

CAPÍTULO 12: PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACION TRABAJO-SALUD.

1. Introducción. Conceptos generales.

Los términos Equipos de Protección Personal (**EPP**) se refieren a todo tipo de ropa o accesorios que se utilizan para proteger al cuerpo (o a alguna de sus partes) de la acción nociva del contacto con agroquímicos o residuos de ellos. Se incluyen trajes de protección, calzado, guantes, delantales, máscaras y respiradores, protectores faciales y/o oculares y cobertura de la cabeza.

La ropa de uso diario no debe ser considerada como EPP, a pesar de que, en algunos casos las etiquetas puedan indicar el uso de alguna de ellas para determinadas actividades.

Por otra parte, el hecho de que la etiqueta de un agroquímico indique el uso de ciertas prendas, esto no necesariamente implica que se pueda prescindir de otras. Ello se debe a que las etiquetas no pueden contemplar todas las alternativas de uso posibles, por lo que es necesario el conocimiento y el uso del sentido común, en función del trabajo a realizar, para definir el EPP adecuado. Por ejemplo, normalmente, cuando se trabaja con cabinas aisladas, es preciso tomar mayores recaudos para cargar y mezclar que para la aplicación en sí. A la inversa, en equipos de arrastre con tractores sin cabina, el EPP se vuelve absolutamente imprescindible.

1.1. Equipos de protección resistentes a los químicos.

Muchas veces sucede que las etiquetas indican el uso de EPP resistente a los químicos. Ello implica que se debe elegir un material que sea resistente por todo el periodo durante el cual se estará expuesto a los pesticidas. La mayoría de estos equipos son de goma, plástico o de telas impermeabilizadas, pero no todos son igualmente resistentes a los diferentes pesticidas y para todas las circunstancias. Hay tres factores que afectan esta resistencia:

- *Longitud de la exposición.* Algunos materiales brindan una protección duradera, otros solamente lo hacen por un breve período. Los materiales finos, como guantes descartables, cobertores para zapatos o delantales pueden ser útiles para trabajos breves, de pocos minutos. Trabajos de mayor duración requieren de EPP más pesado. La resistencia a los químicos normalmente está pautada en “tiempo de exposición”. El neoprene resiste a la acetona por 30 minutos y al gas oil durante 4 horas. Si se usan guantes de neoprene para manipular pesticidas que contengan acetona como solvente, los mismos se deben cambiar al menos cada 30 minutos. De no ser así, el pesticida llegará a las manos.
- *Tipo de exposición.* Aún el EPP más resistente a los químicos puede dejar de proteger si, por algún motivo, se deteriora durante el manipuleo del pesticida. Cuando se trabaja con elementos aguzados, o con material abrasivo, puede requerirse un material más pesado o más rígido.

- *Tipo de químico. Pocos materiales protegen contra todos los pesticidas. El nivel de resistencia depende no sólo del IA sino también de la formulación, ya sea líquida o sólida, y de los solventes utilizados.*

1.2. Elección del material.

Siempre se debe buscar en la etiqueta del pesticida para ver si se indica cuál es el material más resistente al producto. De no ser así se debe buscar otra fuente de información. De no ser posible, se debe utilizar el propio criterio ante una eventual situación de máximo riesgo.

Existen ciertas pautas que se deben tener muy en cuenta. El algodón, la lona, el cuero y todos los materiales absorbentes en general no son útiles como EPP, aún para las formulaciones secas. Muchas veces los polvos pueden permanecer en este tipo de materiales aún después de tres lavados. No usar sombreros o gorros, guantes ni delantales de tela o cuero. No usar zapatos ni zapatillas comunes. Estos materiales son sumamente difíciles o imposibles de limpiar adecuadamente una vez que el pesticida ingresa en ellos y son muy caros como para ser descartados.

Los equipos que en general mejor resisten a los químicos son de plásticos o gomas: butilo, nitrilo, neoprene o PVC. Utilizar equipos que tengan capucha. Existen otros equipos de protección que son “respirables”, pero se debe constatar en sus especificaciones, o consultando a los fabricantes, que sean “a prueba de químicos”.

Constatar su impermeabilidad al agua

Para el caso de los guantes, sombreros o gorras y delantales también se deben constatar ambas condiciones. El calzado debe ser “de trabajo”, con suela de goma e impermeabilización plástica.

Para la cara, los materiales rígidos, tipo pantalla son una protección muy adecuada, resistente a la mayoría de los agroquímicos, pero lamentablemente muy incómodos para trabajos prolongados.

En el caso de las formulaciones secas (pellets, cebos, gránulos, polvos) la protección es más simple, ya que cualquier material plástico o de goma es resistente a los mismos.

El caso más complicado lo constituyen las formulaciones líquidas no hidrosolubles. Dentro de este grupo podemos tener CE, LV, ULV, soluciones de baja concentración, floables, aerosoles y emulsiones invertidas. Los solventes más frecuentes son xileno, fuel oil, gasoil, alcoholes y, en general, otros destilados del petróleo. En todos estos casos se debiera indicar en la etiqueta el tipo de material a utilizar en el EPP. El caso del xileno es particularmente complicado. Si no se indicara el tipo de material a utilizar se recomienda inclinarse por el nitrilo o el butilo y hacer una prueba para detectar si el material es resistente. Algunos signos que indican falta de resistencia en el material son:

- *Cambio de color.*
- *Que se ponga suave o esponjoso.*
- *Que se vuelva gelatinoso.*
- *Que se ablande y agujeree fácilmente.*
- *Que desprenda burbujas.*
- *Que se rigidice poniéndose quebradizo.*

1.3. Niveles de absorción en diferentes partes del cuerpo.

Como pauta general, cuanto más irrigada es una zona del cuerpo, mayor será el nivel de absorción del agroquímico. La zona con menor nivel de absorción es el antebrazo. En la figura N° 1 muestra cuál es el riesgo para diferentes partes del cuerpo (Whitford y col 2001), en una escala arbitraria de 1 a 12.

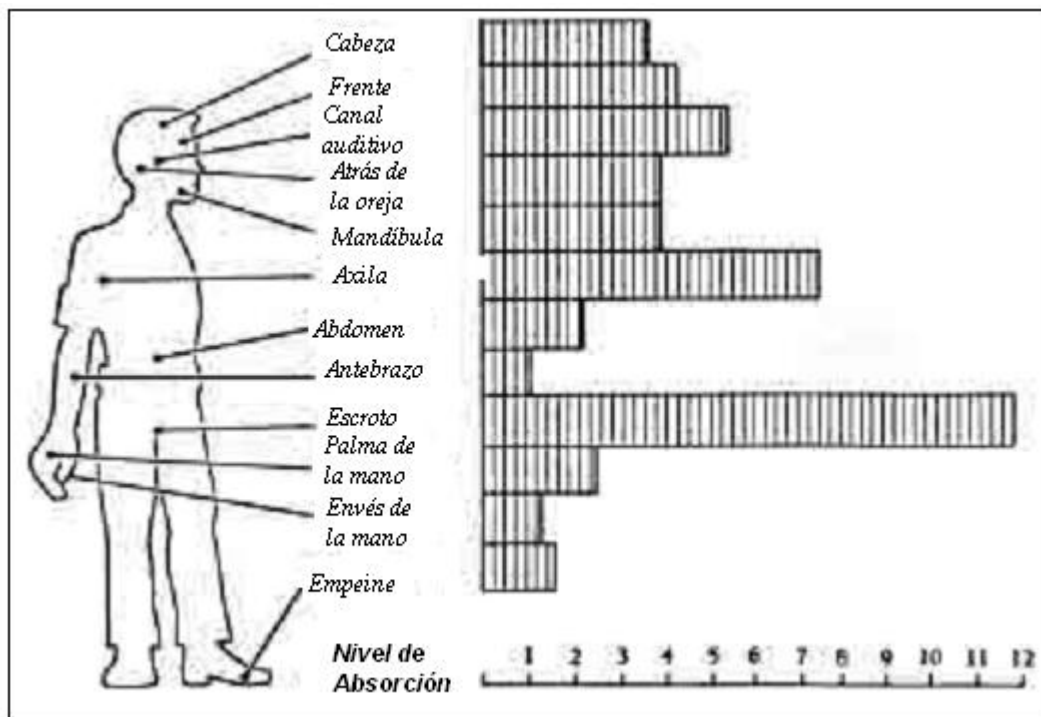


Figura N° 1: Niveles de absorción en diferentes partes del cuerpo. Whitford y col 2001

2. Equipos para la protección de la piel

2.1. Protección de la piel.

La piel es la parte de nuestro cuerpo que se encuentra más expuesta a la acción de los pesticidas. Además, la mayoría de los casos de intoxicaciones se producen por esta vía. Por lo tanto se debe prestar atención a cubrir adecuadamente la mayor superficie posible de la misma.

Es importante destacar que el EPP solo es efectivo en tanto y en cuanto el pesticida permanezca la parte exterior del mismo. Una vez que ingresa, el mismo EPP actúa como un agravante, ya que mantiene al pesticida contra la piel impidiendo su salida tanto tiempo como se use el equipo. En estos casos se absorbe mayor cantidad de pesticida utilizando EPP que sin utilizarlo.

2.2. Protección de torso y piernas.

Usar **siempre**, aún en los casos de agroquímicos sin restricciones, de baja toxicidad, al menos, pantalones largos y camisa de manga larga de algún tipo de material impermeable. En la camisa abrochar hasta el último botón. Constatar que no queden espacios abiertos entre botón y botón.

La chaqueta debe caer libremente sobre los pantalones. Son preferibles los overoles impermeables de una sola pieza, ya que brindan mayor protección.

Existen también EPP de telas impermeables y “respirables”, que también se debe colocar sobre la otra ropa, aunque siempre para pesticidas de baja toxicidad. Dentro de este grupo debemos incluir a las telas de algodón con algún tipo de tratamiento impermeabilizante, cuya duración se limita a unos pocos lavados.

En los casos en que se manipulan pesticidas de mediana a alta toxicidad siempre se debe utilizar equipo impermeable y resistente a los químicos.

Lamentablemente, muchas veces, ya sea por ignorancia, por comodidad o, eventualmente, por falta de medios económicos, se puede encontrar aplicadores trabajando sin ningún tipo de protección. Esto es más frecuente en pequeñas producciones hortícolas o en el caso de trabajos en invernáculo.

La figura N° 2 muestra, a la izquierda, a un operario aplicando agroquímicos en un invernáculo sin el equipo de protección adecuado, al contrario de lo que ocurre en la imagen de la derecha, donde se toman los recaudos adecuados.



Figura 2: Inadecuada protección (izq) y equipo correcto (der) en invernáculos.



Figura 3: Diferentes EPP

Los trajes resistentes a los químicos, de plástico o goma, a veces son conocidos como “trajes de lluvia”. La principal desventaja es que normalmente son muy calurosos, e incrementan la sudoración, por lo que debajo de ellos debe usarse ropa absorbente, preferentemente de algodón. En verano esto no es solamente una incomodidad, sino que se incrementa el riesgo de “stress calórico”. Por lo tanto, salvo en los casos de frío o de temperatura controlada, tomar las medidas correspondientes a este problema, bebiendo agua abundante y descansando cada tanto (sacándose el equipo para enfriarse).

2.2.1. Delantales químico-resistentes.

Suelen ser muy prácticos para los trabajos de mezcla y carga o bien para la limpieza del equipo pulverizador, ya que cumplen la función de evitar que en el resto del EPP caigan importantes cantidades de agroquímicos. Los delantales deben llegar a cubrir hasta los tobillos y son particularmente adecuados aquellos que tienen mangas largas incluidas en el mismo.

Se debe tener la precaución de no utilizarlos nunca cerca de maquinaria en movimiento, ya que se corre el riesgo de ser “enganchado” y atraído hacia la misma.



Figura 4: Delantal impermeable

2.3. Protección de manos y pies.

Los mayores riesgos de exposición siempre están en las manos y en los antebrazos, no por ser zonas de alta absorción dérmica, sino por la mayor exposición. Por lo tanto siempre es indicado el uso de guantes, aún con agroquímicos de muy baja toxicidad. Los guantes deben ser largos, cubriendo hasta el codo o hasta la mitad del antebrazo si se combinan con un EPP que incluye brazos. Nunca usar guantes de tela o de cuero. Los mismos deben ser impermeables, de látex, butilo o nitrilo entre otras opciones. La contaminación en las manos frecuentemente ocurre cuando se sacan los guantes para realizar cualquier otro trabajo. Por eso siempre hay que lavar los guantes antes de sacárselos. Luego se deben lavar las manos y recién luego volver a colocar los guantes.

Constatar en cada uso que los guantes no tengan pinchaduras o pequeñas roturas.

Cuando se deba trabajar con las manos hacia arriba, colocar una banda elástica cerrando la unión entre guante y camisa o chaqueta

En cuanto al calzado lo ideal son las botas de goma hasta debajo de la rodilla, con el pantalón montado sobre las mismas.

Para aplicaciones menos riesgosas puede ser suficiente el uso de botines de trabajo impermeables.

No usar nunca zapatos o zapatillas de cuero, lona u otros tipos de telas no impermeables, ya que, como se ha indicado, son casi imposibles de limpiar adecuadamente.

Utilizar siempre medias de algodón grueso.

2.4. Protección de ojos y cara.

Muchas veces las etiquetas indican la necesidad de utilizar protección ocular. Aun en los casos en que no esté indicado, es recomendable hacerlo.

Pueden ser anteojos, anteojeras, antiparras o pantallas de protección facial completa. Estas últimas en muchas ocasiones son más cómodas, pero tienen el inconveniente de que no cubren adecuadamente cuando la persona se encuentra envuelta en una niebla de pulverización.

La entrada de los pesticidas en los ojos pueden ser causantes de irritaciones e inclusive de cegueras temporarias o, en casos muy graves, definitivas. Además, puede ser entrada directa hacia el organismo.

La protección ocular puede estar incluida dentro del sistema de protección respiratoria.



Figura 5: Protección de ojos y cara

3. Equipos para la protección respiratoria.

En nuestro sistema respiratorio la absorción de pesticidas es muchísimo mayor que a través de la piel, ya que desde los pulmones llegan a la sangre. Por eso en general la enorme mayoría de los agroquímicos indican en su etiqueta que se debe utilizar este tipo de protección. Esto cobra especial relevancia cuando:

- *Se está trabajando en un lugar cerrado.*
- *La exposición será de largo plazo.*
- *La toxicidad es alta.*

A veces, en el caso de los fumigantes, cuando el producto en sí es inodoro, se le agrega un gas de fuerte olor para que el operario note que lo está respirando. Este aditivo puede ser también un irritante suave, que obligue a la persona a protegerse para poder trabajar.

Se ha comprobado que en muchos casos los operarios no utilizan adecuadamente las máscaras, ya sea por calce inadecuado o por fallencias de los elementos filtrantes.

Existen dos tipos diferentes de máscaras: con filtración de aire y con entrega de aire (u oxígeno) suplementario. Normalmente las primeras son las de mayor uso agropecuario.

3.1. Máscaras con filtración de aire.

Según el producto que se esté aplicando puede ser necesario filtrar:

- Polvos y nieblas.
- Gases y vapores orgánicos.

Normalmente la segunda alternativa es la más frecuente en el caso de los agroquímicos. Pero para algunas formulaciones (polvos, cebos, pellets, gránulos) puede ser suficiente la primera.

Los sistemas de protección respiratoria son de tres tipos básicos:

a) Mascarillas. Generalmente son descartables y se utilizan para filtrar solamente polvos y nieblas, aunque hay en el mercado modelos con carbón activado que permiten respirar gases y vapores orgánicos por breves períodos o en situaciones de no muy alta concentración. Las mascarillas pueden tener una válvula (respirador) que las hace más cómodas y efectivas.



Figura N° 6: Mascarillas sin y con válvula respiradora

b) Máscaras con filtro: Contienen elementos filtrantes que se pueden cambiar según cada necesidad y cada vez que se han “saturado”. Pueden ser de uno o de dos elementos filtrantes.



Figura N° 7: Máscaras de uno y dos elementos filtrantes.

Los elementos filtrantes se deben cambiar con una cierta frecuencia que depende de:

- La cantidad de partículas de pesticida en el aire.
- La concentración del vapor.
- La cantidad de elemento filtrante que contengan.
- El ritmo respiratorio del usuario.
- La temperatura y la humedad ambiental.

Si el fabricante no indicara nada en cuanto al período de uso, los elementos filtrantes se deben cambiar cada 12 a 15 horas de trabajo.

Cada vez que se coloca la máscara se debe hacer un ensayo “de calce”. Para ello se debe tapar con las manos a los a las entradas de aire y aspirar suavemente. La máscara debe ceñirse a la cara y permanecer ajustada un cierto tiempo. Las personas que usan barba pueden tener inconvenientes con el adecuado calce.

Un segundo ensayo muy útil es probar si se puede percibir el olor de alguna sustancia irritante u olorosa (acetona, amoníaco, etc). Si esto es así deben cambiarse los elementos filtrantes.

Algunas máscaras incluyen la protección ocular e, inclusive, de la cabeza.

Cuando el elemento filtrante de la máscara es muy voluminoso y de mucha capacidad y su ajuste es muy preciso, normalmente se la denomina “máscara de gas”, al igual que a los equipos con suplementación de aire.



*Figura N° 8: Distintos tipos de máscaras de gas.***3.2. Máscaras con suplementación de aire.**

Pueden ser, a su vez de dos tipos: con conexión por mangueras hasta la fuente suplementaria de aire o con cargas de aire recargables en la espalda. El primero de los sistemas limita la distancia de trabajo y el segundo limita el tiempo de trabajo según la capacidad de la carga.

*Figura N° 9: Máscaras con suplementación de aire.*

Todos estos equipos de protección respiratoria superan los requerimientos habituales de uso en tareas de carga, mezcla y aplicación de plaguicidas.

4. Equipos de protección para uso con fumigantes.

Los fumigantes son aquellas formulaciones gaseosas o que, en contacto con la humedad desprenden gases. Son muy tóxicas y sumamente riesgosas para personas, animales y plantas ya que se trata de biocidas que se usan para esterilización general de suelos o granos.

El equipo de protección es diferente a los demás casos ya que inhalar cantidades muy pequeñas puede ser sumamente dañino e, inclusive, mortal.

Se debe utilizar siempre el respirador recomendado, normalmente máscaras de gas con suplementación de aire ya que las máscaras comunes son insuficientes para estos trabajos. Las máscaras se deben usar aún al retirar los cobertores.

Los fumigantes pueden ingresar a los equipos resistentes a los químicos a través de sus aberturas y permanecer atrapados en ellos, causando severa irritación dérmica o inclusive envenenamiento. En estos casos se deben usar los elementos específicamente indicados por el fabricante.

Jamás se debe trabajar solo, especialmente en áreas cerradas. Debe haber otra persona que disponga del respirador adecuado para actuar en un caso de emergencia.

5. Descartables y reutilizables.

Los descartables son aquellos **EPP** que no han sido diseñados para ser lavados y usados nuevamente. Normalmente se adaptan a tareas livianas o breves y que requieren de flexibilidad. Para destapar una pastilla, para cargar algo de líquido en el tanque, puede ser suficiente con usar guantes de látex y cobertores para zapatos descartables y un delantal.

Existen overoles con la capucha descartable.

Los filtros de la máscara también son descartables al cabo de pocas horas y, si bien existen algunos modelos que se pueden lavar y reutilizar, aún así deben ser reemplazados con frecuencia.

Los guantes de goma, inclusive los más pesados, no deben nunca ser usados durante más de una semana sin hacerles una revisión. Para ello se deben inflar con agua y descartarse si hay pinchaduras u otras fallas.

6. Mantenimiento del EPP

Una vez finalizada la tarea se debe quitar el EPP de la manera más rápida. Para ello se deben lavar previamente los guantes con agua y detergente en su parte exterior. Si hubo manchas o salpicaduras en otras partes del equipo se debe seguir el mismo criterio.

Luego se debe determinar que componentes se desecharán y cuales se reutilizarán.

Aquellos componentes no descartados, se colocarán en una bolsa plástica **SEPARADA** del resto de la ropa no contaminada, para su lavado posterior.

La parte descartada se coloca en otra bolsa plástica para su destrucción, cerciorándose de que no sea tocada por otras personas (especialmente niños) o mascotas.

La parte reutilizable debe ser lavada aún en los casos en que fuera usada muy brevemente, ya que de no ser así continua “penetrando” y deteriorando al equipo y puede, además, entrar en contacto con la piel en el uso siguiente.

6.1. Mantenimiento de la protección ocular y los respiradores.

Los equipos de protección ocular se deben lavar luego de cada uso. Para ello se debe utilizar agua caliente y un detergente fuerte. Dejarlos luego unos 2 ó 3 minutos en una solución de agua con 2 cucharadas soperas de lavandina cada 10 litros. Enjuagar bien. Colgar en área abierta y soleada para su secado. Prestar especial atención a las bandas de ajuste. Una vez secos guardar en bolsas plásticas individuales y cerradas.

Para los respiradores se debe seguir, en líneas generales el mismo criterio, pero luego de cada trabajo diario se deben descartar los prefiltros. Los filtros deben retirarse antes del lavado y guardarse dentro de plástico ajustado o, preferentemente, film auto-adherente, ya que así tienen mayor duración. Los filtros se deben descartar según su uso e instrucciones del fabricante. Tener en cuenta el ensayo ya mencionado de percibir el olor de alguna sustancia irritante u olorosa.

Antes de cada uso se deben revisar exhaustivamente a fin de detectar signos de deterioro. Reemplazar las partes falladas con repuestos originales. Tener siempre en perfectas condiciones al menos un respirador de repuesto, que se revisará periódicamente.

6.2. Lavado del EPP

Seguir siempre las indicaciones del fabricante. Si no las hubiera, proceder de la siguiente manera.

- *Enjuagar previamente, a máquina o a mano utilizando abundante agua.*
- *Lavar poca ropa por vez, a fin de lograr una buena agitación en la máquina.*
- *Usar un detergente enérgico y agua caliente,*
- *Usar ciclos largos de lavado, de varios enjuagues.*
- *Si la ropa estuviera muy contaminada, hacer un doble lavado de ciclos largos.*
- *Entre lavado y lavado, hacer un lavado sin ropa de ciclo largo.*

El secado se debe hacer en un lugar soleado y abierto y no debe durar menos de 24 horas. Como se puede apreciar, para poder trabajar de manera continua hace falta contar con varios EPP.

7. Bibliografía.

- *O.I.T.: Guía sobre Seguridad y Salud en el Uso de Productos Agroquímicos. IPCS: Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias Químicas.*
- *Whitford F., Edwards C.R., Neal J., Martin A.: 2001- Pesticides and Personal Safety – Purdue Pesticide Programs – Purdue University Cooperative Extension Service*