

## Capítulo 7 - RIESGOS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD. TINTAS Y DISOLVENTES.

Las tintas y disolventes producen riesgos higiénicos derivados de la inhalación de vapores disolventes y de posibles **afecciones dérmicas** motivadas por los **colorantes de las tintas**.

### *I Riesgos Para La Salud*

Los disolventes se introducen en el organismo humano de diferentes formas que pueden ser:

#### **I1 Inhalación:**

Los disolventes generalmente se evaporan rápidamente pasando con facilidad a la atmósfera donde se encuentren. El vapor del disolvente en el aire es respirado y pasa fácilmente a los pulmones (VIA PULMONAR), de donde pasa a la sangre.

Esta es la vía más importante de exposición a los disolventes en el ambiente laboral

#### **I2 Contacto Con La Piel:**

Muchos de los disolventes penetran a través de la piel (VIA CUTÁNEA), debido a la liposolubilidad de los mismos, pasando posteriormente al flujo sanguíneo.

#### **I3 Ingestión:**

Los disolventes pueden ser ingeridos a través de la boca (VIA DIGESTIVA), por su contacto con las manos, alimentos, bebidas, ropas y cigarrillos contaminados.

30

### **II EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO**

#### **III COMO SE INTRODUCEN EN EL ORGANISMO HUMANO**

Una vez dentro del cuerpo los disolventes son rápidamente distribuidos a través del flujo sanguíneo, depositándose en los tejidos adiposos que envuelven los distintos órganos del cuerpo humano y desde allí se transmiten a los órganos propiamente dichos con efectos tóxicos. introducen



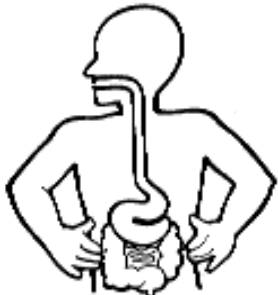

Su introducción en el organismo humano depende de las características fisicoquímicas del disolvente y de la ventilación pulmonar a la que esté sometido el trabajador durante la exposición, es decir al mayor o menor esfuerzo físico que esté realizando en ese momento.









Como consecuencia se absorberá más cantidad de disolvente en ejercicio que en reposo y al cesar la exposición al mismo empieza a eliminarse siguiendo el recorrido inverso hasta que sale con el aire expirado.

Otra parte del disolvente sufrirá una serie de transformaciones fundamentalmente en el hígado. Estas sustancias transformadas, llamadas metabolitos, son general-

mente derivados hidrosolubles del disolvente y pueden eliminarse fácilmente por la orina.

No hay una regla general de biotransformación de los diferentes grupos de disolventes, incluso cada uno tiene su comportamiento particular.

VÍAS DE ENTRADA DE LOS CONTAMINANTES QUÍMICOS		
<p><b>VÍA RESPIRATORIA</b> A través de la nariz y la boca, los pulmones, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración de sustancias tóxicas más importante en el medio ambiente de trabajo, ya que con el aire que respiramos pueden penetrar en nuestro organismo polvos, humos, aerosoles, gases, vapores de productos volátiles, etc.</p>
<p><b>VÍA DÉRMICA</b> A través de la piel</p>		<p>Es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel, sin causar erosiones o alteraciones notables, e incorporarse a la sangre, para posteriormente ser distribuidas por todo el cuerpo. La superficie total de piel expuesta a la posible penetración es muy importante, así como su estado de integridad, que en ocasiones puede estar debilitada por lesiones o por la acción de los disolventes capaces de eliminar las grasas que protegen su superficie.</p>
<p><b>VÍA DIGESTIVA</b> A través de la boca, estómago, intestinos, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración a través de la boca, el esófago, el estómago y los intestinos. También hemos de considerar aquí la posible ingestión de contaminantes disueltos en las mucosidades del sistema respiratorio.</p>
<p><b>VÍA PARENTERAL</b> A través de heridas, llagas, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración directa del contaminante en el cuerpo a través de llagas, heridas, etc.</p>

EFECTOS DE LOS PRODUCTOS TÓXICOS SOBRE EL CUERPO HUMANO		
CORROSIVOS	Destrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico	
IRRITANTES	Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico	
NEUMOCONIÓTICOS	Alteración pulmonar por partículas sólidas	
ASFIXIANTES	Desplazamiento del oxígeno del aire o alteración de los mecanismos oxidativos biológicos	
ANESTÉSICOS Y NARCÓTICOS	Depresión del sistema nervioso central. Generalmente el efecto desaparece cuando desaparece el contaminante	
SENSIBILIZANTES	Efecto alérgico del contaminante ante la presencia del tóxico, aunque sea en pequeñísimas cantidades (Asma, Dermatitis)	
CANCERÍGENOS MUTÁGENOS Y TERATÓGENOS	Producción de cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia respectivamente	
SISTÉMICOS	Alteraciones de órganos o sistemas específicos (hígado, riñón, etc.)	

Se conocen algunos metabolitos como son:

- El tricloroetileno se transforme en ácido tricloroacético y tricloroetanol los cuales se eliminan por la orina.
- El benceno se transforma en fenol.
- El estireno en ácido mandélico y fenil glixílico.
- El metanol en ácido fórmico.

Se cree que la mayoría de las sustancias químicas sufren cambios en el organismo y se transforman en otras porque éste trata de mantener su equilibrio y evitar concentraciones peligrosas. El metabolismo provoca una fuerte disminución del disolvente en la sangre, se transforma en compuestos menos tóxicos generalmente y más fáciles de eliminar, aunque como consecuencia de este proceso los pulmones pueden seguir absorbiendo más disolvente.

## II2 EFECTOS PARA LA SALUD

Los disolventes pueden causar efectos a corto plazo (agudos) o a largo plazo (crónicos) en el cuerpo humano.

### II2i Efectos A Corto Plazo:

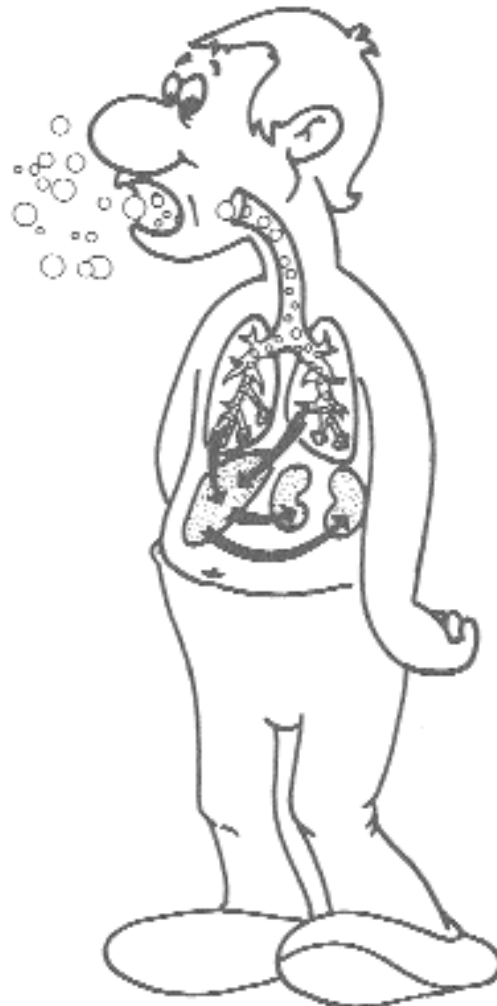
Los efectos a corto plazo son causados por una sola exposición, generalmente por una gran cantidad de disolvente.

Los primeros síntomas de los efectos negativos son la irritación y la infección de los ojos, la nariz y la garganta.

Uno de los efectos graves para la salud puede ser su efecto anestésico (narcótico) y que producen somnolencia ya que actúan sobre el sistema nervioso central.

Si la exposición se prolonga, los disolventes provocan mareos, mayor somnolencia, una sensación de embriaguez y náuseas.

Si la exposición persiste, puede acarrear pérdida del conocimiento y hay peligro de muerte.



Los efectos de la exposición a los disolventes pueden no ser percibidos inmediatamente y causar síntomas no específicos como cansancio, dolor de cabeza y vértigo.

El contacto de los disolventes con la piel puede provocar dermatitis (eczemas), ya que disuelven las sustancias grasas de la piel.

### **a) La dermatitis en los impresores**

La dermatitis ó dermatosis es una de las enfermedades mas específicas e importantes de los profesionales que usan tintas y disolventes y por extensión los impresores.

**34**

Pueden padecer dermatitis irritativas o alérgicas determinadas por los productos que se manejan.

Las tintas para impresión son cada vez más complejas, no solo por la diversidad de pigmentos utilizados, sino también por incorporar a su composición nuevas sustancias químicas como las resinas alquílicas, epoxi o de fenol-formaldehído.

La sensibilización al cromo sigue siendo con diferencia la mas frecuente. El cobalto es otro alergeno a tener en cuenta, puede ir incorporado a las tintas o ser empleado directamente como secativo, encontrándose en estos productos a elevada concentración.

La trementina, utilizada en la limpieza, puede también producir sensibilizaciones. Los productos fotográficos empleados en la fotocomposición y preparación de los clichés y entre ellos los reveladores, son suficientemente conocidos como sensibilizantes.

También se producen dermatitis alérgicas de contacto causadas por las diferentes clases de fotopolimeros usados en las planchas de impresión de fotopolimeros (flexografía) y que utilizan los procedimientos Dycril, Nyloprint y Letterflex; los dos primeros utilizan como resina acrilatos fotosensibles, y en el sistema de Letterflex la técnica es similar variando el propolimero que en este caso es un poliuretano.



## ALERGENOS EN IMPRESORES

Dicromato potásico	Vaselina	0,5%
Tiuran mix	Vaselina	1%
Carba mix	Vaselina	3%
PPDA	Vaselina	1%
Formaldehído	Agua	2%
Cloruro de benzalconio	Agua	0,1%
Cloruro de cobalto	Vaselina	1%
Resina-epoxi	Vaselina	1%
Trementina	Aceite de oliva	10%

## COLORANTES

Rojo de toluidina	Vaselina	2%
Anilina	Vaselina	2%
Rojo laca C	Vaselina	2%
Eosina	Vaselina	50%
Nafthil amino azonafthol (sudan brown)	Vaselina	2%

## LETTERFLEX

Ácido 3 mercapto propionico	Acetona	1%
Pentaeritritol tetraquis-3 mercapto propionato	Acetona	1%

35

**La dermatitis de la piel no tiene la consideración de Enfermedad laboral, siendo fácilmente confundida con la alergia cutánea.**

### **II2ii Efecto A Largo Plazo:**

Son causados por una exposición frecuente a los disolventes, día tras día y en un periodo largo de tiempo, generalmente a cantidades menores a las que producen los efectos evidentes a corto plazo.

Los efectos crónicos a largo plazo de los disolventes pueden ser igualmente letales, pero no tan evidentes ya que al principio, no son mas que "quejas diarias", como, ojos que lagrimean, mareos, depresiones, capacidad reducida de comprender las cosas, etc.

Muchas veces esos síntomas son atribuidos a la edad, los hábitos sociales u otras causas subjetivas exteriores.

### **b) El Asma**

Es una enfermedad inflamatoria de las vías aéreas, que se produce como respuesta del organismo ante la exposición a polvos, sustancias químicas, vapores o humos.

Estos productos, actúan como “sensibilizadores” (sustancias que provocan reacciones alérgicas) o como “irritantes”, produciendo una inflamación de la mucosa de vías aéreas y espasmo del músculo liso de sus paredes, lo que provoca una obstrucción al paso del aire.

*Síntomas y características:* La presencia de tos seca, a menudo nocturna, disnea o dificultad respiratoria, pitos o sibilancias y opresión torácica, sobretodo en no fumadores, deben hacer sospechar un posible caso de asma.

Llevar meses con molestias respiratorias, con continuas mejoras y recaídas y sin conocer realmente él por qué dichas molestias. Una vez que te sientes mal solicitas la baja, generalmente como Incapacidad Temporal (enfermedad común)

**36**

Hay algunos médicos que son conscientes de que un numero importante de las enfermedades atendidas por ellos puede tener su origen en el trabajo, aunque generalmente no es así.

Estos síntomas se caracterizan porque:

- No existían antes de iniciar la actividad laboral o han empeorado.
- Se inician o se agravan en el lugar de trabajo, a veces después de finalizar la jornada laboral, e incluso pueden aparecer por la noche.
- Mejoran fuera del lugar de trabajo (fines de semana y vacaciones), y retornan casi inmediatamente al reanudar el trabajo.

Las actividades del sector de artes graficas que están claramente relacionadas con el asma ocupacional son:

Galvanizados ( Niquelado, cromados, etc.)
Uso de resinas
Uso de isocianatos,
Uso de disolventes como el Tolueno, etc.
Uso de tintas
Otros

### **Diagnostico:**

Sin olvidar que lo más importante son los síntomas y su evolución, existen pruebas que en general permiten un fácil diagnostico del asma. Lo difícil es atribuirle una causa concreta. Entre las pruebas diagnosticas más importantes destacan:

---

- Pruebas cutáneas a los alérgenos laborales de alto peso molecular.
- Espirometría, con la que se puede valorar el grado de obstrucción actual de las vías aéreas.
- Si existe obstrucción, es importante conocer si es reversible o no. Esto se estudia mediante la llamada "Prueba de bronco dilatación".
- La obstrucción varía de un momento a otro, principalmente en relación con la actividad laboral. Por ello es aconsejable la "monitorización del flujo respiratorio máximo" durante el trabajo, los fines de semana y durante las vacaciones.
- Por último, es necesario confirmar un rasgo característico del asma, la hiperactividad o contracción de las vías aéreas, mediante las "pruebas de provocación inhalatorias inespecíficas o específicas", que deberán ser realizadas por una unidad especializada.

### Prevención.

37

Lo ideal sería suprimir ó sustituir de los procesos productivos las sustancias responsables pero ello no es siempre posible. Además, a diferencia de otros problemas de salud, basta la presencia de pequeñas cantidades, incluso por debajo de los límites permisibles, para que se den casos de asma.

Por lo tanto lo más importante es un diagnóstico precoz del problema, ya que de ello dependerá la buena evolución de la enfermedad.

Ante una sospecha de asma se debe comentar el problema con el médico de empresa (servicio de prevención), quien en colaboración de los especialistas intentará establecer la asociación entre su actividad laboral y el asma, controlar los síntomas del asma con medicamentos.

Se deberá proponer la baja como accidente de trabajo en su caso y no como baja por "enfermedad común", tanto desde el punto de vista económico para el trabajador como desde el punto de vista preventivo, como ya decimos en el apartado de Enfermedades profesionales y del trabajo.

Lamentablemente, una vez desencadenado el asma, muchas veces es necesario abandonar la exposición, cambiando de puesto de trabajo o incluso de ocupación.

### II3 ORGANOS QUE AFECTAN

A largo plazo, determinados disolventes pueden tener efectos tóxicos en casi todos los órganos del cuerpo humano, como son:

### **II3i El Cerebro:**

Una de las características más específicas de la exposición a los disolventes son sus efectos sobre el cerebro y el sistema nervioso.

Algunos disolventes pueden perjudicar el sistema nervioso central (SNC) gracias a su capacidad de causar narcosis, por consiguiente, los síntomas del envenenamiento son similares a los registrados en las distintas fases de la anestesia.

Pueden comenzar con un dolor de cabeza, mareos, náuseas, falta de apetito, vómitos, cansancio (muchas víctimas se duermen en el trabajo), sensación de embriaguez (puede ser mal interpretada como borrachera)

Cuando la exposición dura años, los síntomas de exposición crónica pueden perfilarse como, cansancio crónico, dolores de cabeza continuos, vértigos, etc.

**38**

También pueden producir daños duraderos con síntomas semejantes a los de la edad avanzada (aunque a menudo se trata de trabajadores de 40 o más años) Estos trabajadores sufren cambios de la personalidad, se vuelven irritables, hiperexcitados, coléricos y tienen frecuentes crisis de llanto o depresión.

### **II3ii Los Nervios:**

Pueden ser afectados los nervios de los brazos o de las piernas, causando una disminución de la fuerza muscular, entumecimientos y hasta parálisis.

### **II3iii El Corazón**

Muchos disolventes pueden provocar alteraciones del ritmo cardiaco, tales como taquicardia (aceleración de los latidos del corazón)

### **II3iv El Hígado Y Los Riñones:**

El hígado permite convertir los disolventes en sustancias menos tóxicas para el organismo. Los productos de esta transformación son excretados por los riñones. Consiguientemente, ambos órganos, sobre todo el hígado, son afectados por la exposición a los disolventes.

La afección hepática puede causar pérdida de apetito, náuseas, un sabor de boca desagradable y trastornos estomacales.

La afección renal puede resultar de una exposición aguda o exposiciones crónicas, las exposiciones graves pueden conducir a la insuficiente renal o hepática, que son dos afecciones que pueden acarrear la muerte del trabajador.

---

### **II3v Los Ojos**

Muchos disolventes irritan los ojos, causando enrojecimiento de los mismos, pueden llegar a quemar la cornea y nublar el cristalino (catarata)

### **II3vi La Nariz:**

Debido a los disolventes, la mucosa nasal puede secarse y el olfato deteriorarse o alterarse.

### **II3vii La Boca:**

Como el órgano nasal, la mucosa bucal puede secarse debido a la exposición a los disolventes, también se puede producir sarro en la lengua, alteración del gusto y mal aliento.

### **II3viii Los Pulmones:**

Los disolventes pueden originar irritación de las mucosas de la garganta y de los pulmones provocando tos que puede volverse crónica.

Se puede producir bronquitis crónica y enfisema con la consiguiente dificultad respiratoria.

### **II3ix La Medula Ósea:**

El benceno es un disolvente que puede afectar la formación de glóbulos en la médula ósea, provocando alteraciones de la sangre, como anemia y leucemia (cáncer de la sangre) Es posible que otros disolventes afecten también a la medula ósea.

### **II3x La Piel:**

A menudo, los disolventes disuelven las propias grasas de la piel, esto puede provocar enrojecimientos y urticaria, casi todos los disolventes pueden ser absorbidos por la piel normal, cuando la piel está agrietada o existen heridas facilitan aún más la absorción de los disolventes.

### **II3xi Aparato Reproductor:**

Determinados disolventes afectan las células femeninas y masculinas (óvulos y espermatozoides) y pueden causar esterilidad, cambios en los genes transmitidos por la madre o el padre a la progenie, así como malformaciones del feto.

Pueden producirse trastornos de la menstruación como resultado de desarreglos de mecanismos hormonales controlados por el cerebro.

### **II3xii El Feto:**

La exposición a algunos disolventes durante el embarazo pueden provocar abortos, mortinatos, prematuros, peso insuficiente del recién nacido y malformaciones congénitas.

En general, los efectos tóxicos de una amplia gama de disolventes para la salud son similares, sin embargo, algunos de ellos tienen efectos específicos, por ejemplo, el bisulfuro de carbono afecta al metabolismo de determinadas grasas y hormonas, los disolventes clorados como el tetracloroetano y el tetracloruro de carbono tienen efectos tóxicos, especialmente en el hígado, el benceno y el cloruro de vinilo provocan el cáncer en los humanos.

Por lo tanto y consignando que existe tal variedad de disolventes en la industria, todos los trabajadores tendrán que estar informados de los riesgos específicos para la salud de aquellos disolventes con los que vayan a trabajar.

#### **II4 DIAGNOSTICO DEBIDO A LA EXPOSICIÓN A DISOLVENTES**

Debido a la exposición, manejo y manipulación de los disolventes todo trabajador puede presentar el siguiente diagnóstico:

**40**

##### **II4i Síntomas Producidos:**

Cuando se inhalan los vapores de los disolventes los síntomas son fundamentalmente los debidos al efecto narcótico: sueño, mareo, falta de reflejos, cansancio, debilidad, falta de concentración, inestabilidad emocional, dolor de cabeza, falta de coordinación, confusión, debilidad muscular, etc.

En una intoxicación crónica pueden aparecer alteraciones respiratorias, hepáticas y renales, incluso pueden aparecer tumoraciones cancerosas.

Si los disolventes penetran a través de la piel pueden producir: sequedad, irritación, descamación, inflamación, etc.

##### **II4ii Magnitud De Sus Efectos**

La magnitud de los efectos producidos por los disolventes se mide por:

- 1.** Los síntomas que padece el trabajador afectado.
  - 2.** Por los resultados de los exámenes médicos generales y específicos realizados al trabajador expuesto.
  - 3.** Por las pruebas psicológicas y psiquiátricas practicadas: reflejos, concentración mental, memoria, etc.
  - 4.** Mediante las pruebas clínicas efectuadas para determinar la cantidad de disolvente absorbido en sangre y la de sus metabolitos, normalmente en orina.
  - 5.** Mediante la concentración de disolvente exhalado al cabo de un tiempo, medido después de la exposición.
  - 6.** Por las pruebas clínicas en las que se miden ciertos parámetros biológicos y se comparan con otros ya establecidos.
-

#### **II4iii Medidas A Tomar:**

Las medidas a tomar de forma inmediata son:

- A** Separar al trabajador de la fuente contaminante (disolvente)
- B** Acudir al médico para recibir tratamiento de desintoxicación.
- C** Si la intoxicación es crónica, recibir tratamiento médico específico.