

EFFECTOS EN SALUD POR EXPOSICIONES A AGENTES QUÍMICOS

Docente
Sergio Naza

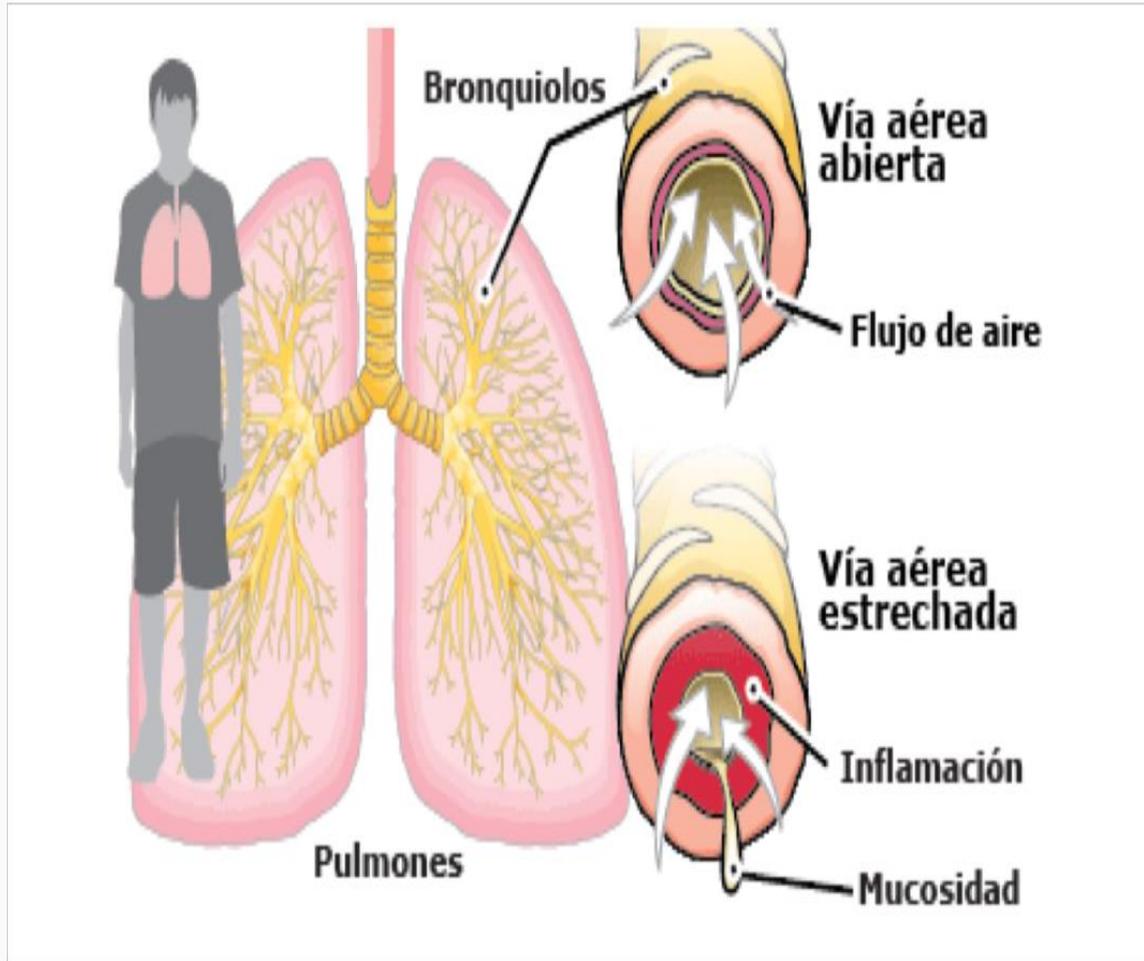
VIAS DE PENETRACION AL SER HUMANO

Vías de penetración de los productos químicos en el organismo humano



1. Respiratoria
2. Dérmica
3. Digestiva
4. Mucosas
5. Parenteral

MECANISMOS DE LESION RESPIRATORIA

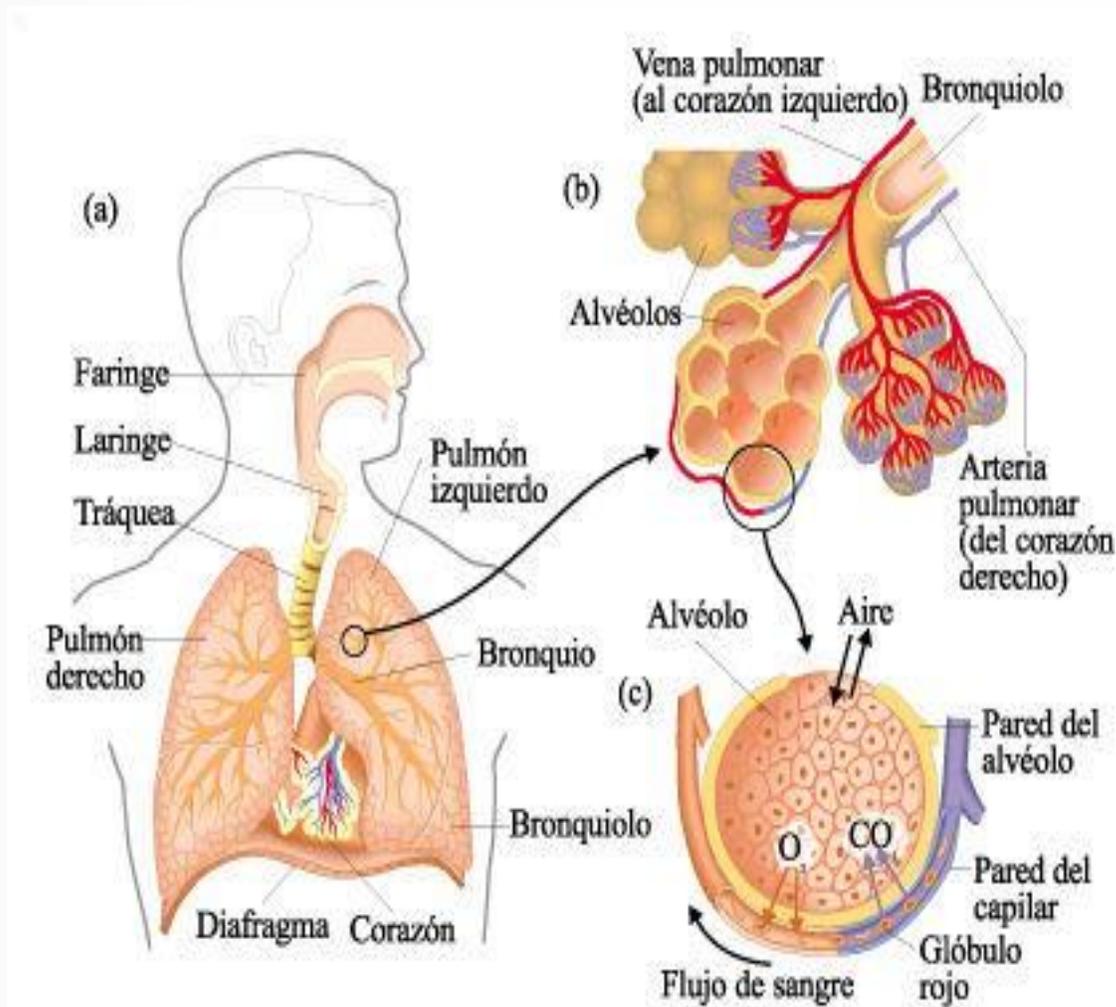


- Lesión celular directa por efectos de corrosión y necrosis de las células

DEPENDE DE:

- CONCENTRACION DE LA SUSTANCIA
- TAMAÑO DE LA PARTICULA
- CAPACIDAD DE DAÑO TISULAR
- SOLUBILIDAD
 - Agua
 - Grasas

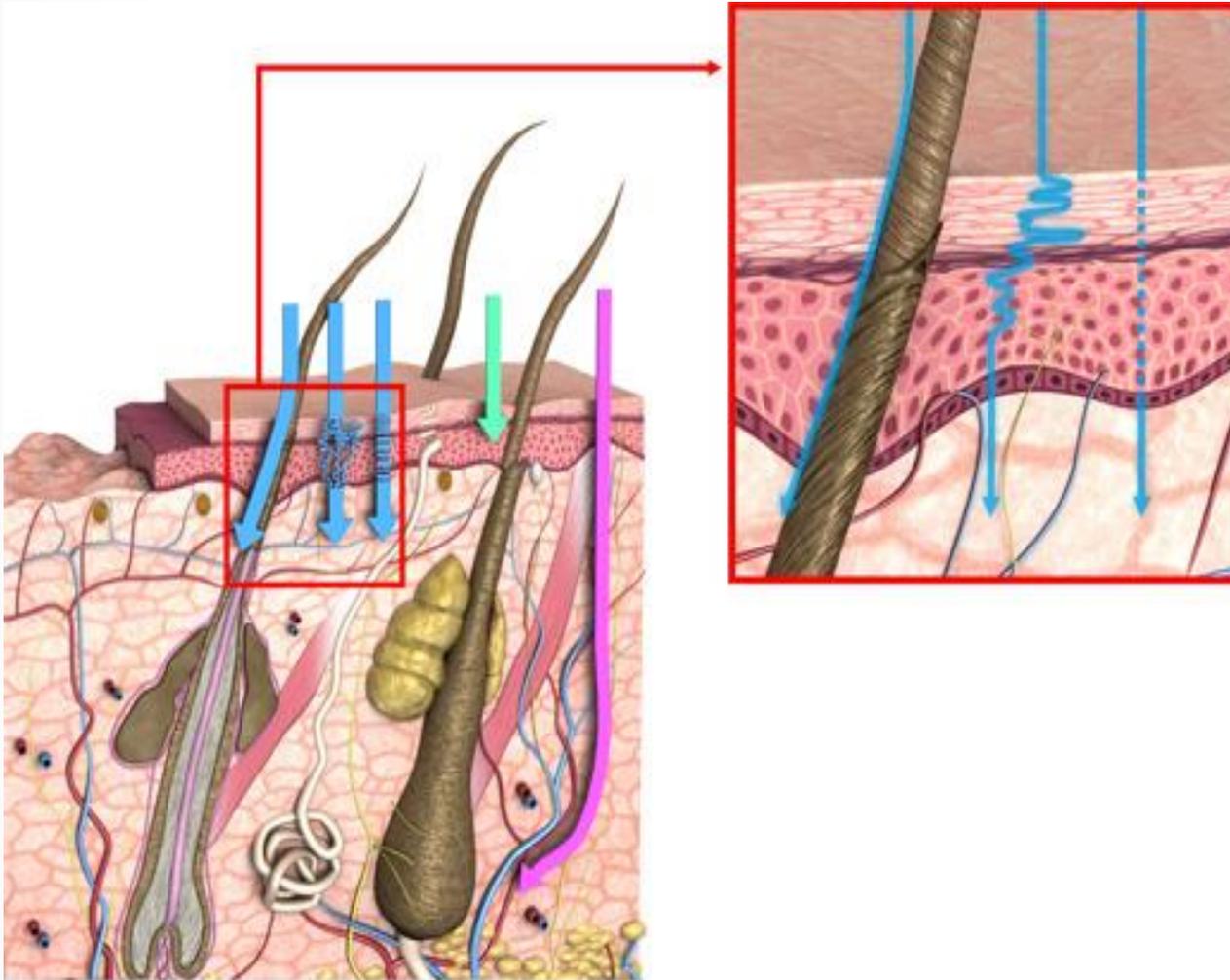
MECANISMOS DE LESION RESPIRATORIA



Los compuestos químicos en forma de **gases, líquido, nieblas, polvos, humos y vapores** pueden causar problemas por:

- Inhalación (respiración)
- Absorción (mucosas del aparato respiratorio)

MECANISMOS DE LESION DERMICA



La piel es el órgano mas extenso del cuerpo

- ✓ Piel intacta o con **escoriaciones**
- Epidermis - estrato córneo
- Dermis – estructuras y vasos sanguíneos
- Tejido celular subcutáneo - tejido graso de depósito

MECANISMOS DE LESION DERMICA

CAPACIDAD DE PENETRACIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL DE UNA FORMULACIÓN O INGREDIENTE ACTIVO MAL UTILIZADO



Consejo:

- Bañar a los afectados con todo y EPP antes de retirarlos
- Cuidado con el cuello y cintura al retirar los elementos superiores
- Retirar ropa interior del área genital
- Retirar botas y medias
- Lavar profusamente todo el cuerpo así no haya aparente contacto
- Establecer buffer de la solución según pH

pH de la piel: 5,5

MECANISMOS DE LESION DERMICA

CAPACIDAD DE PENETRACIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL DE UNA FORMULACIÓN O INGREDIENTE ACTIVO MAL UTILIZADO



Ejemplos:

- **Alcalinos:** Desengrasantes, Lavavajillas para máquinas industriales, o fregasuelos **amoniacal**.
- **Acidos:** Abrillantador lavavajillas, Limpiadores cítricos
- Buffer alcalino: Agua y bicarbonato de sodio
- Buffer ácido: Vinagre común
- Fenoles: Primero alcohol

CONOZCA SUS PRODUCTOS!!!

MECANISMOS DE ABSORCIÓN DIGESTIVA



No tan frecuente excepto en intencionales.

Absorción da espera- Antídotos

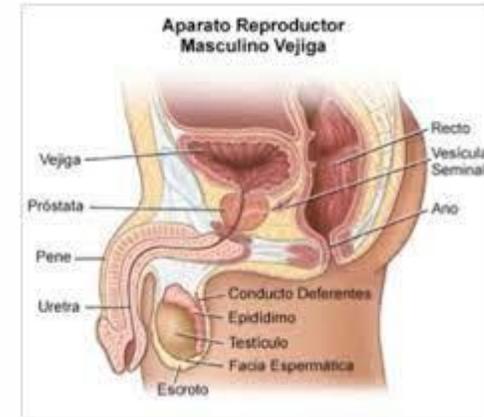
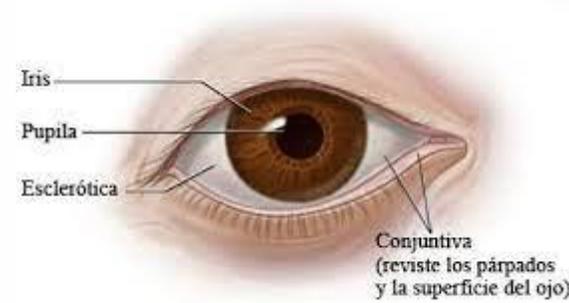
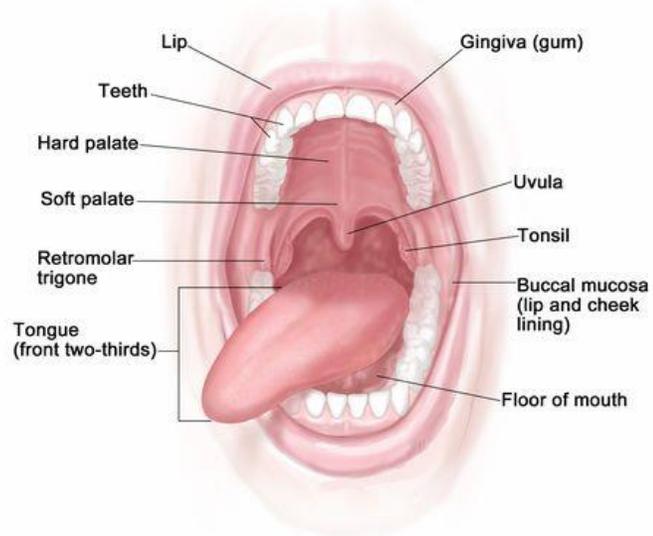
Lesión celular por irritantes

Normalmente no inducir al vómito, por riesgo de bronco aspiración y empeoramiento de las lesiones

MECANISMOS DE ABSORCION POR MUCOSAS

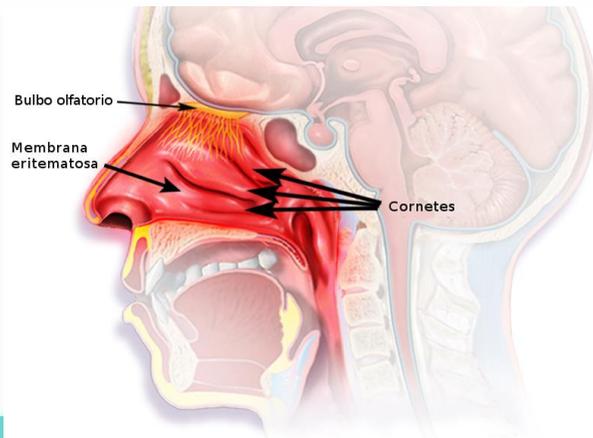
Infravalorada pero muy importante por su rapidísima absorción

Anatomy of the Oral Cavity

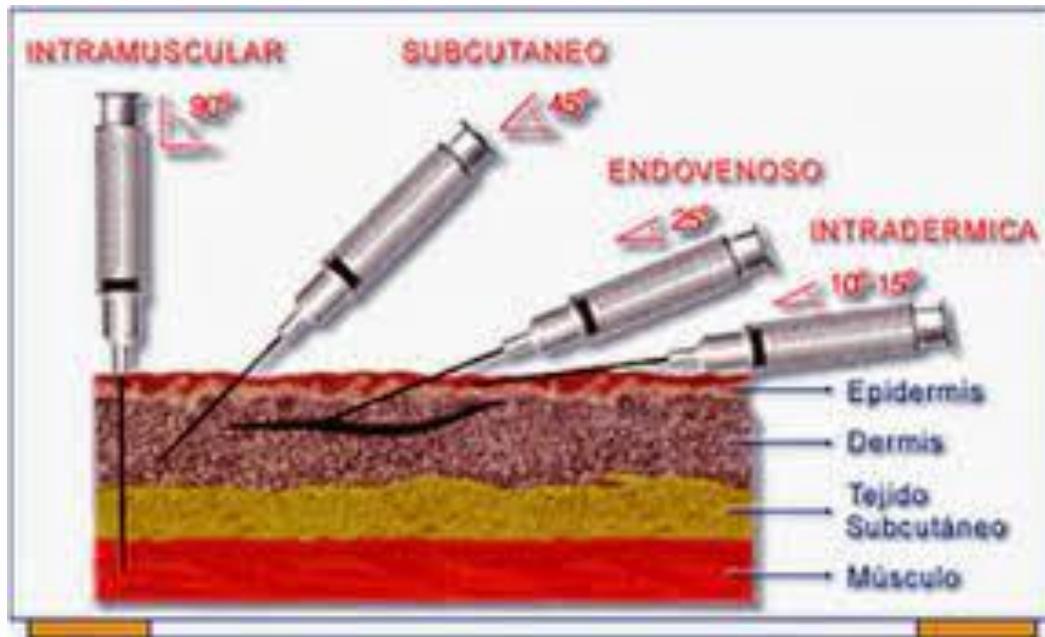


© 2012 Teresa Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights

Female reproductive system



MECANISMOS DE ABSORCION PARENTERAL



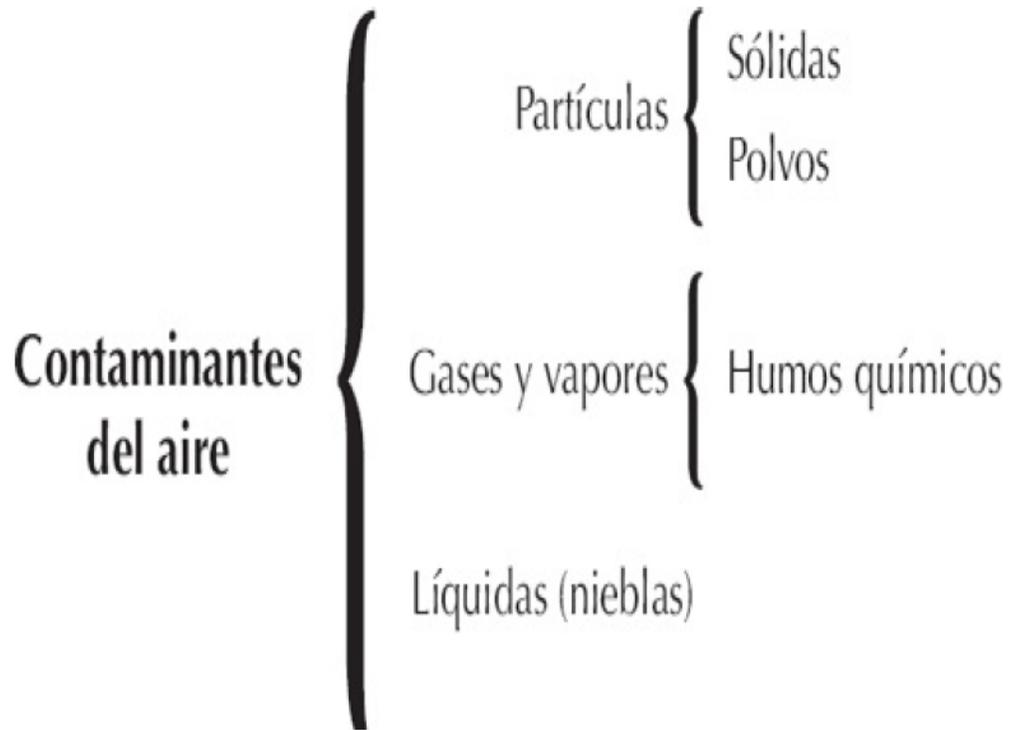
Poco frecuente

Riesgo biológico

Riesgo tóxico

Riesgo de lesión celular

CONTAMINANTES DEL AIRE



Sólidos

- madera - polvo -inhalación
- soldaduras - gases y humos - inhalación
- espuma de poliuretano - quema - gases mortales
- inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel

EFFECTOS DE UN PRODUCTO QUIMICO TOXICO

- Según su composición química
- Según la forma material - física
- Según la vía de penetración al organismo
- Bioacumulación
- Concentración, tiempo de exposición, frecuencia
- Reacción del afectado, susceptibilidad



COMPOSICION FISICO - QUIMICA

Líquidos

- Acidos y solventes, son líquidos cuando están a temperatura normal. (Ac Nítrico, Sulfúrico, Thinner, Varsol)
- Desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos (Benceno, Cloroformo, Mercurio)
- Absorción cutánea y lesiones directas sobre la piel (efecto lipofílico, efecto irritante, efecto alérgico) (Detergentes, Lubricantes minerales, hidrocarburos)
- Tienden a esparcirse sobre zonas del cuerpo insospechadas, especialmente al momento de despojarlos de los EPP
- Irritantes mucosos - oculares



COMPOSICION FISICO - QUIMICA

Gases

- Algunos gases producen inmediatamente efectos irritantes generalmente de acción retardada.
- Los gases pueden ser inflamables o explosivos. *Se debe actuar con gran cautela cuando se trabaja en un lugar en el que hay gases inflamables o explosivos.*

Combinaciones en casa:

Cloro + amoníaco (detergentes)

Cloro + limpiadores ácidos

Cloro + alcohol

Cloro + vinagre

Tabla Nº 83. Clasificación de gases tóxicos

Grupo	Peligro	Ejemplo
Gases asfixiantes	Toxicidad depende del desplazamiento del oxígeno.	Metano, propano, gas natural.
Gases irritantes	Irritación de vías respiratorias, tos, disfonía, neumonitis química.	Flúor, cloro y clorinados, amoníaco, ozono.
Gases mixtos	Mezcla de irritantes y asfixiantes en altas temperaturas y poco oxígeno.	Humos de incendios, monóxidos de carbono, cianuro.
Gases de uso bélico	Gases de tipo urticante y vesicante.	Armas químicas, fosgeno.
Gases naturales	Toxicidad según intensidad y duración y fenómenos meteorológicos asociados al evento volcánico.	Gases volcánicos.

Fuente: autor

COMPOSICION FISICO - QUIMICA

Polvos

- Los polvos son pequeñas partículas de sólidos., de tamaño relativamente grande (1/4 a 20 micrones) suspendidas en el aire.
- Se generan en operaciones de manipulación, trituración, molienda, impacto, detonación o calcinación de materiales inorgánicos u orgánicos tales como rocas, minerales, metales, carbón, maderas, cereales, etc

Cemento, fibra de vidrio, harinas vegetales



COMPOSICION FISICO - QUIMICA

Humos

- Los humos químicos son partículas aerodispersadas generadas por *condensación* a partir del estado gaseoso. Su tamaño es menor que el de los polvos

Humo blanco: combustión de materiales vegetales

Humo amarillo: contenido en azufre, ácido clorhídrico y nítrico.

Humo gris: celulosa o fibras artificiales.

Humo negro claro: combustión del caucho.

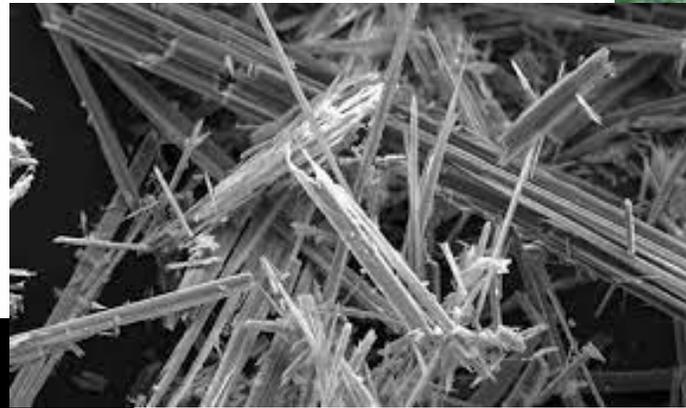
Humo negro oscuro: plásticos, petróleo, materiales acrílicos.



COMPOSICION FISICO - QUIMICA

Otros

- Nieblas
- Rocíos
- Aerosoles
- Fibras



SEGUN SU PROPIEDAD TOXICA

Propiedad tóxica	Parte del organismo afectada	Tiempo que tarda en aparecer la afección	Efecto	Ejemplo
Irritante o corrosiva	Cualquiera, pero normalmente los ojos, los pulmones y la piel.	De unos minutos a varios días.	Inflamación, quemaduras y ampollas en la zona expuesta. Con frecuencia se cura tras una exposición aguda. La exposición crónica puede provocar daños permanentes.	Amoniaco, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, sosa cáustica.
Fibrógena	Normalmente los pulmones.	Años	Pérdida gradual acumulada de la función de los pulmones que provoca discapacidad y muerte si hay una exposición crónica.	Polvo de bauxita, amianto, bagazo.
Alérgica	Cualquiera, pero frecuentemente los pulmones y la piel.	De días a años	En los pulmones puede provocar enfermedades crónicas similares al asma e incapacidad permanente. En la piel puede producir dermatitis profesional.	Diisocianato de tolueno (DIT), endurecedores por aminas para resinas epóxido.
Dermatítica	Según la piel.	De días a años.	Sarpullidos con inflamación y descamación de la piel. Puede proceder de una exposición crónica a productos irritantes, agentes alérgicos, solventes o detergentes.	Ácidos muy ionizados, álcalis, detergentes, tetracloruro de carbono, tricloroetileno.
			ventes o detergentes.	tricloroetileno.

SEGUN SU PROPIEDAD TOXICA

Propiedad tóxica	Parte del organismo afectada	Tiempo que tarda en aparecer la afección	Efecto	Ejemplo
Carcinógena	Cualquier órgano, pero frecuentemente la piel, los pulmones y la vesícula.	De 10 a 40 años.	Cáncer en el órgano o el tejido afectado. A largo plazo, puede provocar muerte prematura.	2-naftilamina, algunos alquitranes y aceites, benzidina, amianto.
Venenosa	Cualquier órgano, pero frecuentemente el hígado, el cerebro y los riñones.	De pocos minutos a muchos años.	Muerte de células de órganos vitales con imposibilidad del órgano de desempeñar importantes funciones biológicas. Puede ocasionar la muerte.	Tetracloruro de carbono, mercurio, cadmio, monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno.
Asfixiante	Pulmones	Minutos	Los gases sustituyen el contenido normal de oxígeno del aire.	Acetileno, dióxido de carbono.

SUSCEPTIBILIDAD DEL HUESPED Y PROPIEDADES FISICO QUIMICAS

IRRITANTES

- Solubilidad
- Punto de ebullición
- Volatilidad

GASES (DIRECTOS) - VAPORES

- Afectan la piel, los ojos, mucosas y órganos respiratorios superiores (primarios) y Tóxicos respiratorios (secundarios)
- Superiores: ALDEHIDOS – ALCALIS - AMONIACO
- Intermedios: BROMO – YODO – OZONO
- Inferiores: TRICLORURO DE ARSENICO, CO, NO₃, FOSGENO (CCL₂O), HC´S AROMATICOS



SUSCEPTIBILIDAD DEL HUESPED Y PROPIEDADES FISICO QUIMICAS

GASES

Afectan dependiendo de:

- Toxicidad
- Concentración
- Respuesta del individuo (susceptibilidad)

- Obstrucción de la vía aérea
- Quemaduras por lesión celular
- Intoxicación
 - ✓ Desplaza al oxígeno en la respiración – metano, etano, CO₂
 - ✓ Intoxica el organismo – Cianuro, nitrobenceno, CO



Clase de sustancia tóxica	Tóxico	Fuente	Hallazgos clínicos	Tratamiento
Asfixiantes simples	Propano Metano Bióxido de carbono Gases inertes (nitrógeno, argón)	Gas casero Gas casero Todos los fuegos Industria (especialmente soldadura)	Todos desplazan al aire normal y disminuyen la FIO ₂ . Síntomas de hipoxemia sin irritación de vías respiratorias.	Retire al paciente de la fuente; administre oxígeno
Asfixiantes químicos	Monóxido de carbono	Fuegos	Forma carboxihemoglobina; inhib transporte de oxígeno. Cefalea es el primer síntoma	Oxígeno a 100%
	Ácido hidrociánico	Industria; plásticos quemados, mobiliario, tejidos	Asfixiante celular muy tóxico	Use antídoto contra cianuro
Irritantes Muy hidrosolubles	Gas de cloro Ácido clorhídrico Amoníaco	Industria; sustancias para piscinas, blanqueador mezclado con ácido en el hogar Industria; tejidos quemados	Inicio temprano de lagrimeo, ardor faríngeo, estridor, traqueo bronquitis en la exposición intensa puede progresar a edema pulmonar en 2 a 6 horas	Oxígeno humidificado, broncodilatadores, tratamiento de vías respiratorias
Poco hidrosolubles	Bióxido de nitrógeno	Celulosa quemada; tejidos. Silos granos (gas rojo ácido).	Tiene olor dulce. Inicio tardío (12-24 horas) de traqueo bronquitis, neumonitis y edema pulmonar. Bronquitis crónica tardía	Oxígeno; observación por 24- 48 horas; esteroides (discutible).
Alergénicos	Diisocianato de tolueno	Fabricación de poliuretanos	Constricción bronquial reactiva; puede haber efectos a largo plazo (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) en personas propensas.	Dilatadores bronquiales
Vapores de metales	Cinc Cobre Estaño Teflón	Soldadura (especialmente soldadura de metales galvanizados).	Escalofríos, fiebre, mialgias, cefalea, tos seca..	Se limita por sí solo (12 a 24 horas.

GASES ANESTESICOS Y NARCOTICOS

Producen **depresión del sistema nervioso central** - éter etílico, éter isopropílico, hidrocarburos olefínicos, hidrocarburos parafínicos, ésteres, cetonas alifáticas, alcoholes alifáticos.

TOXICOS POR SISTEMAS

Neurotóxicos: sulfuro de carbono, alcohol metílico, mercurio, manganeso, talio insecticidas órganos fosforados.

Neumotóxicos: ciclohexanol.

Cardiotóxicos: polipropilen glicol.

Nefrotóxicos: fenotiacinas, tetracloruro de carbono, las nitrosaminas.

Gastroenterotóxicos: arsénico.

Hematotóxicos: anilinas y nitrotolueno.

Dermatotóxicos: tricloruro de fósforo.

CANCERIGENOS

Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-132

Group 1	Carcinogenic to humans	122 agents
Group 2A	Probably carcinogenic to humans	93 agents
Group 2B	Possibly carcinogenic to humans	319 agents
Group 3	Not classifiable as to its carcinogenicity to humans	501 agents



ELEVADO CONSUMO
CARNE PROCESADA

34.000



ELEVADO CONSUMO
CARNE ROJA

50.000



EXPOSICIÓN
A RADIACIÓN
IONIZANTE

92.000



SOL Y CAMAS
SOLARES

97.000



CONTAMINACIÓN
EN HOGARES

97.000



CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL

200.000



EXPOSICIÓN
OCUPACIONAL

300.000



ALCOHOL

600.000



TABACO

1.000.000



AGENTES
INFECCIOSOS

1.300.000

La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifica las sustancias para mostrar si son sospechosas de causar cáncer o no. Las coloca en una de estas cinco categorías dependiendo de lo fuerte que sea la evidencia de su carcinogenicidad.

GRUPO

¿QUÉ SIGNIFICA?

¿QUÉ INCLUYE?

GRUPO
1

**CARCINÓGENO PARA
LOS HUMANOS**

Evidencia suficiente en humanos.
Relación causal establecida.



Fumar, exposición a la radiación solar,
bebidas alcohólicas y carnes procesadas.

GRUPO
2A

**PROBABLEMENTE
CARCINÓGENO
PARA LOS HUMANOS**

Evidencia limitada en humanos.
Evidencia suficiente en animales.



Emisiones por fritura en alta
temperatura, esteroides, exposición
ocupacional en peluquería, carne roja.

GRUPO
2B

**POSIBLEMENTE
CARCINÓGENO
PARA LOS HUMANOS**

Evidencia limitada en humanos.
Evidencia insuficiente en animales.



Café, gasolina y emisiones de motor
de gasolina, gases de soldadura,
verduras encurtidas.

GRUPO
3

**CARCINOGENICIDAD
NO CLASIFICABLE**

Evidencia insuficiente en humanos.
Evidencia insuficiente en animales.



Té, campos magnéticos estáticos,
iluminación fluorescente, polietileno.

EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS
107 agentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> > Bebidas Alcohólicas > Amianto (todas las formas) > Arsénico > El benceno > El formaldehído > la radiación ionizante (todos los tipos) > Consumo de tabaco, en fumadores y no fumadores. > Pintor (exposición ocupacional) > La luz del sol – Rayos UV (radiación solar) 	58 agentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> > Peluquería o peluquero (exposición ocupacional) > Petróleo refinado (exposición ocupacional) > trabajo por turnos que implica trastornos circadianos (interrupción a la normalidad los patrones de sueño) > Gases de combustión de automotores. > Lámparas bronceadoras. 	249 agentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> > Café (vejiga y tracto urinaria) > Combustible diesel, marinos > Limpieza en seco (exposición ocupacional) > Bomberos (exposición ocupacional) > Estireno > Trabajo en Fabricación Textil > Campos Magnéticos de muy baja frecuencia – Red Eléctrica (ELF) > Polvos de talcos higiénicos. 	512 agentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> > Ácido acrílico > Clorados en agua potable > Productos para dar color al pelo (uso personal) > La iluminación fluorescente > Campos Eléctricos de muy baja frecuencia – Red Eléctrica (ELF). > Mercurio. > Sacarinas 	Un agente: <ul style="list-style-type: none"> > caprolactama <p>NOTA: Tener en cuenta que la Caprolactama es altamente tóxico y no debe ser considerado como "seguros", salvo para esta clasificación</p>

Referencias:

Lista complete de agentes clasificados por IARC - <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>
 Información de IARC, Terminos & Definiciones - <http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/inde1x.php>
 Explicación de los EMF - <http://www.emfexplained.info>

POLVOS PRODUCTORES DE NEUMOCONIOSIS

La **neumoconiosis** consiste en un grupo de enfermedades que se definen por la producción de **tejido colágeno** en el pulmón en respuesta al depósito de un polvo inorgánico cuya naturaleza puede ser variada, generando una afectación permanente del intersticio pulmonar.



POLVOS PRODUCTORES DE NEUMOCONIOSIS

Producto	Enfermedad
Sílice libre	Silicosis
Talco	Talcosis
Asbesto	Asbestosis
Hierro	Siderosis
Algodón	Bisisnosis
Carbón	Antracosis
Carbón bituminoso	Neumoconiosis del Carbón
Bagazo de caña	Bagazosis
Cabuya o fique	Agavosis

TERATOGENOS Y MUTAGENOS

Sustancias	Industrias
Cadmio	Aleaciones, soldadura, pigmentos, estabilizante en la industria del plástico, fabricación de acumuladores eléctricos.
Citostáticos	Hospitales, industria farmacéutica, eliminación de residuos.
Cloropreno	Fabricación de neopreno
Cloruro de vinilo	Plásticos, química, fabricación PVC.
Dibromocloropropano (1)	Plaguicida para tratamiento de suelos
Disulfuro de carbono	Disolvente, rayón viscosa, celofán, producción.
Epiclorhidrina	
Estrógenos y Progestágenos sintéticos.	Medicamentos, anticonceptivos, laboratorios de investigación.

TERATOGENOS Y MUTAGENOS

Gases anestésicos (halotano, metoxifluorano).	Hospitales, industria farmacéutica, eliminación de residuos.
Óxido de Etileno (1)	Fumigación, esterilización hospitalaria e industrial.
PCBs	Sector eléctrico, cemento, química, plásticos, ferrocarril, instalaciones militares, laboratorios, componentes electrónicos,apuradoras de agua, talleres vehículos.
Plaguicidas (Carbaril, Clordecone)	Agricultura, Industria química, fumigación
Plomo y derivados	Baterías de auto, aditivo gasolina, soldaduras, esmaltes cerámicos, aleaciones.
Monóxido de Carbono	Parking subterráneo, motores de combustión, industria química y del petróleo, industria metalúrgica.
Mercurio	Metalurgia del mercurio, fabricación, reparación de aparatos precisión (termómetros, barómetros, etc.) Industria eléctrica y química. Especialidades farmacéuticas. Dentistas.

SENSIBILIZANTES

La acción patológica depende más de una predisposición del individuo que de las características físico- químicas del agente tóxico.



BIBLIOGRAFIA

1. Henao Robledo, Fernando Riesgos químicos - 2a. ed. – Bogotá : Ecoe Ediciones, 2017 226 p. – (Ingeniería. Seguridad y salud en el trabajo)
2. Rev Eso Salud Pública 1998: 72: 481-500 N.º 6 - Noviembre-Diciembre 1998 Rafael Castro Delgado y Pedro Arcos González. Universidad de Oviedo. Departamento de Medicina. Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres.
3. AGUIRRE, Eduardo. Seguridad Integral en las organizaciones, Editorial Trillas, México, 1986.
4. BONASTRE, Ramón et al. Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo, Editorial Ariel, Barcelona, 1996.
5. CABEZAS MARTA ET ALTER. Factor de riesgo químico, solventes, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, 2006.
6. CASTRO, F. Técnica Básica de la Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ed. Labor S.A, Barcelona, 1970.
7. CORTÉS, José María. Seguridad e higiene en el Trabajo, 3 edición, Alfaomega, México, 2002.

Muchas gracias

Teléfono y whatsapp: +57 3005456161

Página web: www.escuelasq.com

Redes sociales: @escuelaseguridadquimica

