de derechohabiencia entre ambos años y eliminar aquellas categorías que solo se registraron en un año específico (como SEMAR, que solo se disponía de información para el año 2012), eliminando 977 (0.5%) observaciones de 2012. Las observaciones de la derechohabiencia PEMEX también fueron omitidas de este trabajo debido a su bajo porcentaje en la población de estudio y por la imposibilidad de contemplarlas en el ejercicio estadístico, eliminando 3,858 (1.9%) observaciones de 2012 y 4,442 (1.7%) de 2018.

Figura 5. Población de estudio: egresos hospitalarios de personas con cáncer, 2012 y 2018



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se omitieron 34 (0.1%) y 31 (0.1%) observaciones de 2012 y 2018 respectivamente con información no especificada, dando un total de casos de estudio final de

²¹ La definición de “días de estancia” refiere al número de días transcurridos entre la entrada y salida del paciente del hospital, resultado de la resta de la fecha de egreso menos la de ingreso. Cuando el paciente ingresa y egresa en la misma fecha se contabiliza como 1 día de hospitalización; mientras que el registro de 0 días es únicamente para personas que utilizaron los servicios de corta estancia, haciendo uso de una cama no censable (Norma Oficial Mexicana en materia de información en salud., 2012)

174,363 para el año 2012 y 176,264 para 2018. La unidad de análisis de esta investigación fue todos los pacientes hospitalizados por cáncer en el país en 2012 y 2018 de ambos sexos y considerando todas las edades.

4.2 Variables

Variable dependiente

Motivo de egreso por mortalidad. Las bases de datos de egresos hospitalarios permiten conocer el motivo por el cual el paciente desocupó una cama censable. Gracias a dicha información, se codificó una variable dicotómica “OUTCOME” donde 1 = egreso hospitalario por motivo de defunción y 0 = egreso hospitalario por cualquier otra razón (curación, mejoría, alta voluntaria, cambio a otro hospital, fuga u otro motivo).

Variable independiente

Derechohabiencia. La derechohabiencia, entendida como la institución que ofreció el servicio durante la estancia hospitalaria del paciente, es la principal variable de interés de esta investigación. En el año 2012, las categorías disponibles fueron SSa, IMSS, IMSS Oportunidades, ISSSTE, PEMEX y SEMAR, mientras que en 2018 las instituciones incluidas en la base de datos fueron SSa, IMSS, IMSS Bienestar, ISSSTE, PEMEX y Servicios Médicos Estatales.

Sin embargo, tal como se mencionó en la sección anterior, se decidió omitir a las categorías de derechohabiencia que no permitieran la comparación entre ambos años (SEMAR), así como las observaciones que tuvieron poca representatividad en la población de estudio (PEMEX), restando las categorías de SSa, IMSS, ISSSTE e IMSS -Oportunidades en 2012 y SSa, IMSS, ISSSTE, IMSS -Bienestar y Servicios Médicos Estatales en 2018. Las observaciones de los programas IMSS-Oportunidades, IMSS-Bienestar y Servicios Médicos Estales fueron sumadas a la derechohabiencia “SSa”, ya que forman parte de los servicios otorgados por la Secretaría de Salud a la población no derechohabiente. En este sentido, se obtuvo como resultado final una variable de derechohabiencia (“DH”) con 3 tipos de instituciones públicas de salud tanto para 2012 como para 2018: SSa, IMSS e ISSSTE.

Covariables

Características sociodemográficas. Las bases de datos de egresos hospitalarios permiten conocer el sexo y la edad del paciente declarados al momento de su ingreso. Con respecto a la primera, se recodificó una variable dicotómica donde 1 = hombre y 0 = mujer. Asimismo, con el objetivo de vislumbrar el efecto de diferentes neoplasias en los diferentes grupos etarios, se operacionalizó la variable de edad en cinco grupos: <18 años, 18-39 años, 40-59 años, 60-79 años y >80 años.

Región donde se otorgó el servicio. Con el fin de incluir la heterogeneidad de las condiciones sociales y económicas en la que se desenvuelven los individuos, y considerando que el país no cuenta con una división regional oficial, se realizó una agrupación de los estados con base en el nivel de pobreza de su población de acuerdo a la división propuesta por Juárez et al. (2008). La medición nacional de pobreza en México está a cargo del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) y se basa en una perspectiva multidimensional que incluye el cumplimiento de los derechos sociales de las personas y el ingreso monetario para adquirir bienes y servicios que satisfagan las necesidades de los individuos. La clasificación se realizó de la siguiente manera:

- Región más desarrollada: Ciudad de México. De acuerdo con la DGIS (DGIS, 2021a), la Ciudad de México cuenta con el mayor número de camas censables en el país y es la entidad donde se encuentran los institutos nacionales de salud, los cuales prestan atención médica de alta especialidad y concentran gran parte de la investigación médica (Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2019). Es por estas razones por las que se decidió excluir a dicha entidad en la clasificación general de pobreza.
- Región desarrollada. Estados con menos del 40% de su población en pobreza: Nuevo León, Baja California, Sonora, Coahuila, Baja California Sur, Querétaro, Colima, Chihuahua, Aguascalientes, Jalisco, Quintana Roo, Tamaulipas, Sinaloa, Nayarit y Durango.
- Región con pobreza media. Estados entre 40% y 65% de población en condiciones de pobreza: Campeche, Yucatán, Guanajuato, San Luis Potosí, Tabasco, Estado de México, Morelos, Zacatecas, Hidalgo, Veracruz, Tlaxcala, Michoacán y Puebla.
- Región más pobre. Estados con más de 65% de su población en pobreza: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Tipología de cáncer. Tal como se ilustró en el capítulo 2 de esta investigación, existe una gran variedad de tipologías de neoplasias que se pueden desarrollar en el cuerpo humano. Con base en la información recabada en dicho capítulo, y considerando la recomendación de utilizar categorías balanceadas con similar número de observaciones (Boj de Val, 2017), se decidió incluir seis categorías de cáncer con base en la clasificación predeterminada de la CIE-10, la cual se basa predominantemente en la localización anatómica de la neoplasia (OPS y OMS, 2008). La clasificación de tumores malignos quedó de la siguiente manera:

- De los órganos digestivos (C15-C26)²²
- Mama y de los órganos genitales femeninos (C50-C58)²³.
- Del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines (C81-C96)²⁴.
- De los órganos respiratorios e intratorácicos (C30-C39)²⁵.
- De los órganos genitales masculinos (C60-C63)²⁶.
- Otros (C00-C14, C40-C49, C64-C80).

Las primeras cinco categorías concentran el 77.4% de los casos y el 78.8% de las muertes del año 2012 y el 78.3% de los casos y el 78.4% de las muertes para 2018.

4.3 Plan de análisis

En primera instancia, en este estudio observacional transversal se realizó un análisis descriptivo de las variables consideradas a través de frecuencias y proporciones del evento de interés, analizando la proporción de egresos por defunción para cada uno de los factores examinados en este estudio. Asimismo, se estimaron dos indicadores para conocer la prevalencia de hospitalizaciones por

²² Incluye tumor maligno de esófago, estómago, intestino delgado, colorrectal, ano y del conducto anal, hígado y de las vías biliares intrahepáticas, vesícula biliar, páncreas, de otras partes y de las no especificadas de las vías biliares y de otros sitios y de los mal definidos de los órganos digestivos.

²³ Incluye tumor maligno de la mama, vulva, vagina, cuello, cuerpo y parte no especificada del útero, ovario, y de otros órganos genitales femeninos y de los no especificados.

²⁴ Incluye enfermedad de Hodgkin, Linfoma no- Hodgkin folicular, no- Hodgkin difuso, de células T, periférico y cutáneo, no-Hodgkin de otro tipo y el no especificado, enfermedades inmunoproliferativas malignas, mieloma múltiple y tumores malignos de células plasmáticas, leucemia linfoide, mieloide, monocítica, leucemias de tipo celular no especificado y otros tumores malignos y los no especificados del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines

²⁵ Incluye tumor maligno de las fosas nasales y del oído medio, de los senos paranasales, laringe, tráquea, bronquios y del pulmón, timo, corazón, mediastino y pleura, y de otros sitios de los mal definidos del sistema respiratorio y de los órganos intratorácicos.

²⁶ Incluye tumor maligno de pene, próstata, testículo y de otros órganos genitales masculinos y de los no especificados.

cáncer en cada institución y la mortalidad intrahospitalaria a través de cada una de ellas. Los indicadores considerados se describen a continuación:

$$\text{Tasa de prevalencia de hospitalizaciones por cáncer} = \frac{\# \text{ hospitalizaciones de pacientes con cáncer}}{\text{Total de hospitalizaciones}} * 1000$$

$$\text{Tasa de mortalidad intrahospitalaria por cáncer} = \frac{\# \text{ egresos por defunción de pacientes con cáncer}}{\text{Total de hospitalizaciones por cáncer}} * 1000$$

La tasa de prevalencia de hospitalizaciones por cáncer muestra el peso del uso de servicios hospitalarios por parte de los pacientes con cáncer con respecto al total de hospitalizaciones, es decir, es una medida de morbilidad. Por otra parte, la tasa de mortalidad intrahospitalaria muestra la relación entre los egresos por defunción de los pacientes por cáncer y los egresos generales de dicha enfermedad, siendo esta una medida de mortalidad.

Posteriormente, como método estadístico se utilizó el análisis de sobrevivencia el cual es una colección de procedimientos estadísticos donde la variable de interés es el periodo de tiempo hasta que ocurre un evento (en este caso, la defunción de la persona dentro del hospital) (Clark et al., 2003). Se calcularon curvas de sobrevivencia mediante el estimador producto límite Kaplan-Meier para cada una de las categorías de derechohabencia, el cual es definido como la probabilidad de sobrevivir en un periodo de tiempo dado, considerando las unidades de tiempo más pequeñas dentro de ese intervalo (Kishore et al., 2010). Mediante este método no paramétrico se calculó la probabilidad de sobrevivir para un punto específico de tiempo $\hat{S}(t_{(j)})$, la cual es resultado de la probabilidad de sobrevivir en el tiempo inmediato anterior $t_{(j-1)}$, multiplicado por la probabilidad condicional de sobrevivir en el tiempo de $t_{(i)}$ dado que ya se sobrevivió hasta al menos el tiempo $t_{(i)}$ (Kleinbaum y Klein, 2005). De acuerdo con Allen et al. (2016) este estimador se puede definir mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{S}(t_{(j)}) = \prod_{t_i < t} \frac{n_i - d_i}{n_i}$$

Donde:

$\hat{S}(t_{(j)})$ = probabilidad de sobrevivir en el tiempo $t_{(j)}$

n_i = número de personas en riesgo de experimentar el evento.

d_i = número de personas que experimentan el evento.

Se consideró una ventana de observación de 30 días desde que la persona ingresó a los servicios de hospitalización hasta su egreso. La cantidad de censurados estuvo determinada por los pacientes que no experimentaron el evento de interés (defunción) durante la ventana de observación o aquellos que su estancia hospitalaria duró más del periodo contemplado. Se decidió establecer este tiempo debido a que durante los primeros 30 días se concentraron el 98.1% de las observaciones en 2012 y el 97.8% en 2018.

Para las curvas de sobrevivencia se realizaron pruebas Log-Rank con el fin de comprobar si la sobrevivencia es significativamente diferente (Hoffman, 2015). La comprobación de la hipótesis nula de esta prueba indica que no existen diferencias en la probabilidad de ocurrencia del evento (en este caso la defunción) en cualquier momento de la ventana de observación (Bland y Altman, 1997), por lo cual se buscó rechazar dicha hipótesis con un valor $p < 0.05$ para comprobar que la ocurrencia del evento difiere entre los grupos en uno o más puntos en el tiempo (Gad y Rousseaux, 2002).

Finalmente, se realizaron modelos de riesgos proporcionales de Cox (*Cox Proportional Hazard Model*), el cual genera “una función de supervivencia que pronostica la probabilidad de que se haya producido el evento de interés en un momento dado t para determinados valores de las variables predictoras” (IBM, 2021). De acuerdo con Kleimbaum y Klein (2005), la fórmula básica del modelo de Cox puede ser definida como:

$$h(t, X) = h_0(t)e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}$$

Donde:

$h(t)$ = es la función de riesgo (hazard) para el individuo i

X = es el conjunto de variables explicativas $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$

$h_0(t)$ = es la función basal de riesgo, la cual representa la función cuando el conjunto de variables explicativas equivalen a cero. Esta función es dependiente del tiempo y no de las variables predictoras del modelo.

β_i = refiere a los coeficientes de las variables predictoras del modelo $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_n$.

Como variable dependiente se tomó el egreso hospitalario de las personas por mortalidad, mientras que las variables independientes fueron introducidas en tres diferentes fases, dando como resultado tres modelos para cada año de estudio. El Modelo 1 consideró únicamente el efecto de la derechohabiencia; el Modelo 2 incluyó todas las variables consideradas en el estudio (derechohabiencia, características sociodemográficas, región de pobreza y tipo de cáncer); y el Modelo 3 se controló por todo el conjunto de covariables más el efecto de las variables que no cumplieron el principio de proporcionalidad, las cuales se describirán con mayor detalle en la siguiente sección.

Por último, con el fin de evaluar si existe correlación entre variables latentes -resultado de la interacción entre las variables presentes en el modelo-, se obtuvo una matriz de correlación policórica para ambos años (Ekström, 2011) confirmando que no existe dicha correlación en las covariables utilizadas (ver Anexo 1 y 2). El procesamiento de datos fue realizado con el software estadístico STATA 14.1

4.4 Evaluación del supuesto de proporcionalidad

El modelo de regresión de riesgos proporcionales de Cox requiere que se cumpla para cada una de las covariables el supuesto de la proporcionalidad del riesgo a lo largo del tiempo. De acuerdo con Kleinbaum y Klein (2005), existen tres maneras de comprobar la hipótesis de proporcionalidad en dicho modelo: de manera gráfica -a través de las curvas de sobrevivencia log-log-, de manera estadística, -con la prueba *Goodness of Fit*-, y mediante aproximaciones de variables dependientes del tiempo. Para este trabajo, se utilizará la prueba estadística *Goodness of Fit* mediante la obtención de los residuos de Schoenfeld.

En dicha prueba, se busca un valor $p > 0.05$ para aceptar la hipótesis nula, la cual confirma el principio de proporcionalidad de las variables del modelo (Boj de Val, 2017). En este sentido, en el Cuadro 3 se observan que varias variables y categorías no cumplen con el principio de proporcionalidad para los años analizados. Tanto el modelo de 2012 como el de 2018 arrojaron una prueba global menor a 0.05, así como diferentes categorías de las variables del modelo.

Cuadro 3. Resultados de la prueba estadística del supuesto de proporcionalidad

	2012	2018
	Derechohabiencia + Covariables	Derechohabiencia + Covariables
	Valor p	Valor p
Derechohabiencia		
SSa	Ref.	Ref.
IMSS	0.161	0.012
ISSSTE	0.001	0.127
Sexo		
Hombre	Ref.	Ref.
Mujer	0.941	0.480
Edad		
<18	Ref.	Ref.
18-39	0.000	0.000
40-59	0.000	0.000
60-79	0.000	0.000
>80	0.000	0.000
Región de pobreza		
Región más desarrollada	Ref.	Ref.
Región desarrollada	0.005	0.001
Región con pobreza media	0.002	0.001
Región con mayor pobreza	0.002	0.000
Tipología de cáncer		
Del aparato digestivo	Ref.	Ref.
Mama y del aparato reproductor femenino	0.000	0.000
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	0.160	0.021
Del aparato respiratorio e intratorácicos	0.099	0.013
Del aparato reproductor masculino	0.037	0.005
Otro	0.000	0.001
Test global	0.000	0.000

Fuente: elaboración propia

Aunque existen diferentes maneras de corregir el problema de proporcionalidad de las variables (Kleinbaum y Klein, 2005), en esta investigación se optó por ajustar el modelo con la inclusión de la interacción entre las variables que no cumplen el principio de proporcionalidad con

el tiempo. En este sentido, para los modelos de ambos años se realizaron interacciones con el tiempo entre las variables de derechohabencia, edad, región de pobreza y tipología de cáncer, utilizando la función *tvc* del software estadístico STATA.

Capítulo 5. Resultados

En este capítulo se abordan los resultados de esta investigación. En primer lugar, se realiza una descripción de la distribución de los datos en el evento de interés (defunción del paciente) mediante un análisis descriptivo de las variables contempladas en este estudio. Posteriormente se explican los resultados de las tasas de prevalencia de hospitalizaciones por cáncer, así como de la tasa de mortalidad intrahospitalaria por dicha enfermedad, con el objetivo de realizar una aproximación al uso de los servicios hospitalarios en cada institución, así como la relación entre los egresos por defunción y los egresos generales. Posteriormente se ahonda sobre la interpretación de las curvas de sobrevivencia obtenidas mediante el estimador-producto Kaplan-Meier de los años 2012 y 2018, para después concluir con los resultados encontrados en el modelo de riesgos proporcionales de Cox para los mismos años.

5.1 Análisis descriptivo

El Cuadro 4 muestra la distribución del conjunto de variables entre los egresos por defunción en los dos años contemplados en este estudio. Se puede observar que, en 2012, cerca de la mitad de los egresos por defunción de pacientes con cáncer ocurrieron en el IMSS (49.2%), seguido de la SSa (37.8%) y del ISSSTE (13.1%). Una distribución similar ocurrió con las salidas del hospital en 2018, aunque su magnitud cambió considerablemente. La participación del IMSS dentro de los egresos por muerte aumentó a 54.7%, mientras que las salidas del hospital por la misma causa descendieron en la SSa (32.0%). Asimismo, el porcentaje de los egresos por defunción en el ISSSTE también aumentaron, aunque su incremento fue marginal (de 13.1% a 13.4%).

Respecto a la distribución de las variables sociodemográficas entre los egresos por defunción, se observa que las mujeres, tanto en 2012 como en 2018, son las que presentaron la proporción más alta entre dichos egresos, aumentando marginalmente su participación entre ambos años (50.8% y 52.4% respectivamente). Referente a los grupos de edad, en 2012 más de la mitad (52.6%) de las salidas de los hospitales por defunción ocurrieron en pacientes mayores de 60 años, mientras que el grupo menor de 39 años solo concentró el 17.3% de dichos egresos. Esta tendencia por grupo etario se mantuvo sin grandes cambios en 2018, evidenciando el peso de la edad como factor de riesgo importante en la mortalidad por cáncer.

Cuadro 4. Características sociodemográficas, de derechohabiencia, región de pobreza y tipología de cáncer entre las personas egresadas por motivo de defunción, 2012 y 2018

	2012 (N = 174,363)	2018 (N = 176,264)
Egreso hospitalario	Egreso por defunción n = 11,315	Egreso por defunción n = 10,415
Derechohabiencia		
SSa	37.8%	32.0%
IMSS	49.2%	54.7%
ISSSTE	13.1%	13.4%
Sexo		
Hombre	49.2%	47.6%
Mujer	50.8%	52.4%
Edad		
<18	5.2%	5.3%
18-39	12.0%	11.7%
40-59	30.1%	30.9%
60-79	41.6%	42.2%
>80	11.1%	9.9%
Región de pobreza		
Región más desarrollada	17.4%	17.9%
Región desarrollada	48.7%	47.5%
Región con pobreza media	29.9%	30.9%
Región con mayor pobreza	4.0%	3.7%
Tipología de cáncer		
Del aparato digestivo	26.1%	27.0%
Mama y de los órganos genitales femeninos	14.7%	15.7%
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	20.1%	20.0%
Del aparato respiratorio e intratorácicos	12.7%	10.9%
De los órganos genitales masculinos	5.3%	5.0%
Otros	21.2%	21.5%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la distribución en la regionalización estatal por nivel de pobreza señala que, del total de los egresos hospitalarios por defunción de las personas con cáncer, cerca de la mitad ocurrieron en la región desarrollada (48.7% en 2012 y 47.5% en 2018). Asimismo, se observó que

la región con pobreza media concentró alrededor de la tercera parte de los egresos por defunción para ambos años (29.9% en 2012 y 30.9% en 2018), mientras que la región más pobre y con menos desarrollo del país, tuvo la menor proporción entre los egresos hospitalarios por dicha causa, tanto para 2012 (4.0%) como para 2018 (3.7%). La región más desarrollada (Ciudad de México), por su parte, mantuvo un porcentaje similar entre ambos años, con alrededor del 17% del total de los egresos por defunción.

Por último, respecto a la distribución de las tipologías de cáncer entre los egresos hospitalarios por muerte, se muestra un patrón particular que vale la pena resaltar. Del total de egresos por defunción de 2012 y de 2018, el 26.1% y el 27.0% respectivamente fueron por tumores malignos del aparato digestivo, siendo este conjunto de neoplasias las que concentraron el mayor porcentaje de egresos por dicha causa. Los tumores malignos de los órganos linfáticos y hematopoyéticos también presentaron una participación importante entre las salidas del hospital por muerte, aunque se presentó una leve disminución entre ambos años (20.1% en 2012 y 20.0% en 2018). Asimismo, se muestra que los tumores del aparato respiratorio e intratorácicos, y los de mama y en órganos genitales femeninos concentraron una proporción relativamente baja entre los egresos hospitalarios por defunción en ambos años, aunque resalta que, para el caso de las neoplasias malignas de mama y de los órganos genitales femeninos, su participación aumentó entre los años de estudio (de 14.7% a 15.7%). Finalmente, los egresos por muerte del conjunto de tumores malignos de otras regiones anatómicas no presentaron cambios relevantes entre 2012 (21.1%) y 2018 (21.5%)

Por otra parte, con el fin de vislumbrar el uso de servicios hospitalarios por cáncer en cada institución de salud de México y por cada tipología de esta enfermedad, se calculó la Tasa de Prevalencia de Hospitalización por Cáncer (TPHC), la cual se muestra en el Cuadro 5. Se puede observar que existen importantes diferencias en la TPHC entre las instituciones de salud: en 2012, en la SSA se registraron 23.3 hospitalizaciones de cáncer por cada 1000 hospitalizaciones generales, mientras que para el ISSSTE ocurrieron 46.7 hospitalizaciones de cáncer por cada 1,000 generales en el mismo año (siendo la más alta entre las instituciones de salud), lo cual muestra las diferencias en la demanda de los servicios hospitalarios por neoplasias malignas.

No obstante, en el año 2018 se observaron divergencias importantes en la prevalencia de hospitalizaciones por cáncer entre las instituciones de salud de México. El cambio más relevante

fue la disminución de la TPHC en el IMSS, la cual pasó de 41.7 en 2012 a 35.5 en 2018. Por el contrario, las dos instituciones restantes aumentaron su TPHC, siendo el ISSSTE la que presentó el aumento de mayor magnitud -incrementando de 46.7 a 55.7-, mientras la SSa registró un cambio marginal (de 23.3 a 24.7 en los años respectivos).

Cuadro 5. Tasas de prevalencia de hospitalización de cáncer por cada 1000 hospitalizaciones generales según derechohabencia y principales tipologías de las personas, 2012 y 2018

	2012			2018		
	SSa	IMSS	ISSSTE	SSa	IMSS	ISSSTE
Tumores malignos	23.3	41.7	46.7	24.7	35.5	55.7
Del aparato digestivo	3.2	7.1	9.6	3.6	6.2	11.6
Mama y de los órganos genitales femeninos	5.4	9.7	11.5	5.7	8.8	13.7
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	7.4	9.7	9.3	8.2	9.1	11.1
Del aparato respiratorio e intratorácicos	1.0	2.3	2.8	0.9	1.5	2.7
De los órganos genitales masculinos	1.2	2.9	2.9	1.3	2.1	3.1
Otros	4.9	9.9	10.6	5.1	7.8	13.6

Fuente: Elaboración propia

Las diferencias en la TPHC entre las instituciones de salud también estuvieron presentes por cada tipología de cáncer. El Cuadro 5 muestra que las diferencias encontradas en la TPHC para todos los tumores malignos se mantuvieron en la mayoría de las tipologías de cáncer. Es decir, en todas las categorías de dicha enfermedad, la SSa registró la menor TPHC, siendo particularmente baja en los tumores del aparato respiratorio e intratorácicos (1.0 y 0.9 hospitalizaciones por cáncer por cada 1000 hospitalizaciones generales en 2012 y 2018 respectivamente). Asimismo, el IMSS presentó una disminución importante en la TPHC en todas las tipologías de cáncer entre ambos años, aunque los tumores de mama y de los órganos genitales femeninos, así como de los órganos linfáticos y hematopoyéticos, fueron las categorías con la mayor tasa en dicha institución (9.7 y 9.7 en 2012; y 8.8 y 9.1 en 2018).

Respecto a la TPHC de las tipologías de cáncer en el ISSSTE, éstas fueron las más altas en ambos años para todas las tipologías de cáncer (con excepción de los tumores de los órganos linfáticos y hematopoyéticos en 2012), presentando un aumento entre ambos años (exceptuando la

categoría de los órganos genitales masculinos) lo cual es concordante con el aumento de la TPHC para el conjunto de tumores malignos observado entre 2012 y 2018.

Para finalizar con esta sección descriptiva, el Cuadro 6 muestra la tasa de mortalidad intrahospitalaria por cáncer (TMIC) según la derechohabiencia del paciente y las principales tipologías, la cual se traduce como el número de muertes por cáncer por cada 1000 hospitalizaciones por dicha enfermedad. En este sentido, una vez más se encuentran diferencias en la mortalidad intrahospitalaria entre las instituciones de salud: la TMIC más alta en el año 2012 se reportó en el ISSSTE (82.0 muertes por cada 1000 hospitalizaciones por cáncer), seguida del IMSS (65.8) y de la SSa (59.5), lo cual es concordante con la prevalencia hospitalaria por dicha enfermedad descrita en el anterior apartado.

Cuadro 6. Tasas de mortalidad intrahospitalaria de cáncer por cada 1000 hospitalizaciones por dicha enfermedad según derechohabiencia y principales tipologías de las personas, 2012 y 2018

	2012			2018		
	SSa	IMSS	ISSSTE	SSa	IMSS	ISSSTE
Tumores malignos	59.5	65.8	82.0	50.2	63.9	66.9
Del aparato digestivo	97.6	106.0	120.4	74.7	106.7	97.2
Mama y del aparato reproductor femenino	41.5	39.3	44.0	41.3	35.9	42.2
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	47.5	47.7	66.0	39.3	43.5	53.8
Del aparato respiratorio e intratorácicos	160.0	160.7	181.4	117.8	190.2	139.6
Del aparato reproductor masculino	55.8	50.8	76.0	42.3	55.1	65.0
Otros	54.2	65.8	77.8	49.7	64.1	62.9

Fuente: Elaboración propia

No obstante, en 2018 se presentaron cambios relevantes en el comportamiento de la TMIC. En general, las tasas intrahospitalarias de mortalidad de todas las instituciones descendieron en este año, siendo el ISSSTE la que decreció en mayor magnitud (pasando de 82.0 a 66.9 muertes por cáncer por cada 1000 ingresos por dicha enfermedad entre 2012 y 2018), seguida de la SSa (descendiendo de 59.5 a 50.2 entre ambos años) y del IMSS (de 65.8 a 63.9 entre 2012 y 2018 respectivamente). Sobre esta última institución, resalta que su TMIC (63.9) fue muy cercana a la

del ISSSTE (66.9) en el año 2018, aunque para varias tipologías específicas de cáncer la brecha continúa siendo amplia.

Sobre esto último, el análisis de la TMIC de las principales tipologías de cáncer permitió vislumbrar las diferencias en la mortalidad intrahospitalaria presentes entre las instituciones de salud. En primer lugar, resalta que la TMIC de los tumores malignos del aparato respiratorio e intratorácico fueron las más altas entre todas las instituciones y en ambos años analizados, llegando a niveles de 181.4 muertes por cada 1000 hospitalizaciones por dicha tipología en el ISSSTE (2012) y a 190.2 en el IMSS (2018). Sin embargo, aunque en ambos años se presentan TMIC elevadas en esta categoría, entre 2012 y 2018 dicha tasa disminuyó en la SSa (pasando de 160.0 a 117.8) y en el ISSSTE (de 181.4 a 139.5), mientras que el IMSS tuvo un aumento importante (160.7 en 2012 y 190.2 en 2018).

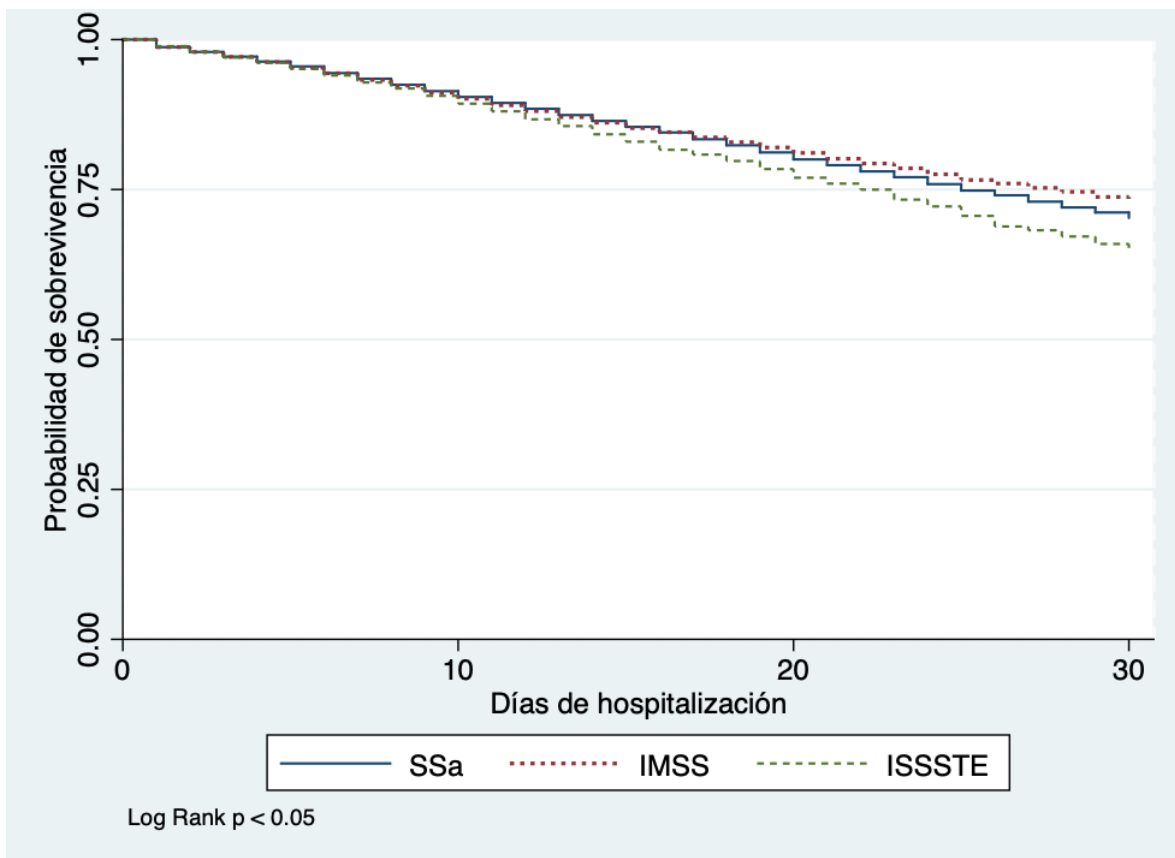
Otra categoría de relevancia respecto a la mortalidad intrahospitalaria fue la referente a los tumores malignos del aparato digestivo, la cual se colocó en la segunda tipología con la TMIC más alta para todas las instituciones y ambos años analizados. Sin embargo, la tasa de dicha categoría presentó un decremento en la SSa (pasando de 97.6 muertes por cada 1000 hospitalizaciones de esta tipología en 2012 a 74.7) y en el ISSSTE (de 120.4 a 97.2 entre 2012 y 2018), y un incremento en los usuarios del IMSS (con un aumento marginal de 106.0 a 106.7 de 2012 a 2018). Las categorías que presentaron un decremento marcado en la TMIC en todas las instituciones y entre ambos años fueron los tumores de los órganos linfáticos y hematopoyéticos, los de mama y del aparato reproductor femenino y la categoría que agrupa al resto de las neoplasias (otros).

5.2 Curvas de sobrevivencia Kaplan-Meier según institución de salud

Tal como se mencionó en el capítulo de metodología, el estimador-producto Kaplan-Meier permite conocer la probabilidad de sobrevivir en un punto del tiempo, considerando la probabilidad condicional de haber sobrevivido hasta ese punto específico. En las Figuras 6 y 7 se muestran las curvas de sobrevivencia de los pacientes con cáncer con base en la institución de atención tanto para 2012 como para 2018, las cuales proporcionan una primera mirada sobre la mortalidad por cáncer entre las instituciones de salud de México. En el eje de las x se muestran los 30 días de hospitalización considerados como la ventana de observación, mientras que en el eje de las ordenadas (y) se observa la probabilidad de sobrevivencia.

En primer lugar, la Figura 6 ilustra las diferencias en la sobrevivencia de los pacientes con cáncer que se presentan a lo largo del periodo de hospitalización para el año 2012. Con el fin de comprobar si existen diferencias entre las curvas de cada institución se obtuvo la prueba estadística log-rank, la cual indica que se rechaza la hipótesis nula referente a que las curvas son similares (valor $p < 0.05$).

Figura 6. Curvas de sobrevivencia de las personas con cáncer según institución de atención, 2012



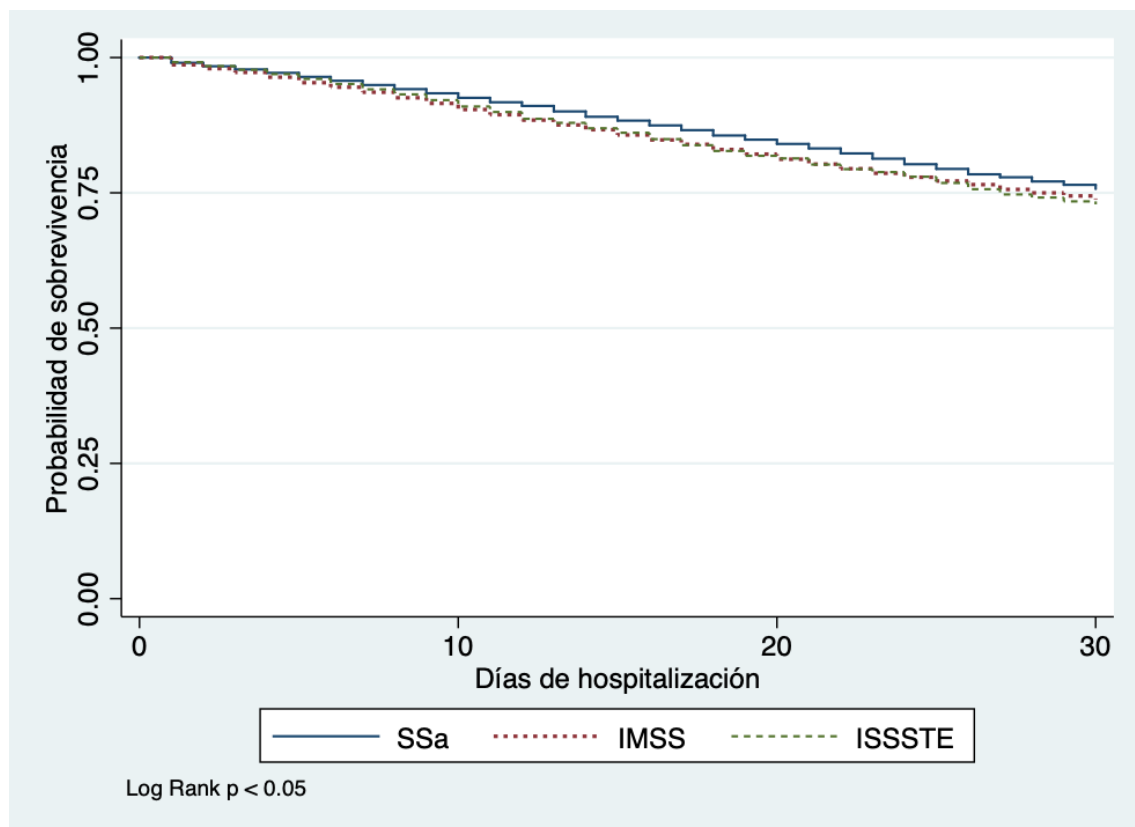
Fuente: Elaboración propia

En este sentido, se observa que antes de los 10 días de hospitalización no se presentan diferencias sustanciales en la probabilidad de sobrevivir entre cada uno de los tipos de derechohabencia. Sin embargo, desde el día 10 y hasta el fin de la ventana de observación, la curva correspondiente al ISSSTE (color verde) cae con mayor velocidad en comparación con la de las demás instituciones. La curva de sobrevivencia de la SSa (color azul), aunque se mantiene cerca de la curva del IMSS (color rojo) en gran parte del periodo, empieza a caer con mayor velocidad alrededor del día 18. Al final del periodo de los 30 días considerados en este estudio, se

evidenciaron las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria entre las instituciones de salud de México, con una probabilidad de sobrevivir de 73.1% en el IMSS, de 70.2% en la Secretaría de Salud y de 65.1% en el ISSSTE.

Por otro lado, las curvas de sobrevivencia de las instituciones de salud para el año 2018 (Figura 7) evidencian a primera vista las divergencias con respecto a sus homólogos del año 2012. Se puede observar que las curvas del IMSS y el ISSSTE se mantienen juntas en la mayor parte del periodo de observación, mientras que la curva correspondiente a la línea de la SSa se coloca por arriba de las otras dos instituciones en la mayor parte de los 30 días. Las diferencias entre la línea correspondiente al IMSS y al ISSSTE son más evidentes en los últimos días de estancia hospitalaria (alrededor del día 26), siendo que, en el día 30, la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer que utilizaron los servicios de la SSa fue de 75.7%, la del IMSS de 73.7% y la del ISSSTE de 72.8%.

Figura 7. Curvas de sobrevivencia de las personas con cáncer según institución de atención, 2018



Fuente: Elaboración propia

Aunque las curvas de sobrevivencia para los dos años analizados podrían evidenciar las desigualdades generadas por las instituciones de salud respecto a la sobrevivencia del cáncer, es importante señalar que estas probabilidades podrían estar afectadas por la influencia de otros factores. El efecto de las covariables se presenta en la siguiente sección.

5.3 Modelos de riesgos proporcionales de Cox. Estimación del riesgo de egreso por defunción

El Cuadro 7 muestra los tres modelos de riesgos proporcionales de Cox ajustados por diferentes conjuntos de covariables para el año 2012. Se puede observar que, para el Modelo 1, el cual considera únicamente el efecto de la derechohabiencia de la persona, los pacientes atendidos bajo el esquema del ISSSTE presentaron un riesgo de morir 12.9% mayor en comparación con los usuarios de la SSa. En cambio, las personas atendidas en el IMSS no muestran diferencia en su propensión de muerte comparado con aquellas personas que fueron hospitalizadas en la SSa, ya que su Hazard Ratio (HR) no fue estadísticamente significativo. Estos resultados concuerdan con el estimador univariado de Kaplan Meier del año 2012 descrito en la sección anterior, ya que la curva del ISSSTE fue la que presentó la caída más pronunciada -y la menor sobrevivencia hospitalaria- durante el periodo de observación.

Sin embargo, cuando se toma en cuenta el efecto de diferentes covariables en el riesgo de egreso por defunción, los resultados en la derechohabiencia cambian drásticamente. De acuerdo con el Modelo 2 (Cuadro 7), el cual se ajusta por el efecto de todas las variables consideradas en este estudio, los pacientes atendidos bajo el esquema del ISSSTE ahora presentan menor propensión de morir (17.0%) en comparación con los atendidos en la SSa, mientras que para las personas atendidas en el IMSS, su riesgo de morir fue 30% menor en comparación con la categoría de referencia (SSa), ambos resultados con significancia estadística (valor $p < 0.05$). Esto evidencia que, al considerar el efecto de las variables sociodemográficas (sexo y edad), de contexto (región de pobreza) y de las principales tipologías de cáncer, la direccionalidad del efecto de la derechohabiencia se revierte, evidenciando la riesgo de morir es mayor entre las personas usuarias de los servicios de la SSa. Considerando una por una las variables incluidas en el Modelo 2 (Cuadro 7), se observó que la covariable que invierte de manera preponderante los HR de las categorías de derechohabiencia es la del grupo etario. Dichos resultados se pueden revisar con mayor detenimiento en el Anexo 3.

Respecto al efecto de las variables sociodemográficas, se observa, en primer lugar, que no existen diferencias entre el riesgo de muerte de hombres y mujeres, ya que dicha variable presentó un valor p mayor a 0.05. Por el contrario, todas las categorías de la agrupación por edades sí presentaron significancia estadística, aumentando el riesgo de morir en diferente magnitud para cada una de sus categorías. Las personas de las edades 15-39 años presentaron una propensión mayor de fallecer de casi el triple ($HR = 2.972$) en comparación con los individuos del grupo menor a 18 años (categoría de referencia). Asimismo, las personas que se encontraban en el grupo etario de 40-59 años presentaron un riesgo de morir 3.9 veces mayor en comparación con el grupo de edad de referencia (<18 años), mientras que la propensión de fallecer se quintuplicó ($HR = 5.370$) para las personas de edad entre 60-79 años. Por último, el grupo de mayor edad (> 80 años) fue el que presentó el riesgo de morir más alto ($HR = 8.364$), evidenciando un gradiente entre la mortalidad de la persona y el incremento en su edad.

Con respecto a la regionalización con base en la pobreza, los resultados del Modelo 2 (Cuadro 7) arrojaron un resultado contrario al esperado. De acuerdo con dicho modelo, el riesgo de morir de los pacientes que se atendieron en la región desarrollada fue 2.5 veces mayor en comparación con la Ciudad de México (la región más desarrollada), la cual fue tomada como categoría de referencia. No obstante, aunque los pacientes atendidos en la agrupación estatal con pobreza media presentaron una propensión mayor en comparación con la categoría de referencia ($HR = 1.953$), su HR fue menor comparado con el de la región desarrollada. Y, aunado a esto, la propensión de morir en la región con mayor pobreza fue aún menor, registrando un riesgo 1.6 veces mayor en comparación con la Ciudad de México.

La última variable del Modelo 2 (Cuadro 7) refiere a la tipología de cáncer, la cual arroja resultados relevantes para cada una de las clasificaciones consideradas. En primer lugar, se observó que solamente las personas que padecían cáncer en el aparato respiratorio e intratorácico presentaron una propensión de morir mayor ($HR = 1.528$) que las personas con tumores malignos en el aparato digestivo (categoría de referencia). Entre las demás tipologías de cáncer, la que presentó una menor propensión de morir fueron las personas hospitalizadas por tumores de mama y en órganos genitales femeninos ($HR = 0.817$), comparado con los hospitalizados por cáncer en el aparato digestivo. Esto indica que existen tumores malignos de regiones anatómicas específicas que -ya sea por su fase de detección, los tratamientos disponibles para atenderlos o por la propia

naturaleza de la neoplasia- aumentan el riesgo de muerte dentro del hospital, en comparación con otros que muestran una menor propensión de muerte.

Por último, el Modelo 3 (Cuadro 7) incluyó el mismo conjunto de covariables del Modelo 2, pero ahora controlado por aquellas que no cumplieron con el supuesto de proporcionalidad. En este sentido, una vez ajustado por el efecto del tiempo en las covariables no proporcionales, se observan diferencias en la propensión de morir. Para las personas hospitalizadas en el ISSSTE por cáncer, el riesgo de morir en comparación con aquellas atendidas en la SSa se redujo de 17% a 25.7% al controlar por la no proporcionalidad, aumentando el riesgo de muerte 0.1% por cada día de hospitalización. Por otro lado, al ajustar por la no proporcionalidad, la propensión de muerte de los pacientes hospitalizados en el IMSS tiende a disminuir ligeramente (de 30% a 27.4%) en comparación con los pacientes atendidos en la SSa, disminuyendo 0.6% por cada día de hospitalización, es decir, casi sin cambios a lo largo del tiempo.

Con respecto a las variables sociodemográficas, la no diferencia entre el riesgo de morir entre hombres y mujeres se conserva en el Modelo 3 (Cuadro 7). Asimismo, respecto a la edad, el gradiente entre el incremento en la mortalidad y el aumento en la edad de la persona se mantuvo en el Modelo 3 (Cuadro 7), aunque vale la pena resaltar el efecto del tiempo en las categorías de edad. La propensión de morir se acentuó conforme la edad de la persona era mayor, llegando a HR de 12.162 en las personas mayores de 80 años. Sin embargo, para cada uno de los grupos de edad, el riesgo de morir fue decreciendo conforme los días de hospitalización avanzaban. Es decir, el riesgo de fallecer de las personas del grupo de 18-39 años de edad fue de 4.5 veces mayor en comparación con los menores de 18 años, aunque dicho riesgo disminuyó 4.0% por cada unidad de tiempo. El patrón y la magnitud del descenso de la propensión de morir observado en el grupo de 18-39 por cada unidad de tiempo fue similar para las demás categorías de la variable edad.

Respecto a la variable de región de pobreza, se observa que, controlando por la no proporcionalidad e interactuando la variable con el tiempo, la magnitud del riesgo aumentó en cada categoría, aunque una vez más, el riesgo de fallecer en cada región disminuía por cada día de hospitalización. Las personas que se atendieron en la región desarrollada, por ejemplo, presentaron un riesgo de morir 2.7 veces mayor en comparación con la región más desarrollada (Ciudad de México) -disminuyendo 1.0% por cada unidad de tiempo-, mientras que en las dos categorías

restantes, el riesgo de morir de los pacientes con cáncer fue mayor que la región de referencia, con un HR de 2.148 para la región con pobreza media y un HR de 1.977 en la región con mayor pobreza.

Con respecto a la variable de tipología de cáncer, algunas categorías presentaron disminución en el riesgo de morir a través del tiempo, otras incremento de dicho riesgo, y otras no presentaron significancia estadística. La comparación entre el Modelo 2 y 3 (Cuadro 7) muestra para cada categoría de cáncer una disminución en la propensión de morir, con excepción de la categoría relacionada aparato respiratorio e intratorácico. Asimismo, todas las tipologías de cáncer muestran que, conforme avanzan los días de hospitalización, aumenta la propensión de muerte con excepción de las personas con cáncer en el aparato respiratorio e intratorácicos -disminuyendo su riesgo 1% por cada unidad de tiempo- aunque solo con significancia estadística de un p valor < 0.10.

Cuadro 7. Resultados del modelo de riesgos proporcionales de Cox, 2012. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción según la derechohabiencia, factores sociodemográficos, región de pobreza y tipología de cáncer

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Derechohabiencia		Derechohabiencia + Covariables		Derechohabiencia + Covariables + Variables interactuadas con el tiempo	
	Hazard Ratio	IC 95%	Hazard Ratio	IC 95%	Hazard Ratio	IC 95%
Derechohabiencia						
SSa	1.000		1.000		1.000	
ISSSTE	1.129***	[1.063 - 1.200]	0.830***	[0.780 - 0.883]	0.743***	[0.677 - 0.816]
<i>ISSSTE * Tiempo</i>					1.013***	[1.004 - 1.021]
IMSS	0.984	[0.945 - 1.025]	0.700***	[0.671 - 0.731]	0.726***	[0.682 - 0.772]
<i>IMSS * Tiempo</i>					0.994*	[0.988 - 1.000]
Sexo						
Hombre			1.000		1.000	
Mujer			0.959	[0.919 - 1.001]	0.960*	[0.920 - 1.002]
Edad						
<18			1.000		1.000	
18-39			2.972***	[2.679 - 3.297]	4.285***	[3.652 - 5.029]
<i>18-39 * Tiempo</i>					0.960***	[0.948 - 0.973]
40-59			3.890***	[3.528 - 4.288]	5.774***	[4.964 - 6.716]
<i>40-59 * Tiempo</i>					0.957***	[0.946 - 0.968]
60-79			5.370***	[4.875 - 5.916]	7.682***	[6.612 - 8.926]
<i>60-79 * Tiempo</i>					0.961***	[0.950 - 0.972]
>80			8.364***	[7.503 - 9.323]	12.162***	[10.300 - 14.360]
<i>>80 * Tiempo</i>					0.958***	[0.944 - 0.972]

Región de pobreza				
Región más desarrollada	1.000			
Región desarrollada	2.510***	[2.377 - 2.652]	2.725***	[2.511 - 2.957]
<i>Región desarrollada * Tiempo</i>			0.990***	[0.982 - 0.997]
Región con pobreza media	1.953***	[1.843 - 2.070]	2.148***	[1.970 - 2.343]
<i>Región con pobreza media * Tiempo</i>			0.988***	[0.981 - 0.997]
Región con mayor pobreza	1.661***	[1.495 - 1.845]	1.977***	[1.696 - 2.305]
<i>Región con mayor pobreza * Tiempo</i>			0.976***	[0.961 - 0.992]
Tipología de cáncer				
Del aparato digestivo	1.000			
Mama y del aparato reproductor femenino	0.760***	[0.711 - 0.812]	0.629***	[0.574 - 0.689]
<i>Mama y del aparato reproductor femenino * Tiempo</i>			1.030***	[1.016 - 1.033]
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	0.817***	[0.770 - 0.868]	0.775***	[0.707 - 0.848]
<i>De los órganos linfáticos y hematopoyéticos * Tiempo</i>			1.007	[0.998 - 1.015]
Del aparato respiratorio e intratorácicos	1.528***	[1.432 - 1.630]	1.632***	[1.482 - 1.797]
<i>Del aparato respiratorio e intratorácicos * Tiempo</i>			0.990*	[0.980 - 1.000]
Del aparato reproductor masculino	0.853***	[0.778 - 0.935]	0.762***	[0.670 - 0.868]
<i>Del aparato reproductor masculino * Tiempo</i>			1.016***	[1.001 - 1.031]
Otro	0.903***	[0.854 - 0.955]	0.804***	[0.740 - 0.873]
<i>Otro * Tiempo</i>			1.015***	[1.007 - 1.023]

Nota: valor $p < 0.05$ ***; valor $p < 0.10$ *; IC = Intervalo de confianza.

Finalmente, en el modelo de riesgos proporcionales de Cox para el año 2018 se presentan patrones similares con su homólogo de 2012, aunque también se observan divergencias importantes que vale la pena resaltar. El Cuadro 8 muestra, en primer lugar, que en el Modelo 1 (el cual solo se ajusta por derechohabencia) el riesgo de morir es 14.7% mayor en el ISSSTE y 22.8% mayor en el IMSS en comparación con la SSa. Es en este modelo donde se observa la primera diferencia entre ambos años, ya que en 2012 la propensión de muerte de la categoría IMSS no presentó diferencias con la SSa, ya que no fue estadísticamente significativa. Asimismo, tal como se observó en el modelo de 2012, al momento de ajustar por el resto de las covariables la tendencia de las instituciones se invierte, una vez más a causa de la edad (ver Anexo 4), dando como resultado en el Modelo 2 (Cuadro 8) que el riesgo de morir de las personas afiliadas al ISSSTE sea 17.7% menor en comparación con la categoría de referencia (SSa), y que entre los usuarios del IMSS sea 12.0% mas bajo en comparación con la SSa. La magnitud del efecto de dichas categorías es menor comparado con el modelo de 2012, aunque la misma direccionalidad y la significancia estadística continúan estando presentes.

El gradiente observado en el modelo de 2012 en las categorías de edad y región de pobreza se mantienen en el Modelo 2 de 2018 (Cuadro 8), sin diferencias relevantes en la magnitud de su efecto. Asimismo, la propensión de muerte de la tipologías de cáncer son semejantes a los encontrados en 2012, siendo la categoría de los tumores del aparato respiratorio e intratorácicos la única que presentó un aumento en la propensión de morir ($HR = 1.494$) con respecto a la categoría de referencia (neoplasias malignas del aparato digestivo). Sin embargo, una diferencia importante es que, dentro de las categorías de cáncer, los de los órganos linfáticos y hematoyéticos son los que presentaron la menor propensión de morir ($HR = 0.667$) comparado con los cánceres del aparato digestivo (categoría de referencia), siendo que en 2012 ese lugar correspondía a los tumores de mama y de los órganos genitales femeninos.

Cuadro 8. Resultados del modelo de riesgos proporcionales de Cox, 2018. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción con base en la derechohabiencia, factores sociodemográficos, región de pobreza y tipología de cáncer

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Derechohabiencia		Derechohabiencia + Covariables		Derechohabiencia + Covariables + Variables interactuadas con el tiempo	
	Hazard Ratio	IC 95%	Hazard Ratio	IC 95%	Hazard Ratio	IC 95%
Derechohabiencia						
SSa	1.000		1.000		1.000	
ISSSTE	1.147***	[1.075 - 1.224]	0.823***	[0.770 - 0.880]	0.778***	[0.704 - 0.859]
<i>ISSSTE * Tiempo</i>					1.006	[0.997 - 1.015]
IMSS	1.228***	[1.175 - 1.128]	0.880***	[0.840 - 0.921]	0.939*	[0.895 - 1.004]
<i>IMSS * Tiempo</i>					0.990***	[0.984 - 0.997]
Sexo						
Hombre			1.000		1.000	
Mujer			0.976	[0.933 - 1.020]	0.975	[0.932 - 1.019]
Edad						
<18			1.000		1.000	
18-39			2.838***	[2.540 - 3.172]	3.623***	[3.057 - 4.293]
<i>18-39 * Tiempo</i>					0.972***	[0.959 - 0.986]
40-59			3.802***	[3.426 - 4.219]	4.988***	[4.254 - 5.849]
<i>40-59 * Tiempo</i>					0.969***	[0.957 - 0.982]
60-79			5.213***	[4.700 - 5.781]	6.343***	[5.415 - 7.430]
<i>60-79 * Tiempo</i>					0.979***	[0.966 - 0.992]
>80			7.915***	[7.041 - 8.898]	10.298***	[8.862 - 12.294]
<i>>80 * Tiempo</i>					0.969***	[0.954 - 0.984]

Región de pobreza				
Región más desarrollada	1.000		1.000	
Región desarrollada	2.117***	[2.000 - 2.241]	2.351***	[2.159 - 2.562]
<i>Región desarrollada * Tiempo</i>			0.987***	[0.979 - 0.995]
Región con pobreza media	1.865***	[1.757 - 1.981]	2.082***	[1.904 - 2.280]
<i>Región con pobreza media * Tiempo</i>			0.986***	[0.978 - 0.994]
Región con mayor pobreza	1.507***	[1.345 - 1.688]	1.884***	[1.595 - 2.227]
<i>Región con mayor pobreza * Tiempo</i>			0.971***	[0.954 - 0.988]
Tipología de cáncer				
Del aparato digestivo	1.000		1.000	
Mama y del aparato reproductor femenino	0.802***	[0.750 - 0.858]	0.618***	[0.359 - 0.457]
<i>Mama y del aparato reproductor femenino * Tiempo</i>			1.040***	[1.010 - 1.028]
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	0.667***	[0.627 - 0.711]	0.610***	[0.286 - 0.437]
<i>De los órganos linfáticos y hematopoyéticos * Tiempo</i>			1.011***	[0.963 - 0.976]
Del aparato respiratorio e intratorácicos	1.494***	[1.391 - 1.604]	1.658***	[0.320 - 0.437]
<i>Del aparato respiratorio e intratorácicos * Tiempo</i>			0.986***	[0.956 - 0.975]
Del aparato reproductor masculino	0.848***	[0.768 - 0.936]	0.726***	[0.247 - 0.315]
<i>Del aparato reproductor masculino * Tiempo</i>			1.023***	[0.986 - 1.016]
Otro	0.923***	[0.871 - 0.978]	0.824***	[0.422 - 0.513]
<i>Otro * Tiempo</i>			1.015***	[0.981 - 0.993]

Nota: valor $p < 0.05^{***}$; valor $p < 0.10^{*}$; IC = Intervalo de confianza.

A continuación, se señalan las diferencias más relevantes que se observan entre 2012 y 2018, haciendo énfasis en la variable de las instituciones de salud. El Modelo 3 (Cuadro 8), el cual considera todas las covariables y controla por la no proporcionalidad, muestra que el riesgo de morir de los usuarios del ISSSTE fue 22.2% menor en comparación con la SSa, mientras que el riesgo de los usuarios del IMSS solo fue 6.1% menor con respecto a la categoría de referencia, aunque con una significancia estadística de un valor $p < 0.10$. Esto discrepa con lo encontrado en 2012, ya que el riesgo que presentaron los pacientes del ISSSTE cambió de 25.7% en 2012 a 22.2% en 2018 (con respecto a la categoría de referencia), mientras que el riesgo de los usuarios del IMSS cambió de 27.4% a 6.1% entre ambos años respectivamente, aunque en 2018 el valor también perdió significancia estadística.

Respecto a los factores sociodemográficos y la regionalización de pobreza, se muestra que sus respectivos HR son menores comparados con los resultados de 2012, aunque continúan presentando la misma direccionalidad y significancia estadística. Asimismo, una vez interactuadas las variables con el tiempo, continúan presentando una tendencia de disminución conforme los días de hospitalización transcurren. Por último, vale la pena resaltar que el HR de la categoría “Del aparato respiratorio e intratorácico” y “Otros” aumentó ligeramente con respecto a lo encontrado en el modelo de 2012, en comparación con la categoría de referencia.

Capítulo 6. Discusión y conclusiones

El objetivo general de este trabajo fue analizar las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer en las instituciones públicas de México para los años 2012 y 2018. Asimismo, como objetivos específicos se propuso la realización de una descripción de los egresos hospitalarios de los pacientes con cáncer por motivo de defunción con base en la institución de atención y la tipología de cáncer, así como examinar los factores que influyen en la sobrevivencia hospitalaria para ambos años de análisis. Hasta donde se sabe, este es el primer estudio que indaga sobre las diferencias en los resultados en salud desde la estancia hospitalaria de los pacientes con cáncer, lo cual aporta una perspectiva diferente en la discusión sobre las desigualdades en salud generadas en el contexto mexicano.

Se planteó una hipótesis general de los posibles resultados de esta investigación, la cual suponía que la sobrevivencia por cáncer sería diferente entre las instituciones públicas de salud, con similitud entre las que brindan cobertura a personas con base en el empleo y menor en el esquema que atiende a población sin ningún tipo de derechohabiencia. Asimismo, la hipótesis planteó que el riesgo de morir sería mayor para los hombres, mayor en las regiones con mayor pobreza y mayor en las tipologías de cáncer que no cuentan con programas de detección oportuna o que no están dentro de los esquemas de aseguramiento. Los resultados descritos en el anterior capítulo muestran que la hipótesis se cumplió de manera parcial, por lo cual se ahondará en la discusión de los mismos en los siguientes apartados.

6.1 Principales hallazgos

En primer lugar, se encontró que la prevalencia hospitalaria de cáncer incrementó en el tiempo, entre 2012 y 2018, en dos instituciones -el ISSSTE y la SSa- y descendió en el IMSS. Los resultados concuerdan con los de Hernández-Ávila y colaboradores (2016), quienes encontraron que, de 2004 a 2013, los egresos hospitalarios por cáncer han aumentado sistemáticamente en el ISSSTE, mientras que en la SSa este incremento se presentó desde el año 2011 al 2013. Asimismo, los mismos autores mostraron que el IMSS ha disminuido su tasa de uso de servicios hospitalarios por cáncer desde los egresos hospitalarios de 2004 a 2013 (Hernández-Ávila et al., 2016) lo cual coincide con los hallazgos de esta investigación.

Respecto a la prevalencia hospitalaria de las tipologías de cáncer entre las instituciones de salud, algunas investigaciones han encontrado resultados similares a los de este trabajo. Por ejemplo, en el capítulo anterior se mostró que, entre 2012 y 2018, hubo una disminución importante en la prevalencia hospitalaria de los cánceres del aparato respiratorio e intratorácico tanto en el IMSS como en el ISSSTE, mientras que en la SSa ésta se mantuvo sin grandes cambios. Dentro del grupo de cánceres que se ubican en dicha zona anatómica, el cáncer de bronquios y pulmón es la tipología más importante en cuanto a proporción de casos (ver Anexo 5). En este sentido, Charvel y colaboradores (2019) mostraron que, de 2004 a 2015, la demanda de servicios hospitalarios por tumor de bronquios y pulmón ha disminuído sistemáticamente en las instituciones de seguridad social (IMSS e ISSSTE), esto explicado por la implementación de estrategias por parte del gobierno mexicano en contra del consumo del tabaco. Asimismo, Charvel et al. (2019) mencionan que el programa SP- el cual opera mediante la infraestructura de la Secretaría de Salud- no cubre dentro de su catálogo de enfermedades al cáncer de bronquios y pulmón, lo cual puede explicar las bajas tasas de prevalencia hospitalaria encontradas en este trabajo.

Por otro lado, la tasa de prevalencia hospitalaria en todas las instituciones de salud fue particularmente alta para el cáncer de mama y de los órganos genitales femeninos y para el conjunto de cánceres en los órganos linfáticos y hematopoyéticos, mostrando un aumento en el tiempo (de 2012 a 2018) para ISSSTE y la SSa. Esto coincide parcialmente con lo encontrado por Ventura-Alfaro y colaboradores (2016), quienes mostraron que, de 2004 a 2012, se han incrementado los egresos hospitalarios por cáncer de mama tanto en personas aseguradas (IMSS, ISSSTE, etc.) como en personas no aseguradas (SSa), esta última con énfasis desde 2008 debido a la expansión del programa SP en varios estados del país. Asimismo, Hernández-Ávila y colaboradores (2016) encontraron que los dos tipos de cáncer con mayor incremento en el uso de servicios hospitalarios de 2004 a 2013 fueron el cáncer de mama y las leucemias. Se sugiere una investigación específica sobre el uso de servicios hospitalarios por cáncer en el IMSS, la cual podría confirmar si lo encontrado en esta investigación pudiera deberse a cambios reales, a la calidad de la información de los egresos hospitalarios o a posibles cambios en el procesamiento de los datos.

En segundo lugar, se mostraron diferencias en la tasa de mortalidad intrahospitalaria por cáncer entre las diferentes instituciones de salud, siendo la del ISSSTE la mayor para 2012 y 2018, seguida del IMSS y de la SSa. Aldaco-Sarvide y colaboradores (2019) mostraron resultados semejantes en su estudio de la mortalidad por cáncer en México para el año 2015, aunque los

autores utilizaron los registros administrativos de defunción para describir las diferencias de la mortalidad entre las instituciones. En el mismo estudio también se evidenció la importancia de la mortalidad por cáncer de bronquios y pulmón, y de varias tipologías pertenecientes al aparato digestivo (estómago, hígado y vías biliares y colorrectal) en el IMSS, ISSSTE y SSa (Aldaco-Sarvide et al., 2019), lo cual concuerda con los hallazgos de esta investigación para los años 2012 y 2018. En investigaciones futuras sería importante ahondar en las fluctuaciones de cada una de las tipologías.

Por otro lado, mediante el estimador producto Kaplan-Meier se comprobó la hipótesis general de este trabajo, la cual establecía que existen diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer entre las diferentes instituciones de salud del país. Sin embargo, con el ajuste derivado de los modelos de riesgos proporcionales de Cox, se observó que la influencia de la institución de salud es fuertemente modificada por el efecto de otras covariables, lo que se puede explicar por su papel intermediario -y no principal- en el desenlace del paciente con cáncer (OPS/OMS, 2012). Mediante dichos modelos se pudo obtener los riesgos de muerte según la institución de salud controlando por el efecto de las covariables (a diferencia del estimador-producto Kaplan-Meier, el cual solo considera el efecto de una variable), medida más adecuada como estimación de la sobrevivencia de pacientes hospitalizados por cáncer según la institución de salud.

Con respecto a los resultados de los modelos de riesgos proporcionales de Cox, para el año 2012, una vez controlando por el efecto de las covariables sociodemográficas, el factor de pobreza y tipología de cáncer, así como por el supuesto de proporcionalidad, se encontró que el riesgo de morir de los pacientes con cáncer atendidos en la SSa fue mayor en comparación con las instituciones que brindan sus servicios a personas con derechohabiencia. Este hallazgo puede encontrar como posible explicación el presupuesto asignado para cada una de las instituciones. En el mismo año, al SP (principal brazo operativo de la SSa) se le asignó 138,695.1 millones de pesos para el ejercicio fiscal de 2012 (Secretaría de Salud, 2013), mientras que el presupuesto del IMSS duplicó a lo destinado a este programa, siendo su presupuesto de 394,492 millones de pesos (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2021). Incluso, los recursos económicos asignados al ISSSTE -141,452 millones de pesos- superan a los del SP, lo cual no corresponde a la población afiliada en cada una de las instituciones de acuerdo con lo reportado en la Encuesta Nacional de

Salud y Nutrición de 2012 (43.4 millones en el IMSS, 8.3 millones en el ISSSTE y 51.1 millones en la SSa) (Instituto Nacional de Salud Pública y Secretaría de Salud, 2012).

En 2018, el patrón encontrado en 2012 sobre el riesgo de morir de los pacientes hospitalizados por cáncer en las instituciones de salud se repitió parcialmente. Las diferencias en el riesgo de morir entre la SSa y el IMSS desaparecieron, mientras que el riesgo de las personas del ISSSTE continúa siendo menor en comparación con la SSa. Una posible explicación de este hallazgo es la proporcionada por Chemor-Ruiz y colaboradores (2018), quienes señalan que, durante el periodo 2012-2018, el SP tuvo avances significativos en cuanto a gestión de recursos económicos, aumento en la asignación presupuestal y ampliación en la atención de algunos padecimientos (como la inclusión del cáncer de esófago en el CAUSES, así como el trasplante de pulmón, hígado y corazón, por ejemplo), lo cual llevó a reducir la brecha del gasto en salud per cápita entre los esquemas de aseguramiento²⁷.

Los resultados de la variable sexo mostraron que no existen diferencias en el riesgo de muerte entre hombres y mujeres en ninguno de los años analizados. Aunque la hipótesis relacionada a dicha variable pronosticaba un riesgo mayor para los hombres, debido a que la tasa de mortalidad es mayor para el sexo masculino en el cáncer de pulmón (Franco-Marina y Villalba-Caloca, 2001), colorrectal (Espinosa-Tamez et al., 2021) y en las leucemias linfoblásticas agudas (Muñoz-Aguirre et al., 2022), la literatura señala que, cuando se calculan tasas de mortalidad por sexo, los resultados son similares entre hombres y mujeres (Aldaco-Sarvide et al., 2019; Mohar-Betancourt et al., 2017).

Asimismo, el efecto de la variable edad evidenció un claro gradiente entre el incremento en la edad del paciente y el aumento en el riesgo de morir, lo cual concuerda con la investigación de Rizo-Ríos y colaboradores (2015), quienes mostraron que la edad promedio de muerte de las personas que padecían cáncer fue de 64 años (65 años en los hombres y 63 en las mujeres). Incluso, para algunas tipologías específicas, la edad promedio de muerte superó los 70 años (77 años en las personas con cáncer de pulmón, 71 en los hombres con cáncer de próstata y 70 en los que padecían cáncer en la laringe) (Rizo-Ríos et al., 2015).

²⁷ El gasto per cápita los beneficiarios del SP fue de \$2,734.8 por persona, mientras que en el IMSS fue de \$3,505 por persona y en el ISSSTE de \$3,954 (Chemor-Ruiz et al., 2018).

Tal como se mencionó en el capítulo de resultados, el riesgo de morir entre la regionalización con base en la pobreza fue contrario a lo esperado. Tanto en 2012 como en 2018, las personas con cáncer que se atendieron en la Ciudad de México -la región más desarrollada- presentaron un riesgo menor en comparación con el resto de los estados del país. La centralización de la infraestructura médica en la capital de México, destinada a la atención hospitalaria para los pacientes con cáncer (médicos especialistas en oncología, consultorios especializados en el área oncológica y camas censables), ha sido evidenciada por Flamand y colaboradores (2021) en su estudio sobre el cáncer y sus desigualdades sociales, lo cual podría explicar que el desenlace del paciente con algún tumor maligno sea más favorable en la Ciudad de México al contar con mayor recursos humanos y físicos.

Sin embargo, los resultados mostraron que la propensión de morir en los estados más pobres (con más del 60% de su población en condición de pobreza) fue menor comparado con las regiones restantes, mientras que en la región desarrollada mostró mayor la propensión de morir tanto en 2012 como en 2018. La literatura menciona que, para algunas tipologías de cáncer, sus respectivas tasas de mortalidad ha sido bajas en estados más pobres (Espinosa-Tamez et al., 2021; Ventura-Alfaro et al., 2016), lo cual ha sido explicado por la falta de acceso oportuno y de calidad a los servicios de salud en estas zonas y su imposibilidad de tratarse dentro de un hospital.

Por último, los resultados respecto al riesgo de morir entre las tipologías de cáncer reflejan lo documentado en anteriores investigaciones. Los tumores en el aparato respiratorio e intratorácico, por ejemplo, presentaron un riesgo de morir mayor en comparación con la categoría de referencia, siendo el cáncer de bronquios y pulmón la tipología que concentró el mayor porcentaje de muertes en esta zona anatómica (ver Anexo 6). Tanto a nivel mundial como nacional, el cáncer de pulmón representa un importante reto epidemiológico en cuanto a su detección y tratamiento, ya que la mayoría de los casos de esta tipología se atienden mayoritariamente en etapas avanzadas (Arrieta et al., 2019; Mao et al., 2016). Asimismo, los resultados de esta investigación evidencian que las personas que padecieron algún tipo de cáncer en el aparato digestivo presentan una desventaja sistemática en ambos años de estudio, lo cual podría explicarse por la falta de programas de prevención para tipologías de gran relevancia, como el colorrectal (Verastegui y Mohar, 2010). Tanto las categorías de cánceres de “mama y de los órganos genitales femeninos” y “de los órganos genitales masculinos”, presentaron riesgos de morir menores en comparación con los cánceres del aparato digestivo, lo cual podría encontrar explicación en los avances en la

detección oportuna en los cánceres de mama, cervical y de próstata (tipologías importantes en cada una de sus categorías [ver Anexo 6]) -derivado de la implementación de programas públicos en algunos esquemas de aseguramiento y por la introducción del antígeno prostático como método de diagnóstico temprano (Chávarri-Guerra et al., 2012; Lazcano-Ponce et al., 1997; Manvar et al., 2013).

Para profundizar en los cambios encontrados en esta investigación sobre el riesgo de morir por tipo de cáncer y por institución de salud, futuros trabajos podrían realizar un análisis detallado de todo el período estudiado (2012-2018) permitiendo observar de forma detallada los cambios experimentados en la propensión de morir en pacientes hospitalizados por cáncer año por año, lo cual quedará pendiente para futuras investigaciones

6.2 Limitaciones del estudio

Aunque los resultados de esta investigación presentan evidencias sobre las desigualdades en salud de los pacientes con cáncer, se reconocen las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de información en la fuente de información utilizada en esta investigación. La base de datos de egresos hospitalarios carece de información relevante que influye directamente en la sobrevivencia del paciente, como la fase en la que se encuentra el tumor al momento del ingreso al hospital, las intervenciones y tratamientos aplicados durante su estancia hospitalaria o previo a su ingreso, y la información sobre la presencia de comorbilidades, infecciones o algún otro tipo de padecimiento que pudiera influir en su desenlace dentro del hospital, tal como se han considerado en otras investigaciones (Chung et al., 2021).

Asimismo, antes del año 2018, las bases de datos de egresos hospitalarios carecían de identificadores únicos para cada paciente que ingresan a los establecimientos médicos, lo cual imposibilita el análisis de la reinserción del paciente durante un mismo año de análisis o en años subsecuentes. Por otro lado, es importante tener en cuenta la calidad de la información de las pocas variables que recolecta el SAEH. Algunos autores han señalado la importancia de mejorar los registros médicos y la captura de información para esta base de datos, haciendo énfasis en la importancia de atender las omisiones en el registro de los pacientes, en trabajar en la claridad y precisión de los diagnósticos, así como en las inconsistencias entre los datos del egreso hospitalarios y las causas de defunción (Ordinario, 2003)

A pesar de que se ha enfatizado en la importancia de construir un registro nacional a nivel poblacional que estudie la epidemiología de las enfermedades oncológicas (Brau-Figueroa et al., 2020), en México no existe un registro específico que indique la prevalencia o incidencia de cáncer, por lo que la información proporcionada por los egresos hospitalarios refleja solamente una parte del problema epidemiológico que representa esta enfermedad.

6.3 Conclusiones generales

El principal aporte de esta investigación fue evidenciar las diferencias en la sobrevivencia hospitalaria de las personas que padecen cáncer entre las diferentes instituciones de salud de México. En 2012, los pacientes atendidos en el IMSS mostraron la menor propensión de morir, mientras que las personas atendidas en la SSa presentaron la menor sobrevivencia entre las instituciones de salud. No obstante, aunque para 2018 los usuarios de los servicios de la SSa continúan presentando la menor sobrevivencia hospitalaria, es ahora el ISSSTE la institución que muestra la menor propensión de morir.

Ante el eminente envejecimiento poblacional y los cambios en la estructura etaria de la población de México, el cáncer continuará ocupando un espacio dentro de los problemas epidemiológicos y de salud del país, así como en las agendas de investigación. La transición demográfica y epidemiológica exige que se atienda dicho problema con un sistema de salud asequible y de calidad que pueda brindar servicios médicos con base en las características de sus respectivas poblaciones. La eliminación del Seguro Popular en 2019 y la creación del Instituto de Salud para el Bienestar en el mismo año por la actual administración representa una oportunidad para reducir las brechas existentes en la sobrevivencia hospitalaria de los pacientes con cáncer, y así contribuir al pleno ejercicio del derecho a la salud en este país.

Los hallazgos de esta tesis podrían ser utilizados como insumo para los tomadores de decisiones, con el fin de reducir las desigualdades que genera el sistema de salud mexicano en el contexto de la consolidación de un nuevo esquema de aseguramiento para población abierta, así como para enfatizar en las iniciativas de construir una fuente de información de base poblacional que permita mostrar el panorama epidemiológico del cáncer en México.

Bibliografía

- Abdelsattar, Z. M., Hendren, S., y Wong, S. L. (2017). The impact of health insurance on cancer care in disadvantaged communities: Insurance, Social Determinants, and Cancer Care. *Cancer*, 123(7), 1219–1227. <https://doi.org/10.1002/cncr.30431>
- Áberg, L., Albrecht, B., y Rudolph, T. (2012). *How health systems can improve value in cancer care*. McKinsey's Healthcare Systems and Services Practice. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Healthcare%20Systems%20and%20Services/Our%20Insights/How%20health%20systems%20can%20improve%20value%20in%20cancer%20care/How-health-systems-can-improve-value-in-cancer-care.pdf>
- Aggarwal, A., Unger, K., Lewison, G., y Sullivan, R. (2015). The challenge of cancer in middle-income countries with an ageing population: Mexico as a case study. *ecancermedicalscience*, 9. <https://doi.org/10.3332/ecancer.2015.536>
- Agudelo, M. (2013). Determinantes sociodemográficos del acceso a la detección del cáncer de mama en México: Una revisión de las encuestas nacionales. *Salud Colectiva*, 9(1), 79–90. <https://doi.org/10.1590/S1851-82652013000100007>
- Alcaraz, K. I., Wiedt, T. L., Daniels, E. C., Yabroff, K. R., Guerra, C. E., y Wender, R. C. (2020). Understanding and addressing social determinants to advance cancer health equity in the United States: A blueprint for practice, research, and policy. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(1), 31–46. <https://doi.org/10.3322/caac.21586>
- Aldaco-Sarvide, F., Pérez-Pérez, P., Cervantes-Sánchez, G., Torrecillas-Torres, L., Erazo-Valle-Solís, A. A., Cabrera-Galeana, P., Motola-Kuba, D., Anaya, P., Rivera-Rivera, S., y Cárdenas-Cárdenas, E. (2019). Mortalidad por Cáncer en México: Actualización 2015. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 17(1), 24–30. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.M18000105>
- Allen, E., Molina, M., y Cordero, R. (2016). Aplicación del análisis de sobrevivencia al estudio del tiempo requerido para graduarse en educación superior en el caso de la Universidad de Costa Rica. *Páginas de educación*, 9(1), 61–87.
- Alvis, N., y Valenzuela, M. T. (2010). Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. *Revista Médica de Chile*, 138(Supl 2), 83–87. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872010001000005>
- Andersen, R. M. (1995). Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care: Does it Matter? *Journal of Health and Social Behavior*, 36(1), 1–10. <https://doi.org/10.2307/2137284>
- Angel, J. L., Vega, W., y López-Ortega, M. (2016). Aging in Mexico: Population Trends and Emerging Issues. *The Gerontologist*, 153–162. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw136>
- Arrieta, O., Zatarain-Barrón, Z. L., Aldaco, F., Barrón, F., Báez-Saldaña, R., Campos-Gómez, S., Trejo, R., y De la Garza, J. (2019). Lung Cancer in Mexico. *Journal of Thoracic Oncology*, 14(10), 1695–1700. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2019.05.018>
- Asare, M., Flannery, M., y Kamen, C. (2017). Social Determinants of Health: A Framework for Studying Cancer Health Disparities and Minority Participation in Research. *Oncology Nursing Forum*, 44(1), 1–6. <https://doi.org/10.1188/17.ONF.20-23>
- Baeker, J. A., Pinheiro, P. S., y Kobetz, E. K. (2020). Epidemiology and Etiology of Leukemia and Lymphoma. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 10(6), 1–22. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a034819>
- Barraza-Lloréns, M., Bertozzi, S., González-Pier, E., y Gutiérrez, J. P. (2002). Addressing Inequity In Health And Health Care In Mexico. *Health Affairs*, 21(3), 47–56. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.21.3.47>
- Bilello, K. S., Murin, S., y Matthay, R. A. (2002). Epidemiology, etiology, and prevention of lung cancer. *Clinics in Chest Medicine*, 23(1), 1–25. [https://doi.org/10.1016/S0272-5231\(03\)00057-1](https://doi.org/10.1016/S0272-5231(03)00057-1)
- Bishehsari, F., Mahdivinia, M., Vacca, M., Melaksadeh, R., y Mariani-Costar, R. (2014). Epidemiological transition of colorectal cancer in developing countries: Environmental factors, molecular pathways, and opportunities for prevention. *World Journal of Gastroenterology*, 20(20), 6055–6072. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i20.6055>

- Bland, J. M., y Altman, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*, 314(7080), 572–572. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>
- Boj de Val, E. (2017). *El modelo de regresión de Cox*. Universidad de Barcelona. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/49070/6/El%20modelo%20de%20Cox%20de%20riesgos%20proporcionales.pdf>
- Booske, B., Athens, J., Kindig, D., Remington, P., y Park, H. (2010). *Different Perspectives for Assigning Weights to Determinants of Health*. University of Wisconsin. Population Health Institute. <https://www.countyhealthrankings.org/sites/default/files/differentPerspectivesForAssigningWeightsToDeterminantsOfHealth.pdf>
- Brau-Figueroa, H., Palafox-Parrilla, E. A., y Mohar-Betancourt, A. (2020). El Registro Nacional de Cáncer en México, una realidad. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 19(3), 107–111. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.20000030>
- Braveman, P. (2006). Health Disparities and Health Equity: Concepts and Measurement. *Annual Review of Public Health*, 27(1), 167–194. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102103>
- Braveman, P., y Gottlieb, L. (2014). The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes. *Public Health Reports*, 129(1_suppl2), 19–31. <https://doi.org/10.1177/00333549141291S206>
- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., y Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 68(6), 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- Bray, F., Jemal, A., Grey, N., Ferlay, J., y Forman, D. (2012). Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008–2030): A population-based study. *The Lancet Oncology*, 13(8), 790–801. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(12\)70211-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70211-5)
- Bray, F., y Piñeros, M. (2016). Cancer patterns, trends and projections in Latin America and the Caribbean: A global context. *Salud Pública de México*, 58(2), 104–117. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7779>
- Breyer, F., Costa-Font, J., y Felder, S. (2010). Ageing, health, and health care. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 674–690. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grq032>
- Brierley, J., O'Sullivan, B., Asamura, H., Byrd, D., Huang, S. H., Lee, A., Piñeros, M., Mason, M., Moraes, F. Y., Rösler, W., Rous, B., Torode, J., van Krieken, J. H., y Gospodarowicz, M. (2019). Global Consultation on Cancer Staging: Promoting consistent understanding and use. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 16(12), 763–771. <https://doi.org/10.1038/s41571-019-0253-x>
- Bunker, J. P., Frazier, H. S., y Mosteller, F. (1994). Improving Health: Measuring Effects of Medical Care. *The Milbank Quarterly*, 72(2), 225–259. <https://doi.org/10.2307/3350295>
- Busch, E. L., Crous-Bou, M., Prescott, J., Chen, M. M., Downing, M. J., Rosner, B. A., Mutter, G. L., y De Vivo, I. (2017). Endometrial Cancer Risk Factors, Hormone Receptors, and Mortality Prediction. *Cancer Epidemiology Biomarkers y Prevention*, 26(5), 727–735. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-16-0821>
- Cárdenas, R. (2001). Las causas de muerte en México. En J. Gómez de León y C. Rabell (Eds.), *La población de México: Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*. (Primera edición, pp. 81–108). Consejo Nacional de Población/Fondo de Cultura Económica.
- Cárdenas, R. (2010). Desafíos en la atención a la salud. En *Los grandes problemas de México: Población: Vol. I* (Primera edición, pp. 106–137). El Colegio de México.
- Carlomagno, N., Duraturo, F., Rizzo, G., Cremone, C., Izzo, P., y Renda, A. (2009). Carcinogenesis. En A. Renda (Ed.), *Multiple Primary Malignancies* (pp. 51–61). Springer Milan. https://doi.org/10.1007/978-88-470-1095-6_4
- Castillo-Guzmán, S., Palacios-Ríos, D., Nava-Obregón, T. A., Torres-Pérez, J. F., y González-Santiago, O. (2013). Home Versus Hospital Mortality From Cancer in México (1999–2009). *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*, 30(3), 249–252. <https://doi.org/10.1177/1049909112448228>
- Charvel, S., Cobo-Armijo, F., Hernández-Ávila, M., Reynales-Shigematsu, L. M., Salas, J., Arrieta, O., Santillán-Doherty, P., Roldán-Xopa, J., Pérez-Cuevas, R., Escudero-de los Ríos, P. M., y Segú-

- Tolsa, J. L. (2019). Necesidades de cobertura y atención del cáncer pulmonar en México. *Salud Pública de México*, 61(3), 339–346. <https://doi.org/10.21149/10114>
- Chávarri-Guerra, Y., Villarreal-Garza, C., Liedke, P. E., Knaul, F., Mohar, A., Finkelstein, D. M., y Goss, P. E. (2012). Breast cancer in Mexico: A growing challenge to health and the health system. *The Lancet Oncology*, 13(8), 335–343. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(12\)70246-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70246-2)
- Chávez Méndez, Ma. G., Caballero Hoyos, J. R., Monárrez Espino, J., y Covarrubias Cuéllar, K. Y. (2010). El Programa IMSS Oportunidades. Un acercamiento a su estrategia de comunicación educativa aplicada a un contexto de alta marginalidad. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 16(31), 113–147.
- Chemor-Ruiz, A., Ratsch, A. E. O., y Alamilla Martínez, G. A. (2018). Mexico's Seguro Popular Achievements and Challenges. *Health Systems y Reform*, 4(3), 194–202. <https://doi.org/10.1080/23288604.2018.1488505>
- Chennamadhavuni, A., Leyengar, V., y Shimanovsky, A. (2021). *Leukemia*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560490/>
- Chial, H. (2008). Tumor Suppressor (TS Genes and the Two-Hit Hypothesis. *Nature Education*, 1, 177.
- Chung, J., Cooper, R., Hogan, T., y Haque, R. (2021). Influence of health care systems on mortality in adult patients with cancer. *The American Journal of Managed Care*, 27(5), 182–185. <https://doi.org/10.37765/ajmc.2021.88631>
- Clark, T. G., Bradburn, M. J., Love, S. B., y Altman, D. G. (2003). Survival Analysis Part I: Basic concepts and first analyses. *British Journal of Cancer*, 89(2), 232–238. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6601118>
- Coale, A. J. (1973). *The Demographic Transition Reconsidered*. IUSSP. <https://books.google.com.mx/books?id=cG1RHAAACAAJ>
- Cohen, P. A., Jhingran, A., Oaknin, A., y Denny, L. (2019). Cervical cancer. *The Lancet*, 393(10167), 169–182. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32470-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32470-X)
- Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. (2019). *Institutos Nacionales de Salud*. gob.mx. <http://www.gob.mx/insalud/acciones-y-programas/institutos-nacionales-de-salud-27376>
- Cooper, G. (2000). The Development and Causes of Cancer. En *The Cell. A Molecular Approach* (2nd edition). Sinauer Associates.
- Couture, M.-C., Nguyen, C. T., Alvarado, B. E., Velasquez, L. D., y Zunzunegui, M.-V. (2008). Inequalities in breast and cervical cancer screening among urban Mexican women. *Preventive Medicine*, 47(5), 471–476. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.07.005>
- Cowherd, S. M. (2017). Tumor Staging and Grading: A Primer. En V. Espina (Ed.), *Molecular Profiling* (Vol. 1606, pp. 1–17). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6990-6_1
- D'Amico, T. A., Bandini, L. A. M., Balch, A., Benson, A. B., Edge, S. B., Fitzgerald, C. L., Green, R. J., Koh, W.-J., Kolodziej, M., Kumar, S., Meropol, N. J., Mohler, J. L., Pfister, D., Walters, R. S., y Carlson, R. W. (2020). Quality Measurement in Cancer Care: A Review and Endorsement of High-Impact Measures and Concepts. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 18(3), 250–259. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2020.7536>
- Dekker, E., Tanis, P. J., Vleugels, J. L. A., Kasi, P. M., y Wallace, M. B. (2019). Colorectal cancer. *The Lancet*, 394(10207), 1467–1480. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32319-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32319-0)
- Dela Cruz, C. S., Tanoue, L. T., y Matthey, R. A. (2011). Lung Cancer: Epidemiology, Etiology, and Prevention. *Clinics in Chest Medicine*, 32(4), 605–644. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2011.09.001>
- DGIS. (2021a). *Catálogos CLUES*. Gobierno de México. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html
- DGIS. (2021b). *Egresos Hospitalarios. Datos abiertos*. Gobierno de México. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_egresoshosp_gobmx.html
- DGIS. (2022). *Subsistema SAEH*. Gobierno de México. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_sae.html
- Diderichsen, F., Andersen, I., Manuel, C., The Working Group of the Danish Review on Social

- Determinants of Health, Andersen, A.-M. N., Bach, E., Baadsgaard, M., Brønnum-Hansen, H., Hansen, F. K., Jeune, B., Jørgensen, T., y Sogaard, J. (2012). Health Inequality—Determinants and policies. *Scandinavian Journal of Public Health*, 40(8), 12–105. <https://doi.org/10.1177/1403494812457734>
- Norma Oficial Mexicana en materia de información en salud., NOM-035-SSA3-2012 (2012).
- Donabedian, A. (1988a). La evaluación de la necesidad. En *Los espacios de la salud: Aspectos fundamentales de la organización de la atención médica* (pp. 71–245). Biblioteca de la Salud.
- Donabedian, A. (1988b). The quality of care. How can it be assessed? *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 260(12), 1743–1748. <https://doi.org/10.1001/jama.260.12.1743>
- Ekström, J. (2011). *A Generalized Definition of the Polychoric Correlation Coefficient*. UCLA Department of Statistics Papers. <https://escholarship.org/content/qt583610fv/qt583610fv.pdf?t=lrh0h9>
- Endeshaw, B. (2021). Healthcare service quality-measurement models: A review. *Journal of Health Research*, 35(2), 106–117. <https://doi.org/10.1108/JHR-07-2019-0152>
- Espinosa-Tamez, P., Suazo-Zepeda, E., Sánchez-Blas, H., Meneses-Medina, M., Huitzil-Meléndez, F. D., Van Loon, K., Potter, M., y Lajous, M. (2021). National and state-level colorectal cancer mortality trends in Mexico, 1998–2018. *Salud Pública de México*, 1–9. <https://doi.org/10.21149/12522>
- Ezzati, M., Henley, S. J., Lopez, A. D., y Thun, M. J. (2005). Role of smoking in global and regional cancer epidemiology: Current patterns and data needs. *International Journal of Cancer*, 116(6), 963–971. <https://doi.org/10.1002/ijc.21100>
- Ezzati, M., y Lopez, A. D. (2003). Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. *The Lancet*, 362(9387), 847–852. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14338-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14338-3)
- Favoriti, P., Carbone, G., Greco, M., Pirozzi, F., Pirozzi, R. E. M., y Corcione, F. (2016). Worldwide burden of colorectal cancer: A review. *Updates in Surgery*, 68(1), 7–11. <https://doi.org/10.1007/s13304-016-0359-y>
- Ferlay, J., Héry, C., Autier, P., y Sankaranarayanan, R. (2010). Global Burden of Breast Cancer. En C. Li (Ed.), *Breast Cancer Epidemiology* (pp. 1–19). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0685-4_1
- Fiegl, M. (2016). Epidemiology, pathogenesis, and etiology of acute leukemia. En W. Hiddemann (Ed.), *Handbook of Acute Leukemia* (pp. 3–13). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26772-2_2
- Flamand, L., Moreno, C., y Arriaga, R. (2021). *Cáncer y desigualdades sociales en México 2020*. El Colegio de México. <https://desigualdades.colmex.mx/cancer/informe-cancer-desigualdades-2020.pdf>
- Franco-Marina, F., y Villalba-Caloca, J. (2001). La epidemia de cáncer pulmonar en México. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de México*, 14(4), 207–214.
- Freeman, H. P., y Chu, K. C. (2005). Determinants of Cancer Disparities: Barriers to Cancer Screening, Diagnosis, and Treatment. *Surgical Oncology Clinics of North America*, 14(4), 655–669. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2005.06.002>
- Frenk, J., Frejka, T., Bobadilla, J., Stern, C., Lozano, R., Sepúlveda, J., y José, M. (1991). La Transición Epidemiológica en América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 111(6), 485–496.
- Gad, S., y Rousseaux, C. (2002). Use and Misuse of Statistics in the Design and Interpretation of Studies. En *Handbook of Toxicologic Pathology* (Vol. 1, pp. 327–418). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012330215-1/50016-8>
- Gerson, R., Zatarain-Barrón, Z. L., Blanco, C., y Arrieta, O. (2019). Access to lung cancer therapy in the Mexican population: Opportunities for reducing inequity within the health system. *Salud Pública de México*, 61(3), 352–358. <https://doi.org/10.21149/10118>
- Gómez de León, J., y Partida, V. (2001a). Niveles, tendencias y diferenciales de la mortalidad. En J. Gómez de León y C. Rabell (Eds.), *La población de México: Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*. (Primera edición, pp. 81–108). Consejo Nacional de Población/Fondo de Cultura Económica.
- Gómez de León, J., y Partida, V. (2001b). Proyecciones de población para el nuevo siglo: El proceso de

- envejecimiento de la población mexicana. En J. Gómez de León y C. Rabell (Eds.), *La población de México: Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*. (Primera edición, pp. 81–108). Consejo Nacional de Población/Fondo de Cultura Económica.
- Gómez-Dantés, O., Sesma, S., Becerril, V., Knaul, F., Arreola, H., y Frenk, J. (2011). Sistema de salud de México. *Salud Pública de México*, 52(2), 220–232.
- Gomez-Guerra, L. S., Martinez-Fierro, M. L., Alcantara-Aragon, V., Ortiz-Lopez, R., Martinez-Villarreal, R. T., Morales-Rodriguez, I. B., Garza-Guajardo, R., Ponce-Camacho, M. A., y Rojas-Martinez, A. (2009). Population based prostate cancer screening in north Mexico reveals a high prevalence of aggressive tumors in detected cases. *BMC Cancer*, 9(1), 91–97. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-9-91>
- Gottlieb, L., Fichtenberg, C., Alderwick, H., y Adler, N. (2019). Social Determinants of Health: What's a Healthcare System to Do? *Journal of Healthcare Management*, 64(4), 243–257. <https://doi.org/10.1097/JHM-D-18-00160>
- Graham, H. (2004). Social Determinants and Their Unequal Distribution: Clarifying Policy Understandings. *The Milbank Quarterly*, 82(1), 101–124. <https://doi.org/10.1111/j.0887-378X.2004.00303.x>
- Granados-Romero, J. J., Valderrama-Treviño, A. I., Contreras-Flores, E. H., Barrera-Mera, B., Herrera Enríquez, M., Uriarte-Ruíz, K., Ceballos-Villalba, J. C., Estrada-Mata, A. G., Alvarado Rodríguez, C., y Arauz-Peña, G. (2017). Colorectal cancer: A review. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 5(11), 4667–4676. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20174914>
- Greene, F. L., y Sobin, L. H. (2008). The Staging of Cancer: A Retrospective and Prospective Appraisal. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 58(3), 180–190. <https://doi.org/10.3322/CA.2008.0001>
- Gurrola, A. (2018). Cáncer testicular: Incidencia, epidemiología y etiología. Cinco años de experiencia en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. *Revista Mexicana de Urología*, 78(5). <https://doi.org/10.48193/revistamexicanadeurologia.v78i5.135>
- Haggerty, J. L., Roberge, D., Lévesque, J.-F., Gauthier, J., y Loignon, C. (2014). An exploration of rural–urban differences in healthcare-seeking trajectories: Implications for measures of accessibility. *Health y Place*, 28, 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.03.005>
- Ham, R. (2010). Envejecimiento demográfico. En B. García y M. Ordorica (Eds.), *Los grandes problemas de México: Población: Vol. I* (Primera edición, pp. 54–78). El Colegio de México.
- Hanahan, D., y Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of Cancer: The Next Generation. *Cell*, 144(5), 646–674. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.02.013>
- Hernández-Ávila, J. E., Palacio-Mejía, L. S., González-González, L., Morales-Carmona, E., Espín-Arellano, L. I., Fernández-Niño, J. A., Mohar-Betancourt, A., y Hernández-Ávila, M. (2016). Utilization of hospital services for cancer care in Mexico. *Salud Pública de México*, 58(2), 142–152. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7783>
- Hewitt, M. E., Simone, J. V., y National Cancer Policy Board (U.S.). (1999). *Ensuring Quality Cancer Care*. National Academies Press. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3375649>
- Hiatt, R. A., y Breen, N. (2008). The Social Determinants of Cancer. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.05.006>
- Hill, B. T. (2019). Etiology of Cancer. En A. D. Singh y B. E. Damato (Eds.), *Clinical Ophthalmic Oncology: Basic Principles* (pp. 11–17). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04489-3_2
- Hoffman, J. I. E. (2015). Survival Analysis. En *Biostatistics for Medical and Biomedical Practitioners* (pp. 621–643). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802387-7.00035-4>
- IBM. (2021, mayo 27). *Análisis de regresión de Cox*. IBM Documentación. <https://prod.ibmdocs-production-dal-6099123ce774e592a519d7c33db8265e-0000.us-south.containers.appdomain.cloud/docs/es/spss-statistics/SaaS?topic=statistics-cox-regression-analysis>
- INEGI. (2021). *Mortalidad. Registros administrativos-Estadísticas*. <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/#Tabulados>

- Institute for Health Metrics and Evaluation. (2019). *GBD Compare | IHME Viz Hub*. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Características de las defunciones registradas en México durante 2019*. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2019.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública y Secretaría de Salud. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales*. Instituto Nacional de Salud Pública. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Jemal, A., Bray, F., Center, M. M., Ferlay, J., Ward, E., y Forman, D. (2011). Global cancer statistics. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 61(2), 69–90. <https://doi.org/10.3322/caac.20107>
- Juárez, F., Singh, S., Garcia, S. G., y Olavarrieta, C. D. (2008). Estimates of Induced Abortion in Mexico: What's Changed Between 1990 and 2006? *International Family Planning Perspectives*, 34(04), 158–168. <https://doi.org/10.1363/3415808>
- Karanikolos, M., Ellis, L., Coleman, M., y McKee, M. (2013). Health Systems Performance and Cancer Outcomes. *JNCI Monographs*, 2013(46), 7–12. <https://doi.org/10.1093/jncimonographs/igt003>
- Kawachi, I. (2002). A glossary for health inequalities. *Journal of Epidemiology y Community Health*, 56(9), 647–652. <https://doi.org/10.1136/jech.56.9.647>
- Kishore, J., Goel, M., y Khanna, P. (2010). Understanding survival analysis: Kaplan-Meier estimate. *International Journal of Ayurveda Research*, 1(4), 274–278. <https://doi.org/10.4103/0974-7788.76794>
- Kleinbaum, D., y Klein, M. (2005). Kaplan-Meier Survival Curves and the Log-Rank Test. En *Survival Analysis. A Self-Learning Text* (Second Edition, pp. 45–82). Springer US.
- Krieger, N. (2005). Defining and investigating social disparities in cancer: Critical issues. *Cancer Causes y Control*, 16(1), 5–14. <https://doi.org/10.1007/s10552-004-1251-5>
- Lajous, M., Cooperberg, M. R., Rider, J., Manzanilla-García, H. A., Gabilondo-Navarro, F. B., Rodríguez-Covarrubias, F. T., López-Ridaura, R., Torres-Sánchez, L. E., y Mohar, A. (2019). Prostate cancer screening in low- and middle- income countries: The Mexican case. *Salud Pública de México*, 61(1–5), 542. <https://doi.org/10.21149/10373>
- Lawrence, R. J. (2014). Understanding Environmental Quality Through Quality of Life (QOL) Studies. En *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences* (pp. 1–9). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09139-9>
- Lazcano-Ponce, E. C., Najera-Aguilar, P., Buiatti, E., Alonso-de-Ruiz, P., Alonso-de-Ruiz, P., Kuri, P., Cantoral, L., y Hernandez-Avila, M. (1997). The cervical cancer screening program in Mexico: Problems with access and coverage. *Cancer Causes and Control*, 8(5), 698–704. <https://doi.org/10.1023/A:1018471102911>
- Lee, R. (2003). The Demographic Transition: Three Centuries of Fundamental Change. *Journal of Economic Perspectives*, 17(4), 167–190. <https://doi.org/10.1257/089533003772034943>
- Levesque, J.-F., Harris, M. F., y Russell, G. (2013). Patient-centred access to health care: Conceptualising access at the interface of health systems and populations. *International Journal for Equity in Health*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-18>
- Lim, K. (2021). The Etiology of Prostate Cancer. En S. Bott y K. Lim (Eds.), *Prostate Cancer* (pp. 17–28). Exon Publications.
- Manne, U., Srivastava, R.-G., y Srivastava, S. (2005). Keynote review: Recent advances in biomarkers for cancer diagnosis and treatment. *Drug Discovery Today*, 10(14), 965–976. [https://doi.org/10.1016/S1359-6446\(05\)03487-2](https://doi.org/10.1016/S1359-6446(05)03487-2)
- Manvar, A. M., Pruthi, R. S., Wallen, E. M., y Nielsen, M. E. (2013). Epidemiology of Prostate Cancer. En A. Tewari (Ed.), *Prostate Cancer: A Comprehensive Perspective* (pp. 285–299). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2864-9_23
- Mao, Y., Yang, D., He, J., y Krasna, M. J. (2016). Epidemiology of Lung Cancer. *Surgical Oncology Clinics*

- of North America, 25(3), 439–445. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2016.02.001>
- Marley, A. R., y Nan, H. (2016). Epidemiology of colorectal cancer. *International Journal of Molecular Epidemiology and Genetics*, 7(3), 105–114.
- Marmot, M. (2006). Introduction. En M. Marmot y R. Wilkinson (Eds.), *Social Determinants of Health* (2nd Edition, pp. 1–5). Oxford University Press.
- Marmot, M. (2018). Medical Care, Social Determinants of Health, and Health Equity: Medical Care, Social Determinants of Health. *World Medical y Health Policy*, 10(2), 195–197. <https://doi.org/10.1002/wmh3.261>
- Maule, M., y Merletti, F. (2012). Cancer transition and priorities for cancer control. *The Lancet Oncology*, 13(8), 745–746. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(12\)70268-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70268-1)
- McDaniel, J. T., Nuhu, K., Ruiz, J., y Alorbi, G. (2019). Social determinants of cancer incidence and mortality around the world: An ecological study. *Global Health Promotion*, 26(1), 41–49. <https://doi.org/10.1177/1757975916686913>
- McGinnis, J. M., Williams-Russo, P., y Knickman, J. R. (2002). The Case For More Active Policy Attention To Health Promotion. *Health Affairs*, 21(2), 78–93. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.21.2.78>
- McGovern, L. (2014). *The Relative Contribution of Multiple Determinants to Health*. Project HOPE. <https://doi.org/10.1377/hpb20140821.404487>
- McKeown, R. (2009). The Epidemiologic Transition: Changing Patterns of Mortality and Population Dynamics. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.1177/1559827609335350>
- McKeown, T. (2016). Determinants of Health. En P. Brown y S. Closser (Eds.), *Understanding and Applying Medical Anthropology* (Third Edition, pp. 99–104). Routledge.
- Meheus, F., Atun, R., y Ilbawi, A. (2019). The role of health systems in addressing inequalities in access to cancer control. En *Reducing social inequalities in cancer: Evidence and priorities for research*. International Agency for Research on Cancer.
- Merletti, F., Galassi, C., y Spadea, T. (2011). The socioeconomic determinants of cancer. *Environmental Health*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-S1-S7>
- Mina, A. (2010). Evolución de la mortalidad: Pasado, presente y futuro. En B. García y M. Ordorica (Eds.), *Los grandes problemas de México: Población: Vol. I* (Primera edición, pp. 80–136). El Colegio de México.
- Mohar-Betancourt, A., Reynoso-Noverón, N., Armas-Texta, D., Gutiérrez-Delgado, C., y Torres-Domínguez, J. A. (2017). Cancer Trends in Mexico: Essential Data for the Creation and Follow-Up of Public Policies. *Journal of Global Oncology*, 3(6), 740–748. <https://doi.org/10.1200/JGO.2016.007476>
- Morgan, G., y Silva, M. S. (2008). Factores de riesgo para el cáncer colorrectal. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 7(4), 12–14.
- Morris, M., Landon, S., Reguilon, I., Butler, J., McKee, M., y Nolte, E. (2020). Understanding the link between health systems and cancer survival: A novel methodological approach using a system-level conceptual model. *Journal of Cancer Policy*, 25, 100233. <https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2020.100233>
- Muñoz-Aguirre, P., Zapata-Tarrés, M., Espinosa-Tamez, P., Sánchez-Blas, H., Brochier, M., y Lamadrid-Figueroa, H. (2022). Childhood acute lymphoblastic leukemia in Mexico: Mortality trend analysis, 1998-2018. *Salud Pública de México*, 64(1), 26–34. <https://doi.org/10.21149/13210>
- National Academy of Sciences, Engineering and Medicine. (2018). Factors that Affect Health-Care Utilization. En *Health-care utilization as a proxy in disability determination* (pp. 21–37). The National Academy Press.
- National Health Performance Authority. (2013). *Hospital Performance: Cancer surgery waiting times in public hospitals in 2011-12*. National Health Performance Authority. https://www.aihw.gov.au/getmedia/34b22d80-5966-42d6-ac2b-5a3a4612e994/hpf_62_2011_12_report.pdf.aspx?inline=true
- OECD. (2013). *Health in the 21st Century: Putting Data to Work for Stronger Health Systems*. OECD.

- <https://doi.org/10.1787/e3b23f8e-en>
- OECD. (2019). *Health for Everyone?: Social Inequalities in Health and Health Systems*. OECD. <https://doi.org/10.1787/3c8385d0-en>
- OIM. (2001). *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10027>
- Olsen, J., y Overvad, K. (1993). The Concept of Multifactorial Etiology of Cancer. *Pharmacology y Toxicology*, 72(1), 33–38. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0773.1993.tb01666.x>
- Omran, A. R. (1971). The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49(4), 509–538. <https://doi.org/10.2307/3349375>
- OMS. (2009). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud*. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf
- OPS y OMS. (2008). Tumores [neoplasias] (C00-D48). En *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión* (Vol. 1, pp. 173–236). Organización Panamericana de la Salud.
- OPS/OMS. (2012). Determinantes e inequidades en salud. En *Salud en las Americas. Edición 2012* (pp. 13–59). Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.
- OPS/OMS. (2020). *Determinantes sociales de la salud—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>
- Ordinario, R. (2003). Estadísticas de egresos hospitalarios del sector público del Sistema Nacional de Salud, 2001. *Salud Pública de México*, 45(4), 310–327.
- Organización Panamericana de la Salud. (2013). *Cáncer en las Américas. Indicadores Básico 2013*. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/Indicadores-basicos-cancer-2013.pdf>
- Palacio-Mejía, L. S., Lazcano-Ponce, E., y Allen-Leigh, B. (2009). Diferencias regionales en la mortalidad por cáncer de mama y cérvix en México entre 1979 y 2006. *Salud Pública de México*, 51(2), 208–219.
- Parikh-Patel, A., Morris, C. R., y Kizer, K. W. (2017). Disparities in quality of cancer care: The role of health insurance and population demographics. *Medicine*, 96(50), 1–5. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009125>
- Patwardhan, B., Mutalik, G., y Tillu, G. (2015). Concepts of Health and Disease. En *Integrative Approaches for Health* (pp. 53–78). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801282-6.00003-6>
- Potter, J. D., y Hunter, D. (2009). Colorectal Cancer: Epidemiology. En J. D. Potter y N. M. Lindor (Eds.), *Genetics of Colorectal Cancer* (pp. 5–25). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09568-4_1
- Puentes, E., Rincón, K., y Garrido, F. (2011). Una propuesta para medir la calidad de la atención hospitalaria usando información sobre mortalidad. *Salud Pública de México*, 53(4), 480–483.
- Ridge, C., McErlean, A., y Ginsberg, M. (2013). Epidemiology of Lung Cancer. *Seminars in Interventional Radiology*, 30(02), 93–98. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1342949>
- Rivera-Hernandez, M., y Galarraga, O. (2015). Type of Insurance and Use of Preventive Health Services Among Older Adults in Mexico. *Journal of Aging and Health*, 27(6), 962–982. <https://doi.org/10.1177/0898264315569457>
- Rizo-Ríos, P., González-Rivera, A., Sánchez-Cervantes, F., y Murguía-Martínez, P. (2015). Trends in cancer mortality in Mexico: 1990–2012. *Revista Médica Del Hospital General De México*, 78(2), 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.hgmx.2015.03.010>
- Rodríguez, M. (2016). Mortalidad intrahospitalaria por enfermedades cerebrovasculares en las principales instituciones públicas de salud de México. *Boletín CONAMED -OPS*, 7–11.
- Rodríguez, M. (2017). *Mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo al miocardio en las principales instituciones públicas de salud de México*. 11, 12–15.
- Ruiz-Argüelles, G. J. (2016). Advances in the diagnosis and treatment of acute and chronic leukemia in Mexico. *Salud Pública de México*, 58(2), 291–295.
- Ruiz-Godoy, L., Rizo Rios, P., Sánchez Cervantes, F., Osornio-Vargas, A., García-Cuellar, C., y Meneses

- García, A. (2007). Mortality due to lung cancer in Mexico. *Lung Cancer*, 58(2), 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2007.06.007>
- Sánchez-Barriga, J. J. (2018). Tendencias de mortalidad y años potenciales de vida perdidos por cáncer de ovario en México, 2000-2014. *Gaceta de México*, 154(4), 438–447. <https://doi.org/10.24875/GMM.18003606>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2021). *Analíticos del Presupuesto de Egresos de la Federación*. Gobierno de México. https://www.pef.hacienda.gob.mx/es/PEF/Analiticos_PresupuestariosPEF
- Secretaría de Salud. (2013). *Sistema de protección social en salud. Informes de resultados 2012*. <http://www.transparencia.seguro-popular.gob.mx/contenidos/archivos/transparencia/planesprogramaseinformes/informes/InformeResultados-2-SPSS-2012.pdf>
- Secretaría de Salud y Comisión Nacional de Protección Social en Salud. (2019). *Anexo I. Servicios de salud y medicamentos comprendidos por el sistema -2019 del acuerdo de coordinación para la ejecución del sistema de protección social en salud (SPSS)*. Secretaría de Salud. http://www.documentos.seguro-popular.gob.mx/dgss/Anexo_I_2019_Publicaci%C3%B3n.pdf
- Southam, C. M. (1963). The Complex Etiology of Cancer. *Cancer Research*, 23(8), 1105–1115.
- Stephens, F. O., y Reinhard Aigner, K. (2009a). Cancers of Female Genital Organs. En K. R. Aigner y F. O. Stephens (Eds.), *Basics of Oncology* (pp. 217–229). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-92925-3_15
- Stephens, F. O., y Reinhard Aigner, K. (2009b). Cancers of the Male Genital Organs. En K. R. Aigner y F. O. Stephens (Eds.), *Basics of Oncology* (pp. 231–243). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-92925-3_16
- Stewart, C., Ralyea, C., y Lockwood, S. (2019). Ovarian Cancer: An Integrated Review. *Seminars in Oncology Nursing*, 35(2), 151–156. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2019.02.001>
- Tao, Z., Shi, A., Lu, C., Song, T., Zhang, Z., y Zhao, J. (2015). Breast Cancer: Epidemiology and Etiology. *Cell Biochemistry and Biophysics*, 72(2), 333–338. <https://doi.org/10.1007/s12013-014-0459-6>
- Tebbi, C. K. (2021). Etiology of Acute Leukemia: A Review. *Cancers*, 13(9), 1–19. <https://doi.org/10.3390/cancers13092256>
- Tomasetti, C., Li, L., y Vogelstein, B. (2017). Stem cell divisions, somatic mutations, cancer etiology, and cancer prevention. *Science*, 355(6331), 1330–1334. <https://doi.org/10.1126/science.aaf9011>
- Torre, L. A., Islami, F., Siegel, R. L., Ward, E. M., y Jemal, A. (2017). Global Cancer in Women: Burden and Trends. *Cancer Epidemiology Biomarkers y Prevention*, 26(4), 444–457. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-16-0858>
- Torres-Sánchez, L. E., Espinoza-Giacinto, R., Rojas-Martínez, R., Escamilla-Núñez, C., Vázquez-Salas, R. A., Campuzano, J. C., y Lazcano-Ponce, E. (2016). Prostate cancer mortality according to marginalization status in Mexican states from 1980 to 2013. *Salud Pública de México*, 58(2), 179–186. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7787>
- Tropé, C. G., y Makar, A. Ph. (1991). Epidemiology, etiology, screening, prevention, and diagnosis in female genital cancer: *Current Opinion in Oncology*, 3(5), 908–919. <https://doi.org/10.1097/00001622-199110000-00016>
- Tu, S.-M. (2010). *Origin of Cancers. Clinical Perspectives and Implications of a Stem-Cell Theory of Cancer* (Vol. 154). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5968-3_1
- Ventura-Alfaro, C. E., Torres-Mejía, G., y Ávila-Burgos, L. del S. (2016). Hospitalization and mortality in Mexico due to breast cancer since its inclusion in the catastrophic expenditures scheme. *Salud Pública de México*, 58(2), 187–196. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7788>
- Verastegui, E., y Mohar, A. (2010). Colorectal cancer in Mexico: Should a middle income country invest in screening or in treatment? *The European Journal of Health Economics*, 10(S1), 107–114. <https://doi.org/10.1007/s10198-009-0190-1>
- Verduzco, C., López, M., y Valandale, S. (1986). Principales características epidemiológicas de la mortalidad por cáncer en México. *Salud Pública de México*, 28, 543–550.
- Vigneswaran, H. T., y Abern, M. (2018). Testicular Cancer. En *Encyclopedia of Reproduction* (pp. 479–

- 483). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.64814-6>
- WHO. (2010). *A conceptual framework for action on the social determinants of health*. World Health Organization.
- WHO. (2021a). *Cáncer*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- WHO. (2021b). *El radón y sus efectos en la salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/radon-and-health>
- WHO, European Observatory on Health Systems and Policies, Miguel Á González Block, Hortensia Reyes Morales, Lucero Cahuana Hurtado, Alejandra Balandrán, y Edna Méndez. (2020). *Mexico: Health system review*. World Health Organization. Regional Office for Europe; WHO IRIS. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334334>
- Witschi, H. (2001). A Short History of Lung Cancer. *Toxicological Sciences*, 64(1), 4–6. <https://doi.org/10.1093/toxsci/64.1.4>
- World Health Organization. (2018). *Handbook for national quality policy and strategy: A practical approach for developing policy and strategy to improve quality of care*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272357>
- Youlden, D. R., Cramb, S. M., y Baade, P. D. (2008). The International Epidemiology of Lung Cancer: Geographical Distribution and Secular Trends. *Journal of Thoracic Oncology*, 3(8), 819–831. <https://doi.org/10.1097/JTO.0b013e31818020eb>

Anexos

Anexo 1. Matriz de correlación policórica para las covariables del modelo de riesgos proporcionales de Cox, 2012

	Derechohabiencia	Edad	Sexo	Región Pobreza	Tipología de cáncer
Derechohabiencia	1.0000				
Edad	0.2788	1.0000			
Sexo	0.0070	-0.0489	1.0000		
Región Pobreza	-0.0594	0.0060	0.0012	1.0000	
Tipología de cáncer	-0.0223	-0.1629	0.2508	-0.0362	1.0000

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2. Matriz de correlación policórica para las covariables del modelo de riesgos
proporcionales de Cox, 2018**

	Derechohabiencia	Edad	Sexo	Región Pobreza	Tipología de cáncer
Derechohabiencia	1.0000				
Edad	0.2860	1.0000			
Sexo	-0.0097	-0.0791	1.0000		
Región Pobreza	-0.0302	-0.0561	-0.0078	1.0000	
Tipología de cáncer	-0.0254	-0.1528	0.2454	-0.0173	1.0000

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción con base en la derechohabiencia y la edad de las personas, 2012.

Modelo 1		
Derechohabiencia + Edad		
	Hazard Ratio	IC 95%
Derechohabiencia		
SSa	1.000	
ISSSTE	0.823***	[0.774 – 0.875]
IMSS	0.817***	[0.784 – 0.851]
Edad		
<18	1.000	
18-39	2.888***	[2.606 – 3.199]
40-59	4.115***	[3.747 – 4.519]
60-79	6.096***	[5.560 – 6.685]
>80	9.914***	[8.934 – 11.001]

Nota: valor $p < 0.05$ ***; valor $p < 0.10$ *; IC = Intervalo de confianza.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Estimaciones del riesgo de egreso por defunción con base en la derechohabiencia y la edad de las personas, 2018.

Modelo 1		
Derechohabiencia + Edad		
	Hazard Ratio	IC 95%
Derechohabiencia		
SSa	1.000	
ISSSTE	0.816***	[0.763 - 0.871]
IMSS	0.988	[0.945 – 1.033]
Edad		
<18	1.000	
18-39	2.734***	[2.450 – 3.052]
40-59	4.238***	[3.834 – 4.684]
60-79	6.130***	[5.553 – 6.766]
>80	9.785***	[8.742 – 10.952]

Nota: valor $p < 0.05^{***}$; valor $p < 0.10^{*}$; IC = Intervalo de confianza.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Distribución de los casos de hospitalización por cáncer con base en la tipología específica, 2012 y 2018

		2012		2018	
Tipología de cáncer		Casos	Porcentaje	Casos	Porcentaje
Del aparato digestivo	Esófago	1342	0.77%	1104	0.63%
	Estómago	5072	2.91%	5251	2.98%
	Intestino delgado	334	0.19%	408	0.23%
	Colon y recto	11176	6.41%	13339	7.57%
	Ano	333	0.19%	457	0.26%
	Hígado y vías biliares intrahepáticas	4365	2.50%	4049	2.30%
	Vesícula biliar	991	0.57%	712	0.40%
	Otras partes y de las no especificadas de las vías biliares	929	0.53%	874	0.50%
	Páncreas	3092	1.77%	3018	1.71%
	Sitios mal definidos, órganos digestivos	461	0.26%	428	0.24%
Mama y de los órganos genitales femeninos	Mama	20702	11.87%	22421	12.72%
	Vulva	386	0.22%	392	0.22%
	Vagina	148	0.08%	149	0.08%
	Útero	12328	7.07%	12134	6.88%
	Ovario	6972	4.00%	6943	3.94%
	Otros órganos genitales femeninos y de los no especificados	259	0.15%	290	0.16%
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	Linfomas	13084	7.50%	13496	7.66%
	Leucemias	33314	19.11%	35164	19.95%
	Los no especificados del tejido lingático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	79	0.05%	326	0.18%
Del aparato respiratorio e intratorácicos	Fosas nasales, oído medio y senos paranasales	428	0.25%	440	0.25%
	Laringe	1466	0.84%	1243	0.71%
	Traquea	33	0.02%	31	0.02%
	Bronquios y de pulmón	6201	3.56%	4768	2.71%

De los órganos genitales masculinos	Timo	56	0.03%	80	0.05%
	Corazón, mediastino y de pleura	548	0.31%	507	0.29%
	Otros sitios mal definidos del sistema respiratorio y de los órganos intertorácicos	85	0.05%	86	0.05%
	Pene	645	0.37%	751	0.43%
	Próstata	6018	3.45%	5152	2.92%
	Testículo	4026	2.31%	4051	2.30%
	Otros órganos genitales masculinos y de los no especificados	96	0.06%	57	0.03%
	Labio, cavidad bucal y de la faringe	2752	1.58%	2806	1.59%
	Huesos y cartílagos articulares	3936	2.26%	3646	2.07%
	Melanoma y otros tumores malignos de la piel	4522	2.59%	4719	2.68%
Otros	Tejidos mesoteliales y de tejidos blandos	4318	2.48%	4275	2.43%
	De las vías urinarias	6923	3.97%	7199	4.08%
	Ojo y sus anexos	834	0.48%	727	0.41%
	Meninges y encéfalo	5488	3.15%	4290	2.43%
	Médula espinal y de los sistemas nerviosos	360	0.21%	339	0.19%
	Glándula tiroides y de otras glándulas endócrinas	4878	2.80%	5620	3.19%
	Tumores en sitios múltiples	83	0.05%	67	0.04%
Total	Mal definidos, secundarios y de sitios no especificados	5300	3.04%	4455	2.53%
		174363	100%	176264	100%

Fuente: elaboración propia

Anexo 6. Distribución de los egresos hospitalarios por defunción por cáncer con base en la tipología específica, 2012 y 2018

		2012		2018	
Tipología de cáncer		Defunciones	Porcentaje	Defunciones	Porcentaje
Del aparato digestivo	Esófago	139	1.23%	122	1.17%
	Estómago	589	5.21%	548	5.26%
	Intestino delgado	42	0.37%	38	0.36%
	Colon y recto	672	5.94%	776	7.45%
	Ano	14	0.12%	13	0.12%
	Hígado y vías biliares intrahepáticas	728	6.43%	637	6.12%
	Vesícula biliar	113	1.00%	71	0.68%
	Otras partes y de las no especificadas de las vías biliares	116	1.03%	120	1.15%
	Páncreas	445	3.93%	435	4.18%
	Sitios mal definidos, órganos digestivos	89	0.79%	50	0.48%
Mama y de los órganos genitales femeninos	Mama	715	6.32%	729	7.00%
	Vulva	13	0.11%	16	0.15%
	Vagina	6	0.05%	4	0.04%
	Útero	579	5.12%	542	5.20%
	Ovario	342	3.02%	328	3.15%
	Otros órganos genitales femeninos y de los no especificados	6	0.05%	14	0.13%
De los órganos linfáticos y hematopoyéticos	Linfomas	714	6.31%	618	5.93%
	Leucemias	1554	13.73%	1446	13.88%
	Los no especificados del tejido lingático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	9	0.08%	17	0.16%
Del aparato respiratorio e intratorácicos	Fosas nasales, oído medio y senos paranasales	12	0.11%	16	0.15%
	Laringe	137	1.21%	79	0.76%
	Traquea	4	0.04%	2	0.02%
	Bronquios y de pulmón	1208	10.68%	950	9.12%

De los órganos genitales masculinos	Timo	5	0.04%	4	0.04%
	Corazón, mediastino y de pleura	60	0.53%	69	0.66%
	Otros sitios mal definidos del sistema respiratorio y de los órganos intertorácicos	11	0.10%	10	0.10%
	Pene	24	0.21%	26	0.25%
	Próstata	442	3.91%	363	3.49%
	Testículo	126	1.11%	126	1.21%
	Otros órganos genitales masculinos y de los no especificados	3	0.03%	3	0.03%
Otros	Labio, cavidad bucal y de la faringe	144	1.27%	139	1.33%
	Huesos y cartílagos articulares	119	1.05%	149	1.43%
	Melanoma y otros tumores malignos de la piel	114	1.01%	113	1.08%
	Tejidos mesoteliales y de tejidos blandos	232	2.05%	236	2.27%
	De las vías urinarias	426	3.76%	399	3.83%
	Ojo y sus anexos	12	0.11%	7	0.07%
	Meninges y encéfalo	588	5.20%	494	4.74%
	Médula espinal y de los sistemas nerviosos	43	0.38%	52	0.50%
	Glándula tiroides y de otras glándulas endócrinas	144	1.27%	156	1.50%
	Tumores en sitios múltiples	12	0.11%	2	0.02%
	Mal definidos, secundarios y de sitios no especificados	564	4.98%	496	4.76%
Total		11315	100%	10415	100%

Fuente: elaboración propia