



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

“ESTUDIO DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER PULMONAR
RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES LABORALES
DE MÉXICO EN LOS ESTADOS DE JALISCO,
NUEVO LEÓN Y DISTRITO FEDERAL”.

TÉSIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO
P R E S E N T A :
M.C. GRICELDA VERÁSTEGUI AGUILAR.

ASESOR:

DR. JOSÉ HORACIO TOVALIN AHUMADA



MÉXICO, D.F. 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

T É S I S

**“ESTUDIO DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER
PULMONAR RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES
LABORALES DE MÉXICO EN LOS ESTADOS DE
JALISCO, NUEVO LEÓN Y DISTRITO FEDERAL”.**

PRESENTA

M.C. GRICELDA VERÁSTEGUI AGUILAR

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por permitir mi existencia en esta vida y darme la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para escalonar y pasar los exámenes de la vida.

De manera muy especial a mi mami (Gricelda), que siempre estas a mi lado impulsándome y apoyándome, al igual que a mi papi (donde quiera que estés), porque gracias a sus consejos y a su apoyo he logrado realizar una de las metas mas grandes de mi vida y eso constituye la herencia mas importante que pudiera recibir. A mis hermanos (Jesús, Vicente y Rodolfo) ya que siempre he contado con su apoyo incondicional.

A mi esposo por su inmenso apoyo, comprensión y dolencia, gracias Elio; a mis nenas (Leslye y Ely Grisell) por darme la fortaleza de continuar la superación en mi carrera y lograr una mayor estabilidad.

A mis profesores de la carrera de la Especialización de Salud en el Trabajo por sus consejos, orientación y experiencia profesional, que confiaron en mi persona.

Al Dr. Horacio Tovalin por asesorar mi tesis con sus amplios conocimientos profesionales y ser la persona más importante para la realización de este trabajo de investigación.

A mis sinodales: Dra. Marylou Cárdenas Turanzas, Ing. Germán Pichardo Villalón, Ing. Juan Alfredo Sánchez Vázquez y al Dr. Francisco Villeda, que con su amable colaboración y conocimientos profesionales hicieron posible la terminación de este estudio.

Siempre con admiración y respeto.

Dra. Gricelda Verástegui Aguilar.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Generalidades del cáncer.....	4
3.2 Etiología del cáncer.....	6
3.3 Clasificación clínica del cáncer.....	11
3.4 Fases del cáncer.....	11
3.5 Tipos de cáncer.....	14
3.6 Clasificación de agentes cancerígenos del programa de monografías de la IARC..	15
3.7 Fisiopatología.....	15
3.8 Cáncer en México.....	16
3.9 Carga de Enfermedades Ocupacionales de la Organización Mundial de la salud...	19
3.10 Registro de Neoplasias a Nivel Nacional.....	22
3.11 Cáncer pulmonar.....	22
3.12 Etiología de cáncer pulmonar.....	24
3.13 Cuadro clínico de cáncer pulmonar.....	24
3.14 Tipos de cáncer pulmonar.....	25
3.15 Clasificación clínica del cáncer pulmonar.....	27
3.16 Diagnóstico del cáncer pulmonar.....	28
3.17 Tratamiento del cáncer pulmonar.....	29
3.18 Cáncer pulmonar ocupacional.....	30
3.19 Reportes de casos de cáncer pulmonar ocupacional.....	34
3.20 Legislación aplicable.....	37
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
5. JUSTIFICACIÓN	38
6. OBJETIVOS	39
7. HIPÓTESIS	39
8. METODOLOGÍA	40
8.1 Tipo de estudio: analítico, retrospectivo de fuentes secundarias.....	40
8.2 Fuentes de la información.....	40
8.3 Procesamiento de la información.....	40
8.4 Variables.....	43
8.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	43
8.6 Análisis estadístico.....	43
9. RESULTADOS	44
9.1 Características de la población estudiada.....	44
9.2 Análisis por grupo de ocupación y tipo de cáncer pulmonar.....	45
9.3 Análisis por estado.....	52
10. CONCLUSIONES	55
11. BIBLIOGRAFÍA	58
12. ANEXOS	61

Resumen: el cáncer pulmonar es una alteración y/o degeneración celular y de su función, al principio de la enfermedad es asintomático por lo que pasa desapercibido y posteriormente ocasiona diferentes cuadros sintomáticos, causando diferentes disfunciones orgánicas de quien lo padece, es la segunda causa de mortalidad en países desarrollados como en vías de desarrollo, con factores endógenos (genéticos) y exógenos (ambientales) ejemplo la exposición a sustancias, polvos, humos, vapores en el ámbito laboral como factores de riesgo para esta enfermedad degenerativa y mortal, existe poca literatura acerca de la mortalidad por cáncer pulmonar como enfermedad de trabajo en México. Para este estudio, examinamos la mortalidad por cáncer pulmonar relacionado con el trabajo en México en los estados de Jalisco, Nuevo León y Distrito Federal, en los años 2002 y 2003. Un total de 3, 233 casos de fallecimientos por cáncer pulmonar en los estados antes mencionados cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Material y métodos: utilizamos el censo de mortalidad de la Secretaria de Salud (SSA) del año 2002 y 2003. Los datos se analizaron con el programa de SPSS. Para las variables cuantitativas, se calcularon promedios y desviaciones estándar, para las variables cualitativas se calcularon frecuencias y porcentajes, aplicamos las pruebas de diferencia de proporciones, T de Student (t) y análisis de varianza para más de dos promedios, y la Chi –cuadrada (χ^2). Un valor de $p < 0.05$ se consideró como criterio de significancia estadística. Calculamos la Razón de Mortalidad Proporcional (RMP), esta razón se calcula con el objeto de identificar cuantas veces es más probable la muerte por cáncer pulmonar en un subgrupo o categoría en comparación con el subgrupo o categoría que tuvo el porcentaje menor.

Resultados: un total de 3, 233 casos fallecieron por cáncer pulmonar entre los años 2002 y 2003, en los estados de Jalisco, Nuevo León y Distrito Federal. El 50.4% ocurrió en el 2003 y el resto en 2002. Por entidad de registro se observó un incremento de la mortalidad debido a este tipo de cáncer en el Distrito Federal (D.F.) en el 2002 fueron 573 casos (48.8%) y en el 2003 fueron 600 casos (51.2%) y una disminución en las otras dos entidades, en Jalisco se registraron en el 2002, 606 casos (51.0%) y en 2003, 582 casos (49.0%) y por último en Nuevo León en el 2002 fueron 450 casos (50.4%) y en el 2003 fueron 422 casos (48.4%). La edad promedio general al momento del fallecimiento fue de 68.7 años y la mayoría de los casos, eran del sexo masculino (1499 casos). En relación a la ocupación había 146 profesionistas, 239 trabajadores de servicio, 53 técnicos industriales, 348 del sector primario, 421 del sector secundario, 79 del transporte, 279 del sector comercio y 37 de fuerzas armadas y protección. En relación a la localización de cáncer, los fallecidos por el tumor de tráquea fueron tres, por el tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos ocho casos, del tumor maligno de sitios mal definidos del tracto respiratorio 3197, tumor de pleura ocho casos y el mesotelioma de pleura 17 casos de fallecidos. El mayor porcentaje (%) de casos de tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio se presentó en los que trabajaron en los sectores secundario con 415 casos (26.2%), seguido por los que trabajaron en el sector primario con 345 (21.8%). El cáncer pulmonar se presentó con mayor frecuencia en los trabajadores de menor escolaridad.

Conclusiones: corroboramos una asociación de la actividad laboral o el trabajo con el cáncer pulmonar. En base a los datos obtenidos dicha asociación apunta hacia los sectores de trabajo, secundario y primario siendo estas las actividades industriales, agrícolas y ganaderas. Encontramos que el cáncer pulmonar fue más frecuente en el sexo masculino, con una edad promedio de 68.7 años, siendo que las actividades de campo e industrial la mayoría de los puestos no son aptos para el género femenino, siendo el estado con más fallecimientos por el cáncer pulmonar Jalisco. Mediante el presente estudio se estimula a otros investigadores interesados en el tema a realizar análisis de los

factores de riesgo para el cáncer pulmonar con el fin de lograr la prevención de esta enfermedad.

Abstract: lung cancer is a disorder and/or cell degeneration and its role at the beginning of the disease is asymptomatic so it goes unnoticed and subsequently causes different tables symptomatic, causing different functional dysfunction who suffers it, is the second leading cause of death in developed countries such as developing, with endogenous factors (genetic) and external (environmental) such as exposure to chemicals, dusts, fumes, vapors in the workplace as risk factors for this disease was degenerative and fatal, there is little literature about in mortality from lung cancer as a disease of work in México. For this study, we examined the mortality from lung cancer related to work in México in the states of Jalisco and Nuevo León, Distrito Federal, in the years 2002 and 2003. A total of 3, 233 cases of lung cancer deaths in the states mentioned above of the Mexican Republic met the criteria of inclusion and exclusion.

Materials and methods: we use the census mortality of the Secretary of Health in 2002 and 2003. The data were analyzed with the SPSS program. For the quantitative variables, we calculated averages and standard deviations for qualitative variables were calculated frequencies and percentages we apply the evidence of difference in proportions of T Student and analysis of variance for more than two averages, and the Chi-square. A P value <0.05 was considered as a test of statistical significance. We estimate the proportional mortality ratio (RMP), that reason is calculated in order to identify how many times it is more probable death from lung cancer in a subgroup or category in comparison with the subgroup or category that had the smallest proportion.

Results: a total of 3233 cases died of lung cancer between 2002 and 2003, in the states of Jalisco, Nuevo Leon and Distrito Federal. The 50.4% occurred in 2003 and the remainder in 2002. For credit record showed an increase in mortality due to this type of cancer in Mexico City in 2002 were 573 cases (48.8%) and in 2003 were 600 cases (51.2%) and a decrease in the other two entities, in Jalisco were recorded in 2002, 606 cases (51.0%) and in 2003, 582 cases (49.0%) and finally in Nuevo León in 2002 were 450 cases (50.4%) and in 2003 were 422 cases (48.4%). The overall average age at time of death was 68.7 years, the total 1602 in relation to the occupation, the majority of cases were male (1499 cases) and females (103 cases). [In the cuales 146 professionals, 239 service workers, 53 industrial technicians, 348 of the primary sector, 421 of the secondary sector, 79 of transportation, 279 of the retail sector and 37, armed forces and protection], by location of cancer, by the deceased the tumor of trachea were 3 for malignant tumors of the lobe, bronchus and lung injury or contiguous sites in 8 cases of malignant tumors of ill-defined sites of the respiratory tract 3197, tumor and 8 cases of pleural mesothelioma of the pleura in 17 cases Deceased, The greatest% of cases of malignant tumors of ill-defined sites of the respiratory system are present in those who worked in the secondary with 415 cases (26.2%), followed by those who worked in the primary sector with 345 (21.8%). Occurring more frequently among workers in less schooling.

Conclusions: corroborated an association of work or working with lung cancer. Based on data obtained this association points to the areas of work, these remain secondary and primary industrial activities, agriculture and livestock. We found that lung cancer was more common in males, with an average age of 68.7 years, while the industrial field and most posts are not suitable for the female gender, being the state with the most deaths Jalisco lung cancer. By this study encourages other researchers interested in the subject to analysis of the risk factors aimed at the prevention of this disease.

2. INTRODUCCIÓN

La salud en el trabajo es un área multidisciplinaria cuyo objetivo es proteger y mejorar la salud de los trabajadores en el ejercicio de las funciones laborales.

Desde el punto de vista legal se refiere a la integridad de la trabajadora o del trabajador en su aspecto físico y mental, prestación que protege a los individuos de todas las enfermedades, patologías o lesiones sufridas en su relación laboral y como consecuencia de la misma, de acuerdo a la legislación vigente de este país.

El cáncer es la segunda causa de muerte en Estados Unidos de América y en México, después de las enfermedades crónicas degenerativas cardiovasculares.

Es un problema de salud pública en México, no solo por sus graves manifestaciones clínicas y su alta letalidad, sino también por la gran variedad de factores de riesgos individual y ambiental con los que se asocia.

El cáncer pulmonar en este país es la primera causa de muerte por neoplasia, el factor de riesgo principal para este tipo de cáncer es el tabaquismo, siendo un factor importante la exposición ocupacional.

La mortalidad del cáncer pulmonar por la exposición a factores de riesgo y etiología a nivel ocupacional ha recibido poca atención ya que el paradigma etiológico dominante implica factores ajenos al ambiente de trabajo, por otro lado el conocimiento existente sobre la etiología del cáncer pulmonar y la mortalidad de esta enfermedad, se ha aumentado en los últimos años y la importancia de demostrar la relación de la mortalidad de cáncer pulmonar con las actividades de trabajo.

En el presente estudio contiene una investigación de los riesgos de trabajo en relación a una de las enfermedades más importantes de mortalidad en México, con poca información bibliográfica que relaciona el cáncer pulmonar con las actividades laborales, se hace el análisis estadístico de la base de datos de la Secretaría de Salud que relaciona las muertes por cáncer pulmonar con los diferentes factores de riesgo y en los diferentes sectores de trabajo obtenidos en el presente estudio.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. GENERALIDADES DE CÁNCER.

El cuerpo humano está formado por millones de células que se reproducen a través de un proceso llamado división celular. En condiciones normales, este proceso es ordenado, controlado y es responsable de la formación, del crecimiento y de la regeneración de los tejidos saludables del cuerpo. (1). A diferencia de lo anterior el cáncer es una proliferación de células cuyo rasgo característico (pérdida de los mecanismos normales de control) tiene como resultado un crecimiento sin regulación, ausencia de diferenciación, invasión de tejidos locales y metástasis (2).

El cáncer es la segunda causa de mortalidad, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo, a pesar de las investigaciones, prevención, diagnósticos, persiste la tendencia al aumento, es por eso que hoy en día lo podemos considerar como un importante problema sanitario por la incidencia, mortalidad y por las repercusiones que esta enfermedad conllevan como ejemplo: sociales, psicológicas y monetarias para el paciente y/o institución tratante. (3).

A nivel mundial los tipos de cáncer más frecuentes son (por orden de mortalidad): En los hombres, los de pulmón, estómago, hígado, colon y recto, esófago y próstata. En las mujeres, los de mama, pulmón, estómago, colon y recto, y cuello uterino. (4).

En el año 2007, de 58 millones de defunciones registradas en todo el mundo, 7.9 millones se debieron al cáncer (o aproximadamente el 13% de las defunciones mundiales); Más del 70% de todas las muertes por cáncer se producen en los países de ingresos bajos y medios, donde los recursos disponibles para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad son limitados o inexistentes. Se prevé un aumento de las muertes por cáncer, hasta aproximadamente 9 millones en 2015, y 11,4 millones en 2030.

En el año 2007 en Estados Unidos el cáncer ocupó la tercer causa de muerte con un 23.2 %, para las proyecciones del 2030 sigue siendo el tercer lugar de mortalidad con un 22.4%.

Los casos nuevos por tipo de cáncer de mayor a menor porcentaje del sexo masculino en el 2002 fueron: cáncer de próstata, cáncer de pulmón, tráquea, bronquios, cáncer de colon y recto, melanoma y otros cánceres de piel, cáncer de vejiga, linfomas y mieloma múltiple, leucemia, cáncer de páncreas, cáncer de boca y oro faringe, cáncer de esófago, del sexo femenino: cáncer de mama, cáncer de pulmón, tráquea, bronquios, cáncer de colon y recto, cáncer del cuerpo del útero, linfomas y mieloma múltiple, melanoma y otros cánceres de piel, cáncer de ovario, cáncer cervico-uterino, leucemia, cáncer de vejiga. (5).

Desde que en 1775 Sir Percival Pott describiera el cáncer de escroto de los deshollinadores de Londres, se ha ido acumulando numerosos datos epidemiológicos y evidencias, tanto experimentales como clínicas, que confirman la relación del cáncer con determinados agentes químicos y actividades industriales. Algunos de estos datos históricos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Evolución histórica de la carcinogénesis química.

AÑO	METODO	SIGNO	AGENTE
Siglo XVI	Observación	Extraña enfermedad pulmonar de mineros	?
1775	Observación de Sir Persival Pott (Inglaterra)	Cáncer de escroto en deshollinadores	Hollín
1840	Observación	Cáncer de piel y pulmón	Arsénico
1875	Observación (Alemania)	Cáncer de piel entre trabajadores de brea	Brea
1894	Observación	Cáncer de piel en labradores	Radiaciones solares
1918	Introducción métodos de experimentación animal	Cáncer de piel Cáncer de vejiga	Alquitrán Aminas aromáticas
1932	Experimentación animal	Cáncer de escroto de deshollinadores	Benzo-a-pireno
1949	Inicio quimioterapia tumoral	Acción sobre los ácidos nucleicos	
1950	Desarrollo investigación epidemiológica	Cáncer de pulmón	Tabaco
1959	Investigación epidemiológica	Cáncer de hígado Cáncer de pulmón	Cloruro de vinilo Bis-cloro-metil-éter
1969	Fundación de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.	Promoción y publicación de monografías Diferente incidencia entre población urbana y rural Los emigrantes adquieren incidencias similares a los huéspedes	Contaminación urbana Contaminación

Tabla 1. Representa la evolución histórica desde el siglo XVI hasta 1969 relaciona el agente químico con los diferentes tipos de cáncer y el método usado para los diagnósticos como para su terapéutica. (6).

3.2. ETIOLOGÍA (CAUSAS)

Epidemiológicamente es necesario tomar en cuenta los principios de causalidad, las neoplasias, como cualquier otro proceso patológico que afecte a un ser vivo, son el resultado final de dos series de circunstancias interrelacionadas: la primera engloba la constitución o dotación genética del sujeto (factores endógenos) y la segunda hace referencia a los aspectos relacionados con el ambiente (factores exógenos).

DETERMINANTES GENÉTICOS (factores endógenos):

La célula normal se transforma en cancerosa y transmite a su descendencia esta alteración, impresa en su ADN. Los posibles agentes aceleradores ó inductores de la actividad tumoral actúan sobre un sustrato genético común a nivel celular, encargados del crecimiento y desarrollo de las células.

DETERMINANTES AMBIENTALES (factores exógenos):

A continuación describimos los diversos factores (tabaco, hábitos alimenticios, alcohol, ambiente de trabajo, etc.), relacionados con el cáncer. (Ver tabla 2.)

Tabaco: el factor más estudiado en la epidemiología del cáncer es el tabaco, en la actualidad, el consumo de tabaco es la principal causa de mortalidad evitable en el mundo. De los 4,9 millones de defunciones anuales relacionadas con el tabaco, ningún otro producto de consumo es tan peligroso ni mata a tantas personas como el tabaco el cual causa alrededor de 13 500 defunciones por día según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el tabaquismo cobra una vida cada ocho segundos, y se ha demostrado que más de 40 componentes del humo de tabaco son cancerígenos.

El riesgo de cáncer de pulmón es de 16 a 22 veces mayor en los fumadores que en los no fumadores. En la actualidad, la importancia del tabaco en relación al cáncer no sólo se centra en los fumadores, sino también en el exceso de riesgo que los fumadores pueden producir en los convivientes que no fuman, los llamados fumadores pasivos.

El efecto del tabaco se contrarresta parcialmente por el consumo de una dieta rica en vitamina A y verduras, siempre y cuando no se asocie el tabaco al asbesto. El riesgo es diferente según diversas variables. En general, se considera que la forma de consumo "menos" peligrosa es fumar en pipa, mientras que fumar cigarrillos es la "más" peligrosa. Fumar puros representaría un riesgo intermedio.

Estas diferencias tienen poca importancia al considerar los cánceres de boca, faringe, laringe y esófago. Para las demás localizaciones, relacionadas con el tabaco, la escala conserva todo su valor, excepto para el cáncer de labio, que es mucho más frecuente entre los fumadores de pipa.

El 21 de mayo de 2003 fue un día histórico para la salud pública mundial. En la 56a Asamblea Mundial de la Salud, los 192 Estados Miembros de la OMS adoptaron por unanimidad el primer tratado mundial de Salud Pública, el Convenio de la Organización Mundial de la Salud para el Control del Tabaco.

Negociado bajo el auspicio de la OMS, éste es el primer instrumento jurídico diseñado para reducir las defunciones y enfermedades relacionadas con el tabaco en todo el mundo. (7).

Dieta: existe una gran preocupación en círculos gubernamentales y científicos sobre la posibilidad de que lo que comemos, o lo que nos negamos a comer, contribuya al desarrollo de cáncer.

Hay tres aspectos de la dieta que son relevantes: 1) su posible contenido de carcinógenos exógenos, 2) la posibilidad de que los carcinógenos pudieran ser sintetizados de forma endógena a partir de componentes dietéticos, 3) una posible falta de factores protectores.

Respecto a los carcinógenos exógenos, se ha señalado que algunos carcinógenos naturales pueden estar presentes en la dieta (p. ej., las *aflatoxinas*). La alta incidencia de hepatocarcinoma en África puede ser atribuible, en parte, a la contaminación del grano y de las nueces por la *aflatoxina B*, producida por el crecimiento del *Aspergillus flavus*. Los hidrocarburos aromáticos policíclicos podrían producirse en el asado y el ahumado de carnes y pescados. (Tabla 2).

Algunos de los componentes de la dieta que han sido implicados en la aparición y desarrollo de una neoplasia son los siguientes:

Fibras: asociado con una disminución del cáncer de colon, especialmente la de verduras y hortalizas frescas, ejerce un papel protector en el cáncer de colon. Burkitt y Trowell, (8), hacen teoría de que grandes cantidades de fibra en la dieta diluirían cualquier carcinógeno, reduciendo la oportunidad de que éste se pusiera en contacto con la pared intestinal.

Grasas: las grasas saturadas y de origen animal, se han relacionado con dos tipos de tumores: (colon y mama), el efecto pernicioso de las grasas sobre el cáncer de mama, mediado por reacciones de peroxidación y aumento de radicales libres, un riesgo de cáncer de colon por la dieta rica en grasas suele ir asociada a una dieta pobre en fibra.

Obesidad. La relación del exceso de peso con algunos tumores es consistente, especialmente con los de vesícula biliar, los de colon, tumores posmenopáusicos de mama y el cáncer de endometrio. La relación entre obesidad y cánceres de mama y endometrio vendría mediada, por la mayor tasa de transformación de la androstendiona en estrona, que tiene lugar en el tejido adiposo. Esto produciría un exceso de estrógenos endógenos, sin oposición de progestágenos, que claramente están relacionados con el cáncer de endometrio.

Existe el posible papel protector de las vitaminas A, C y E; la contribución del déficit de selenio en la predisposición al cáncer y la manía creciente del uso de aditivos en los alimentos así como pesticidas y fungicidas agrícolas. No obstante, actualmente mientras hay razones para ser cautos sobre el papel de la dieta en el desarrollo de ciertos tipos de cáncer, aún carecemos de pruebas definitivas o pruebas persuasivas. (9).

Luz solar. Su efecto cancerígeno se debe a la luz ultravioleta (UV). Pueden causar lesiones en el ADN, siendo la fracción responsable del efecto carcinógeno. La intensidad de la exposición a los rayos UV-B en la superficie terrestre está limitada por la capa de ozono de la estratosfera. Rayos UV-C (longitud de onda 290-200nm). La radiación ultravioleta es el factor de riesgo dominante para los cánceres de piel no melanomas. En la raza blanca influye en un 80 %, o más, de los epitelomas basocelulares de cara y cuello, de los epitelomas de células escamosas de piel expuesta al sol y de los cánceres de labio.

Radiaciones ionizantes. Transfiere al material que la absorbe la suficiente energía como para provocar la ionización de los átomos y moléculas que encuentre en su trayectoria de penetración, generando iones y radicales libres muy reactivos. La radiación ionizante, así, es capaz de causar roturas en las cadenas del ADN, lo que conduce a roturas en los cromosomas, por esta vía, se producirá una interferencia con los procesos de la mitosis que, a la larga, nos aproxima peligrosamente al cáncer.

Factores iatrogénicos. El riesgo de cáncer inducido por diversos tipos de medicaciones puede representar el 1-2 % de todos los tumores. En 1971 se comprobó que los estrógenos sintéticos (dietilestilbestrol o DES) administrados durante el embarazo producían adenocarcinomas de células claras en vagina, cérvix y ovario, varios años más tarde, en las hijas que estuvieron expuestas in útero. Esta fue la primera demostración de carcinogénesis transplacentaria humana.

Agentes biológicos. En los virus ADN es donde se ha encontrado una mayor y más clara asociación entre diversos virus y tumores en el hombre. Destacan el virus de Epstein-Barr, el virus de la hepatitis B, el virus del herpes tipo 2 y los virus del papiloma.

Contaminación. Los estudios existentes indican que la contaminación atmosférica podría contribuir hasta en un 10 % del total de cánceres pulmonares. En la contaminación del agua varias han sido las principales exposiciones estudiadas: el cloro, la producción de cloroformo a partir del cloro del agua, el tricloroetileno, el asbesto radiaciones, etc. Algunos de los estudios han encontrado asociaciones significativas (cloro y cánceres de colon y vejiga en mujeres, cloroformo y cáncer de recto, radiaciones y cáncer de pulmón, etc.)

Agentes Químicos. La carcinogénesis química es un proceso que incluye múltiples etapas: 1) inicio, una célula única que experimenta un episodio carcinogénico puede convertirse en un clon neoplásico; 2) promoción, fase reversible en la que la existencia continua de proliferación clonal neoplásica depende de una sustancia o agente químico con actividad carcinogénica; 3) progresión, crecimiento irreversible de células alteradas (neoplásicas). La edad, el estado endocrino, la dieta, otros agentes exógenos (co-carcinógenos o promotores) y el estado inmunológico influyen en la carcinogénesis química; la exposición con carácter laboral o profesional, en casos concretos (aminas aromáticas, agentes alquilantes, algunas sustancias inorgánicas) ocasiona que la población específicamente expuesta, presente mayores tasas de ciertos cánceres. También con ciertos medicamentos, como las dosis altas de Dietilestilboestrol in útero, que conllevan una incidencia aumentada de cáncer. (10).

Tabla 2. Agentes y exposiciones ambientales que se sabe o se sospecha que causan cáncer en los seres humanos.

Agente/exposición	Órgano diana(2)
Contaminantes del aire	
Erionita	Pulmón, pleura
Amianto	Pulmón, pleura
Hidrocarburos aromáticos policíclicos.(4)	(Pulmón, vejiga)
Contaminantes del agua	
Arsénico	Piel
Subproductos de la cloración	(Vejiga)
Nitrato y nitrito	(Esófago, estómago)
Radiación	
Radón y sus productos de degradación	Pulmón
Radio, torio	Hueso
Otras radiaciones X	Leucemia, mama, tiroides, otros
Radiación solar	Piel
Radiación ultravioleta A	(Piel)
Radiación ultravioleta B	(Piel)
Radiación ultravioleta C	(Piel)
Utilización de lámparas y cabinas solares	(Piel)
Campos eléctricos y magnéticos	(Leucemia)
Agentes biológicos	
Infección crónica por el virus de la hepatitis B	Hígado
Infección crónica por el virus de la hepatitis C	Hígado
Infección por <i>Helicobacter pylori</i>	Estómago
Infección por <i>Opistorchis viverrini</i>	Conductos biliares
Infección por <i>Chlonorchis sinensis</i>	(Hígado)
<i>Papillomavirus</i> humano tipos 16 y 18	Cérvix
<i>Papillomavirus</i> humano tipos 31 y 33	(Cérvix)
<i>Papillomavirus</i> humano otros tipos distintos al 16, 18, 31 y 33	(Cérvix)
Infección por <i>Schistosoma japonicum</i>	(Hígado, colon)
Tabaco, alcohol y sustancias relacionadas	
Bebidas alcohólicas	Boca, faringe, esófago, hígado, laringe

Humo de tabaco	Labio, boca, faringe, esófago, pancreas, laringe, pulmón, riñón, vejiga, (otros).
Productos de tabaco sin humo	Boca
Mascada de betel con tabaco	Boca
Factores dietéticos	
Aflatoxinas	Hígado
Aflatoxinas M1	(Hígado)
Ocratoxina A	(Riñón)
Toxinas de <i>Fusarium moniliforme</i>	(Esófago)
Pescado salado al estilo chino	Nasofaringe
Verduras en escabeche (tradicionales en Asia)	(Esófago, estómago)
Helecho	(Esófago)
Safrol	(-)
Café	(Vejiga)
Ácido cafeico	(-)
Mate caliente	(Esófago)
Frutas y hortalizas frescas (protectoras)	Boca, esófago, estómago, colon, recto, laringe, pulmón, (otros).
Grasa	(Colon, mama, endometrio)
Fibra (protectora)	(Colon, recto)
Nitratos y nitritos	(Esófago, estómago)
Sal	(Estómago)
Vitamina A, Beta-carótenos (protectores)	(Boca, esófago, pulmón, otros)
Vitamina C (protectora)	(Esófago, estómago)
IQ	(Estómago, colon, recto)
MeIQ	(-)
MeIQx	(-)
PhIP	(-)

Tabla 2. Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo; Décima revisión (CIE-10). (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1995), pág. 2.15, 2.16, 2.18. (11).

1 Se excluyen los agentes y exposiciones así como los medicamentos que se producen principalmente en el marco profesional.

2 Entre paréntesis aparecen los órganos diana sospechados.

3 Evaluación de la monografía de la IARC notificada siempre que se disponía de ella (1: cancerígeno humano; 2A: probable cancerígeno humano; 2B: posible cancerígeno humano); en caso contrario E: cancerígeno establecido, S: cancerígeno sospechado.

4 La exposición humana a los hidrocarburos aromáticos policíclicos se produce en mezclas, como emisiones de los motores, gases de combustión y hollines. La IARC ha evaluado varias mezclas y distintos hidrocarburos.

3.3 CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL CONTRA EL CÁNCER (UICC).

Los pacientes con cáncer deben quedar clasificados de acuerdo al tipo histológico de la lesión, a su grado de diferenciación y a la extensión clínica de la enfermedad, con el propósito primordial de poder hacer un plan adecuado de tratamiento para el tipo y la extensión de la enfermedad.

Sistema de clasificación TNM, se basa en la determinación de las características del tumor primario (T), de los ganglios linfáticos regionales (N) y de la presencia de metástasis a distancia (M).

Con el fin de comparar resultados entre varios tipos de tratamientos, se establece la clasificación clínica, que no se modifica con los hallazgos quirúrgicos pues, en los casos en donde el tratamiento es por radioterapia o quimioterapia, no se cuenta con esa información adicional. Cuando por cirugía se encuentra una extensión distinta de la mencionada clínica, se hace una nueva clasificación quirúrgica, señalando con una S que esta es quirúrgica y, aunque no tiene validez para comparación con otro procedimiento terapéutico, con fines pronósticos. (Ver tabla 3).

Cuando la lesión primaria se encuentra en fase de carcinoma in situ, se le denomina TS y a partir de ese momento se señala el T1 para lesiones pequeñas y superficiales, hasta T4 para las lesiones más extensas e invasoras. Cuando no hay ganglios linfáticos regionales afectados se etiqueta como N0 y N1 al N3 para la presencia de ganglios móviles o bien fijos entre si, a otras estructuras o en algunos sitios del primario para ganglios contralaterales. Si no hay metástasis a distancia, se marcan M0 y si las hay, M1. Con base en esta información los tumores se clasifican por etapas clínicas:

Etapa I (T1 ó T2 con N0 M0)

Etapa II (T1 ó T2 con N1 M0, N2 M0)

Etapa III (T1 ó T2 con N3 M0, T3 con N0 M0, T3 con N1 M0, T3 con N2 M0, T3 con N3 M0, T4 con N0 M0, T4 con N1 M0, T4 con N2 M0, T4 con N3 M0)

Etapa IV (Cualquier T con cualquier N, en presencia de M1)

Existen localizaciones como la próstata en donde se utiliza la clasificación de Gleason (ocho grados) y otros canceres como el ovario en donde la clasificación de Norris señala sólo tres grados para los teratomas (un tipo específico de cáncer del ovario).

3.4. FASES O ESTADÍOS DE LA ENFERMEDAD.

El proceso que va desde que se producen las primeras mutaciones de las células hasta que la enfermedad llega a su etapa final se llama historia natural. La duración de este proceso en adultos depende del tipo de cáncer y oscila entre meses y décadas. según la literatura el pronostico para un paciente varia según el tipo y el pronóstico empeora en las fases más avanzadas, tanto en la invasión adyacente como metastásica y de la función y órganos afectados, desafortunadamente las primeras etapas pasan desapercibidas, ya que en la mayoría de los casos, hay poca o nula sintomatología que haga sospechar este tipo de neoplasia.

Existen cuatro fases de la historia natural del cáncer:

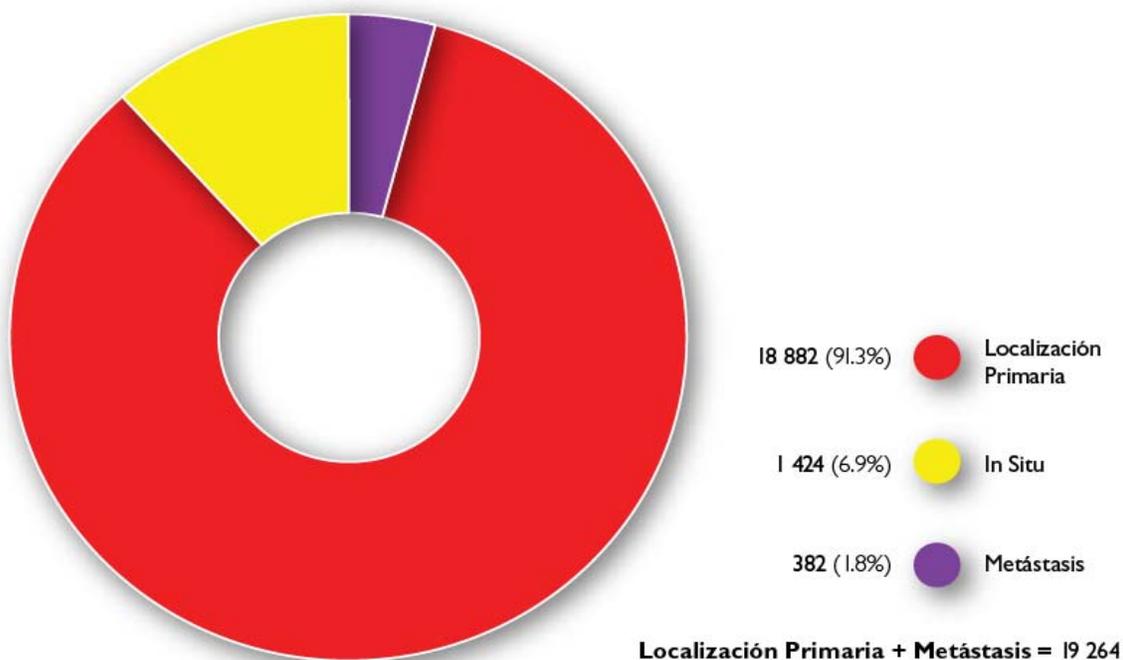
-Fase de inducción: son los cambios celulares que dotan a las células de las características de malignidad, es decir, de multiplicación descontrolada y capacidad de invasión, esta es la etapa más larga de la enfermedad. En ningún caso es diagnosticable ni produce sintomatología. Esta fase puede durar hasta 30 años.

-Fase "in situ": esta es la segunda etapa. Se caracteriza por la existencia de la lesión cancerosa microscópica localizada en el tejido donde se ha originado. En los adultos suele durar entre 5 y 10 años dependiendo del tipo de cáncer. En ella, tampoco aparecen síntomas o molestias en el paciente. En determinados casos como en el cáncer de mama, cuello uterino o colon, la enfermedad se puede diagnosticar en esta fase mediante técnicas que permiten su detección precoz.

-Fase de invasión local: en esta fase la lesión comienza a extenderse fuera de su localización de origen e invade tejidos u órganos adyacentes. En la edad adulta dura entre 1 y 5 años. La aparición de síntomas de la enfermedad depende del tipo de cáncer, de su crecimiento y de su localización

-Fase de invasión a distancia o diseminación: aquí la enfermedad se disemina fuera de su lugar de origen, apareciendo lesiones tumorales a distancia denominadas metástasis. La sintomatología que presenta el paciente suele ser compleja. Depende del tipo de tumor, de la localización y extensión de las metástasis. En los adultos puede durar de 1 a 5 años. El tumor original se denomina "tumor primario". Las células que viajan por el cuerpo pueden comenzar a formar nuevos tumores en otros órganos y estos tumores se denominan metástasis. (12).

Gráfica 1. Distribución de las Neoplasias por Código Morfológico



Instituto Nacional de Cancerología en México. Compendio de Cáncer 2000 – 2004. pág. 272. (13).

En un estudio realizado por el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) y durante el periodo 2000-2004, se registraron 20,688 diagnósticos de primera vez por cáncer.

Los investigadores reportaron la siguiente distribución: neoplasias de localización primaria 91.3% (18 882), metástasis 1.8% (382 casos) y neoplasias in situ 6.9% (1424).

El estudio se enfocó en las neoplasias malignas (localización primaria y metástasis) que se presentaron en el INCan.

Se analizaron un total de 19 264 (100%) neoplasias malignas. Por sexo, el femenino predominó con el 64.6% (12 444) sobre el masculino 35.4% (6 820). La razón de casos entre ambos sexos fue de 1.8 a 1. (Ver grafica 1).

En cuanto a la edad, a pesar de que el cáncer es una enfermedad que afecta fundamentalmente a los adultos en edad avanzada, se observó que la frecuencia del padecimiento empezó a ser notable en edades tempranas, como lo fue casi la cuarta parte de las neoplasias, es decir, 24.3% (4 681) en menores de 40 años y el 40.1% (7 721) de 40 a 59 años. (13) (ver tabla 9).

3.5. TIPOS DE CÁNCER

En términos generales los tumores son clasificados con base a la diferenciación celular (estudio anatomopatológico) ejemplo:

CARCINOMAS. A partir de células epiteliales. Estas células tapizan la superficie de órganos, glándulas o estructuras corporales. Representan más del 80% de la totalidad de los cánceres, incluyendo las variedades más comunes de cáncer de pulmón, mama, colon, próstata, páncreas y estómago, entre otros.

Algunas de estas células tienen diferentes características y por tanto su nombre puede ser algo distinto. Vamos a destacar algunas:

- Adenocarcinoma: cáncer que se origina en el tejido glandular (glándulas), por ejemplo, en los conductos o lobulillos de la mama o en la próstata.
- Carcinoma de células escamosas o epidermoide: cáncer que se origina en las células no glandulares, por ejemplo esófago, cuello de útero, etc.
- Carcinoma de células basales: es el cáncer de la piel más común. Se origina en la capa más profunda de la epidermis (piel), llamada la capa de células basales. En áreas expuestas al sol, especialmente la cabeza y el cuello. El cáncer de células basales crece lentamente y es poco probable que se propague a partes distantes del cuerpo.
- Melanoma: es un tumor maligno que se origina en las células que producen la coloración de la piel (melanocitos). Es casi siempre curable en sus primeras etapas. Sin embargo, es probable que se propague a otras partes del cuerpo.

SARCOMAS. Son cánceres del llamado tejido conectivo o conjuntivo, del que derivan los músculos, los huesos, los cartílagos o el tejido graso. Los más frecuentes son los sarcomas óseos.

- Osteosarcoma: (Osteo = hueso) sarcoma que deriva del hueso.
- Liposarcoma: (lipo = grasa) sarcoma que deriva de la grasa.
- Condrosarcoma: (Condro = cartílago) sarcoma que deriva del cartílago.
- Angiosarcoma: (Angio = Vaso) sarcoma que deriva de los vasos sanguíneos.

LEUCEMIAS. Son cánceres que se originan en la médula ósea, que es el tejido encargado de mantener la producción de glóbulos rojos, blancos y plaquetas.

Las leucemias se pueden clasificar en función del tipo de célula alterada en:

- Leucemia mieloide.
- Leucemia linfoide.

Asimismo, se clasifican según el estado de maduración de las células leucémicas, pudiendo ser:

- Leucemias agudas: formado por células inmaduras.
- Leucemias crónicas: las células están en el último paso de la maduración.

LINFOMAS. Se desarrollan a partir del tejido linfático, como el existente en ganglios y órganos linfáticos.

Los dos tipos principales de linfomas son: la enfermedad de Hodgkin y el linfoma no Hodgkin. (14).

3.6- GRUPOS DE CLASIFICACIÓN DE AGENTES CANCERIGENOS DEL PROGRAMA DE MONOGRAFÍAS DE LA IARC.

Se describe el agente, mezcla o circunstancia de exposición según la redacción de una de las siguientes categorías:

Grupo 1— El agente (mezcla) es cancerígeno para el ser humano. La circunstancia de la exposición supone exposiciones que son cancerígenas para el ser humano.

Grupo 2A— El agente (mezcla) es probablemente cancerígeno para el ser humano. La circunstancia de la exposición supone exposiciones que son probablemente cancerígenas para el ser humano.

Grupo 2B— El agente (mezcla) es posiblemente cancerígeno para el ser humano. La circunstancia de la exposición supone exposiciones que son posiblemente cancerígenas para el ser humano.

Grupo 3— El agente (mezcla, circunstancia de la exposición) no puede clasificarse en cuanto a su carcinogenicidad para el ser humano.

Grupo 4— El agente (mezcla, circunstancia de la exposición) no es probablemente cancerígeno para el ser humano. (15).

3.7 FISIOPATOLOGÍA

Genes implicados en el cáncer

Hoy se conocen tres grupos de genes de gran relevancia en el proceso canceroso.

- Los oncogenes, cuya expresión o activación anormal o excesiva en la célula puede conducir a la transformación cancerosa; se originan por diversos mecanismos a partir de genes celulares normales conocidos como protooncogenes.

- Genes supresores del cáncer u oncosupresores o antioncogenes u oncogenes recesivos, son el segundo tipo, que corresponde a los denominados cuya expresión normal inhibe el desarrollo del fenotipo canceroso. La inactivación o delección de ambos alelos puede conducir a la célula a la transformación neoplásica, es decir, el tumor sólo se manifiesta cuando ambos alelos están alterados.

- Moduladores: corresponden al tercer tipo de genes y estos determinan propiedades como la invasividad, la metastatización o la capacidad de generar una respuesta inmune. El fenotipo metastático es independiente del tumorigénico. En este grupo se incluyen los metastogénes, que potencian o aumentan el fenotipo metastático, los genes supresores de metástasis, que pueden inhibir la metastatización, y los que modifican la inmunogenicidad de las células tumorales. (16).

3.8 CÁNCER EN MÉXICO

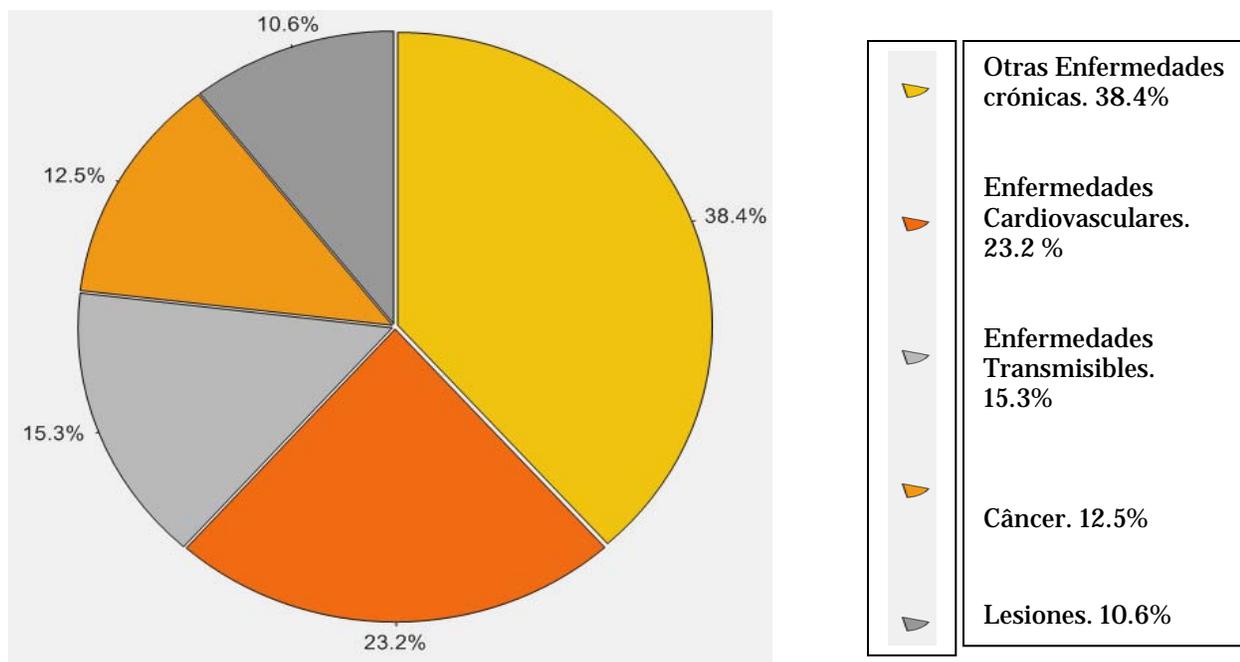
El cáncer es un problema de salud pública en México, no solo por sus graves manifestaciones clínicas y su alta letalidad, sino también por la gran variedad de factores de riesgo individuales y ambientales con los que se asocia.

El cáncer no era considerado como una enfermedad común a mediados del siglo pasado, hoy en día, a pesar de que cada vez se conoce más sobre la forma de prevenir y tratar el cáncer, cada año aumenta el número de personas que lo padecen, en los últimos años, los principales factores que han contribuido a su incremento son: aumento en la proporción de personas de mayor edad en el mundo, decremento de las defunciones por enfermedades transmisibles, reducción de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en algunos países, y la creciente incidencia de ciertas formas de cáncer.

En el 2006, los tumores malignos fueron la segunda causa de muerte, en los países de altos ingresos y la tercera causa de muerte en los países de bajos ingresos.

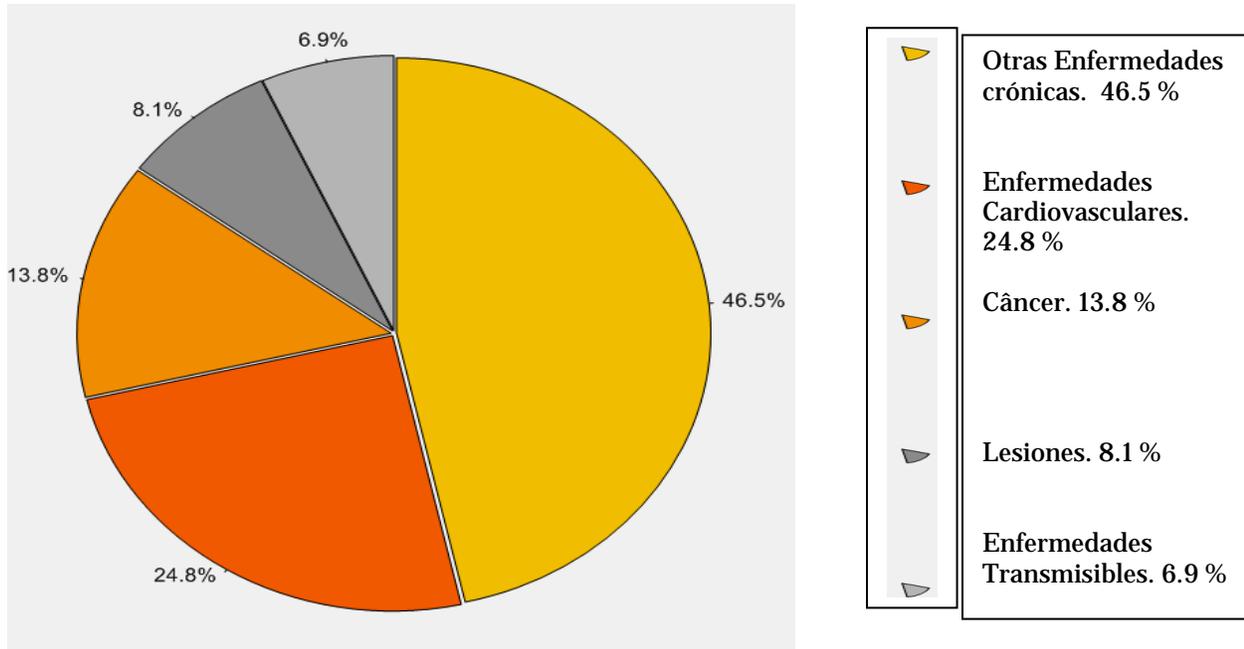
En México, 63, 888 personas fallecieron por cáncer, representando 12.9% del total de las defunciones registradas. Las defunciones por tumores malignos representaron 31 010 defunciones; que significan el 11.3% del total de fallecimientos en los varones y 32 875 decesos; es decir, 14.9%, en las mujeres. (17).

Grafica 2. PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE EN MÉXICO PROYECCIONES 2005.



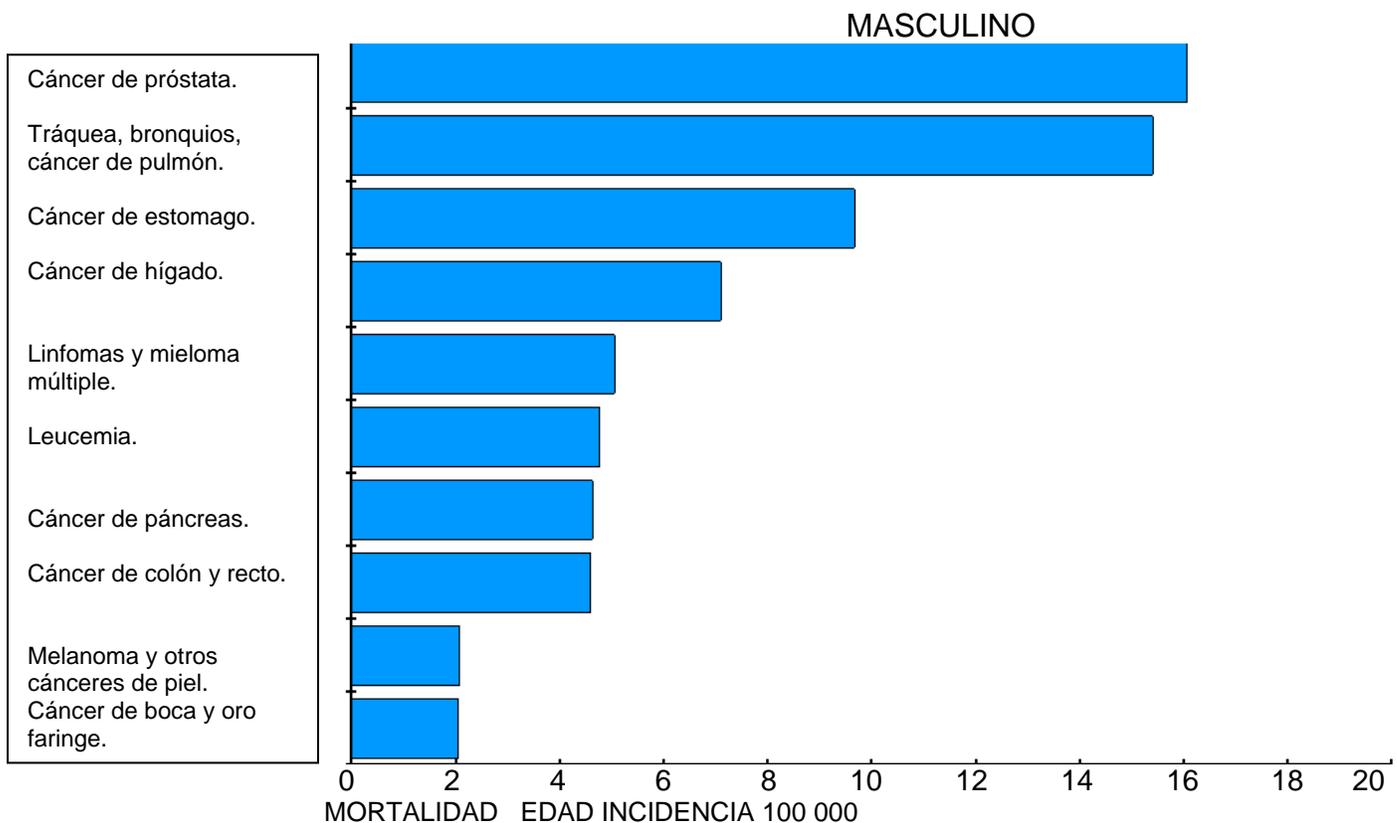
The Impact of Cáncer In Your Country – Graphs. World Health Organization. WHO Global Infobase. (18).

Grafica 3. PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE EN MÉXICO PROYECCIONES 2030.



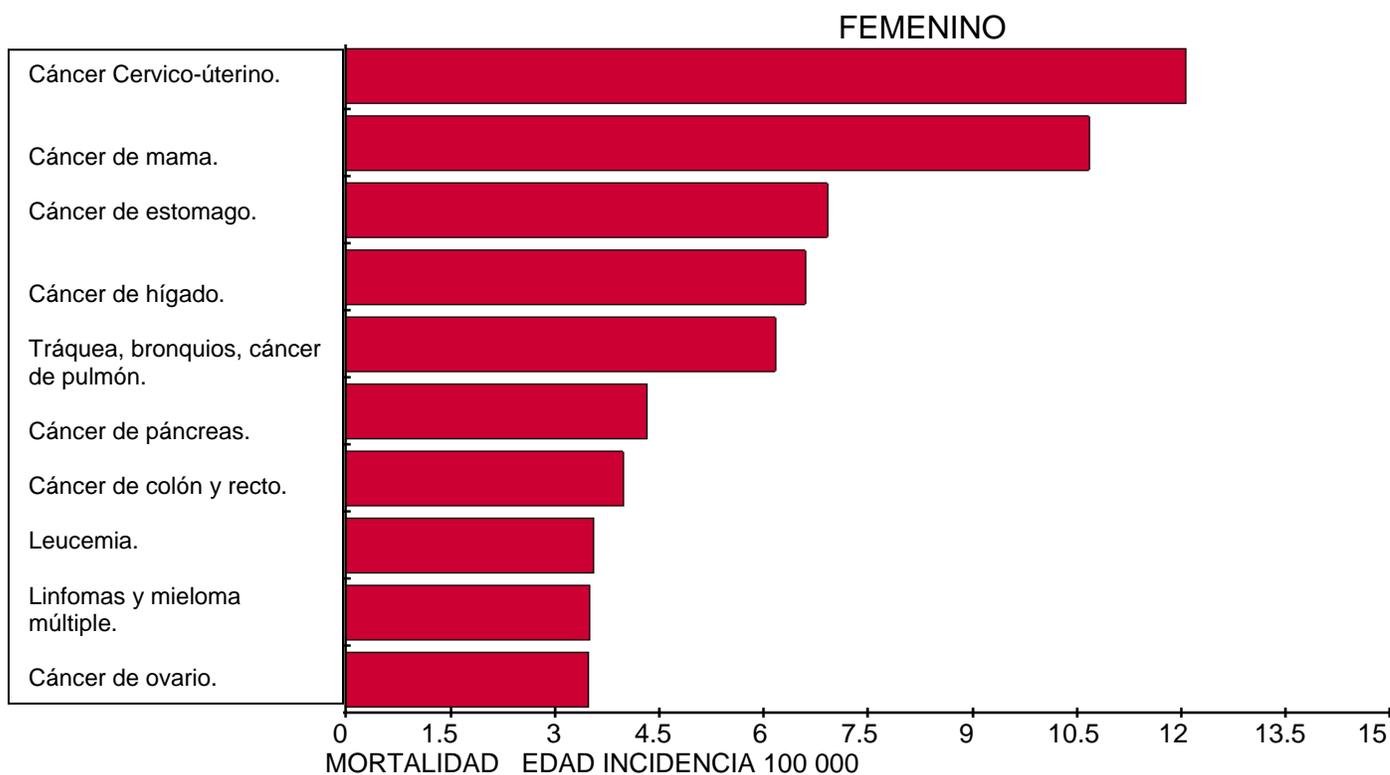
The Impact of Cancer In Your Country – Graphs. World Health Organization. WHO Global Infobase. (18).

Grafica 4. DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD POR CÁNCER EN MÉXICO 2005.



The Impact of Cancer In Your Country – Graphs. World Health Organization. WHO Global Infobase. (18).

Grafica 5. DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD POR CÁNCER EN MÉXICO 2005.



The Impact of Cancer In Your Country – Graphs. World Health Organization. WHO Global Infobase. (18).

El decremento en la mortalidad de los padecimientos infecciosos que se observó primero en países con mayor desarrollo económico y posteriormente en los de desarrollo intermedio, ocurre en el marco de la mejoría de los niveles de vida y de los avances tecnológicos, que a la vez han propiciado un acelerado proceso de urbanización; la disminución de la fecundidad y el aumento de la esperanza de vida, los cuales son traducidos en la dinámica cotidiana de la población como cambios en su estilo de vida y cambios cuantitativos y cualitativos en su estado de salud.

El cáncer humano, en muchas de sus manifestaciones se asocia con la forma de vida, aunque se han identificado neoplasias malignas relacionadas con antecedentes infecciosos, exposición a radiaciones y la actividad hormonal, por lo que continúan las investigaciones enfocadas a instrumentar acciones preventivas específicas y en la búsqueda del incremento de la eficacia de los tratamientos para reducir las recidivas.

Las fuentes de información que brindan el conocimiento acerca del comportamiento del cáncer en el país forman parte del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE), dentro del cual forman parte: el Sistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones (SEED), el Sistema de Notificación Semanal de Casos Nuevos, que registra los casos probables que se identifican en todas las instituciones del sector salud referentes a cáncer cérvico uterino, cáncer de mama, cáncer de pulmón y cáncer de estómago, así como el propio Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas (RHNM) y a partir del 2003, operará el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Cáncer de Mama.

Con la información existente, se observa en México el incremento gradual de las tasas de morbilidad y de mortalidad por cáncer en la población de mayor edad, afectando cada vez a mayor número de jóvenes.

En el año 2001 el cáncer provocó 55,731 defunciones anuales, 52 y 48% para mujeres y hombres respectivamente, con tasas por 100,000 hab. De 57 y de 54 respectivamente. El sexo masculino concentró mayor mortalidad en los grupos de 45 a 64 años y en el de 65 y más años, pero la mortalidad en las mujeres aumenta a partir del grupo de 25 a 34 años de edad. En orden decreciente las neoplasias malignas que causaron el mayor número de muertes fueron: tráquea, bronquios y pulmón, estómago, cuello uterino, hígado y vías biliares, próstata, mama y leucemia. (19).

3.9 CARGA DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).

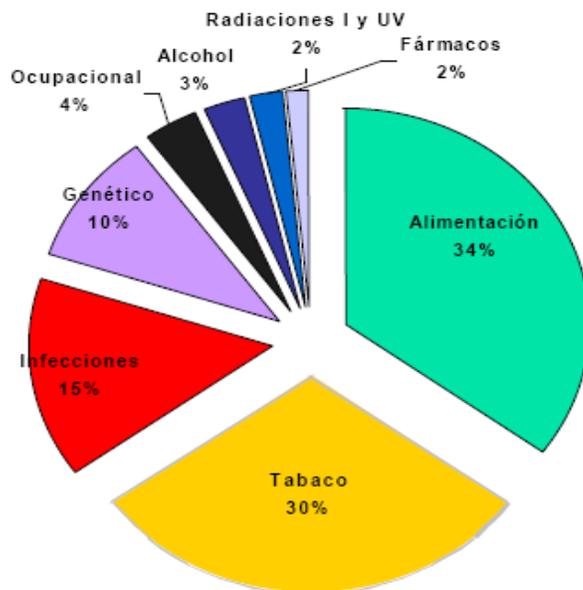
De todos los factores, que se han analizado para intentar explicar el cáncer, los relacionados con el medio ambiente tienen una importancia mayor cada día, considerándose que la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo es mucho mayor que la sufrida por la población general, especialmente en ciertos sectores industriales.

El cáncer profesional es un grave problema en el estudio de patología laboral, este es definido como “neoplasias malignas producidas en los trabajadores como resultado de la exposición a una sustancia o agente cancerígeno en su trabajo”. (20).

El cáncer ocupa en el mundo uno de los primeros lugares en la mortalidad general; Higginson et al, Muir et al de la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer, han sugerido que entre 70 y 90% de los casos son atribuibles a factores ambientales. Lancet, et al 1978; han calculado que entre 23 y 38% de la mortalidad puede ser atribuida a causas ocupacionales.

Las cifras, Doll et al y Peto et al en 1981, señalan que sólo un 4 o 5% puede ser considerado ocupacional, Saffiotti et al, (1981) media en ese debate señalando que un 10% de todos los tipos de cáncer están fuertemente determinados por la ocupación, pero calcula que por lo menos un 40% tienen alguna relación con factores ocupacionales y Wegman et al, (1984) concluye que, independientemente de esos porcentajes, el cáncer ocupacional es clínica y epidemiológicamente significativa. (21). (Ver grafica 6).

GRAFICA 6. Estimaciones de Doll y Peto del riesgo de cáncer atribuido a diferentes factores de riesgo, para población de EE.UU., 1981. (21).



Estos porcentajes están basados en la realidad de países altamente industrializados y habría que considerar que la realidad latinoamericana es mucho más dramática, ya que entre otras cosas, por la gran cantidad de factores de riesgo presentes en los centros de trabajo y la sobre exposición a contaminantes de diverso tipo, muchas veces prohibidos en países de mayor desarrollo.

A pesar de la discusión cuantitativa en torno a qué porcentaje de los casos de cáncer está vinculado a la ocupación, es evidente que este es un grave problema de salud pública, por la existencia de innumerables compuestos de amplio uso industrial que son reconocidamente cancerígenos. (22). (Ver tabla 5 y 6).

En el comunicado conjunto OMS/OIT/18 / el 28 de abril de 2005, en Ginebra la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), al conmemorar el Día Mundial sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo, recomendaron aplicar estrategias de prevención, ya que según los datos de la OIT, el número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, que anualmente se cobra más de 2 millones de vidas, parece estar aumentando debido a la rápida industrialización de algunos países en desarrollo.

Una nueva evaluación de las enfermedades profesionales del comunicado el 28 de abril del 2005 indica que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos, siendo estas enfermedades las que causan anualmente unos 1,7 millones de muertes relacionadas con el trabajo y superan a los accidentes mortales en una proporción de cuatro a uno. (Ver tabla 8).

Las enfermedades profesionales más comunes son el cáncer atribuible a la exposición a sustancias peligrosas, las enfermedades músculo esqueléticas, las enfermedades respiratorias, la pérdida de audición, las enfermedades circulatorias y las enfermedades transmisibles causadas por exposición a agentes patógenos. En muchos países industrializados, donde el número de muertes por accidentes relacionados con el trabajo ha ido disminuyendo, las muertes por enfermedad profesional, sobre todo la amiantosis, están aumentando. Globalmente, el amianto cobra unas 100, 000 vidas al año y se estiman unos 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales. (Ver tabla 5).

Mientras tanto, en el sector de la agricultura, que emplea a la mitad de la fuerza laboral del mundo y predomina en la mayoría de los países en desarrollo, el uso de plaguicidas provoca unas 70, 000 muertes por envenenamiento cada año, y al menos siete millones de casos de enfermedades agudas y de larga duración. Desde el punto de vista de la salud pública, la prevención a través de medidas de seguridad es mejor y menos costosa, no sólo para los trabajadores, sino también para la sociedad. (23). (ver tabla 4).

Los tumores que han sido asociados más frecuentemente con exposiciones laborales (mayoritariamente industrial) han sido los de pulmón, vejiga urinaria, cavidad nasal, hígado (angiosarcoma), mesotelioma, leucemia, linfomas y cánceres de piel no melanocíticos. (24).

Unos 20 productos y mezclas son cancerígenos profesionales (amianto, alquitrán, níquel, entre otros.), establecidos; hay un número similar de sustancias químicas sobre las que existen sospechas muy fundadas de que son profesionales.

En los países industrializados, el trabajo está ligado causalmente al 2-8 % de los cánceres; sin embargo, entre los trabajadores expuestos esta cifra es más elevada, no se dispone de cálculos fiables sobre la carga que supone el cáncer profesional ni sobre el grado de exposición a los cancerígenos en el lugar del trabajo en los países en vías de desarrollo, aunque en muchos países existen varios cánceres profesionales clasificados como enfermedades profesionales, sólo una pequeñísima fracción de casos se reconocen y reciben indemnización, este tipo de cáncer es en gran medida una enfermedad prevenible.

La prevención de los cánceres de origen profesional comprende al menos dos fases: primero, la identificación de un compuesto o de un entorno profesional concretos como cancerígenos, y segundo, la imposición de un control reglamentario adecuado.

La estrategia para la prevención de los cánceres de origen profesional es diferente a la aplicada para el control del cáncer asociado al estilo de vida o a otras exposiciones ambientales. En el ámbito profesional, la principal estrategia para el control del cáncer ha sido la disminución o la eliminación total de la exposición a los agentes causantes de cáncer.

Existen tres estrategias principales para la reducción de las exposiciones en el lugar de trabajo a cancerígenos conocidos o sospechados:

-La eliminación de la sustancia.

-La reducción de la exposición.

-La disminución de la emisión o la ventilación y la protección personal de los trabajadores.

(25).

3.10 REGISTRO DE NEOPLASIAS A NIVEL NACIONAL.

Para el registro de casos de neoplasias malignas a nivel Nacional existe el Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas en México (RHNNM), el cual contiene información acerca de las neoplasias malignas: de morbilidad derivados del propio Registro Histopatológico y de mortalidad, de las estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la Dirección General de Estadística e Información de la Secretaría de Salud.

Existe otra fuente de información que es el Registro Hospitalario de cáncer del Instituto Nacional de Cancerología en México, éste ha servido en mayor o menor grado, como base para evaluar los diversos programas de salud que se relacionan con este padecimiento y que están enfocados al beneficio de la población, este registro es un sistema de información epidemiológica, en el cual participan 56 unidades de atención médica, tales como el Hospital General de México, perteneciente a la Secretaría de Salud, el Hospital General del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto Nacional de Cancerología de la Secretaría de Salud (SSA) y el Hospital 20 de Noviembre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), en el Registro participan tanto instituciones públicas como del sector privado, pero exclusivamente del Distrito Federal. (26).

3.11 CÁNCER PULMONAR.

El término cáncer de pulmón es utilizado para tumores que se desarrollan a partir del epitelio respiratorio (bronquios, bronquiolos y alvéolos), de este tipo de cáncer en el año 2007 se registraron 1,4 millones de la mortalidad general anual por cáncer. (27).

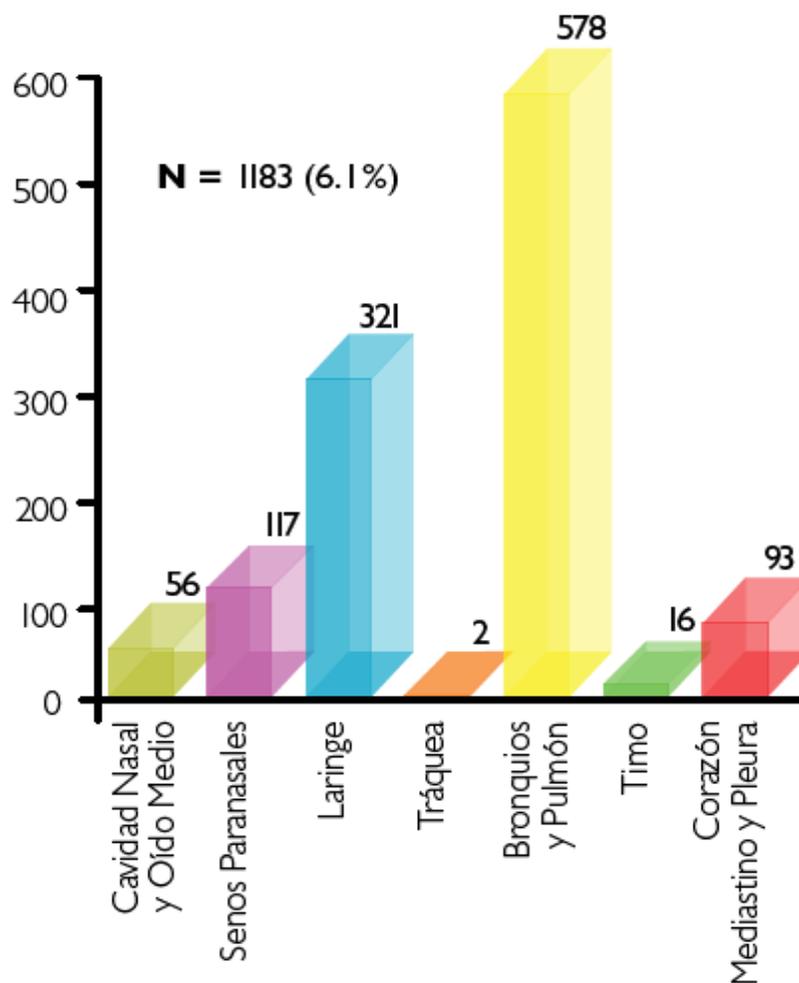
En México, el cáncer de pulmón es la primera causa de muerte por neoplasia, el factor de riesgo principal para el cáncer de pulmón es el tabaquismo, siendo un factor importante la exposición ocupacional, también hay enfermedades que se asocian con un mayor riesgo de cáncer de pulmón; en primer lugar, los pacientes que desarrollan enfermedad pulmonar obstructiva crónica secundaria al consumo de tabaco han demostrado tener tasas más altas de cáncer de pulmón, existe una predisposición genética para el cáncer de pulmón, además, las mujeres presentan una tasa mayor de desarrollar cáncer de pulmón en comparación con los hombres, esto es por exposición a personas fumadoras, además del enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la sarcoidosis, fibrosis pulmonar y enfermedad pulmonar intersticial (EPI) también se asocian con mayor riesgo, por último, los grupos de mayor riesgo son aquellos con una historia anterior de un cáncer de pulmón o un cáncer de cabeza y cuello. (28).

Este tipo de cáncer representó el 2% de los cánceres notificados en el Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas en México (RHNM) con dos casos registrados por 100,000 habitantes, el 66% correspondió al género masculino.

Destaca la baja capacidad del RHNM para captar los casos de cáncer de pulmón debido a la fuente de información que lo alimenta y deja fuera los diagnósticos radiológicos y/o citológicos. Se ha demostrado que el humo del tabaco contiene carcinógenos reconocidos y cantidades importantes de monóxido de carbono.

De las muertes asociadas al tabaco en México, el 45% de las causadas por cáncer de pulmón, bronquios y tráquea son atribuibles a este hábito. Se estima que la combinación de exposición de fumadores al asbesto aumenta el riesgo de morir por cáncer broncogénico en 92 veces, comparado con los sujetos que no trabajan con asbesto, ni fuman.

Grafica 7. Distribución de Neoplasias Malignas de Aparato Respiratorio.



Instituto Nacional de Cancerología. Compendio de Cáncer 2000 – 2004, pág. 281. (29).

El carcinoma de pulmón en el año 2000 afectó mortalmente a 1,994 mujeres y a 4,230 hombres, lo cual coloca a esta enfermedad como la causa número 13 de mortalidad a nivel mundial y como la principal neoplasia mortal en este país.

El cáncer de bronquios y pulmón, es de las neoplasias en la que se ha producido un incremento marcado en la mortalidad, principalmente en hombres durante las últimas décadas. Ocupó el octavo lugar con el 3.0% (578) de neoplasias diagnosticadas a nivel global; En los hombres ocupó el sexto lugar (1.7% con 327 casos) y en las mujeres el noveno lugar (1.7% con 251 casos). La razón de casos hombre/mujer fue de 1 a 1.3, la neoplasia se empezó a diagnosticar con mayor frecuencia a partir de los 30 años en ambos sexos, destacando dentro de las principales neoplasias por grupo de edad a partir de los 40 años. (Ver grafica.7).

Existe variedad histológica en esta neoplasia, entre las que destacan el adenocarcinoma, seguida del carcinoma epidermoide, en ambos sexos, la tendencia de esta neoplasia en

los hombres disminuyó y en las mujeres se mantuvo estable durante los dos últimos años del periodo de estudio.

La neoplasia de bronquios y pulmón tiene mal pronóstico, desafortunadamente en los últimos años no se han alcanzado progresos en términos de su supervivencia, debido a que habitualmente se diagnostica en estadios avanzados; Se trata de una de las neoplasias que plantea un reto importante desde el punto de vista de la salud pública, por ser el tumor en que las posibilidades de prevención primaria son mayores. (29).

3.12 ETIOLOGÍA DE CÁNCER PULMONAR.

El cáncer se desarrolla como una moda en grupos de células malignas de múltiples alteraciones genéticas que afectan el crecimiento celular con diferenciación y supervivencia. Esto puede incluir la mutación de genes supresores de tumor (por ejemplo, p53), la activación de oncogenes (por ejemplo, myc, jun, y FOS), y la transformación de genes apoptóticos.

La inmensa mayoría de los casos de cáncer de pulmón son debidos al tabaco. Se estima que los casos de cáncer de pulmón, el 90% en los hombres y el 80% de mujeres están relacionados con el tabaquismo. El humo contiene agentes carcinógenos conocidos, incluidos los radicales libres oxidantes y no radical oxidantes, que pueden dañar el ADN, proteínas y lípidos.

La inflamación crónica que acompaña a la exposición repetida de humo también provoca alteraciones genéticas en las células bronquiales y contribuye al desarrollo de cáncer de pulmón.

3.13 CUADRO CLÍNICO DE CÁNCER PULMONAR.

Aproximadamente el 10% de los cánceres pulmonares se detectan por radiografía de tórax en pacientes asintomáticos, pero en la mayoría de los casos los pacientes se encuentran sintomáticos en el momento del diagnóstico.

Existen síntomas inespecíficos como disnea, astenia y pérdida de peso y síntomas causados por el tumor en su localización primaria o por su invasión intratorácica y diseminación extratorácica.

Tumor primario:

- Malestar torácico
- Tos (75%)
- Disnea (60%)
- Hemoptisis (35%).

Diseminación intratorácica:

- Invasión de la pared torácica
- Síntomas esofágicos
- Síndrome de C. Bernard Homer
- Parálisis del nervio frénico
- Derrame pleural
- Parálisis recurrente nervio laríngeo

- Obstrucción de la vena cava superior
- Tumor de Pancoast (hombro doloroso).

Manifestaciones extratorácicas:

- Dolor óseo, fracturas
- Confusión
- Trastornos de la personalidad
- Fosfatasa alcalina elevada
- Déficit neurológico focal
- Cefalea
- Náusea
- Vómitos.
- Adenopatías palpables
- Convulsiones
- Pérdida de peso.

Aproximadamente el 10% de los pacientes con cáncer pulmonar tienen síntomas generalizados relacionados con síndromes paraneoplásicos. Esto es causado por la liberación de sustancias bioactivas liberadas por el tumor o en respuesta al tumor.

Los síntomas de la enfermedad metastásica también son relativamente comunes. El cáncer de pulmón comúnmente se extiende a las glándulas suprarrenales, hígado, cerebro y hueso, en el sistema nervioso central (SNC) puede dar lugar a dolores de cabeza, náuseas, alteraciones del estado mental, y posiblemente convulsiones.

Los síndromes paraneoplásicos son los efectos a distancia del tumor primario conduce a disfunción de órganos. Hasta un 20% de los pacientes con cáncer de pulmón desarrollan síndromes paraneoplásicos, pero estos síndromes pueden no indicar necesariamente enfermedad metastásica.

Los síndromes paraneoplásicos más comunes son: caquexia (anorexia, pérdida de peso, debilidad), fiebre, hipertensión.

- Endocrinológicos: la hipercalcemia, la hiponatremia, síndrome de Cushing, ginecomastia, Acromegalia, la hipoglucemia.
- Neurológicos: síndrome de Lambert-Catón, neuropatía periférica, degeneración cerebelar y límbico, encefalitis, encefalomiелitis.
- Trastornos músculo esquelético: osteoartropatía hipertrófica, dermatomiositis, polimiositis.
- Hematológicos: anemia, anemia hemolítica autoinmune, leucocitosis y trombocitosis, púrpura trombocitopénica idiopática. (30).

3.14 TIPOS DE CÁNCER PULMONAR

El cáncer de pulmón se clasifica en dos categorías principales:

- Células no pequeñas (NSCLC)
- Célula pequeña (CPCP).

Dentro de estas dos categorías principales son cuatro tipos histológicos que representan más del 90% de los casos.

-El carcinoma de células escamosas (25-35% de los casos) derivados del epitelio bronquial y en general más central en la localización.

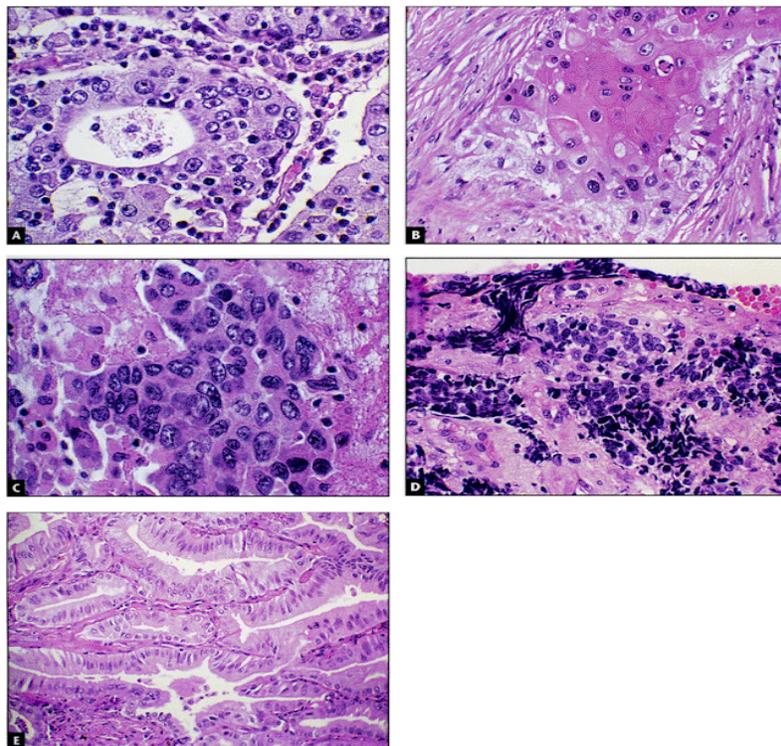
-El adenocarcinoma (25-35% de los casos) derivados de las glándulas mucosas y generalmente más periféricas de ubicación.

-El carcinoma de células grandes (10% de los casos), un grupo heterogéneo de tumores pobremente diferenciados que no tiene las características de adenocarcinoma de células escamosas.

-El carcinoma de células pequeñas (20-25% de los casos) es de origen bronquial y habitualmente comienza como una lesión central que a menudo pueden reducir u obstruir los bronquios.

-El carcinoma de células broncoalveolares (2% de los casos) es un subtipo distinto de adenocarcinoma, que surge de las vías respiratorias distales de células epiteliales y típicamente se presenta como múltiples nódulos.

Los principales tipos de cáncer de pulmón.



A, Adenocarcinoma.

B, Carcinoma epidermoide.

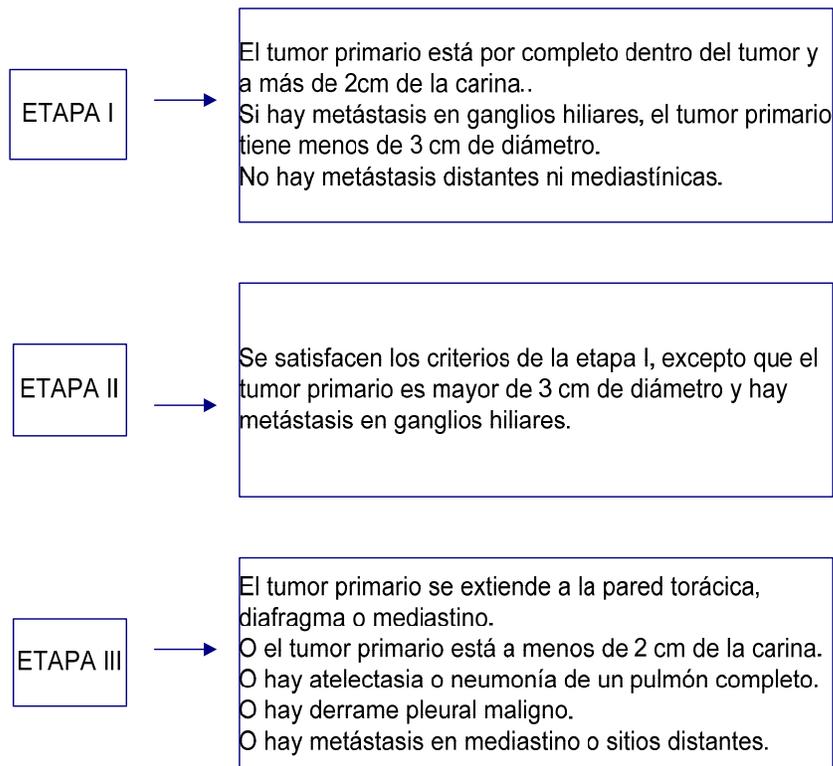
C, Carcinoma de células grandes representa el 15% al 20% de todos los casos.

D, Carcinoma de célula pequeña.

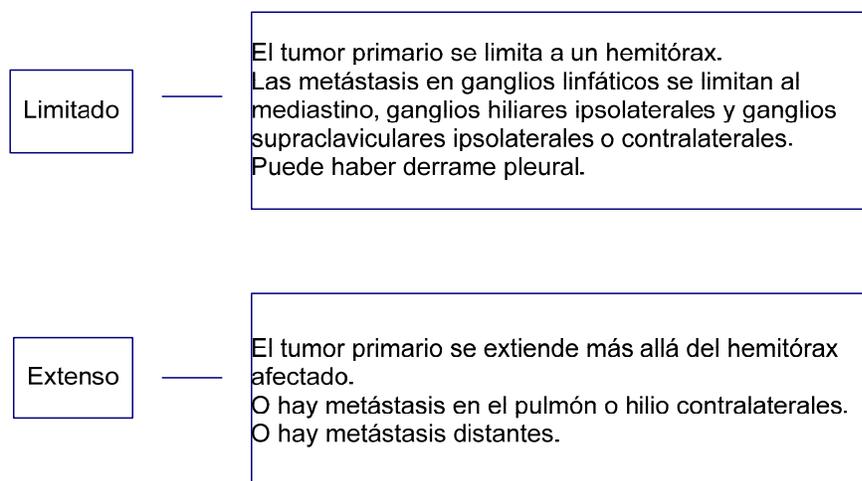
E, Carcinoma de células broncoalveolar.

3.15 CLASIFICACIÓN CLÍNICA DEL CÁNCER PULMONAR

Se ha vuelto norma clasificar los carcinomas de células no pequeñas con el sistema TNM, en que se califican por separado y se combinan en tres etapas el tumor primario (T), afección ganglionar (N) (del Ing. node) y metástasis distantes (M). La etapa I incluye los cánceres limitados a los pulmones. Cáncer de células no pequeñas (sistema TNM).



Carcinoma de células pequeñas



3.16 DIAGNÓSTICO.

El diagnóstico se realiza mediante análisis citológico del esputo. Se requieren al menos 3 muestras y está indicado con preferencia en los pacientes que presentan hemoptisis y localización central del tumor donde la sensibilidad es del 71%, mientras que en los tumores periféricos se reduce a <50%; La especificidad es muy elevada y se aproxima al 100%.

Cuando el estudio da negativo se debe seguir investigando con otros métodos.

Toracocentesis: está limitada a la presencia de derrame pleural y en estos casos posee elevada sensibilidad y especificidad.

Punción biopsia de nódulo: está indicada ante la presencia de un nódulo palpable.

Fibrobroncoscopía con opción de toma de material por aspiración: es de elevada sensibilidad y especificidad en los tumores centrales y un poco menor en los periféricos, se suele realizar bajo la guía de tomografía computada.

Biopsia transtorácica por aspiración. Es de elevada sensibilidad y especificidad en los tumores periféricos y se suele realizar bajo guía de tomografía computada o fluoroscopia.

Toracoscopía video-asistida: es una modalidad relativamente nueva de gran utilidad en tumores periféricos <2cm de diámetro.

Toracotomía: recomendada solamente en tumores claramente resecables y especialmente en el cáncer pulmonar de células no pequeñas.

3.17 TRATAMIENTO.

Aquí se resume el tratamiento según el estadio del cáncer pulmonar de células no pequeñas. Respecto del cáncer pulmonar de células pequeñas, cuando la lesión es limitada se indica quimioterapia seguida de radioterapia. Si la lesión es extensa se efectúa solamente quimioterapia. En el primer caso, la supervivencia a 15 años es del 15 al 25% y en el segundo caso es menor del 5%. El estado general y la reserva respiratoria del paciente son aspectos a tener en cuenta sobre la decisión terapéutica. (31). (Ver tabla3).

Tabla 3. TRATAMIENTO DEL CÁNCER PULMONAR DE CÉLULAS NO PEQUEÑAS			
Estadio	Tratamiento principal	Tratamiento asociado	Supervivencia a los 5 años
I	Resección	Quimioterapia	60-70%
II	Resección	Quimioterapia con o sin Radioterapia	40-50%
III-A (R)	Resección asociada o seguida de radioterapia	Quimioterapia con o sin Radioterapia	15-30%
III-A (NR)	Quimioterapia seguida de radioterapia.	Ninguno	10-20%
III-B (con ade- nopatía contra- lateral o supra- clavicular)			
III-B (con derra- me) y IV	Quimioterapia o resección de metástasis cerebral y tumor T1 principal	Ninguno	10-15% (2 años)
R: resecable; NR: no resecable			

McGehee Harvey, Richard J. Johns, Victor A. McKusick, Albert H. Owens. Tratado de Medicina Interna. Vigésimasegunda edición. México. Editorial McGraw-Hill inreamericana. Capítulo 6.22, pp 539-545. (30).

3.18 CÁNCER PULMONAR OCUPACIONAL

En los países industrializados, uno de cada dos o tres individuos llegará a tener algún tipo de cáncer a lo largo de su vida. Se piensa que la mayor parte de los cánceres en adultos se deba a una combinación de factores, como exposición ambiental, estilo de vida y factores genéticos.

De 5 a 10% de todos los tumores humanos están causados por exposición laboral a carcinógenos, los riesgos en una población laboralmente expuesta podrían ser mucho mayores.

Este tipo de cáncer es el más frecuente causado por la exposición a sustancias como el asbesto, arsénico, cromatos, las radiaciones ionizantes, el níquel y los hidrocarburos aromáticos poli nucleares.

El Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud estima que millones de trabajadores están expuestos a las sustancias que se han probado como causa de cáncer, aunque sólo dos por ciento de todos los productos químicos en el sector del comercio han sido sometidos a tales pruebas. (Tabla 4).

Estas exposiciones profesionales representan aproximadamente el 10.3 % de los casos de cáncer de pulmón en todo el mundo.

Los factores de riesgo para enfermedades pulmonares ocupacionales, son causados principalmente por la exposición prolongada a irritantes o de agentes tóxicos en el lugar de trabajo (minerales y/o polvos orgánicos, humos, vapores, gases, nieblas, aerosoles y vapores); también es posible, desarrollar enfermedades pulmonares profesionales por varias exposiciones individuales, estas por lo general son debidas a los accidentes industriales, como los derrames de cloro; fumar puede aumentar la gravedad de las enfermedades pulmonares ocupacionales.

Los fumadores que también están expuestos a agentes que causan cáncer, como el amianto y la radiación, aumentan en gran medida sus posibilidades de desarrollar cáncer de pulmón.

Aunque las enfermedades pulmonares ocupacionales no pueden ser curadas, pueden prevenirse, mejorando la ventilación, el uso de equipo de protección, la modificación de los procedimientos de trabajo y educar a los trabajadores sobre el lugar de trabajo. Los riesgos son los factores clave para la prevención.

Ocupaciones en riesgo

Asbesto:

- Mineros de asbesto
- Producción de material aislante y de filtros.
- Trabajadores en astilleros.
- Manufactura de textiles.

Radón:

- Exposición doméstica.
- Minería de uranio.

Éter clorometílico:

- Trabajadores en producción química
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos:
- Trabajadores en reducción de aluminio.
- Trabajadores en hornos de coque.
- Impermeabilizadores.
- Trabajadores del caucho.
- Cromo:
- Producción de cromato.
- Níquel:
- Minería o refinación del níquel.
- Arsénico:
- Producción y uso de pesticidas con arsénico.
- Fundición de cobre, plomo, cinc. (32).

Tabla 4. Industrias, profesiones y exposiciones reconocidas como causantes de un riesgo cancerígeno.

Industria	Profesión/proceso	Localización/ tipo de cáncer	Agente causal confirmado o sospechado
Agricultura, silvicultura y pesca	Vinicultores que usan insecticidas arseniales	Pulmón, piel	Compuestos arseniales
Minería y canteras	Minería del arsénico	Pulmón, piel	Compuestos arseniales
	Minería de hierro (hematita)	Pulmón	Productos de degradación del radón
	Minería de amianto	Pulmón, mesotelioma pleural y peritoneal	Amianto
Industrias químicas	Minería del uranio	Pulmón	Productos de degradación del radón
	Minería y molinos de talco	Pulmón	Talco con fibras amiantiformes
	Trabajadores y usuarios de bis (clorometil) éter (BCME) y clorometil-metil éter (CMME)	Pulmón (carcinoma de células de avena)	bis (clorometil) éter (BCME) y clorometil-metil éter (CMME)
	Producción de pigmentos de cromato	Pulmón, sinusal	Compuestos de cromo
	Producción de pesticidas y herbicidas	Producción y empaquetado de insecticidas arseniales	Pulmón
Producción de amianto	Producción de materiales aislantes (tuberías, fundas, textiles, ropas, mascarillas, productos de cemento de amianto)	Pulmón, mesotelioma pleural y peritoneal	Amianto

Metales	Producción de aluminio	Pulmón, vejiga	Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Alquitrán.
	Fundición de cobre	Pulmón	Compuestos arseniales
	Producción de cromatos, cromado	Pulmón, sinusal	Compuestos de cromo
	Fundición de hierro y acero	Pulmón	No identificado
	Refinado de níquel	Sinusal, pulmón	Compuestos de níquel
	Operaciones de desoxidado	Laringe, pulmón	Neblinas de ácidos inorgánicos que contienen ácido sulfúrico
	Producción y refinado de cadmio; fabricación de baterías de níquel-cadmio; fabricación de pigmentos de cadmio; producción de aleaciones de cadmio; electro galvanizado; fundidores de zinc; soldadura y compuestos de cloruro de polivinilo.	Pulmón	Cadmio y compuestos de cadmio
Refinado y mecanizado del berilio; fabricación de productos que contienen berilio	Pulmón	Berilio y compuestos de berilio	
Astilleros, fabricación de equipos para automóviles y ferrocarriles	Astilleros, trabajadores de fábricas de automóviles y ferrocarriles	Pulmón, mesotelioma pleural y peritoneal	Amianto
	Trabajadores de plantas de coque	Pulmón	Benzo(a)pireno
	Trabajadores del gas	Pulmón, vejiga, escroto	Productos de carbonización del carbón2-naftilamina
Construcción	Aislamiento y cubiertas de conducciones	Pulmón, mesotelioma pleural y peritoneal	Amianto
	Techadores, trabajadores del asfalto	Pulmón	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
Otras	Pintores (construcción, industria del automóvil y otros usuarios)	Pulmón	No identificado

Fuente: Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995). (33).

Tabla 5. Sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas a las que la exposición es fundamentalmente profesional (excluidos los pesticidas y los fármacos): cancerígenos para los seres humanos.

EXPOSICION	ORGANOS DIANA HUMANOS	SECTOR/APLICACIÓN
Arsénico y sus derivados	Pulmón, piel	Vidrio, metales, pesticidas
Amianto	Pulmón, pleura, peritoneo	Aislamiento, materiales para filtros, textiles.
Berilio y sus compuestos	Pulmón	Industria aeroespacial/metales
Bis(clorometil)éter	Pulmón	Producto intermedio/subproducto químico
Clorometil metil éter (grado técnico)	Pulmón	Producto intermedio/subproducto químico
Cadmio y sus compuestos	Pulmón	Fabricación de tintes/pigmentos
Compuestos de Cromo	Cavidad nasal, pulmón	Chapado de metales, fabricación de tintes/pigmentos
Brea de alquitranes de hulla	Piel, pulmón, vejiga	Material de construcción, electrodos
Alquitranes de hulla	Piel, pulmón	Combustible
Gas mostaza (mostaza)	Faringe, pulmón	Gas de guerra
Sulfúrica 2-naftilamina Compuestos de níquel	Cavidad nasal, pulmón	Metalurgia, aleaciones, catalizador
Hollines	Piel, pulmón	Pigmentos
Talco con fibras amiantiformes	Pulmón	Papel, pinturas
Cloruro de vinilo	Hígado, pulmón, vasos sanguíneos	Plásticos, monómero

Fuente: Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995). (33).

Tabla 6. Sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas a las que la exposición es fundamentalmente profesional (excluidos pesticidas y fármacos): 2A Probablemente cancerígenos para los seres humanos.

EXPOSICION	ORGANOS DIANA HUMANOS	SECTOR/APLICACIÓN
	SOSPECHADOS	PRINCIPAL
Acrilonitrilo [107-13-1]	Pulmón, próstata, linfoma	Plásticos, caucho, textiles, monómero
Sílice [14808-60-7], cristalina	Pulmón	Tallado de piedras, minería, vidrio
		papel

Fuente: Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995). (33).

3.19 REPORTES DE CASOS DE CÁNCER PULMONAR OCUPACIONAL

El cáncer pulmonar es una de las patologías más importantes que acontece en el ámbito laboral, por los diferentes mecanismos o factores de riesgo; Se llevo a cabo una revisión bibliográfica poca de ella relacionada como riesgo de trabajo, encontrándose los siguientes estudios a nivel mundial.

Mahjub H; Sadri G realizaron un Meta-análisis el cual es una herramienta estadística para combinar resultados de estudios independientes de un problema científico; Se inicio investigando estudios de cáncer de pulmón de riesgo ambientales específicos y contaminantes profesionales, se utilizaron los documentos seleccionados de búsqueda electrónica de PubMed, Medline y Google Académico durante 1990-2006. La principal medida de resultado fue la odds ratio (medida epidemiológica estadística) para el riesgo de cáncer de pulmón. En doce informes de estudios se detalla la relación entre el cáncer de pulmón y el tipo de exposición, se identificaron obteniendo como resultado que el odds-ratio de amianto, combustible para cocinar, cocina humos, de motor y el escape diesel relacionados con el cáncer de pulmón fueron 1,67, 1,99, 2,52 y 1,42 ($P < 0,001$), respectivamente. El odds-ratio de humos metálicos relacionados con el cáncer de pulmón fue 1,28 ($0,001 < P < 0,01$). El odds-ratio combinado para el medio ambiente y la exposición ocupacional relacionados con el cáncer de pulmón fue 1,67 ($P < 0,001$). Concluyendo que el meta-análisis del presente estudio muestra la magnitud de asociación entre el amianto, humos de cocina, cocinar combustibles, motor diesel y de escape, con el riesgo de cáncer de pulmón; El riesgo de cáncer de pulmón puede reducirse mediante el control de los niveles de exposición. (34).

En México Medina MF, Salazar FM, García-Sancho MC, Franco MF hacen una descripción de características clínicas y epidemiológicas de los casos de cáncer pulmonar del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, estudio retrospectivo con revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con cáncer pulmonar vistos en el Instituto de 1997 a 2000. Se revisaron 845 casos, el adenocarcinoma fue el tipo histológico más frecuente (68.3%), seguido por el carcinoma de células escamosas (20.7%). No se observaron diferencias en las características clínicas por tipo de tumor, excepto para una alta frecuencia de metástasis óseas y cerebrales en los casos de células escamosas. El grupo de pacientes con adenocarcinoma fueron más jóvenes y con menor proporción de tabaquismo ($p < 0.05$). En este estudio concluyen que el adenocarcinoma continúa siendo el tumor más frecuentemente observado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. (35).

En México, Reyna Carranza, MA, López Badilla, G en el Área de Medio Ambiente del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México realizaron un estudio midiendo los niveles de concentración del gas radón en los hogares de Mexicali, para estudiar la relación que este gas pudiera tener con los casos de muerte por cáncer de pulmón en la población. El gas radón es radiactivo y se adhiere con gran facilidad a las partículas que permanecen suspendidas en el aire, al inhalarlas se producen pequeñas explosiones en el interior de los alvéolos, con lo que se altera el ADN de las células y se genera cáncer pulmonar; Las características meteorológicas, geográficas de Mexicali, favorecen las condiciones para que ciertas regiones de la ciudad presenten altos índices de partículas que quedan suspendidas en la atmósfera durante prácticamente todo el año; Se muestreó el gas radón en el interior de 95 casas habitación, y el análisis se efectuó por colonias pavimentadas, no pavimentadas, y por sexo, para establecer si los casos de

muerte por cáncer pulmonar tenía relación con el género y/o con alguno de los dos grupos de colonias; encontrándose que el mayor número de muertes se presentaba en las colonias que carecían del servicio de pavimentación, con mayor frecuencia en el género femenino en los hogares de los fallecidos por cáncer pulmonar, las concentraciones de radón con diferencias significativas que iban del 9.2% al 207%. (36).

En Europa Cassidy AM, Mannete A, Tongeren V, Field M, John K, y colaboradores realizan un estudio multicéntrico de la exposición laboral de sílice cristalina y el riesgo de cáncer de pulmón en Europa. Recolectaron información de 2, 852 nuevos casos diagnosticados de cáncer de pulmón y 3, 104 controles entre 1998 y 2002 en 7 países europeos. Se evaluó la probabilidad, la intensidad y la duración de exposición a sílice; como resultado se asoció al sílice con un mayor riesgo de cáncer de pulmón (odds-ratio = 1,37, intervalo de confianza 95% = 1.14-1.65), este riesgo fue más evidente para la parte superior tertíl de la exposición acumulativa (OR = 2,08, IC 95% = 1.49-2.90; P <0.0001), duración de la exposición (1,73; 1.26-2.39; P para la tendencia = 0.0001) y ponderado la duración de la exposición (1,88; 1.35-2.61; P para la tendencia, concluyen <0,0001). Se concluye la hipótesis de que la sílice es un importante factor de riesgo para el cáncer de pulmón, este riesgo no puede ser explicado por la exposición a otros agentes carcinógenos ocupacionales o de fumar, estuvo presente en los principales tipos histológicos de cáncer de pulmón, las diferentes fuentes de exposición a sílice, y los diferentes entornos industriales. (37).

En Buenos Aires Argentina Matos EL, Vilensky M, Mirabelli D, Boffetta P, realizaron un estudio de los riesgos asociados con la exposición ocupacional de industrialización en un país donde el cáncer de pulmón es la principal neoplasia como causa de muerte en los hombres; a través de entrevistas a 199 hombres con cáncer de pulmón y 393 sujetos control. La exposición al arsénico, asbesto, cromo, polvo, el níquel y los hidrocarburos aromáticos polinucleares se evaluó por medio de un puesto de trabajo-matriz de exposición. Odds ratios elevadas se observaron en favor del empleo en la industria de las bebidas alcohólicas (5,2, y el CI 95% 1,1 a 23,1), aserraderos y fábricas de madera (4,8, IC 95%, 1,2 a 19,0), transporte de agua (3,3-95 % CI 95%, 1,1 a 12,1), productos químicos y / fabricantes de plásticos (1,9, IC 95%, 1,1 a 3,3). Un pequeño y no significativo aumento del riesgo se observó después de la exposición prolongada al arsénico y cromo, con una dosis-respuesta para el cromo. El tabaquismo es la principal causa de cáncer de pulmón en todo el mundo, ochenta y cinco por ciento de los casos de cáncer de pulmón en los hombres se han atribuido al hábito de fumar; Una cifra similar se observó en un estudio realizado en Buenos Aires, en total, 216 casos de cáncer de pulmón se identificaron en los hospitales participantes, concluyendo que no se observaron diferencias entre casos y controles, pero estadísticamente significativo aumento de las odds-ratio, en algunas en industrias con más de 10 años de exposición; En este estudio el aumento de los riesgos se observaron, en concordancia con observaciones anteriores, de otros estudios para el empleo en la agricultura, químicas y productos plásticos, cerámica, vidrio, minerales e industrias de bebidas alcohólicas, el amianto en buques y tubos de escape del motor podría explicar este aumento del riesgo. (38).

Veglia F, Vineis P, Overvad K, Boeing H, Bergmann, Manuela M.; Trichopoulou A, Dimitrios P, Krogh D, y colaboradores realizan estudio en cuanto a la asociación de la exposición ocupacional de humo de tabaco ambiental con cáncer de pulmón, prospectivo, con más de 200000 participantes seguidos durante más de 6 años y 809 casos incidentes de cáncer de pulmón.

Se utilizó un Carex basada en la exposición de puestos de trabajo-matriz a deducir la exposición a agentes carcinógenos de pulmón. Falso positivo informe de probabilidad se calcula como una medida de posibles falsos positivos. Resultados, 18 ocupaciones: la agricultura, las construcciones, y la elaboración de metales, se asociaron con mayor riesgo; la incidencia tiende a aumentar con el número de puestos de trabajo peligrosos, clasificados de acuerdo a la exposición a determinados agentes cancerígenos, las relaciones son de riesgo 1,5 (95% intervalo de confianza = 1,2-1,9) para el amianto, 1,4 (1,1-1,8) para los metales pesados, 1,4 (1,1-1,8) para hidrocarburos aromáticos policíclicos, y de 1,6 (1,2-2,1) para los trabajos relacionados con el humo de tabaco ambiental.

Concluyendo que la exposición ocupacional a sustancias cancerígenas de pulmón sigue siendo un problema, a producir un gran aumento en el riesgo para cáncer pulmonar, incluido el tabaquismo pasivo. Estudio que sirve para tomar medidas para llevarse a cabo y comprender plenamente los riesgos existentes y evitar peligrosas exposiciones ocupacionales en el futuro. (39).

También la OMS insta a la prevención del cáncer a través de los lugares de trabajo saludables

ya que cada año, por lo menos 200, 000 personas mueren de cánceres relacionados con su lugar de trabajo.

Según la OMS, millones de trabajadores corren el riesgo de desarrollar cánceres como el cáncer de pulmón y mesotelioma (un cáncer maligno del revestimiento interior de la cavidad torácica) por la inhalación de fibras de amianto y humo de tabaco, o la leucemia por la exposición al benceno en sus lugares de trabajo; sin embargo, los riesgos de cáncer profesional se pueden prevenir.

Actualmente unos 125 millones de personas en todo el mundo están expuestos al amianto durante el trabajo, y al menos 90 000 personas mueren cada año de enfermedades relacionadas con el amianto. Miles más mueren de leucemia causados por la exposición al benceno, un disolvente orgánico ampliamente utilizado por los trabajadores, incluidos en la química y la industria de diamantes.

Los trabajadores que están muy expuestos al humo del tabaco en sus lugares de trabajo tienen el doble de riesgo de desarrollar cáncer de pulmón en comparación con los que trabajan en un ambiente libre de humo.

Para proteger a los trabajadores de cáncer profesional, la OMS insta a los gobiernos y la industria para garantizar que los lugares de trabajo estén equipados con las medidas adecuadas para atender la salud y las normas de seguridad y que se libre de contaminantes peligrosos; la manera más eficaz de prevenir el cáncer ocupacional es evitar la exposición a agentes carcinógenos, detener el uso de amianto, introducir el benceno libre de disolventes orgánicos y las tecnologías que convierten la cancerígenos de cromo en un material no cancerígeno, prohibir el uso del tabaco en el lugar de trabajo. La OMS proporciona estas recomendaciones de política para ayudar a los países a detener el uso de sustancias cancerígenas. (40).

3.20 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en el Título Sexto Del Trabajo y de la Previsión Social y artículo 123 Apartado "A" XIV trata de que los empresarios serán responsables de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten, pagando la indemnización correspondiente, según la consecuencia que haya generado este riesgo como la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, aún los contratados por intermediarios. (41).

En la Ley Federal del Trabajo en el título 9, artículo 473 define como riesgos de trabajos son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

El artículo 475 define como enfermedad de trabajo todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

El artículo 513 menciona la tabla de enfermedades de trabajo, la cual define cáncer como: enfermedades neoplásicas malignas debidas a la acción de cancerígenos, industriales de origen físico, o químico inorgánico u orgánico, o por radiaciones, de localización diversa.

El artículo 153 se refiere a cáncer bronco-pulmonar, mencionando las siguientes actividades de mineros (de las minas de uranio, níquel); trabajadores expuestos al asbesto (mesotelioma pleural); trabajadores que manipulan polvos de cromatos, arsénico, berilio. (42).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente estudio se realiza un análisis estadístico de la mortalidad por cáncer pulmonar y su relación con la ocupación; obteniéndose la información de la base de datos de mortalidad reportada por la Secretaría de Salud en la población nacional. Para este estudio seleccionamos los estados de Jalisco, Nuevo León y Distrito Federal.

5. JUSTIFICACIÓN

A pesar de que los trabajadores están expuestos a factores de riesgo que contribuyen a la aparición de cáncer, en muchas empresas no ha cobrado la importancia debida, toda vez que no existe prevención, detección ni medidas tendientes a disminuir la frecuencia y la prevalencia en la población trabajadora.

Se observa también que no existe la debida integración diagnóstica ni la búsqueda de la probable etiología en el medio ambiente laboral, debido quizá a los periodos prolongados de ventana u otros factores exógenos no considerados por los pacientes ni por los médicos tratantes. Lo anterior ha contribuido al sub-registro de esta enfermedad como probable padecimiento de trabajo.

Esto permite afirmar que este grupo de enfermedades esta produciendo más víctimas año con año, por otra parte y como consecuencia de nuestro desarrollo, se vive en la actualidad en un medio más contaminado y más expuesto a agentes cancerígenos, es un hecho que la civilización y la organización de grandes ciudades reduce la supervivencia de sus pobladores y solo el avance de la medicina y la aplicación de las medidas sanitarias adecuadas, pudiera recuperar la esperanza de vida de la población.

En México este tipo de cáncer, en el año 2000 afectó mortalmente a 1,994 mujeres y a 4,230 hombres, lo cual coloca a esta enfermedad como la principal neoplasia mortal en este país.

El cáncer pulmonar, neoplasia en la que se ha observado un incremento marcado en la mortalidad mundial, principalmente en hombres durante las últimas décadas, ocupó el octavo lugar con el 3.0% (578) de neoplasias diagnosticadas a nivel mundial; mientras que en los hombres ocupó el sexto lugar (1.7% con 327 casos) en las mujeres ocupó el noveno lugar (1.7% con 251 casos).

6. OBJETIVOS

General:

Realizar un análisis estadístico de la base de datos de mortalidad de la Secretaría de Salud, de cáncer pulmonar y su relación con el trabajo, de los años 2002 y 2003.

Específicos:

Determinar la tasa de mortalidad en México por cáncer pulmonar relacionado con el trabajo.

Determinar la incidencia de mortalidad por cáncer pulmonar relacionado con el trabajo en México.

Obtener la información de mortalidad por cáncer pulmonar.

Analizar la base de datos de mortalidad en México por cáncer pulmonar de los años 2002 y 2003.

Impulsar a realización de estudios específicos para los riesgos de cáncer pulmonar en México.

7. HIPÓTESIS

General

Se observará una diferencia en la frecuencia de presentación los diferentes tipos de cáncer pulmonar en las diferentes ocupaciones.

Específicas

1. La mortalidad debida a cáncer pulmonar se relacionará con actividades productivas de los sectores secundarios y de servicios, en mayor proporción que los que fueron trabajadores del sector primario.

2. La afectación por este tipo de mortalidad afectará más a los hombres que a las mujeres y a los de menor escolaridad y de zonas urbanas.

3. Se presentará mayor mortalidad por cáncer pulmonar en entidades federativas con mayor vocación de urbanización que en las de mayor ruralidad y correlacionada con el desarrollo industrial y de servicios.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1. Diseño

Este es un estudio analítico, consistente en el análisis retrospectivo de fuentes secundarias de mortalidad por cáncer.

8.2. Fuentes de información

Se utilizó la base de datos de mortalidad de SSA, haciendo una recopilación de los años 2002 y 2003 a nivel nacional.

8.3. Procesamiento de la información

Para efectos del procesamiento estadístico se procedió a recodificar, entre otras las variables ocupación y causa de muerte, de forma tal que permitiera hacer un análisis considerando dichos factores. (Ver tabla 7).

Todas las muertes registradas son por disfunciones orgánicas secundarias al cáncer pulmonar, motivo por el cual se toma la causa subyacente del certificado de defunción.

Tabla 7. Recodificaciones.

Clave del CIE-10	Recodificación
C33X	1. Tumor maligno de la tráquea
C340 C341 C343 C348	2. Tumor maligno del lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos
C349 C399	3. Tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio
C384	4. Tumor maligno de la pleura
C450	5. Mesotelioma de la pleura

Tabla 8. OCUPACIÓN

Tipo	Codificación
Profesionistas, Funcionarios y Directivos	1. Profesionistas, Funcionarios y Directivos
Trabajadores de la educación Trabajadores del arte, espectáculos y deportes Trabajadores administrativos de nivel intermedio Trabajadores administrativos de nivel inferior Trabajadores en servicios personales en establecimientos Trabajadores de servicio domestico	2. Servicios
Trabajadores de fuerzas armadas, protección y vigilancia	3. Fuerzas armadas y protección
Técnicos Personal de control de producción industrial	4. Técnicos industriales
Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, caza y pesca	5. Sector Primario
Trabajadores en la industria de la transformación Operadores de maquinaria fija Ayudantes de producción industrial o artesanal	6. Sector Secundario
Conductores de maquinaria móvil y medios de transporte	7. Transporte
Comerciantes, empleados de comercio, agentes de ventas Vendedores ambulantes	8. Comercio

Tabla 9.EDAD (se realizaron los siguientes grupos de edad.)

Clave	Grupos de edad
1	18 a 30
2	31 a 50
3	51 a 60
4	61 a 70
5	71 a 75
6	76 y mas

Tabla .10 DERECHOHABIENCIA

Derechohabiente	Recodificación
IMSS	1. IMSS ISSSTE, PEMEX, Fuerzas Armadas
ISSSTE	
PEMEX	
Fuerzas Armadas	
Otra	2. Otra
Ninguna	3. Ninguna
No especificado	4. No especifica

Tabla 11. ESCOLARIDAD

Escolaridad	Recodificación
Sin escolaridad	1. Sin escolaridad
Menos de 3 años de primaria De 3 a 5 años de primaria Primaria completa	2. Primaria completa e incompleta
Secundaria o equivalente	3. Secundaria
Preparatoria o equivalente	4. Bachillerato
Profesional	5. Profesional
No especificado	6. No especifica

Fuente: Tablas recodificadas durante el presente estudio: Verástegui G, Tovalin-Ahumada JH et al.

8.4. Variables

Independiente:

-Ocupación como factor de riesgo para cáncer pulmonar.

Dependientes:

-Tipo y frecuencia de mortalidad por cáncer pulmonar en los estados de Jalisco, Nuevo León y Distrito Federal.

Intervinientes o confusión:

-Entidad de residencia habitual clasificada como urbana o rural por municipio de residencia y acorde con la clasificación del Censo General de Población y Vivienda 2000.

-Escolaridad.

-Grupo de edad de cáncer pulmonar.

-Genero como factor de cáncer pulmonar.

8.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

Inclusión:

-Todos los casos de muerte en mayores de 17 años ocurridas en el 2002 al 2003

-Muertes por cáncer pulmonar con ocupación definida.

-Casos de muerte por cáncer pulmonar del CIE-10 de los años 2202 al 2003.

Exclusión:

-Se excluyen muertes por cáncer pulmonar en menores de 18 años.

-Muertes por cáncer pulmonar sin antecedentes laborales.

8.6 Análisis estadístico.

Se utiliza para el análisis estadístico el programa SPSS. Para las variables cuantitativas se calcularon los promedios y sus desviaciones estándar y para las cualitativas sus frecuencias y porcentajes. En las variables que registraron casos sin información o inespecíficos se recodificaron y se clasificaron como casos perdidos para excluirlos del procesamiento.

En el caso de comparación se aplicó la prueba de diferencia de proporciones (valor Z), para la diferencia dos promedios la t-Student (valor t) y el análisis de varianza para más de dos promedios (valor F). Para identificar la relación entre dos variables cualitativas se aplicó la Chi-cuadrada (valor X^2) y se utilizó $p < .05$ como criterio de significancia estadística.

Se calculó la Razón de Mortalidad Proporcional (RMP). Esta razón se calcula de la siguiente forma dividiendo el porcentaje de fallecidos en cada estrato de las diferentes variables analizadas entre el porcentaje de grupo que tuvo el porcentaje menor. Con el objeto de identificar cuantas veces es más probable la muerte por cáncer pulmonar en un subgrupo o categoría en comparación con el subgrupo o categoría que tuvo el porcentaje menor. Se utilizó $p < 0.05$ como criterio de significancia estadística.

9. RESULTADOS

9.1. Características de la población estudiada

Tabla 12- Entidad federativa de residencia del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar, 2002-2003.

Entidad de residencia	Fallecidos	%
Distrito Federal	1,173	36.3%
Jalisco	1,188	36.7%
Nuevo León	872	27.0%
Total	3,233	100.0%

El total de casos estudiados fue de 3233 casos distribuidos de tres entidades federativas. Por entidad de residencia de defunción (ver tabla 12) de las tres entidades estudiadas el primer lugar lo representó el Distrito federal con 36.3% del total, seguido por Jalisco con 36.7%, Nuevo León con 27.0%, de un total de 4566 fallecidos por cáncer pulmonar entre los años 2002 y 2003.

El 50.4% de los casos ocurrió en el 2003 y el resto en 2002. Por entidad de registro se observó un incremento de la mortalidad debido a este tipo de cáncer en el D.F. en el 2002 fueron 573 casos (48.8%) y en el 2003 fueron 600 casos (51.2%) y una disminución en las otras dos entidades, en Jalisco se registraron en el 2002, 606 casos (51.0%) y en 2003, 582 casos (49.0%) y por último en Nuevo León en el 2002 fueron 450 casos (50.4%) y en el 2003 fueron 422 casos (48.4%), estas diferencias no presentaron significancia estadística (Chi= 1.81, p=0.41, ns).

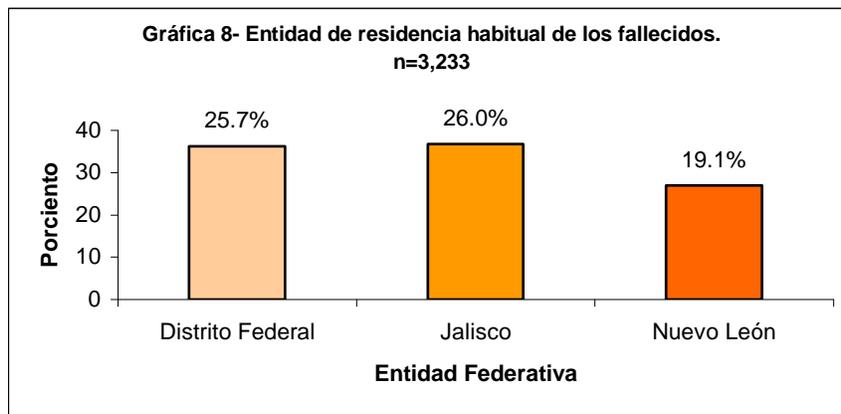
Tabla 13. Edad y género de los fallecidos por cáncer pulmonar.

Edad y género	Fallecidos	% ¹	Media ²	DE
Edad			68.7	12.6
Rango	18 - 104			
Hombres	2,112	65.3%	68.7	12.2
Mujeres	1,121	34.7%	68.9	13.2
Total	3,233	100.0%		

(1) Prueba de diferencia de proporciones (Z=24.6, p<0.01),

(2) Prueba t-Student (t=0.40, p=0.69, ns).

En la tabla 13. Se presentan los resultados generales del grupo de fallecidos en cuanto a edad y género. Se presentó una edad promedio general de 68.7 años con desviación estándar de 13 años; en los fallecidos hombres la edad fue también de 68.7 años y en las mujeres de 68.9 años, sin diferencia significativa entre estos promedios, sin embargo, fue mayor la proporción de hombres (65.3%) que en las mujeres (34.7%) con diferencia significativa (p<0.01).



La residencia habitual de los fallecidos (ver Gráfica 8) el 26.0% fue de Jalisco, seguido de cerca por el D.F. con 25.7%, después Nuevo León con el 19.1%; la mayor parte contaba con residencia urbana (79.6%) y el resto con rural (20.4%), o sea los fallecidos provienen mayoritariamente de zonas urbanas (Chi=689.7, $p < 0.001$).

9.2. Análisis por grupo de ocupación y tipo de cáncer pulmonar.

Tabla 14. Ocupación de los fallecidos por cáncer pulmonar.

Ocupación	Fallecidos	%	RMP
Profesionistas, funcionarios y directivos	146	9.1%	3.9
Trabajadores de servicios	239	14.9%	6.5
Técnicos industriales	53	3.3%	1.4
Trabajadores sector primario	348	21.7%	9.4
Trabajadores sector secundario	421	26.3%	11.4
Transporte	79	4.9%	2.1
Comercio	279	17.4%	7.5
Fuerzas armadas y protección	37	2.3%	1.0
Total	1602	100.0%	

En cuanto a la ocupación de los fallecidos (ver tabla 14) sólo en el 49.6% (3233) se registró algún tipo de ocupación. Sobre los registros de ocupación, una cuarta parte eran trabajadores del sector secundario (industria de la transformación) con el 26.3%, seguidos por los trabajadores del sector primario (agricultura, ganadería, etc.), con el 21.7%, el resto de los fallecidos distribuidos en las otras ocupaciones. La RMP nos indica que en los trabajadores del sector secundario la frecuencia de mortalidad fue 11.4 veces mayor que entre los trabajadores de fuerzas armadas y protección mientras que entre los trabajadores del sector primario la mortalidad fue 9.4 veces mayor que entre los trabajadores de fuerzas armadas y protección.

Tabla 15. Escolaridad de los fallecidos por cáncer pulmonar.

Escolaridad*	Fallecidos	%	RMP
Sin escolaridad	522	16.6%	2.1
Primaria completa e incompleta	1745	55.4%	7.1
Secundaria	325	10.3%	1.3
Bachillerato	245	7.8%	1.0
Profesional	311	9.9%	1.3
Total	3148	100.0%	

* 85 casos no especificaron escolaridad

Sobre la escolaridad de los fallecidos (ver tabla 15), el 55.4% de los casos se presentó entre individuos que contaban con educación primaria completa e incompleta, y el 16.6% en individuos sin escolaridad. Respecto a la RMP los fallecidos que tenían primaria completa e incompleta tuvieron una mortalidad por cáncer pulmonar 7.1 veces mayor que los que tenían el bachillerato, y los fallecidos que no tenían escolaridad tuvieron 2.1 veces mayor mortalidad que los que tenían el bachillerato.



En cuanto a la seguridad social el 64.7% registró haber contado con algún tipo de seguridad social (dos de cada 3) y una tercera parte no contaba con este beneficio, lo que implica que la mayoría de los fallecidos contaba con atención médica por su institución de seguridad social (ver Gráfica 9).

Tabla 16. Características de las defunciones.

Causa	Fallecidos	%	RMP
Tumor maligno de tráquea	3	0.1%	1.0
Tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos	8	0.2%	2.7
Tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio	3197	98.9%	1065.7
Tumor maligno de pleura	8	0.2%	2.7
Mesotelioma de la pleura	17	0.5%	5.7
Total	3233	100.0	

En la tabla 16. Se encuentran los resultados del tipo de tumor pulmonar que causó la muerte. En primer lugar como causa de defunción por cáncer pulmonar fue el de “tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio”, este prácticamente aglutinó a la mayoría de los fallecimientos (98.9%) con 3197 casos, dejando para las demás tipos de cáncer pulmonar el 1.1%; que corresponde a 17 casos de “mesotelioma de la pleura” y 8 casos de “tumor maligno de pleura”, siendo estos los más significativos. En cuanto a la RMP, los fallecidos que tuvieron tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio tuvieron 1065.7 veces mas frecuencia entre los que tuvieron tumor de tráquea.

El sitio de defunción de estos casos con una ligera mayoría fue en los hogares con 57.6% y en unidades médicas el 42.4%, debiéndose esta distribución a la historia natural de este tipo de padecimientos, los cuales presentan una etapa terminal que puede ser muy larga. De los casos que fueron atendidos en unidades médicas el 34.9% fueron atendidos en instalaciones del sector público y el resto en instituciones privadas (7.5%), en este caso hubo 114 casos que no registraron el lugar de la atención.

La certificación de defunción la realizaron en su gran mayoría médicos distintos a los que trataron la enfermedad (65.7%), el médico tratante la realizó en el 33.2% y la certificación la realizó un médico legista en el 1.2%.

Respecto a haber recibido atención médica al momento de la defunción, se mostró que prácticamente todos la recibieron con un total del 98.8%, salvo el 1.2% que registraron no haberla recibido.

Tabla 17. Ocupación por género del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Ocupación*	Hombre			Mujer		
	Fallecidos	%	RMP	Fallecidos	%	RMP
Profesionistas, funcionarios y directivos ¹	127	8.5%	3.4	19	18.4%	9.5
Trabajadores de servicios ²	188	12.5%	5.1	51	49.5%	25.5
Técnicos industriales ³	46	3.1%	1.2	7	6.8%	3.5
Trabajadores sector primario ⁴	346	23.1%	9.4	2	1.9%	1
Trabajadores sector secundario ⁵	413	27.6%	11.2	8	7.8%	4
Transporte ⁶	79	5.3%	2.1	0	0.0%	0
Comercio ⁷	263	17.5%	7.1	16	15.5%	8
Fuerzas armadas y protección ⁸	37	2.5%	1.0	0	0.0%	0
Total**	1499	100.0%		103	100.0%	

* Prueba de diferencia de proporciones (valor Z), significancia ($p < 0.05$), ns= no significativa.

** En 1602 casos de 3233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados. El porcentaje de hombres fue de 93.5% y de mujeres 6.5%, ($Z=49.2$, $p < 0.01$). (1) $Z=3.37$, $p < 0.01$, (2) $Z=10.2$, $p < 0.01$, (3) $Z=2.02$, $p < 0.05$, (4) $Z=5.04$, $p < 0.01$, (5) $Z=4.41$, $p < 0.01$, (6) $Z=2.39$, $p < 0.05$, (7) $Z=0.51$, $p > .10$, ns, (8) $z=1.62$, $p > .10$, ns.

En la tabla 17. Se hace referencia al análisis de la frecuencia de muerte por cáncer pulmonar por ocupación y género de los fallecidos. La proporción de mujeres fallecidas fue mayor en las que trabajaban en el sector servicios (49.5%). Los hombres fallecidos por este tipo de cáncer se ubicaron principalmente en los sectores secundario (27.6%) y primario (23.1%). La RMP, los fallecidos del sector secundario del sexo masculino por cáncer pulmonar fue 11.2 veces mayor que los trabajadores de las fuerzas armadas y protección, y el de los fallecidos del sector primario fue 9.4 veces mayor que los trabajadores de las fuerzas armadas y protección. En cuanto a las mujeres, las trabajadoras del sector servicios tuvieron 25.5 veces mayor frecuencia de cáncer que las del sector primario y las profesionistas, funcionarias y directivas tuvieron 9.5 veces mayor frecuencia que las del sector primario.

Tabla 18- Ocupación y edad promedio de fallecimiento por cáncer pulmonar, por sexo.

Ocupación*	Hombre			Mujer			Total***		
	Fallecidos	Edad	DE	Fallecidos	Edad	DE	Fallecidos	Edad	DE
Profesionistas, funcionarios y directivos ¹	127	62.8	12.7	19	58.4	16.1	146	62.3	13.2
Trabajadores de servicios ²	188	61.1	13.5	51	57.9	10.6	239	60.4	13.0
Técnicos industriales ³	46	62.6	11.8	7	67.0	13.2	37	66.5	10.8
Trabajadores sector primario ⁴	346	73.3	10.2	2	63.7	8.0	53	63.2	11.9
Trabajadores sector secundario ⁵	413	66.4	12.4	8	66.4	13.6	348	73.3	10.2
Transporte	79	61.3	13.7	0			421	66.4	12.4
Comercio ⁶	263	67.9	12.3	16	66.0	10.8	79	62.4	14.0
Fuerzas armadas y protección	37	65.0	11.6	0			279	67.6	12.3
Total **	1499	68.0	12.7	103	67.7	12.6	1602	66.5	12.9

* Prueba t-Student (valor t), significancia (p<0.05), ns= no significativa. (1) t=1.4, p=0.18, ns, (2) t=1.59, p=0.11, ns, (3) t=0.92, p=0.36, ns, (4) t=0.81, p=0.42, ns, (5) t=0.03, p=0.98, ns, (6) t=1.22, p=0.22, ns.

** En 1602 casos de 3233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados. *** ANOVA (F=28.9, p<0.001)

Respecto a la edad de fallecimiento por cáncer pulmonar (ver tabla18), entre los hombres los que murieron a menor edad fueron los trabajadores del sector servicios (61.1 años) y los del transporte (61.3 años). Comparando las edades promedio de fallecimiento de los distintos tipos de ocupación (ANOVA) se presentó una diferencia significativa entre los grupos de trabajadores (p<0.001). Entre las mujeres las que murieron a menor edad fueron trabajadoras del sector servicios (57.9 años) y las trabajadoras profesionistas, funcionarias y directivas a los 58.4 años.

Tabla 19. Tipo de tumoración por ocupación del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Ocupación	Tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio			Mesotelioma de la pleura			Otros		
	Casos	%	RMP	Casos	%	RMP	Casos	%	RMP
Profesionistas, funcionarios y directivos.	146	9.2%	3.9	0	0.0%	0.0	0	0.0%	0
Trabajadores de servicios.	231	14.6%	6.2	5	35.7%	5.0	3	60.0%	1.5
Técnicos industriales.	53	3.3%	1.4	0	0.0%	0.0	0	0.0%	0
Trabajadores sector primario.	345	21.8%	9.3	1	7.1%	1.0	2	40.0%	1
Trabajadores sector secundario.	415	26.2%	11.2	6	42.9%	6.0	0	0.0%	0
Transporte	78	4.9%	2.1	1	7.1%	1.0	0	0.0%	0
Comercio	278	17.6%	7.5	1	7.1%	1.0	0	0.0%	0
Fuerzas armadas y protección.	37	2.3%	1.0	0	0.0%	0.0	0	0.0%	0
Total*	1583	100.0%		14	100.0%		5	100.0%	

* En 1602 casos de 3233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados

En el tabla 19. Se muestra el análisis por ocupación y el tipo de tumoración. La presencia del “tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio” (98.8% de los casos), fue más frecuente entre los que trabajaron el sector secundario con 415 (26.2%) casos, seguido por los que trabajaron en el sector primario con 345 (21.0%).

La RMP para el tipo de tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio fue 11.2 veces mayor para los trabajadores del sector secundario que los de fuerzas armadas y protección y 9.3 veces mayor para los del sector primario. La frecuencia de mesotelioma de pleura fue 6.0 veces mayor en los trabajadores del sector secundario que entre los trabajadores del sector primario, transporte y comercio. Los casos fallecidos por otro tipo de tumoración fue 1.5 veces mayor que entre los trabajadores del sector servicios que del sector primario. La frecuencia del rubro de otros fue 5 casos la mayor parte del sector servicios.

Tabla 20. Edad de fallecimiento por tipo de tumoración del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Tipo de tumoración*	Fallecidos	Edad	DE
Tumor maligno de tráquea	3	66.3	17.5
Tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos	8	63.8	10.9
Tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio	3197	68.8	12.6
Tumor maligno de pleura	8	69.6	12.3
Mesotelioma de la pleura	17	63.0	13.1
Total	3233	68.7	12.6

ANOVA (F=1.24, p=29, ns)

En particular identificando diferencias en cuanto a la edad y tipo de tumoración (ver tabla 20) se observó menores edades en fallecidos por tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos, sin diferencia significativa con respecto a los demás subgrupos por tipo de tumoración.

Tabla 21. Ocupación y seguridad social del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Ocupación	Seguridad Social					
	IMSS, PEMEX, Armadas		Otra	Ninguna		
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Profesionistas, funcionarios y directivos	93	9.3%	12	24.5%	37	7.5%
Trabajadores de servicios	185	18.4%	10	20.4%	34	6.9%
Técnicos industriales	44	4.4%	1	2.0%	7	1.4%
Trabajadores sector primario	142	14.2%	6	12.2%	182	36.9%
Trabajadores sector secundario	300	29.9%	8	16.3%	103	20.9%
Transporte	66	6.6%	0	0.0%	13	2.6%
Comercio	27	2.7%	4	8.2%	6	1.2%
Fuerzas armadas y protección	146	14.6%	8	16.3%	111	22.5%
Total*	1003	100.0%	49	100.0%	493	100.0%

* En 1, 602 casos de 3, 233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados; en 57 casos no se registró derechohabencia y el total de casos fue de 1, 545.

En la tabla 21 se presenta la ocupación correlacionada por tipo de seguridad social y asistencia médica al fallecido.

En el caso de la seguridad social que proporciona el estado (1003 casos) el 29.9% correspondió a los trabajadores del sector secundario, seguido por los trabajadores de servicios (18.4%) y de cerca por los trabajadores del sector primario y de las fuerzas armadas y protección (14% de promedio). En el caso de la cobertura por otro tipo de seguridad social (cobertura de servicios privados), los trabajadores del sector directivo, profesionistas y trabajadores del sector servicios, acumularon casi el 45% del total y los trabajadores de los sectores primario y secundario acumularon el 28.5%. Se observa que los trabajadores de menor cobertura de algún tipo de seguridad social se encuentran los de los sectores transporte y comercio.

Tabla 22. Ocupación y asistencia médica del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Ocupación*	Asistencia médica			
	Si		No	
	Casos	%	Casos	%
Profesionistas, funcionarios y directivos	144	9.4%	0	0.0%
Trabajadores de servicios	234	15.2%	2	11.8%
Técnicos industriales	49	3.4%	0	0.0%
Trabajadores sector primario ¹	333	21.6%	5	29.4%
Trabajadores sector secundario	404	26.2%	4	23.5%
Transporte	75	4.9%	2	11.8%
Comercio	266	17.3%	4	23.5%
Fuerzas armadas y protección	35	2.3%	0	0.0%
Total*	1540	100%	17	100%

* Prueba de diferencia de proporciones (valor Z), significancia ($p < .05$), ns= no significativa.

(1) $Z=0.77$, $p > 0.10$, ns.

** En 1, 602 casos de 3, 233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados; en 45 casos no se registró asistencia médica y el total de casos en el cruzamiento fue de 1, 557.

En la tabla 22. Podemos observar que fue poca la proporción fallecidos que no tuvieron atención médica fueron 17 casos (1.1%), ubicándose la mayor parte de los casos en el sector primario. Del total de los que tuvieron atención médica al fallecido casi el 28% se agrupó en los sectores primario y secundario, aparece el sector comercio con el 17.3% pese a que no cuenta con seguridad social.

9.3. Análisis por estado

Con respecto a los resultados para las entidades federativas estudiadas, se observó una mayor edad de fallecimiento para los casos ocurridos en Jalisco (69.3 años), seguido de Nuevo León (68.8 años) y el D.F. (68.1 años), con una diferencia significativa (ANOVA: $F=2.84$, $p<0.058$). En las tres entidades la proporción de hombres rebasó a la de las mujeres, en el Distrito Federal fueron 704 (60.0%) casos de hombres, en Jalisco fueron 750 (63.1%) caso y en Nuevo León 658 (75.5%). Los casos de mujeres fueron 469 (40.0%), 438 (36.9%) y 214 (24.5%), respectivamente. Ver tabla 23.

La mayor frecuencia de casos con residencia habitual urbana se observó en el Distrito Federal y la menor en el estado de Jalisco, con una diferencia significativa ($p<.01$). Tabla 25.

Tabla 23. Ocupación por entidad de registro del fallecimiento.

Ocupación	Distrito Federal			Jalisco			Nuevo León		
	Casos	%	RMP	Casos	%	RMP	Casos	%	RMP
Profesionistas, funcionarios y directivos	86	15.7%	9.6	27	4.5%	1.9	33	7.3%	4.1
Trabajadores de servicios	121	22.1%	13.4	64	10.7%	4.6	54	11.9%	6.8
Técnicos industriales	31	5.7%	3.4	14	2.3%	1.0	8	1.8%	1.0
Trabajadores sector primario	13	2.4%	1.4	231	38.5%	16.5	104	22.9%	13.0
Trabajadores sector secundario	140	25.6%	15.6	142	23.7%	10.1	139	30.5%	17.4
Transporte	34	6.2%	3.8	15	2.5%	1.1	30	6.6	3.8
Comercio	113	20.7%	12.6	95	15.8%	6.8	71	15.6%	8.9
Fuerzas armadas y protección	9	1.6%	1.0	12.0	2.0%	0.9	16	3.5%	2.0
Total	547	100.0%		600	100.0%		455	100.0%	

* En 1602 casos de 3233 presentaron alguna actividad productiva, no se incluyeron los desempleados y jubilados.

Las defunciones por tipo de ocupación y entidad de residencia, en el caso del D.F., predominan los fallecidos que fueron trabajadores del sector secundario con 140 (25.6%) casos, le siguen los que se dedicaban al comercio (20.7%), y ligeramente mayor el de los trabajadores del sector servicios con 121 casos (22.1%). En el caso de Jalisco el de mayor porcentaje es el grupo de trabajadores fallecidos del sector primario 231 (38.5%), seguidos del sector secundario con 142 (23.7%) casos. En cuanto al Estado de Nuevo León se observa una mayor presencia de fallecidos que laboraban en el sector secundario, 139 casos (30.5%), seguidos del sector primario con 104 casos (22.9%).

La RMP de la ocupación de los fallecidos por la entidad de registro en el caso del D.F. los trabajadores del sector secundario fue 15.6 veces mayor que los trabajadores de fuerzas armadas y protección. Los de la entidad de Jalisco los trabajadores del sector primario tuvieron 16.5 veces mayor que los trabajadores de las fuerzas armadas y protección y 10.1 veces mayor para los trabajadores del sector secundario, que los trabajadores de las fuerzas armadas y protección. En Nuevo León los trabajadores del sector secundario tuvieron 17.4 veces mayor que los técnicos industriales y 13 veces mayor para los trabajadores del sector primario que los técnicos industriales.

Tabla 24. Escolaridad por entidad de registro del grupo de fallecidos por cáncer pulmonar.

Escolaridad*	Distrito Federal			Jalisco			Nuevo León		
	Fallecidos	%	RMP	Fallecidos	%	RMP	Fallecidos	%	RMP
Sin escolaridad	117	10.1%	1.0	286	25.0%	5.1	119	14.1%	2.2
Primaria completa e incompleta	553	47.6%	4.7	655	57.3%	11.7	537	63.7%	10.1
Secundaria	174	15.0%	1.5	80	7.0%	1.4	71	8.4%	1.3
Bachillerato	136	11.7%	1.2	56	4.9%	1.0	53	6.3%	1.0
Profesional	182	15.7%	1.6	66	5.8%	1.2	63	7.5%	1.2
Total**	1162	100.0%		1143	100.0%		843	100.0%	

* Prueba Chi-cuadrada (valor Chi), significancia ($p < .05$), ns= no significativa. Chi=241.0, $p < 0.001$

** 85 casos no especificaron escolaridad

Las tendencias de la variable escolaridad de los fallecidos se expresan claramente según el nivel de ruralidad de la entidad federativa (ve tabla 24), si ordenamos la de mayor ruralidad es Jalisco, seguida por Nuevo León y por último el D.F. Se observa una relación inversa mientras mayor es la ruralidad menor es el nivel educativo en estas tres entidades, con una diferencia significativa ($p < 0.01$). En cuanto a la RMP de la escolaridad por entidad de registro, del Distrito Federal los fallecidos que cursaron primaria completa e incompleta tuvieron 4.7 veces mayor que los de sin escolaridad y bachillerato. Los del estado de Jalisco los que tenían primaria completa o incompleta tuvieron 11.7 veces mayor que los de bachillerato; y por último los de Nuevo León que tenían primaria completa o incompleta tuvieron 10.1 veces mayor que los que tenían bachillerato.

Tabla 25. Causa de defunción del grupo de casos fallecidos por cáncer pulmonar por entidad donde ocurrió el fallecimiento.

Causa de defunción	Distrito Federal			Jalisco			Nuevo León		
	Fallecidos	%	RMP	Fallecidos	%	RMP	Fallecidos	%	RMP
Tumor maligno de tráquea	2	0.2%	2.0	1	0.1%	1.0	0	0.0%	0.0
Tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos.	1	0.1%	1.0	4	0.3%	4.0	3	0.3%	1.0
Tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio	1157	98.6%	1157	1177	99.1%	1177	863	9.1%	287.7
Tumor maligno de pleura	3	0.3%	3.0	2	0.2%	2.0	3	0.3%	1.0
Mesotelioma de la pleura	10	0.9%	10.0	4	0.3%	4.0	3	0.3%	1.0
Total	1173	100.0%		1188	100.0%		872	100.0%	

Las características de las defunciones por entidad donde ocurrió el fallecimiento se muestran en la tabla 25. Nuevamente la causa “tumor maligno de sitios mal definidos” se presentó en la inmensa mayoría de los casos de las tres entidades federativas, sin diferencia significativa y muy pocos casos de otras causas también en las tres entidades. Sin embargo en el D.F. fue mayor la proporción de casos de de mesotelioma. Se observó un incremento de la mortalidad debido a tumoraciones en el caso del D.F. (entre 2002 y 2003) y una disminución en las otras dos entidades, con una diferencia significativa ($p < 0.01$).

En cuanto a la RMP por entidad de registro en el D.F. el tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio tuvo 1,157 veces mayor que los de tumor maligno de lóbulo, bronquio o pulmón y lesión en sitios contiguos. En Jalisco el tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio tuvo 1,177 veces mayor que los de tumor maligno de traquea. En Nuevo León el tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio tuvo 287.7 veces mayor que los de tumor maligno de pleura.

Respecto a los fallecidos por entidad de residencia que registraron no haber tenido ningún tipo de atención médica al fallecido la mayor fue en Jalisco con 22 casos, seguido del Distrito Federal con 11 casos y por último Nuevo León con seis casos.

Se observó que el fallecimiento ocurrió más en la clínica que en el hogar para el caso de Nuevo León 441 casos que corresponde al 52.8%, en el caso del Distrito Federal ligeramente más en la casa que en la clínica, con 696 casos (60.9%) y muy marcadamente más en el hogar que en la clínica para el caso de Jalisco 707 casos (62.0%) ($p < 0.01$); en la mayoría de los casos de los tres estados la atención se dio en unidades médicas públicas, sin diferencia significativa.

10. CONCLUSIONES.

Se observó un incremento de la mortalidad debido a cánceres de pulmón en el caso del D.F. (entre 2002 y 2003) y una disminución en las otras dos entidades, sin significancia estadística sin embargo esta ligera tendencia pudiera estar relacionada con la mayor densidad de población existente en el área conurbada del Valle de México.

Se observó un mayor porcentaje de fallecimientos entre hombres que entre mujeres.

Respecto a la entidad federativa de residencia habitual, de las tres entidades estudiadas el primer lugar lo ocupó Jalisco, seguido por el Distrito Federal y por último Nuevo León. Este mayor número de registros en los dos primeros estados posiblemente se deba a que son estados en donde existen muchas zonas industriales y agrícolas, además de haber mayor infraestructura de los hospitales para la atención de estas enfermedades y sus complicaciones, por lo tanto mayor capacidad para dar tratamiento a pacientes con cáncer pulmonar enviados desde otros estados.

De los 1602 casos en los que se registró algún tipo de ocupación que tuvieron los fallecidos en las tres entidades, el primer grupo lo representaron los trabajadores del sector secundario, por la exposición a factores industriales, textiles y artesanales, es por eso que en la Razón de Mortalidad Proporcional fue 11.4 veces mayor la frecuencia de la mortalidad por cáncer pulmonar que entre los trabajadores de fuerzas armadas y protección; después el segundo grupo lo representó el sector primario que pudiera estar condicionado por exposición a pesticidas, sustancias para el cultivo y le siguieron los trabajadores del comercio formal e informal con la exposición a humos y estilos de vida principalmente en las ciudades.

Se registró ausencia y baja escolaridad (primaria completa e incompleta) en el 72% de los casos. El cáncer pulmonar podría afectar más a las personas con baja o nula escolaridad por la falta de información ó conocimientos sobre riesgos y causas de la enfermedad no siendo precavidos ó no tomando medidas preventivas en las áreas de trabajo para factores de riesgo. También podría deberse a la falta de acceso a los servicios médicos preventivos, de modo que recibirían atención médica cuando su cáncer va más avanzado.

Notamos que casi una tercera parte de los fallecidos no contaron con algún tipo de seguridad social, por lo que no tuvieron ninguna o casi nula ayuda médica, lo que significa que en este segmento de la muestra, la fase final de la enfermedad pudo haber sido atendida de forma precaria ó no apropiada.

Se observó una mayor edad en los fallecidos de Jalisco, seguido por los de Nuevo León y por último los del Distrito Federal, los tres casos la proporción de hombres rebasaron a la de las mujeres. Uno de los motivos es el alto índice de contaminación y que el hombre es quien aporta el apoyo económico al hogar en la mayoría de los casos. Otro motivo: el sexo masculino está más expuesto a humos y contaminación así como mayor hábito al tabaquismo de acuerdo a la cantidad de población en las ciudades siendo la más grande el Distrito Federal.

Los casos de defunción de cáncer pulmonar por tipo de seguridad social en las instalaciones del sector público (IMSS, ISSSTE, PEMEX, Fuerzas Armadas), hubo un mayor porcentaje (64.7%) que las instituciones privadas. (3.7%) y los que no tuvieron ningún tipo de seguridad medica publica o privada fue el 31.7%.

El sitio de defunción de los fallecidos por cáncer pulmonar con una ligera mayoría fue en los hogares con 57.6% y en unidades médicas el 42.4%, debiéndose esta distribución a la historia natural de este tipo de padecimientos, los cuales presentan una etapa terminal que puede ser muy larga. De los casos que fueron atendidos en unidades médicas el 34.9% fueron atendidos en instalaciones del sector público y el resto en instituciones privadas (7.5%), en este caso hubo 114 casos que no registraron el lugar de la atención.

El estado de mayor ruralidad es Jalisco, seguido por Nuevo León y por último el Distrito Federal se observó una relación inversa con la educación. Esto es, mientras mayor es la ruralidad menor es el nivel educativo, esto podría relacionarse con un menor acceso a la información sobre los factores de riesgo de la enfermedad además de la posibilidad de no tener centros de atención médica especializada localizados en áreas rurales y por lo tanto aumentar el riesgo de padecer cáncer pulmonar.

Respecto a la edad y sexo de fallecimiento por cáncer pulmonar entre los hombres los que murieron a menor edad fueron los trabajadores de servicios y transporte, alrededor de los 61 años. Esto es sumamente importante ya que en los trabajadores hombres que se dedicaban al transporte hay una diferencia de 10 años de los que se dedicaban al sector primario que en promedio fallecieron a los 73.3 años, esto puede deberse a los diferentes medios de exposición ya que los trabajadores del transporte trabajan todo el día expuestos a la contaminación y sus estilos de vida son diferentes a los del sector primario que estos están expuestos a pesticidas, herbicidas entre otros. Entre las mujeres las que murieron a menor edad fueron trabajadoras del sector servicios (57.9 años) y profesionistas, funcionarias y directivas (58.4 años), este resultado es muy interesante ya que llama mucho la atención el trabajo que desempeñaban tanto el sector servicios como profesionistas, funcionarias y directivas, esto podría ser por los estilos de vida, ya que en estos trabajos existe un mayor índice de estrés y quizá es más frecuente el hábito de fumar.

La presencia del “tumor maligno de sitios mal definidos del sistema respiratorio”, se presentó con mayor frecuencia en los fallecidos que trabajaron en el sector secundario, lo que corrobora la relación que existe entre el cáncer pulmonar y el trabajo ya que en estos tipos de trabajo que son los trabajadores de la industria de la transformación, operadores de maquinaria, y ayudantes de producción industrial o artesanal hay una mayor exposición a agentes químicos; seguido por los que trabajaron en el sector primario ya que sus exposiciones son a fertilizantes, pesticidas, lo cual confirma la relación que existe con su ocupación y después los que laboraron en el comercio, secundario a la exposición de la gran cantidad de factores ambientales y agentes desencadenantes de la enfermedad.

Se corrobora en el estudio una relación de la actividad laboral o el trabajo con el cáncer de pulmón, de los datos obtenidos se inclina en los sectores primario y secundario siendo las actividades laborales industriales, agrícolas, que el resto de las ocupaciones, estableciendo también que el sexo más frecuente es en el hombre, con una edad promedio de 68.7 años, siendo el estado con más fallecidos por el cáncer pulmonar el Distrito Federal, siendo también los más afectados, los trabajadores con menor escolaridad.

Este estudio nos permite establecer una asociación entre el cáncer pulmonar y las actividades laborales, dándonos la pauta que una de las causas principales de esta asociación pudiera ser la falta de información sobre la enfermedad tanto entre los trabajadores como entre los patrones. Los factores de riesgo podrían ser mayores entre los trabajadores activos que están expuestos y que pertenecen a los sectores primario y secundario.

11. BIBLIOGRAFÍA

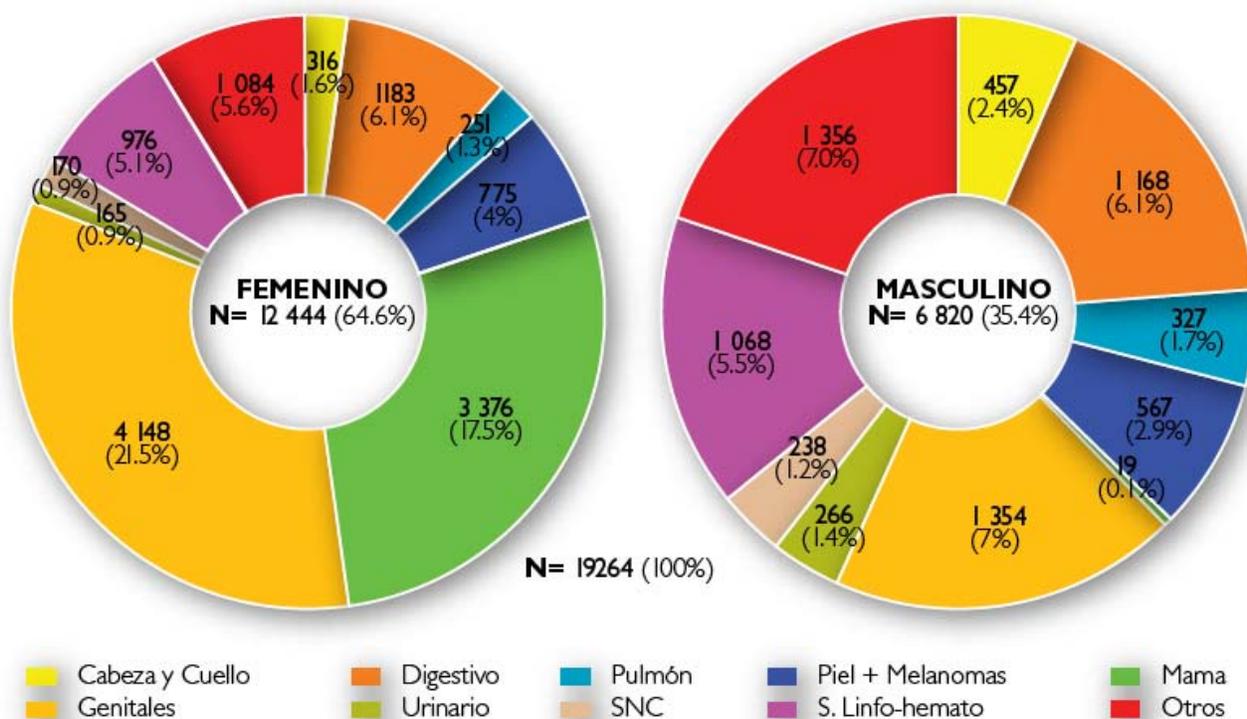
1. Schwab M. Cancer. En: Schwab M. Encyclopedic reference of cancer. Current version. Germany: Springer; 2001. p. 26-32.
2. Dan L. Enfermedades neoplásicas. En: Harrison T. Principios de Medicina Interna. Vol. I. 15ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p. 579-593.
3. Organización Mundial de la Salud. Hechos y cifras de cáncer. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] 2002 [9 de mayo 2008] 15. Disponible en: <http://www.who.int/cancer/media/AccionMundialCancerfull.pdf>
4. Organización Mundial de la Salud. El impacto del cáncer en su país. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] 2005 [25 Junio 2008] 4. Disponible en: <http://www.who.int/infobase/report.aspx?rid=119&iso=MEX&generateReport=Generate+Report>
- 5 World Health Organization. The Impact of Cancer In Your Country. WHO Global Infobase. Ginebra: WHO [online] 2005 [30 June 2008] 4. Available in: <http://www.who.int/infobase/report.aspx?rid=119&iso=USA&generateReport=Generate+Report>
- 6 Marín C, Rodríguez F. Carcinogénesis laboral inducida por agentes químicos. DGSP [en línea] Noviembre de 1997 [22 Julio 2008]; 23 (135). Disponible en: http://biblioteca.sp.san.gva.es/biblioteca/publicaciones/MATERIAL/PUBLICACIONES/SER_SL/SISL/CANCER_Y_TRABAJO.PDF
- 7 Organización Mundial de la Salud. Cáncer. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] Julio 2008 [20 Agosto 2008]; 297 (5). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/index.html>
- 8 Piédrola G. Nutrición y Salud En: Domínguez R. Medicina Preventiva y Salud Pública. 2ª ed. España: MASSON; 2001. p. 88-90.
- 9 Kumar V. Enfermedades Ambientales y Nutricionales. En: Stanley L; Robbins. Patología Estructural y Funcional. 5ª ed. España: McGraw-Hill S.A de C.V.; 1995. p. 475-476.
- 10 Collins F. Genética del cáncer. En: Harrison T. Principios de Medicina Interna. Vol. I. 15ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p: 594-602.
- 11 Organización Internacional del Trabajo. Cáncer. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT. Publicada por la OIT. Ginebra. OIT; 1998. M. 13.001.
- 12 Hope S. Cáncer laboral. En: LaDou J. Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental 3ª ed. México: Manual Moderno; 2005. p. 63-70.
- 13 Rizo P, Sierra M, Vázquez G. Registro Hospitalario de Cáncer. INC [en línea] 2004 [29 Julio 2008]; 39 (84). Disponible en: <http://www.incan.org.mx/revistaincan/elementos/documentosPortada/1193428617.pdf>
- 14 . Schwab M. Cancer. En: Schwab M. Encyclopedic reference of cancer. Current version. Germany: Springer; 2001. p. 26-32.
- 15 Organización Internacional del Trabajo. Cáncer. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT. Publicada por la OIT. Ginebra. OIT; 1998. M. 13.001.
- 16 Collins F. Genética del cáncer. En: Harrison T. Principios de Medicina Interna. Vol. I. 15ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p: 594-602.
- 17 Rizo P, Sierra M, Vázquez G. Registro Hospitalario de Cáncer. INC [en línea] 2004 [29 Julio 2008]; 39 (84). Disponible en:

- <http://www.incan.org.mx/revistaincan/elementos/documentosPortada/1193428617.pdf>
- 18 Organización Mundial de la Salud. El impacto del cáncer en su país. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] 2005 [25 Junio 2008] 4. Disponible en: <http://www.who.int/infobase/report.aspx?rid=119&iso=MEX&generateReport=Generate+Report>
- 19 Sistema Epidemiológico Estadístico de Defunciones (CIE-10). Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas DGE/SSA. [en línea] 2001 [03 Agosto 2008]; 10. Disponible en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/diveent/RHNM.htm#antecedentes>
- 20 World Health Organization. Occupational health. WHO Global Infobase. Ginebra: WHO [online] 2006 [05 Agosto 2008] 2. Available in: http://www.who.int/occupational_health/en/index.html
- 21 Feo I., Martínez O. Salud en los trabajadores. USOUV [en línea] Julio 1993 [20 Agosto 2008]; 2 (11). Disponible en: <http://www.toxnet.com.br/download/cancer-ocupacional-oscar-feo.pdf>
- 22 Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer. Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Doll & Peto. Lyon, Francia: IARC; 1995. Vol. 1-63.
- 23 Organización Mundial de la Salud. Comunicado conjunto OMS/OIT. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] 28 de abril de 2005. Disponible en: http://www.sanidadambiental.com/comunicado_omsoit.pdf.
- 24 Boffetta P. Cancer. Pearse N. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid; OIT; 1998 Tomo 1 p. 2.1-2.20.
- 25 Boffetta P. Cancer. Pearse N. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid; OIT; 1998 Tomo 1 p. 2.1-2.20.
- 26 Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas en México. Compendio de cáncer. Informe de un grupo científico de la SSA. México. 2001. N°18.1990. Disponible en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/diveent/RHNM.htm#publicaciones>
- 27 Dalley D. Anatomía pulmonar. En: Netter F. Atlas de Anatomía Humana 2ª ed. New Jersey: Editor East Hanover; 1994. p. 187-189.
- 28 Organización Mundial de la Salud. Cáncer. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS [en línea] Julio 2008 [29 Septiembre 2008]; 297 (5). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/index.html>
- 29 Rizo P, Sierra M, Vázquez G. Registro Hospitalario de Cáncer. INC [en línea] 2004 [03 Octubre 2008]; 39 (84). Disponible en: <http://www.incan.org.mx/revistaincan/elementos/documentosPortada/1193428617.pdf>
- 30 McGehee H, Johns R. Cáncer pulmonar. En: Tratado de Medicina Interna. 22ª ed. México. McGraw-Hill interamericana; 1994. p. 539-545.
- 31 Hanley E. Welsh H, Cap. 41. En: Current Diagnosis & Treatment in Pulmonary Medicine 1ª ed. Denver Colorado, ED McGraw-Hill; September 2003. p. 539-545.
- 32 Hope S. Cáncer laboral. En: LaDou J. Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental 3ª ed. México: Manual Moderno; 2005. p. 63-70.
- 33 Pearse N, Boffetta P, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo; Décima revisión (CIE-10) (OMS,1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995).

- 34 Mahjub H; Meta-análisis de la jurisprudencia, referente de estudios medioambientales específicos o profesionales contaminantes en el cáncer de pulmón. IJC. 2006. [10 Septiembre 2008]. Vol. (43): p. 169-173.
- 35 Medina M., Salazar F., García S., Franco M. Epidemiología descriptiva del cáncer pulmonar en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México, Rev Inst Nal Enf Resp Mex 1997-2000 . 2002. 15 (3): p. 149-152.
- 36 Reyna M, López G. Estudio del efecto del radón en los casos de muerte por cáncer pulmonar en la población de Mexicali Baja California, México; R.M.I.B. Vol. XXIII, Núm. 2 Septiembre 2002. p.68 – 73.
- 37 Cassidy A, Mannerje A, Tongeren V, Field G. Occupational Exposure to Crystalline Silica and Risk of Lung Cancer: A Multicenter Case–Control Study in Europe. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. Volume 18(1), January 2007, pp 36-43
- 38 Matos, Vilensky; La exposición ocupacional y el cáncer de pulmón en Buenos Aires, Argentina. A.j. Vol. 42 (6). June 2000. p 653-659.
- 39 Veglia F, Vineis P, Overvad K, Heiner, Trichopoulou M. Las exposiciones ocupacionales, humo de tabaco ambiental, y el cáncer de pulmón; L. W. W. I. Vol. 18 (6) Noviembre 2007. p. 769-775.
- 40 Organización Mundial de la Salud. Prevención y control de riesgos profesionales causados por agentes cancerígenos. Montevideo. Grupo científico de la OMS. Decreto 183/982 . 27 mayo 1982.
- 41 Archivo informativo. Fox Quezada. V. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ley orgánica de la administración pública federal. Ley federal de la salud. México D.F. Poder Ejecutivo Federal. Proyecto 011004. p. 1-8.
- 42 Archivo informativo. Centro de documentación, información y análisis Cámara de Diputados. Ley federal de trabajo. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada. México. Barbera Editores S.A. de CV. 17 enero 2006.

12. ANEXOS

Grafica 10. Frecuencias relativas de las Neoplasias Malignas por Órganos y Aparatos por Sexo en el año 2000.



Instituto Nacional de Cancerología. Compendio de Cáncer 2000 – 2004, pág. 281

Tabla 26. Sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas a las que la exposición es fundamentalmente profesional (excluidos pesticidas y fármacos): 2B Posiblemente cancerígenos para los seres humanos.

EXPOSICIÓN	SECTOR/APLICACIÓN PRINCIPAL
Acetaldehído [75-07-0]	Fabricación de plásticos, sabores
Acetamida [60-35-5]	Disolvente, intermediario químico
Acrilamida [79-06-1]	Plásticos, agente de lechada
p-aminoazatolueno [60-09-3]	Fabricación de tintes/pigmentos
o-aminoazatolueno [97-56-3]	Tintes/pigmentos, textiles
o-anisidina [90-04-0]	Fabricación de tintes/pigmentos
Trióxido de antimonio [1309-64-4]	Retardador de la combustión, vidrio, pigmentos
Auramina [492-80-8] (grado técnico)	Tintes/pigmentos
Violeta de bencilo 4B [1694-09-3]	Tintes/pigmentos
Betunes [8052-42-4], extractos de refinados al vapor y al aire	Material de construcción

Bromodichlorometano [75-27-4]	Intermediario químico
b-butirolactona [3068-88-0]	Intermediario químico
Extractos de negro de humo	Tintas de impresión
Tetracloruro de carbono [56-23-5]	Disolvente
Fibras cerámicas	Plásticos, textiles, industria aeroespacial
Acido cloréndico [115-28-6]	Retardador de la combustión
Parafinas cloradas de cadenas de carbono de longitud media C12 y grado medio de cloración aproximado 60 %	Retardador de la combustión
Toluenos alfa-clorados	Fabricación de tintes/pigmentos, intermediario químico
p-cloroanilina [106-47-8]	Fabricación de tintes/pigmentos
Cloroformo [67-66-3]	Disolvente
4-cloro-o-fenilendiamina [95-83-9]	Tintes/pigmentos, tintes para el cabello
CI Rojo Acido 114 [6459-94-5]	Tintes/pigmentos, textiles, cuero
CI Rojo Básico 9 [569-61-9]	Tintes, pigmentos, tintas
CI Azul Directo 15 [2429-74-5]	Tintes/pigmentos, textiles, papel
Cobalto [7440-48-4] y compuestos de cobalto	Vidrio, pinturas, aleaciones
p-cresidina [120-71-8]	Fabricación de tintes,pigmentos
N,N'-diacetilbencidina [613-35-4]	Fabricación de tintes,pigmentos
2,4-diaminoanisol [615-05-4]	Fabricación de tintes,pigmentos,tintes para el cabello
4,4'-diaminodifenil éter [101-80-4]	Fabricación de plásticos
2,4-diaminotolueno [95-80-7]	Fabricación de tintes,pigmentos,tintes para el cabello
p-Diclorobenceno [106-46-7]	Intermediario químico
p-Diclorobenceno [106-46-7]	Fabricación de tintes/pigmentos
3,3'-dicloro-4,4'-diaminodifenil éter [28434-86-8]	No se utiliza

Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995).

**Tabla 27. Sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas a las que la exposición es fundamentalmente profesional (excluidos pesticidas y fármacos):
Grupo 2B: Posiblemente cancerígenos para los seres humanos.**

EXPOSICIÓN	SECTOR/APLICACIÓN PRINCIPAL
1,2-dicloroetano [107-06-2]	Disolvente, combustibles
Diclorometano [75-09-2]	Disolvente
Diepoxibutano [1464-53-5]	Plásticos/resinas
Combustible diesel, marino	Combustible
Di(2-etilhexil)ftalato [117-81-7]	Plásticos, textiles
1,2-dietilhidrazina [1615-80-1]	Reactivo de laboratorio
Diglicidil resorcinol éter [101-90-6]	Plásticos/resinas
Sulfato de diisopropilo [29973-10-6]	Contaminante
3,3'-dimetoxibencidina (o-dianisidina) [119-90-4]	Fabricación de tintes/pigmentos
p-Dimetilaminoazobenceno [60-11-7]	Tintes/pigmentos
2,6-dimetilanilina (2,6-xilidina)[87-62-7]	Intermediario químico
3,3'-Dimetilbencidina (o-tolidina)[119-93-7]	Fabricación de tintes/pigmentos
Dimetilformamida [68-12-2]	Disolvente
1,1-dimetilhidrazina [57-14-7]	Combustible para cohetes
1,2-dimetilhidrazina [540-73-8]	Sustancia química experimental
1,4-dioxano [123-91-1]	Disolvente
Azul disperso 1 [2475-45-8]	Tinte/pigmento, tintes para el cabello
Acrilato de etilo [140-88-5]	Plásticos, adhesivos, monómero
Tiourea de etileno [96-45-7]	Sustancia química para el caucho
Aceites combustibles, residuales (pesados)	Combustible
Furano [110-00-9]	Intermediario químico
Gasolina	Combustible
Lana de vidrio	Aislamiento
Glicidaldehído [765-34-4]	Textiles, fabricación de cuero
Azul HC nº 1 [2784-94-3]	Tintes para el cabello
Hexametilfosforamida [680-31-9]	Disolvente, plásticos
Hidrazina [302-01-2]	Combustible para cohetes, intermediario químico
Plomo [7439-92-1] y compuestos de plomo, inorgánicos	Pinturas, combustibles
2-metilaziridina [75-55-8]	Tintes, papel, fabricación de plásticos
4,4'-metileno-bis-2-metilanilina [838-88-0]	Fabricación de tintes/pigmentos
4,4'-metilenodianilina[101-77-9]	Plásticos/resinas, fabricación de tintes/pigmentos
Compuestos de metilmercurio	Fabricación de pesticidas
2-Metil-1-nitroantraquinona [129-15-7] (pureza incierta)	Fabricación de tintes/pigmentos
Níquel metálico [7440-02-0]	Catalizador
Acido nitrilotriacético [139-13-9] y sus sales	Quelante, detergente
5-nitroacenafteno [602-87-9]	Fabricación de tintes/pigmentos

2-nitropropano [79-46-9]	Disolvente
N-nitrosodietanolamina [1116-54-7]	Líquidos diluyentes, impureza
Aceite naranja SS [2646-17-5]	Tintes/pigmentos
Fenil glicidil éter [122-60-1]	Plásticos/adhesivos/resinas
Bifenilos polibromados [Firemaster BP-6] [59536-65-1]	Retardador de la combustión
Ponceau MX [3761-53-3]	Tintes/pigmentos, textiles
Ponceau 3R [3564-09-8]	Tintes/pigmentos, textiles
1,3-propano sulfona [1120-71-4]	Fabricación de tintes/pigmentos
b-propiolactona [57-57-8]	Intermediario químico; fabricación de plásticos
Oxido de propileno [75-56-9]	Intermediario químico
Lana mineral	Aislamiento
Lana de escoria	Aislamiento
Estireno [100-42-5]	Plásticos
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD) [1746-01-6]	Contaminante
Tioacetamida [62-55-5]	Textiles, papel, cuero, fabricación de caucho
4,4'-tiodianilina [139-65-1]	Fabricación de tintes/pigmentos
Tiourea [62-56-6]	Textiles, ingrediente del caucho
Diisocianatos de tolueno [26471-62-5]	Plásticos
o-toluidina [95-53-4]	Fabricación de tintes/ pigmentos
Azul tripano [72-57-1]	Tintes/pigmentos
Acetato de vinilo [108-05-4]	Intermediario químico
Vapores de fundición	Metalurgia

Neil Pearse, Paolo Boffetta. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995).

Tabla 28. Pesticidas evaluados en las monografías de la IARC, Volúmenes 1-63 (1972-1995).

GRUPO IARC	PESTICIDA
2A Probablemente cancerígenos para seres humanos.	Captafol [2425-06-1]
	Dibromuro de etileno [106-93-4]
2B Posiblemente cancerígenos para seres humanos.	Amitrol [61-82-5]
	Aramita [140-57-8]
	Atrazina [1912-24-9]
	Clordano [57-74-9]
	Clordecona (Kepone) [143-50-0]
	Clorofenoles
	Herbicidas clorofenoxi
	DDT [50-29-3]
	1,2-Dibromo-3-cloropropano [96-12-8]
	1,3-dicloropropeno [542-75-6] (grado-técnico)
	Diclorvos [62-73-7]
	Heptaclor [76-44-8]
	Hexaclorobenceno [118-74-1]
	Hexaclorociclohexanos (HCH)
	Mirex [2385-85-5]
	Nitrofenol [1836-75-5], grado técnico
	Pentaclorofenol [87-86-5]
	o-fenilfenato sódico [132-27-4]
	Sulfalato [95-06-7]
	Toxafeno (canfenos policlorados) [8001-35-2]

Neil Pearce, Paolo Boffetta. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo; Décima revisión (CIE-10) (OMS, 1992) Monografías de la IARC, volúmenes 1-63 (1972-1995).