

III Seminario Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

LOS RIESGOS QUIMICOS DE LOS PESTICIDAS EN LOS TRABADORES (AS) DE LA AGRICULTURA

Horacio Herrera

III Seminario Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tratamiento de los viñedos

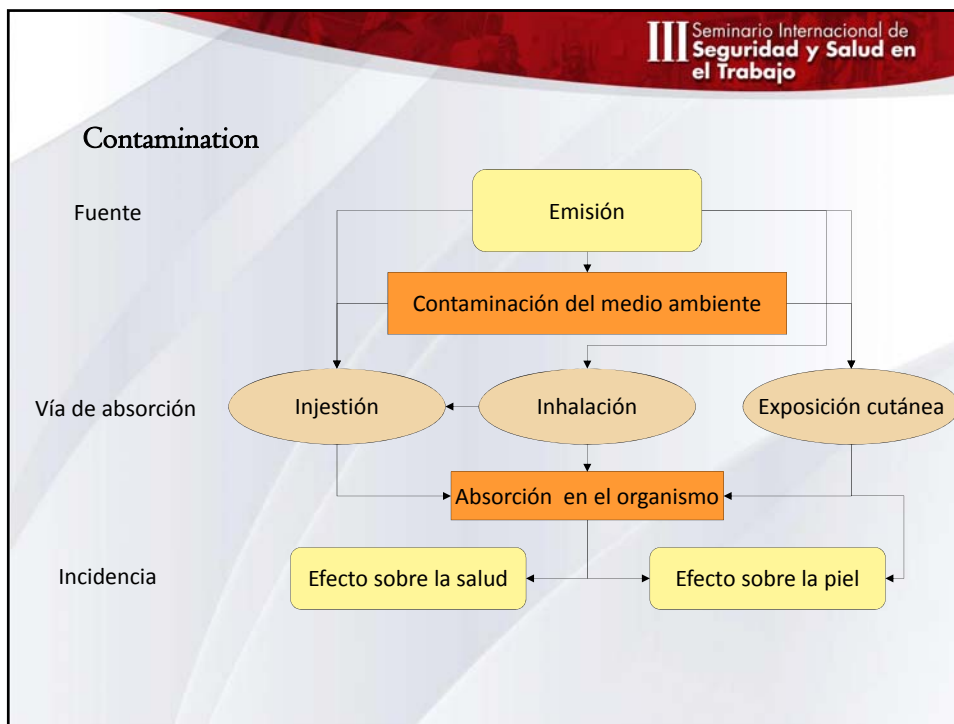


Varias vías de exposición durante las diferentes fases del tratamiento:

- preparación de la botella
- tratamiento
- limpieza/mantenimiento

Pesticidas:

- persistentes
- poco volátiles
- tóxicos (insecticidas)



III Seminario Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Alergias de la piel

Alergia de un mecánico de maquinas agrícolas

Alergias cutáneas profesionales:

- Panaderos → harina
- Pintores → isocianatos
- Soldadores → colofano
- Carpinteros → polvo de madera
- Agricultores → pesticidas

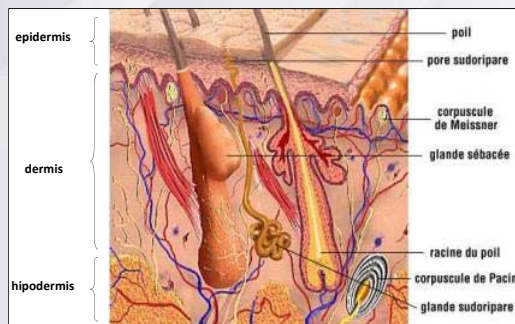
! Las alergias profesionales obligan frecuentemente a cambiar de profesión !

La piel



- Eczema → forma visible de defensas inmunitarias
- Piel irritada → facilita la penetración a través de la piel

La piel



La epidermis: 50 μ m, estrato córneo (superficie) = penetración cutánea

La dermis: 1mm, irrigación sanguínea, pelos, glándulas, receptores sensitivos, propiedades de la piel

La hipodermis: >3mm, tejido adiposo, capa aislante, almacenamiento de energía

III Seminario Internacional de
**Seguridad y Salud en
el Trabajo**

La absorción cutánea

Ley de Fick: $J = D \cdot \frac{dc}{dx}$

Flujo: J [$\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$]

The diagram illustrates the process of skin absorption. On the left, a vertical axis is labeled 'piel' (skin) and 'estrato córneo' (stratum corneum). A horizontal axis is labeled 'concentración' (concentration). A vertical line represents the concentration gradient, with 'dc' indicating the change in concentration over a distance 'dx'. The surface concentration is labeled 'c_{surf.}' and the concentration in the blood is labeled 'c_{sang.}'. On the right, a histological cross-section of skin shows the stratum corneum and underlying layers, with a small box indicating the area of interest for the diagram.

III Seminario Internacional de
**Seguridad y Salud en
el Trabajo**

Parámetros de exposición

- Concentración del producto
- Equipos de protección
- Métodos de trabajo
- Tiempo de contacto piel-producto
- Volatilidad del producto
- Frecuencia del lavado de la piel

Mediciones
Extracción del producto sobre una superficie contaminada, representativa de la piel

- Patches
(Exposición local o totalidad del cuerpo)
- Limpieza de la piel
- Técnicas de fluorescencia

**III Seminario Internacional de
Seguridad y Salud en
el Trabajo**

Parámetros de absorción

Propiedades del producto
Propiedades fisicoquímicas
Concentración
Solubilidad
Acumulación

Mediciones
Test in vivo/in vitro, medidas toxico cinéticas, caracterización del producto

Propiedades de la piel
Zona expuesta
Presencia de vesículas, eczema, alergias, ...
Espesor
Hidratación

Mediciones
TEWL (transepidermal water loss), ER (electrical resistance), TWF (tritiated water flux)

**III Seminario Internacional de
Seguridad y Salud en
el Trabajo**

EPP: 3^{er} y último grado de protección

Escala de prioridades en la prevención técnica

1er grado: reemplazar el producto utilizado

2do grado: aislar la fuente de contaminación

3er grado: utilizar equipos de protección personal

En el tratamiento de viñedos

1er grado: no depende del utilizador

2do grado: depende del terreno
tractor con cabina cerrada si es posible

Selección de un EPP

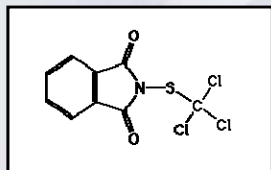
- Siempre un compromiso
 - Maximizar la eficacia
 - Minimizar la molestia
- Principales criterios
 1. Tipo y gravedad del riesgo
 2. Nivel admisible de exposición
 3. Nivel de protección esperada por el EPP

Características del EPP

- Siempre indican
 - Capacidad de protección
 - Precio
- Casi nunca indican
 - Funcionalidad
 - Confort
 - Mantenimiento
- Lo que no pueden indicar
 - Las características del utilizador (morfología, pilosidad, tolerancia, ...)
 - Particularidades de la situación

Folpet un estudio en condiciones reales

Folpet



Sólido blanco cristalino
MM=296.6 g/mol
TF=177°C

Solubilidad

$S_{(agua)} = 1 \text{ mg/L}$, $K_{o/w} = 2.85$

Metabolismo

Ftalimida + ácido Ftalico

Utilización en los viñedos

Contra excoziosis, moho y botritis

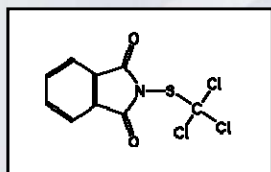
Toxicidad

No existe una CMP

Residuo en los productos alimentarios: 3ppm

Folpet un estudio en condiciones reales

Folpet



Frases de riesgo:

- | | |
|---------------|--|
| R36 | Irritante ocular |
| R40 | Efecto cancerígeno sospechado—pruebas insuficientes |
| R43 | Puede provocar sensibilización si hay contacto con la piel |
| S2 | Conservar fuera del alcance de los niños |
| S36/37 | Utilizar ropa de protección y guantes apropiados |

Efecto a corto plazo:

- Irritación ocular

Efecto a largo plazo:

- Dermatitis, eczema, alergias
- Tumores en animales de laboratorio, no hay pruebas en seres humanos

Ecotoxicidad:

- LC_{50} (96h, trucha) = 185 ppb

Análisis de campo



- 1) Atomizador de mochila
- 2) Turbo
- 3) Nebulizador
- 4) Chenillard (turbo)

Análisis de campo

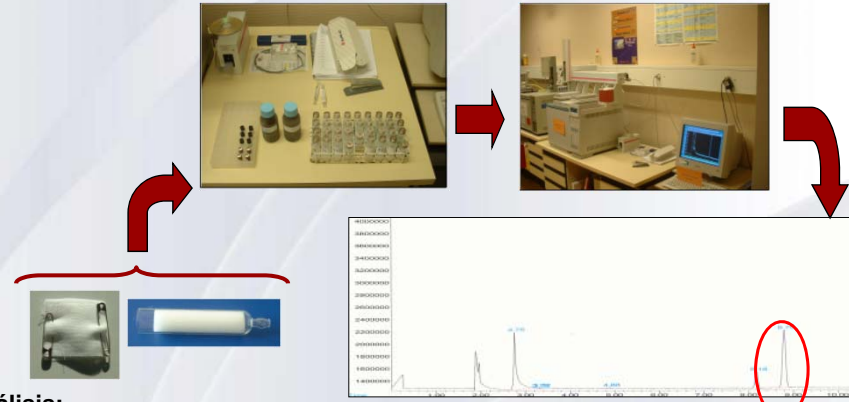


Medidas:

- Patches
- Lavado de manos
- Muestreo del aire

III Seminario Internacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Análisis de campo



Análisis:

- Extracción con MeOH + 0.1% CH₃COOH
- Análisis por cromatografía gaseosa (GC)

III Seminario Internacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Resultados - aire



SPAA, E. Junod

Folpet
Irritante de las vías respiratorias

Tratamiento	Folpet [µg/m ³]
Turbo	29
Turbo	6
Chenillard	43
Nebulizador	7
Poda	No medido
Nebulizador (asistente)	7
Atomizador de mochila	232
Atomizador de mochila	273

Resultados - manos



Cuidado con la contaminación al interior de los guantes

Tratamiento (* con guantes)	Lavado de manos [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]
Turbo*	4
Turbo*	9
Chenillard*	14
Nebulizador*	1
Poda	14
Nebulizador (asistente)*	1
Atomizador de mochila	34
Atomizador de mochila	124

Resultados – ropa de protección

Tratamiento	Eficacia de la protección [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]
Chenillard	Ext: 970 Int: 3
Nebulizador	Ext: 160 Int: 0.5
Nebulizador (asistente)	Ext: 400 Int: 0.5

- Contaminación por contacto con las superficies contaminadas: herramientas, máquinas, tubería, hojas y niebla de pulverización
- La ropa de protección protege la piel de manera efectiva

Observaciones

- La solubilidad aumenta la absorción de la piel
- La volatilidad: disminuye la exposición dérmica
- La exposición depende del tipo de tratamiento usado
- Falta de conciencia de la exposición de la piel

Absorción del pesticida:
90% Cutánea
10% inhalación

La irritación de la piel aumenta la penetración cutánea

Recomendaciones

Hojas informativas de prevención

- Hoja general: Folpet
- Tratamiento con chenillard
- Tratamiento con nebulizador
- Tratamiento con atomizador de mochila
- Tratamiento con turbo

Concientizar los usuarios de plaguicidas con respecto a los riesgos de la exposición cutánea

Insistir en el uso de medios de protección adecuados

Advertir contra la sensibilización de la piel

FDS

III Seminario Internacional de
**Seguridad y Salud en
el Trabajo**

Ficha de datos de seguridad

- Una FDS por producto
- Una FDS por puesto de trabajo

Exemplo:
El uso de Foltep con atomizador
de mochila

Conclusiones

III Seminario Internacional de
**Seguridad y Salud en
el Trabajo**

Exposición significativa de la piel durante el tratamiento de las
viñas con pesticidas

Falta de conciencia de los trabajadores a la exposición cutánea

Equipos de protección no utilizados o mal empleados

PRECAUCIÓN
La irritación de la piel, incluso causada por un producto no tóxico, aumenta la
penetración en la piel todos los productos

Atomizador de mochila



Nebulizador



Chenillard



Turbo



