



¿Qué Hay de Nuevo en Cáncer Laboral?

**Especialización Gerencia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
Facultad de Salud**

Alvaro Esteban Castro Aranda - MD MSO MSP

Mayo 02 de 2019

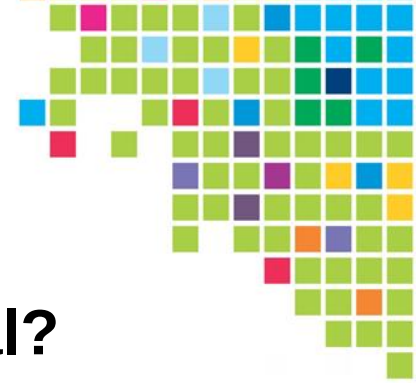


Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo



28 de Abril

Bernardino Ramazzini



¿Cuál es la Incidencia del Cáncer Laboral?



International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization



Cáncer Laboral



Actualización Monografías IARC

Identificación de Carcinógenos Ocupacionales

Dana Loomis - Neela Guha - Amy L Hall - Kurt Straif

Revisión Sistemática de la Evidencia Científica Disponible

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization

Alvaro Esteban Castro Aranda MD MSO MSP



Cáncer Laboral



Actualización Monografías IARC

Identificación de Carcinógenos Ocupacionales

Dana Loomis - Neela Guha - Amy L Hall - Kurt Straif

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization

Received 6 December 2017
Revised 6 April 2018
Accepted 9 April 2018
Published 16 May 2018

IARC Monographs Programme,
International Agency for Research on Cancer, Lyon, France





Cáncer Laboral



Actualización Monografías IARC

Identificación de Carcinógenos Ocupacionales

Dana Loomis - Neela Guha - Amy L Hall - Kurt Straif

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization

Received 6 December 2017

Revised 6 April 2018

Accepted 9 April 2018

Published 16 May 2018

**IARC Monographs Programme,
International Agency for Research on Cancer, Lyon, France**



Alvaro Esteban Castro Aranda MD MSO MSP

Cáncer Laboral



¿Cuál es la Clasificación IARC?

Grupo 1: Carcinógeno probado.

Grupo 2 A: Carcinógeno probable.

Grupo 2 B: Carcinógeno posible.

Grupo 3: No clasificable como carcinógeno en humanos.

Grupo 4: Probablemente no carcinógeno.

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization



Organization
World Health



Cáncer Laboral

¿Cuál es la Clasificación IARC?

Grupo 1: Carcinógeno probado.

Grupo 2 A: Carcinógeno probable.

Grupo 2 B: Carcinógeno posible.

Grupo 3: No clasificable como carcinógeno en humanos.

Grupo 4: Probablemente no carcinógeno.

Fuerza combinada

Evidencia



Humana

Animal

Laboratorio.



Cáncer Laboral



¿Cuál es la Frecuencia Mundial de Cáncer Laboral?

Cáncer laboral	%
Pulmón	23%
Piel	10%
Huesos	9%
Vejiga	7%
Cavidad nasal y SPS	6%
Total	55%

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization





¿Cuál es la Frecuencia de Cáncer Laboral por Sustancias Químicas?

Frecuencia de Cáncer Laboral por sustancias Químicas	
Tipo de Cáncer	%
Sistema linfohematopoyético	25%
Vejiga	20%
Pulmón	15%
Piel	15%

International Agency
Research on Cancer



Los Químicos están asociados con 1 solo Sitio de Cáncer

Excepción:

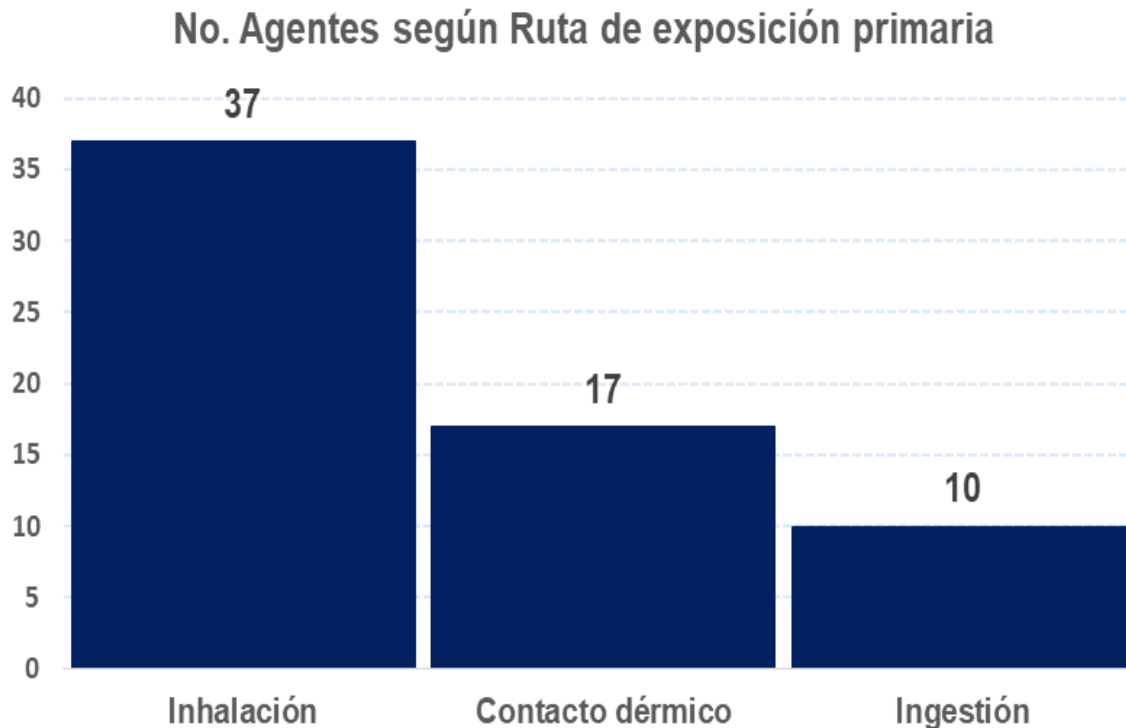
Formaldehído: Leucemia - Cá Nasofaringe

Dioxina (2,3,7,8 tetraclorodibenzo-para-dioxina)



Cáncer Laboral

¿Cuáles son las Rutas de Exposición Primaria a los Carcinógenos Ocupacionales?





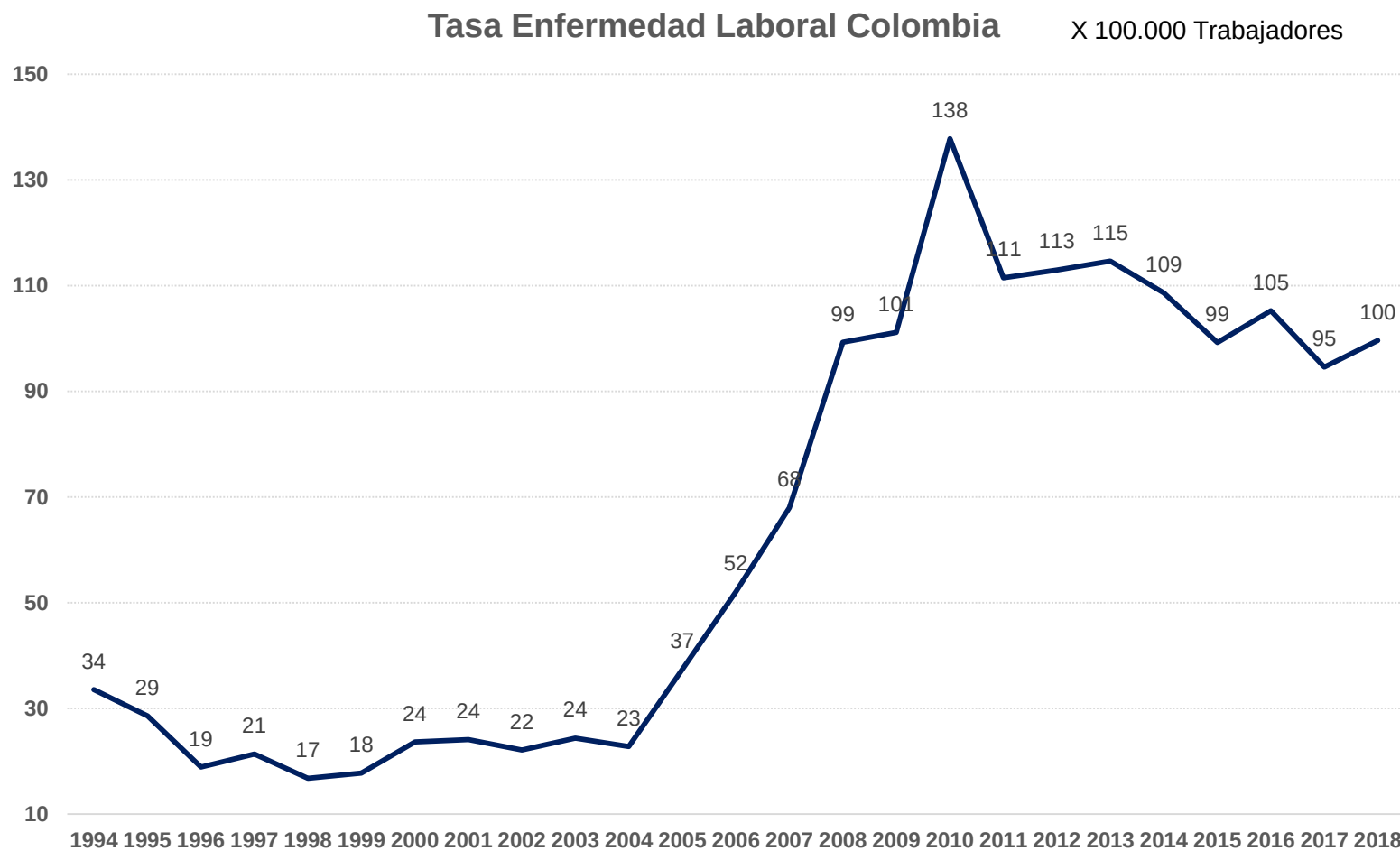
¿Cuál es la Frecuencia en Colombia de Cáncer Laboral?

Frecuencia de Enfermedad laboral Colombia	%
Músculo esqueléticas	90%
Patología auditiva	4%
Trastornos mentales	1,1%
Lesiones de la piel	1%
Cáncer	0%





¿Cuál es la Tasa de Enfermedad Laboral en Colombia?

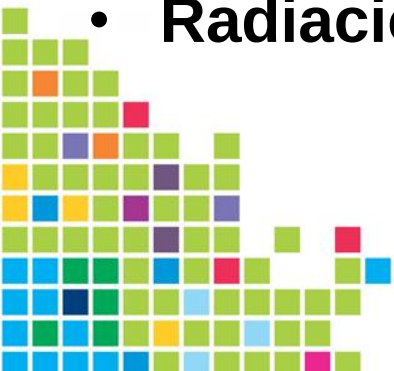


Cáncer Laboral



¿Cuál es la Frecuencia de Cáncer Laboral por Radiaciones?

- La Rx ionizante y Radionúclidos asociados a diferentes cánceres, por sus propiedades biofísicas variadas.
- Rx X – Rx Gamma penetran todo el cuerpo asociados a numerosos tipos de cáncer.
- El Radón inhalado Mineros subterráneos: Cá Pulmón.
- Isótopos de radio ingeridos Pintores de cuadrante se deposita Huesos y Dientes – Cáncer Hueso
- Radiación solar y UV asociada varios tipos de Cáncer Piel.
- Radiación UV de Soldadura asociada Cáncer Ocular.



Cáncer Laboral



¿Pueden presentarse Cánceres simultáneos?

Cáncer Pulmón - Piel a menudo ocurrieron juntos

Exposición a los compuestos de Brea de Alquitrán de Hulla, Hollín, Arsénico y Arsénico inorgánico.

**International Agency
Research on Cancer**



**World Health
Organization**





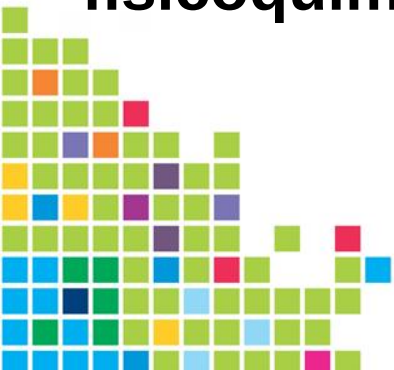
¿Pueden presentarse Cánceres simultáneos?

Agentes asociados a Cánceres con evidencia suficiente y limitada:

Combinaciones Cáncer Pulmón - Vejiga - Riñón

Datos no mostrados

Patrones explicables por Vía de exposición y propiedades fisicoquímicas de los agentes.



International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization



¿Se ha incrementado la cantidad de sitios de cáncer asociados con un agente?

Asbesto

1. Mesotelioma

2. Cáncer de pulmón



3. Laringe

4. Ovario



Cáncer Laboral



1971 - 2017

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization

120 Monografías

- 1. Doll y Peto: Lista publicada 1983 – ¿Metodología?**
- 2. Siemiatycki y cols. - Lista publicada 2003**
- 3. Cogliano y cols. - Categorías Carcinógenos**



Cáncer Laboral



¿Cuáles son los Objetivos de la Lista de Carcinógenos Ocupacionales?

- 1. Prevención**
- 2. Vigilancia epidemiológica**
- 3. Compensación Económica Trabajadores**





¿Cuáles son las Clases de Carcinógenos Ocupacionales?

1. Productos Químicos
2. Mezclas Químicas
3. Metales y compuestos *Arsénico
4. Partículas en el Aire
5. Mezclas complejas en el Aire
6. Radiación y Radionúclidos



Cogliano y colaboradores

Cáncer Laboral



**Monografías
1971 - 2017**

**International Agency
Research on Cancer**



**World Health
Organization**

1.000 Carcinógenos Ocupacionales



Cáncer Laboral



¿Cómo se hace la Reclasificación de los Carcinógenos?

Grupo	No.	%
Grupo 1	119	24%
Grupo 2A	81	16%
Grupo 2B	299	60%
Total	499	100%

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization



Cáncer Laboral

¿Cuáles son las tendencias en la identificación de Carcinógenos Ocupacionales?

Carcinógenos Ocupacionales Identificados	
2004	2017
28	47

International Agency
Research on Cancer



Cáncer Laboral



1. Lista de Carcinógenos Ocupacionales excluidos
2. Lista de Carcinógenos Ocupacionales evaluados y comparados con las listas publicadas anteriormente.
3. Lista de Cánceres Ocupacionales.

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization



¿Cuál fue la Metodología empleada por la IARC?

- 1. Dana Loomis**
- 2. Neela Guha**



Revisión Independiente
120 agentes Grupo 1 (a 10/2017)
Volúmenes 1 a 120 de las Monografías
Identificación Cumplimiento Criterios



Auditoría

Kurt Straif



Cáncer Laboral



¿Qué Agentes Cancerígenos excluyeron?

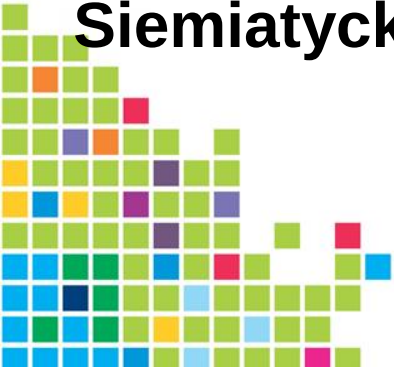
Agentes infecciosos

Preparaciones farmacéuticas (Productos botánicos, Hormonas y Agentes Antineoplásicos).

¿Cuál fue el Motivo?

Monografías pertinentes si información sobre exposición ocupacional.

Exclusiones: Facilitan comparar listas Doll - Peto y Siemiatycki et al.



Cáncer Laboral



¿Qué Agentes Cancerígenos excluyeron?

Industrias o procesos de producción sin especificación de agentes causales.

¿Cuál fue el Motivo?

- 1. Cualitativamente diferentes a otras clases de agentes**
- 2. Ofrecen oportunidades limitadas para la prevención.**
- 3. Son sensibles al tiempo porque los procesos, los materiales y las exposiciones cambian.**





¿Cuáles son los Tipos de Cáncer Laboral en Colombia?

No.	Tipo de Cáncer Laboral	Agentes etiológicos	%
1	Pulmón	37	39%
2	Piel	11	11%
3	Escroto	9	9%
4	Linfomas	8	8%
5	Cavidad nasal y de SPN	7	7%
6	Hígado	5	5%
7	Vejiga	5	5%
8	Leucemias	4	4%
9	Colon	3	3%
10	Próstata	3	3%
11	Riñón excepto Pelvis renal	2	2%
12	Hueso	1	1%
13	Laringe	1	1%
Total		96	100%

Decreto 1477 de 2014

Tabla de enfermedades Laborales de Colombia

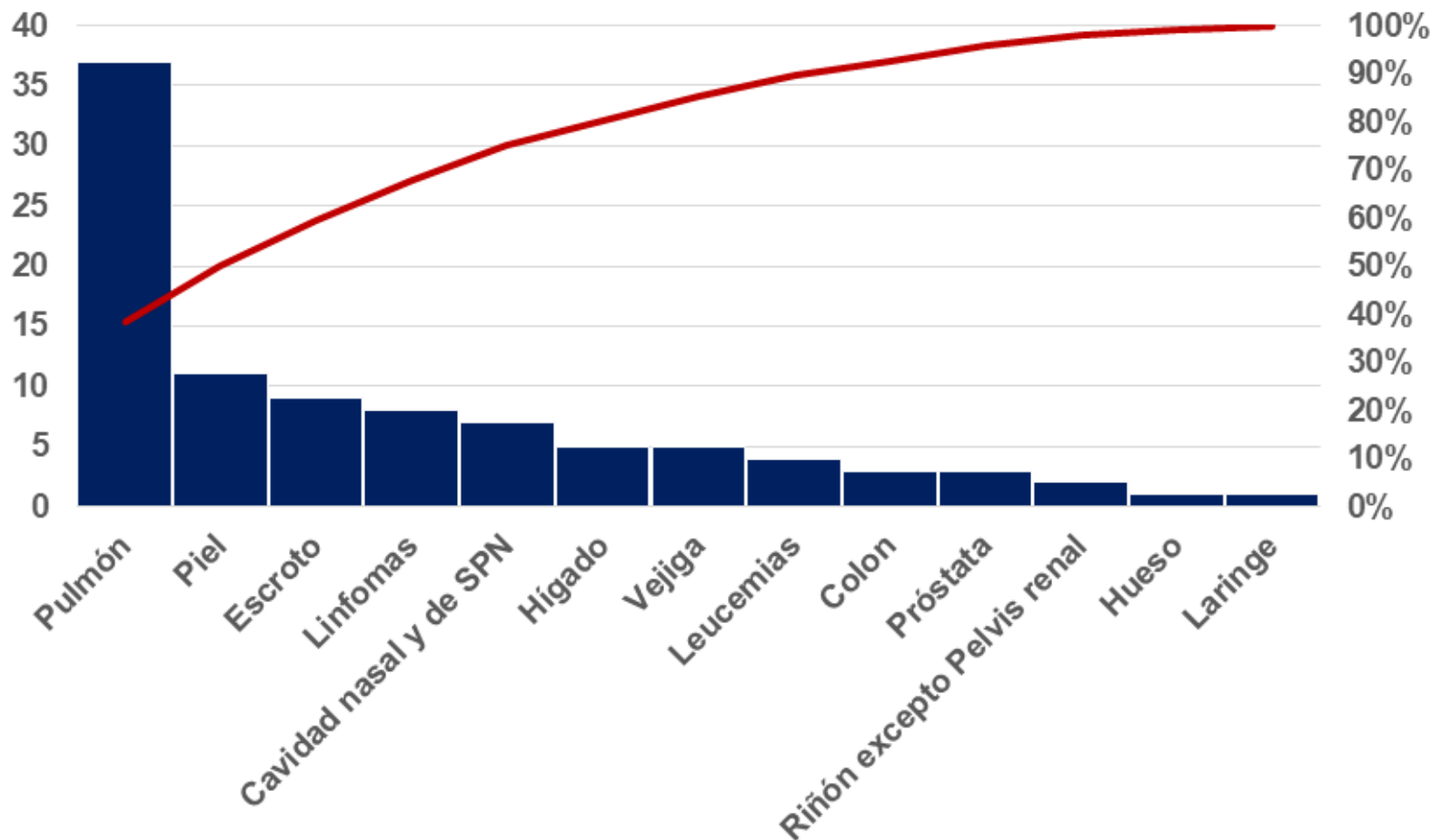
Grupo II – Sección II – Parte B

Alvaro Esteban Castro Aranda MD MSO MSP



Cáncer Laboral

Frecuencia de Agentes Etiológicos por Tipo de Cáncer



Cáncer Laboral



¿Cuáles son las Actividades de Alto Riesgo para la Salud del Trabajador?

1. Minería: Socavones - Subterráneos.
2. Altas Temperaturas.
3. Radiaciones Ionizantes.
4. Exposición a sustancias comprobadamente Cancerígenas.
5. Controladores de tránsito aéreo - Aeronáutica Civil.
6. Operaciones de extinción de Incendios - Cuerpos de Bomberos.
7. Personal Custodia y Vigilancia de Internos en Centros de Reclusión Carcelaria - INPEC



Art. 2 Decreto 2090 de 2003



Cáncer Laboral



¿Cuál es la Cotización al SGP cuando el Trabajador desarrolla Actividades de Alto Riesgo?

El monto de la cotización especial para las actividades de alto riesgo es el previsto en la Ley 100 de 1993, **más diez (10) puntos adicionales a cargo del empleador**. Art. 5 decreto 2090 de 2003





¿Cuál es la Cotización al SGP cuando el Trabajador desarrolla Actividades de Alto Riesgo?

La vigencia establecida en este artículo se prorroga hasta el **31/12/2024** por el artículo 1 del Decreto 2655 de 2014, 'por el cual se amplía la vigencia del régimen de pensiones especiales para las actividades de alto riesgo previstas en el Decreto número 2090 de 2003'.





¿Qué es un Carcinógeno ocupacional?

1. El agente es una sustancia Definida - Mezcla - Tipo o Fuente de Radiación.
2. El Agente clasificado en el Grupo 1 IARC con evidencia Suficiente de carcinogenicidad en Humanos.
3. Hay evidencia Suficiente de carcinogenicidad en humanos total o parcialmente a partir de estudios epidemiológicos de Trabajadores Expuestos.
4. La ocurrencia de exposición en trabajadores está documentada.



Cáncer Laboral



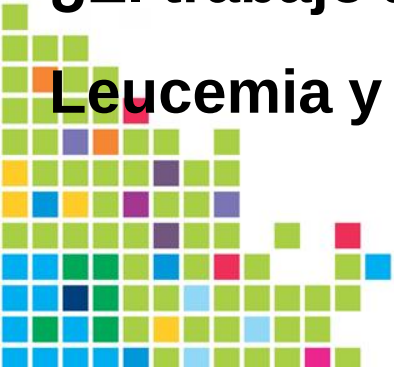
¿Cuáles son los Criterios de inclusión como caso sospechoso en Colombia?

¿Se trata de un paciente con un Cáncer primario?

¿La localización corresponde a alguna de las de interés?

¿El paciente ha trabajado por lo menos 12 meses en la vida, continuos o no?

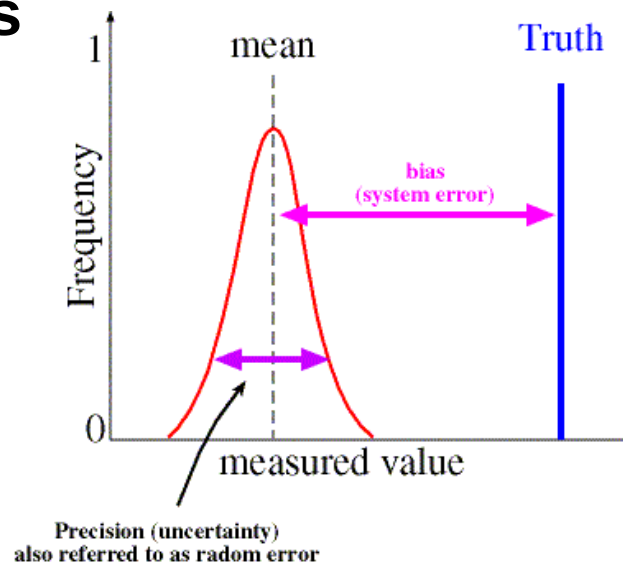
¿El trabajo antecede al menos en 5 años al diagnóstico de Leucemia y al menos 10 años al diagnóstico de los otros Cá?



Cáncer Laboral

Limitaciones

1. Evidencia epidemiológica inadecuada
2. Datos cuantitativos de exposición escasos
3. No existe una Fuente única y definitiva de datos relevantes



Cáncer Laboral

¿Cuáles son las Limitaciones para el diagnóstico?

- 1. No hay estudios epidemiológicos relevantes**
- 2. Número de estudios pequeños para ser concluyentes**
- 3. Estudios epidemiológicos de baja calidad.**
- 4. Estudios epidemiológicos con hallazgos inconsistentes.**



Cáncer Laboral

¿Cuáles son las Limitaciones?

Desde 1990: Financiamiento reducido algunos países de ingresos altos para investigación ocupacional.

Existen importantes lagunas conocimiento sobre las exposiciones y enfermedades Laborales en los países de ingresos bajos y medianos, con altas exposiciones como resultado de la globalización y la exportación de industrias peligrosas.

**China: Producción Coque aumentó + de 5 veces 1970 – 1995
Disminución en Europa y Norte América.**

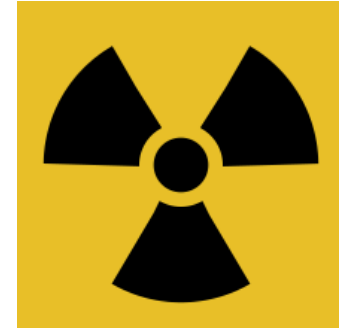
Países africanos: Producción agrícola > uso de pesticidas.

Cáncer Laboral



¿Cuáles fueron los Criterios de inclusión?

Sustancias, mezclas o tipos de radiación clasificados en el Grupo IARC 1



- 1. Evidencia suficiente de carcinogenicidad en Humanos de estudios de trabajadores expuestos.**
- 2. Evidencia de exposición ocupacional documentada.**



Cáncer Laboral



¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

1. Azar

Siempre existe la posibilidad de que una asociación observada solo se deba al azar.





¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

2. Sesgo

Error sistemático en el diseño, desarrollo o análisis del estudio epidemiológico que da lugar a un resultado que difiere de la verdad.





¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

3. Confusión

Cuando la relación entre la Exposición y el Cáncer se distorsiona por una Variable adicional.

Condición: Relación común con la variable de confusión.



Cáncer Laboral



¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

4. Fuerza de asociación

Magnitud de la relación entre la exposición y el cáncer.

A > Fuerza de asociación > Probabilidad Relación Causal



Cáncer Laboral



¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

Causalidad

- 1. Un factor que de modo directo o indirecto cause el desenlace observado**
- 2. Evaluar y descartar el azar, los sesgos y los factores confusores.**
- 3. Criterios B. Hill 1965**





¿Cómo se asegura la Confianza Razonable?

Criterios B. Hill 1965

- 1) Fuerza de asociación.**
- 2) Congruencia entre distintos observadores, en diferentes lugares, tiempos y circunstancias.**
- 3) Especificidad de las causas.**
- 4) Temporalidad.**
- 5) Gradiente biológico en la relación dosis-respuesta.**
- 6) Plausibilidad Biológica.**
- 7) Coherencia con otros conocimientos.**
- 8) Evidencia experimental.**
- 9) Analogía con otras relaciones causales.**





Organofosforados y Linfoma No Hodking

Metaanálisis

El malatión atacó a las células inmunitarias a través de un efecto directo y Diazinon interrumpió el sistema neuroinmune, que involucra al sistema colinérgico de los linfocitos a través de daño inmunitario indirecto, mientras que no se informó un efecto inmunotóxico que involucre a Terbufos. En general, el presente meta-análisis. indicó una asociación estadísticamente significativa entre la exposición a diazinón y el riesgo de LNH.

Terbufos OR = 1,07; IC del 95%: 0,85 a 1,36

Malatión OR = 1,17; IC del 95%: 0,82 a 1,67

Diazinon OR = 1,39; IC del 95%: **1,11 a 1,73**

Environ Pollut. 12/**2017**; 231 (Pt 1): 319-328. doi: 10.1016 / j.envpol.**2017**.08.028. Epub 2017/12/08



Cromo VI y Cáncer de Estómago

Metaanálisis

Se identificaron 56 estudios de cohorte y de casos y controles y 74 estimaciones de riesgo relativo individual (RR) sobre cáncer de estómago y exposición a Cr (VI) o trabajo en una ocupación asociada con una alta exposición a Cr (VI), incluida la producción de cromo, cromado, trabajos de cuero y Trabajar con cemento portland. El RR para todos los estudios combinados fue de 1.27 (IC del 95%: 1.18 a 1.38). El RR resumido de estómago cáncer fue mayor (**CI RR = 1,41**, 95%: 1,18 a 1,69).

Occup Environ Med. **2015** Feb; 72 (2): 151-9. Doi: 10.1136 / oemed-2014-102178. Epub 2014/09/2017



Sílice cristalino y Cáncer gástrico

Metaanálisis

Se encontró una relación significativa entre la exposición ocupacional a la sílice cristalina y el cáncer gástrico.

1.25 (IC del 95%: 1.18 a 1.34) asociación de la exposición ocupacional a la sílice con el cáncer gástrico.

Lee W , Ahn Y , Lee S , et al. Exposición ocupacional al sílice cristalino y al cáncer gástrico: una revisión sistemática y un metanálisis Occup Environ Med **2016**; 73: 794-801.



Hidrocarburos aromáticos policíclicos y riesgo de cáncer de laringe

1.45 (IC del 95%: 1.30 a 1.62; $I^2 = 30,7\%$ para la incidencia de cáncer de laringe

1.34 (IC del 95%: 1.18 a 1.53; $I^2 = 23.8\%$ para la mortalidad por cáncer de laringe

El Metaanálisis sugiere una asociación sólida y positiva entre la HAP y el cáncer de laringe.

Wagner M , Bolm-Audorff U , Hegewald J , y otros Exposición ocupacional a los hidrocarburos aromáticos policíclicos y riesgo de cáncer de laringe: una revisión sistemática y un metanálisis Occup Environ Med **2015**; 72: 226-233.

Polvo de madera y riesgo de Cáncer de Pulmón

Se observó un riesgo significativamente mayor de desarrollar cáncer de pulmón entre los estudios que evaluaron directamente la exposición al polvo de madera (**RR 1,21**; IC del 95%: 1,05 a 1,39). n = 33) y que evaluó las ocupaciones relacionadas con el polvo de madera (RR 1,15; IC del 95%: 1,07 a 1,23; n = 59). En contraste, se observó una reducción del riesgo de Cáncer de pulmón entre el polvo de madera (RR 0,63; IC del 95%: 0,39 a 0,99, n = 5) y la ocupación (RR 0,96; IC del 95%: 0,95 a 0,98; n = 1) estudios originados en los países nórdicos Países, donde el polvo de la madera blanda es la principal exposición

DG Hancock , Langley ME , Chia KL , et al. Exposición al polvo de madera y riesgo de cáncer de pulmón: un meta-análisis Occup Environ Med **2015**; 72: 889-898.



Plaguicidas y Linfoma No Hodking

Metaanálisis

cohortes agrícolas de Francia, Noruega y los EE. UU - AGRICOH.

Conclusiones: Las asociaciones de pesticidas con LNH parecen ser específicas de subtipo y de sustancias químicas. La clasificación errónea de la exposición no diferencial fue una limitación importante, que mostró la necesidad de refinamiento de las estimaciones de exposición y los análisis de exposición-respuesta.

Int J Epidemiol. **2019** 18 de marzo. Pii: dyz017. doi: 10.1093 / ije / dyz017



Cáncer Laboral



¿Son Relevantes los Estudios Epidemiológicos Observacionales para el Cáncer Laboral?

1775 - Percival Pott - Cirujano inglés (1714-1788)

Relación Cáncer de escroto - Deshollinadores

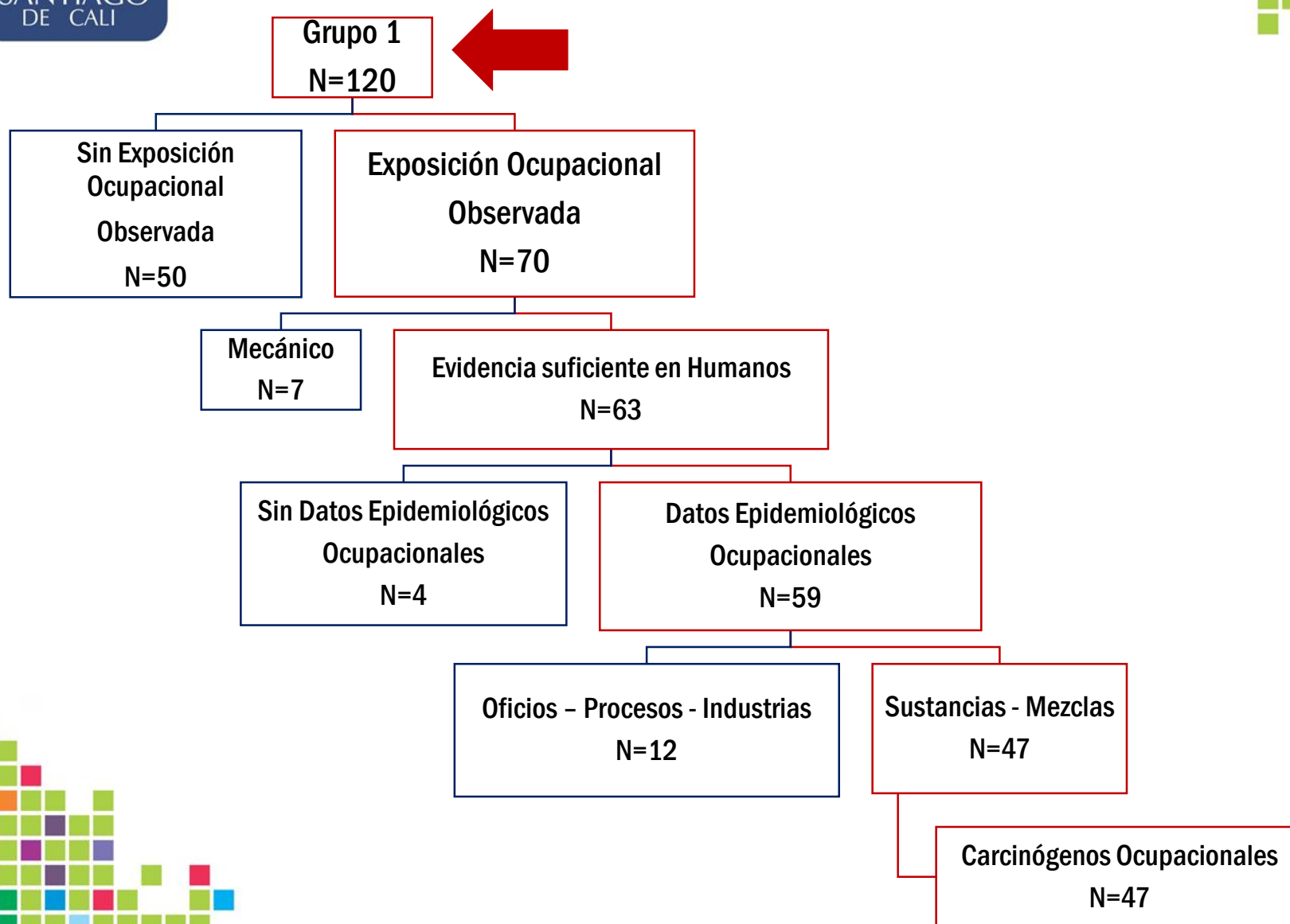
El Hollín y Alquitrán incrustado en la ropa y escroto



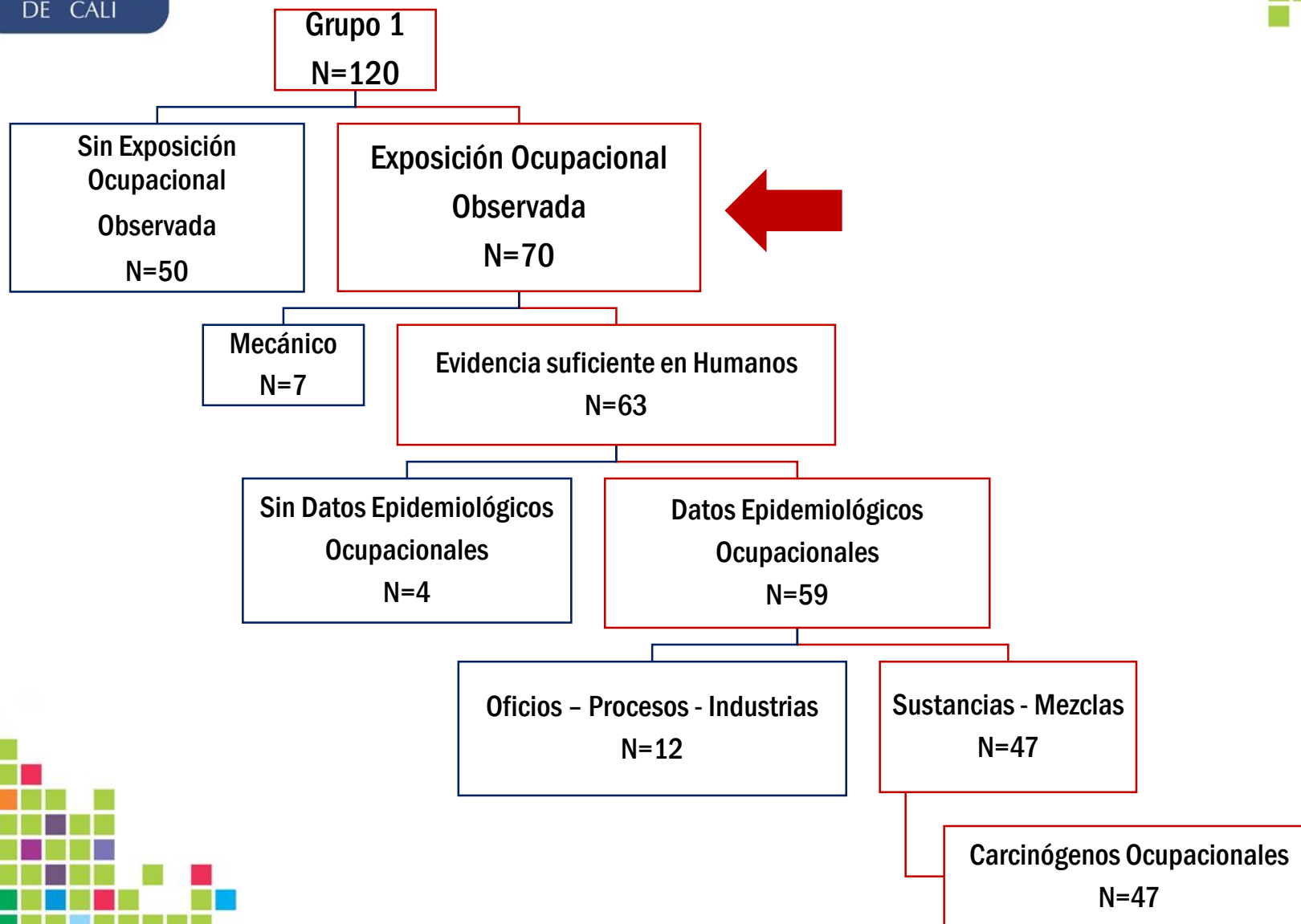
**Hidrocarburos
Aromáticos policíclicos**



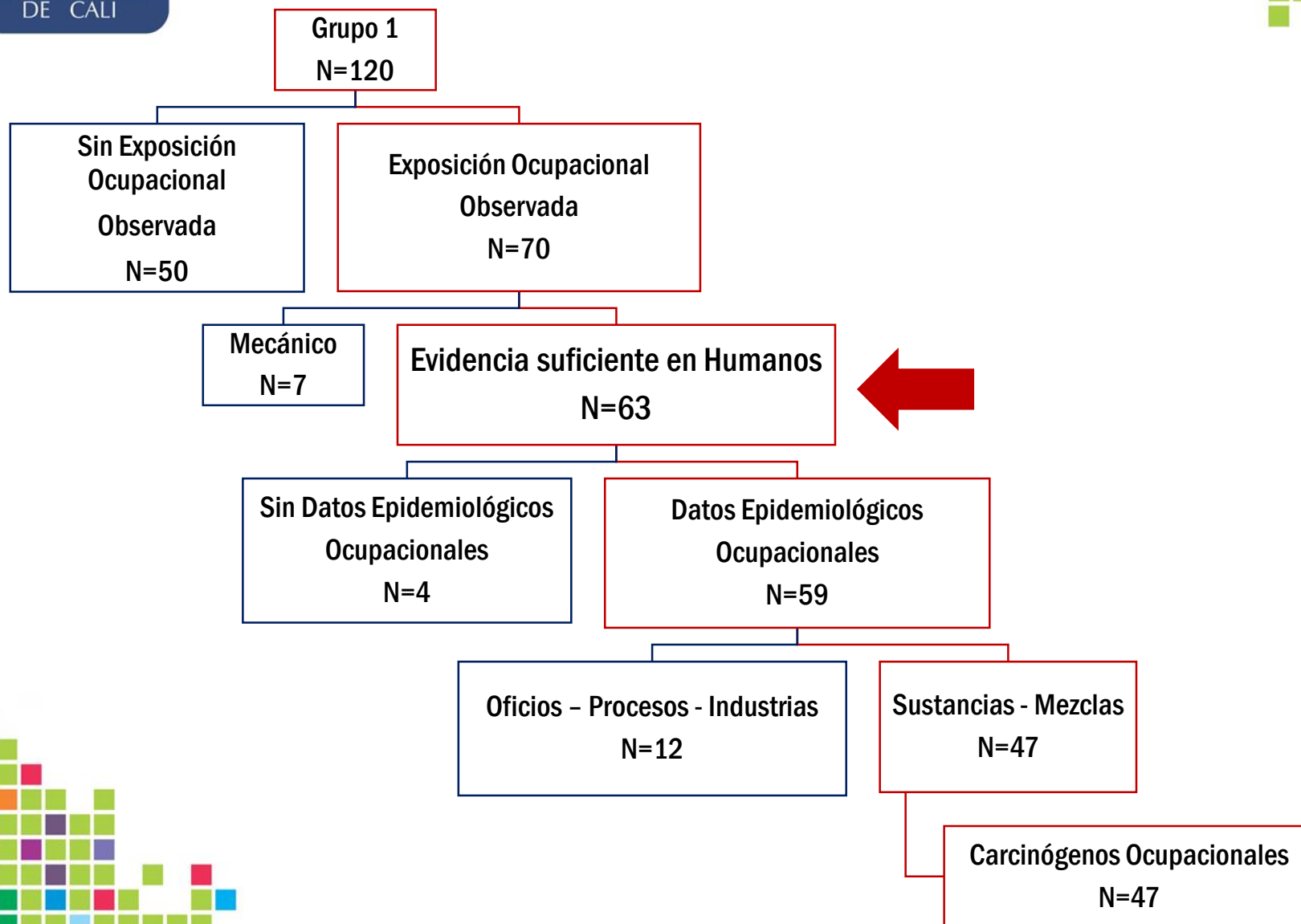
Cáncer Laboral



Cáncer Laboral



Cáncer Laboral

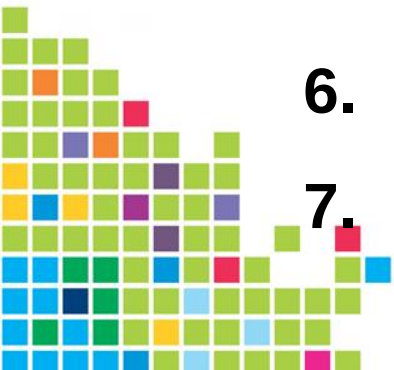


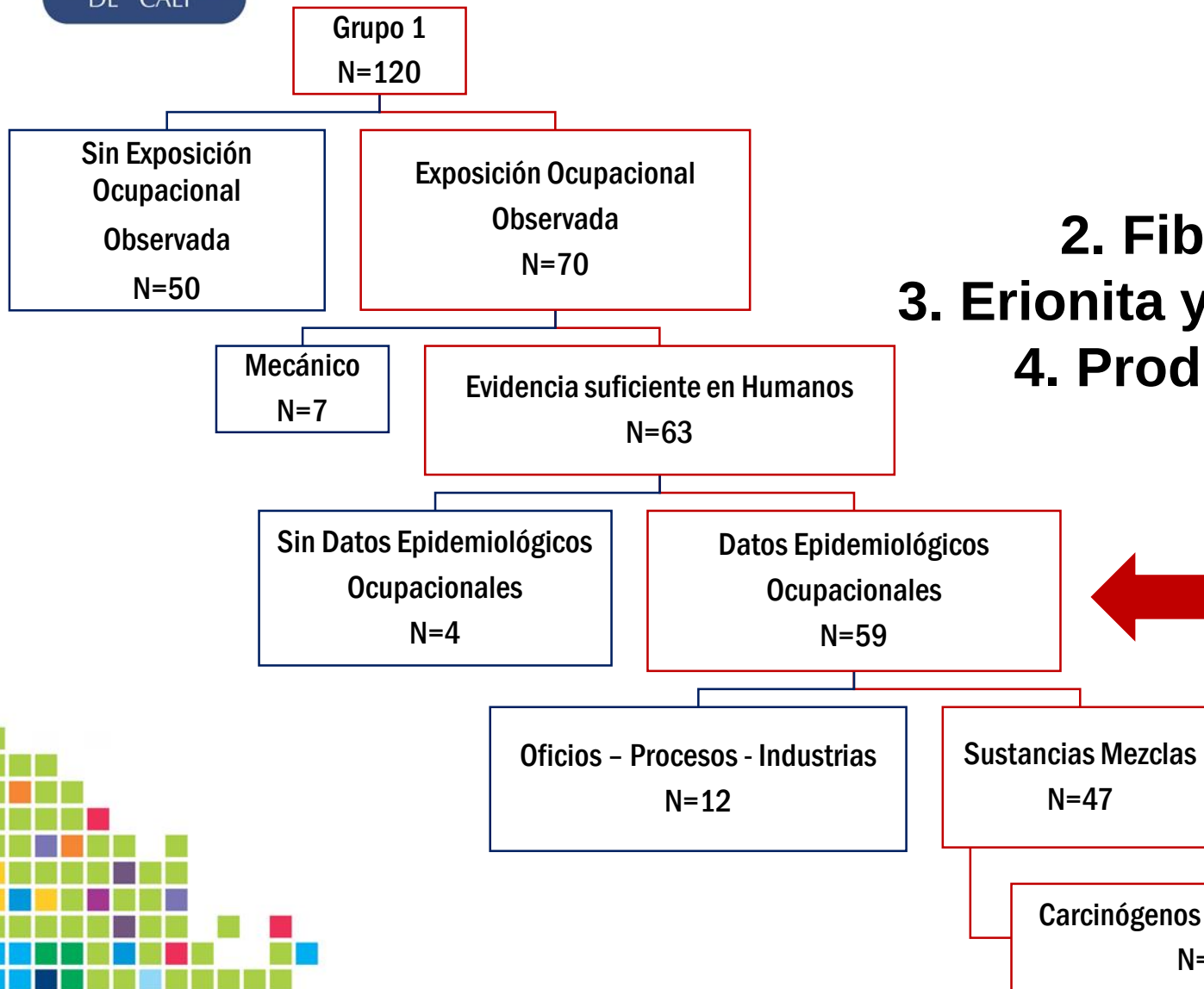


¿Cuáles fueron los Agentes Excluidos?

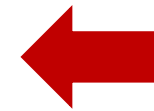
Motivo: Sin Evidencia humana - Solo Pruebas Laboratorio

1. Benzo(a)pireno
2. Bifenilos policlorados similares a las dioxinas.
3. Colorantes metabolizados a bencidina
4. Óxido de etileno
5. Radiación de neutrones
6. 2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano
7. 4,4'-metilenebis (2-cloroanilina)

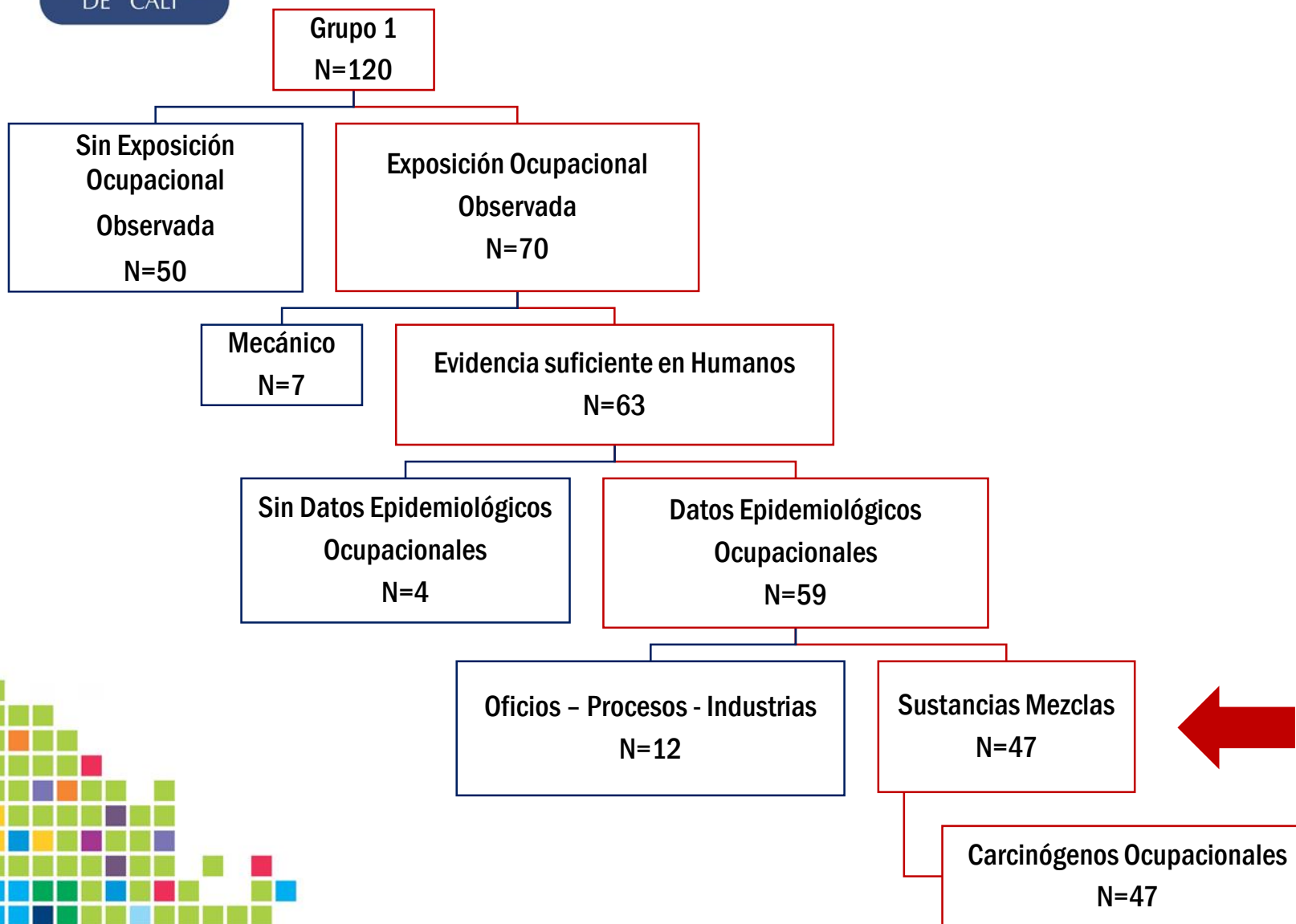




1. Aflatoxinas
2. Fibras de asbesto
3. Erionita y Fluoroedenita
4. Productos de fisión (Estroncio-90)



Cáncer Laboral





- 1. “Pruebas suficientes de carcinogenicidad” en Humanos.**
- 2. Evaluaciones realizadas con datos disponibles que proporcionaban una indicación clara del aumento del riesgo de cáncer en un grupo ocupacional.**
- 3. Sin Información suficiente para identificar agente causal.**





¿Cuántos procesos se han agregado a la lista?

Desde 1989

Solo el proceso de Acheson para producir carburo de silicio se agregó al Grupo 1.

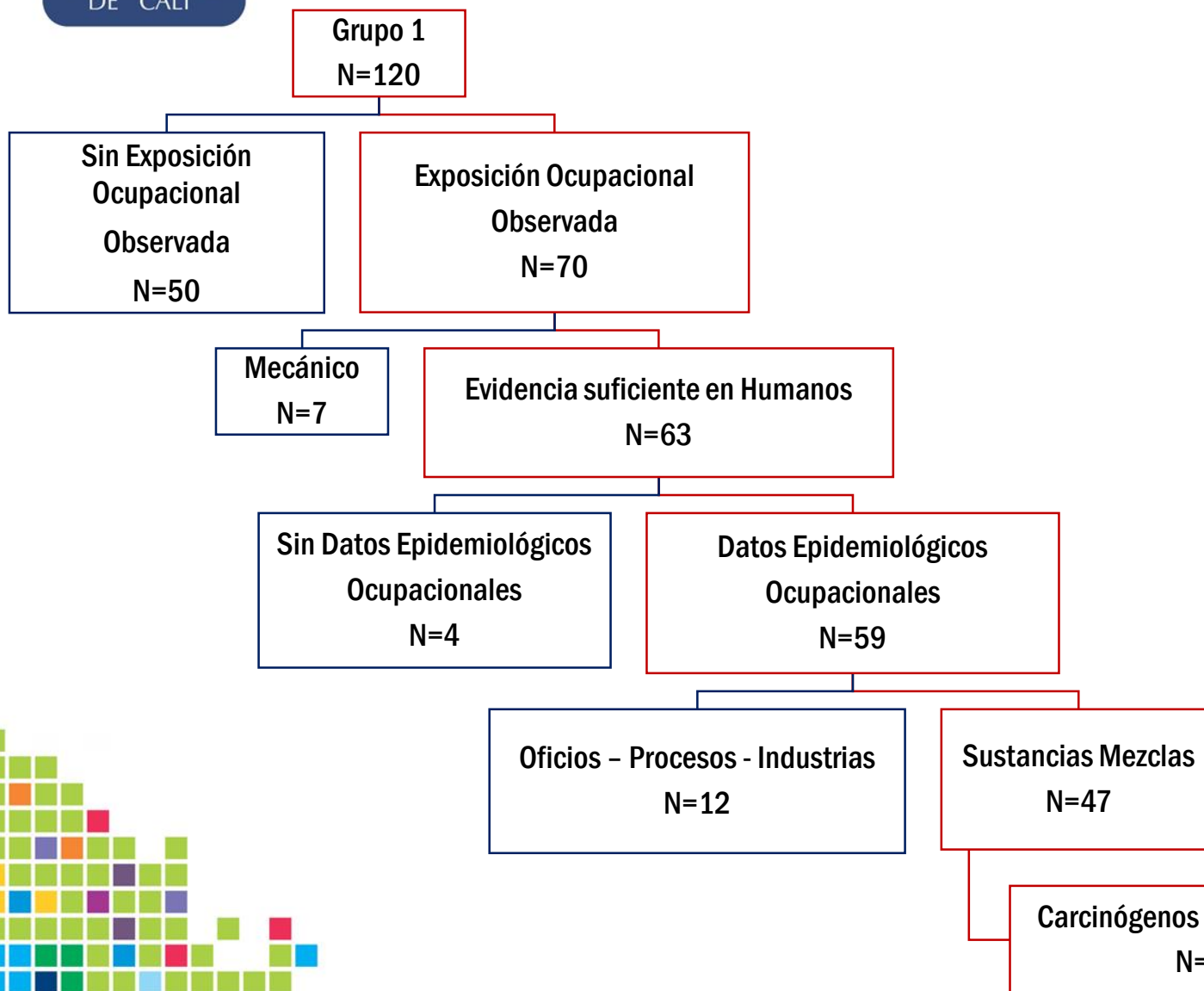
**International Agency
Research on Cancer**



**World Health
Organization**



Cáncer Laboral



Cáncer Laboral



Conclusiones

Cáncer	Agentes Etiológicos
Cáncer de Hígado	Aflatoxinas
Cáncer de vejiga	**Aminas aromáticas y derivados
Cáncer de piel	Benzo(a)pireno
Cáncer de pulmón	Benzo(a)pireno
Leucemias	Óxido de etileno
Linfomas	Óxido de etileno
Cáncer de pulmón	Talco con fibras asbestiformes

**** (betanaftilamina, 2- cloroanilina, bencidina, o toluidina, 4-cloro-orto-toluidina)**

**Tabla de Enfermedades Laborales Colombia
Decreto 1477 de 2014**



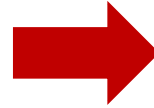
Cáncer Laboral

No.	Agente etiológico	Ingestión	Inhalación	Contacto dérmico	IARC	Decreto 1477 2014
1	1,3-Butadieno		X		Cáncer de piel	
2	Betanaftilamina		X	X	Cáncer de vejiga	
3	Tetraclorodibenzo	X	X	X	Linfomas	
4	Arsénico y compuestos	X	X		Pulmón, Piel, Linfomas, Hígado, Colon, Próstata, Riñón excepto de la pelvis renal	
5	Asbesto		X		Pulmón, Mesotelioma, Laringe, *Ovario	
6	Benceno		X	X	Leucemias	
7	Bencidina		X	X	Vejiga	
8	Berilio y sus compuestos		X	X	Pulmón	
9	Éter Bisclorometílico		X		Pulmón	
10	Éter Metilclorometil		X		Pulmón	
11	Cadmio y sus compuestos		X		Pulmón	
12	Cromo y compuestos de cromo		X		Pulmón	
13	Alquitran de hulla		X	X	Pulmón, Piel, *Vejiga	
14	Diesel		X		Pulmón	Escroto
15	Aceites minerales No Tx - medianamente Tx petróleo		X	X	Piel	Cavidad nasal y de los senos paranasales, Colon, Piel y Pulmón
16	Níquel	X	X	X	Cáncer de cavidad nasal y de los senos paranasales, Pulmón	Cáncer de cavidad nasal y de los senos paranasales
17	O-Toluidina		X	X	Vejiga	
18	Hollín		X	X	Pulmón, Piel	Vejiga, Escroto, Piel, Próstata, Pulmón
19	Sílice cristalina		X		Pulmón	
20	Tricloroetileno		X	X	Riñón	Próstata, Riñón excepto de la pelvis renal y Linfomas
21	Radiaciones ultravioletas (UVA y UVB)			X	Ojos y Piel	Piel
22	Cloruro de vinilo		X		Hígado	Hígado, Pulmón y Linfomas
23	Humos de metales		X		Pulmón	
24	Polvo de madera		X		Cáncer de cavidad nasal y de los senos paranasales, *Nasofaringe	

24 Agentes Carcinógenos Coinciden

Cáncer Laboral

**23 tipos
de
Cáncer**



**47 Agentes
Carcinógenos**

Cánceres Asociados a Múltiples Agentes

Agentes están asociados con más de un tipo de Cáncer

Colombia

**13 tipos
de
Cáncer**



**96 Agentes
Carcinógenos**



¿Qué Hay de Nuevo en Cáncer Laboral?

**Especialización Gerencia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
Facultad de Salud**

Alvaro Esteban Castro Aranda - MD MSO MSP

Mayo 02 de 2019

