**Tóxicos-Plaguicidas**

**¿Qué es una sustancia tóxica?**

Por sustancia tóxica o veneno se entiende cualquier sustancia que produce efectos nocivos cuando penetra en el organismo. Esos efectos pueden ser leves (p. ej., dolor de cabeza o náuseas) o graves (p. ej., convulsiones o fiebre alta), en los casos más graves, la persona intoxicada puede morir.

Casi todos los productos químicos pueden actuar como un tóxico si la cantidad presente en el cuerpo es suficiente. Algunos son nocivos incluso en cantidades muy pequeñas (p. ej., una cucharadita por vía oral), mientras que otros sólo lo son si la cantidad absorbida es considerable (p. ej., el contenido de varias tazas).

Se denomina *dosis* a la cantidad de una sustancia química que ingresa en el cuerpo en un momento dado. La dosis capaz de causar una intoxicación recibe el nombre de *dosis tóxica*. La cantidad más pequeña que ejerce un efecto nocivo se denomina *dosis umbral*. Si la cantidad de producto químico que ingresa en el cuerpo es inferior a la dosis umbral, no se produce intoxicación. Los medicamentos, por ejemplo, ejercen efectos favorables si se toman en la dosis adecuada, pero pueden producir una intoxicación si la cantidad es excesiva.

**¿Qué es un plaguicida?**

Los plaguicidas son sustancias químicas o mezclas de sustancias químicas, naturales o de síntesis usadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar a las plagas.

Son sustancias tóxicas, por lo que pueden producir efectos nocivos cuando penetran al organismo y se aplican para ellos los mismos conceptos enunciados para cualquier sustancia tóxica. (*dosis, dosis tóxica y dosis umbral).*

**Exposición a plaguicidas**

Cuando una persona entra en contacto con un plaguicida se dice que está expuesta.

Resulta importante destacar que cuando una persona se expone a un plaguicida no lo hace solamente al compuesto activo que cumple la función de controlar a la plaga (plaguicida) sino a varias sustancias químicas al mismo tiempo que son los componentes de la formulación (p. ej. aditivos, solventes, mejoradores, impurezas, etc.)

El efecto de la exposición dependerá de la duración del contacto, del mecanismo por el que el plaguicida ingresa en el cuerpo, y también de la cantidad de la sustancia que el organismo puede eliminar durante ese tiempo.

*La exposición puede ser única o producirse de manera repetida.*

Por *exposición aguda* se entiende un simple contacto que dura segundos, minutos u horas, o bien una, sucesión de exposiciones durante un día como máximo.

Por *exposición crónica* se entiende un contacto que dura días, meses o años. Puede ser continua o estar interrumpida por intervalos en los que no se produce ese contacto. La exposición que sólo se produce en el trabajo, por ejemplo, no es continua, aún cuando sea crónica.

La exposición crónica a pequeñas cantidades de un plaguicida puede no dar ningún síntoma o signo de intoxicación al principio. A veces pasan muchos días o meses antes de que el cuerpo albergue suficiente cantidad de la sustancia química para que haya intoxicación.

Una persona, por ejemplo, puede utilizar a diario un plaguicida, exponiéndose cada día a una pequeña cantidad de éste; ahora bien, la cantidad de plaguicida que se va depositando en el cuerpo aumenta gradualmente hasta que, al cabo de muchos días, se convierte en una dosis tóxica. En ese momento es cuando la persona empieza a sentirse mal.

**Cómo ingresan los plaguicidas al organismo**

El plaguicida penetra en el cuerpo siguiendo una *vía de exposición* o *vía de absorción*. La cantidad del mismo que ingresa en la sangre en un tiempo dado depende en gran medida de la vía de exposición.

**Ingestión (vía oral o digestiva)**

Los niños pequeños suelen ingerir accidentalmente el plaguicida, mientras que los adultos lo hacen a veces deliberadamente para envenenarse. Las personas que comen, beben o fuman después de haber manejado un producto y sin haberse lavado las manos, pueden ingerir accidentalmente parte de ella. Este descuido es una causa frecuente de intoxicaciones por plaguicidas.

Los plaguicidas ingeridos pasan al estómago. Algunos pueden atravesar las paredes del intestino y alcanzar los vasos sanguíneos. Cuanto más tiempo está la sustancia en el intestino, mayor es la cantidad que pasa a la sangre y más grave la intoxicación consiguiente.

Si una persona vomita al poco tiempo de haber ingerido la sustancia peligrosa, ésta puede ser expulsada del cuerpo antes de que haya llegado a la sangre una dosis tóxica. Por consiguiente, cuando una persona no vomita espontáneamente, suele ser útil provocarle el vómito. Hay otros dos medios de evitar que los plaguicidas pasen del intestino a la sangre: 1) administrar carbón activado, que adsorbe (fija) ciertos tóxicos impidiendo que atraviesen las paredes intestinales; y 2) administrar laxantes para acelerar el paso del tóxico por el intestino y lograr que salga del cuerpo con más rapidez.

Después de recorrer el tracto intestinal, salen del cuerpo con las heces.

**Vía respiratoria (inhalación por la boca o por la nariz)**

Los plaguicidas que están en forma de gas, vapor, polvo, humo o gotitas minúsculas (aerosoles o pulverizaciones) pueden pasar a los pulmones por la boca y la nariz con la respiración.

Solamente llegan al pulmón las partículas que son invisibles por su tamaño; las más grandes quedan retenidas en la boca, la garganta y la nariz, pudiendo ser ingeridas. Una persona puede intoxicarse, por ejemplo, cuando aplica plaguicidas por rociamiento sin la protección adecuada.

Una vez inhalados, llegan a los pulmones y pasan con gran rapidez a los vasos sanguíneos, ya que los conductos aéreos pulmonares (bronquiolos y alvéolos) tienen una superficie muy extensa, paredes muy finas y un riego sanguíneo abundante.

**Contacto cutáneo (con líquidos, pulverizaciones o aerosoles)**

Las personas que trabajan con plaguicidas pueden sufrir intoxicaciones si se salpican o humedecen la piel o si llevan ropa empapada por el producto.

La piel es una barrera que protege al cuerpo de las sustancias tóxicas. Sin embargo, algunas pueden atravesarla. Los plaguicidas atraviesan con más facilidad la piel húmeda caliente y sudorosa que la fría y seca; por otra parte, la piel con arañazos o quemaduras ofrece menos resistencia que la piel intacta.

Muchos productos activos o algunos componentes de las formulaciones (solventes, aditivos, etc.) pueden ser irritantes o cáusticos, por tal motivo la atraviesan con más facilidad que los que no la dañan. A veces es posible eliminar el veneno de la piel lavándola antes de que pase al interior del cuerpo

**Perforación de la piel (inyección)**

A través de la piel pueden penetrar sustancias tóxicas por inyección con una jeringa o un inyector de pistola. La inyección puede efectuarse directamente en un vaso sanguíneo o en el tejido muscular o adiposo subcutáneo. La inyección directa en la sangre surte un efecto muy rápido.

**Otros contactos mucosos (ocular, nasal, sublingual, vaginal, rectal)**

Los plaguicidas también pueden penetrar por otras vías menos usuales que tienen características particulares. En el caso de la vía ocular, las sustancias pueden generar daños locales severos, pero también pueden ser absorbidas produciendo síntomas generales. En todos los casos la sustancia debe ser removida con un profuso lavado ocular.

**Qué sucede cuando un plaguicida ingresa en el organismo**

**Cómo circula el plaguicida por el organismo**

Tan pronto como llega al torrente sanguíneo, el tóxico se difunde por el cuerpo debido a que el corazón hace circular la sangre por todas partes.

**Cómo se desintegra el plaguicida en el organismo**

Algunos plaguicidas se descomponen dentro del cuerpo, principalmente en el hígado, dando lugar a otros compuestos químicos. Estos compuestos, denominados «metabolitos», generalmente son menos venenosos que la sustancia «madre» y se eliminan con más facilidad.

En algunos casos, el metabolito es más tóxico que la sustancia y en estas ocasiones los síntomas de la intoxicación producida por el metabolito aparecen más tardíamente. Estos síntomas pueden evitarse si se interrumpe, a tiempo, la desintegración de la sustancia dentro del organismo, para lo cual existen medicamentos específicos que se deben administrar oportunamente.

Este mecanismo es el fundamento del concepto de los *“proinsecticidas”* ampliamente utilizados desde hace varios años.

Estos compuestos (algunos organofosforados, carbamatos y piretroides) necesitan metabolizarse (activarse) antes de alcanzar el sito de acción tóxico, paso que no es necesario en los insectos, por lo tanto, brindan un margen de seguridad particular en el humano.

**Cómo se excreta el plaguicida**

Tanto los compuestos originales inalterados como sus metabolitos suelen eliminarse con la orina, las heces o el sudor, así como en el aire expulsado durante la respiración. Los plaguicidas pasan de la sangre a la orina por los riñones y de la sangre al aire espirado por los pulmones. Los tóxicos presentes en las heces pueden haber pasado por el intestino sin haber sido absorbidos en la sangre o haber retornado al intestino, con la bilis, después de sufrir dicha absorción. Algunos plaguicidas, por ejemplo, los organoclorados, se acumulan en los tejidos y órganos del cuerpo, donde pueden permanecer largo tiempo. Una vía de excreción que merece una consideración especial es la leche materna, ya que puede afectar también al niño que se está amamantando.

**Efectos de los plaguicidas**

Los efectos que ejercen en el cuerpo pueden ser locales o generales.

Los efectos locales se limitan a la parte del cuerpo que está en contacto con la sustancia química, es decir la piel, los ojos, las vías respiratorias o los intestinos.

Como ejemplo de efectos locales pueden citarse las erupciones cutáneas, las quemaduras, el lagrimeo y la tos producida por irritación de la garganta. La mayoría de los plaguicidas producen efectos locales.

Los efectos generales o sistémicos son efectos más difusos que aparecen cuando se absorbe en el organismo.

Siempre que se observen efectos locales tras la exposición habrá que investigar si hay también signos o síntomas de intoxicación general.

**Efectos locales**

En la piel

Los plaguicidas que atacan a la piel producen en ella enrojecimiento o erupciones, dolor, hinchazón, ampollas o quemaduras. Algunos plaguicidas producen quemaduras graves que son similares a las causadas por el fuego (p. ej. polisulfuro de calcio).

En muchos casos el compuesto activo no resulta per se irritante y este efecto es causado por alguno de los componentes químicos de la formulación.

Las sustancias químicas *irritantes* producen picazón, sensación de quemadura o dolor cuando entran en contacto por primera vez con la piel, pero no quemaduras si se lava bien la superficie afectada. En cambio, pueden dar lugar a quemaduras si el contacto es prolongado, por ejemplo, en el caso de los sujetos que llevan ropa contaminada durante varias horas.

Algunas sustancias químicas irritantes no producen ningún efecto las primeras veces que entran en contacto con la piel, pero el contacto prolongado da lugar a enrojecimiento o erupciones. Así ocurre, por ejemplo, tras el uso repetido de un producto.

A veces las personas se hacen sensibles a una sustancia química que utilizan con frecuencia. Al principio no se observa ningún efecto, pero al cabo de semanas o meses pueden sufrir una erupción cada vez que la utilizan.

Las sustancias químicas *corrosivas* o *cáusticas* producen muy pronto quemaduras dolorosas y pueden dar lugar a la aparición de ampollas y un color grisáceo o parduzco, finalmente pueden causar la destrucción de la piel.

En los ojos

Si entran en contacto con los ojos, las sustancias irritantes o corrosivas pueden provocar un dolor intenso. A veces se producen rápidamente quemaduras en la superficie ocular, así como reacciones cicatrizales o incluso ceguera. El paciente puede presentar enrojecimiento ocular y lagrimeo. Las personas afectadas tienden a mantener los ojos cerrados y soportan mal la luz intensa.

En el intestino

Las sustancias irritantes o corrosivas pueden producir lesiones en la boca y la garganta o en la pared interna del intestino. Los sujetos afectados presentan dolor abdominal, vómitos y diarrea. En el material vomitado y en las heces puede haber sangre. En las quemaduras de la garganta puede aparecer, con gran rapidez, una hinchazón localizada que impida respirar.

En las vías respiratorias y los pulmones

Algunos gases y vapores pueden tener efectos irritantes en la nariz, la garganta y las vías respiratorias superiores, provocando tos y ahogo.

Otros producen lesiones en los pulmones, dando lugar a que se acumule agua en su interior. Esto puede suceder al poco tiempo de haberse inhalado la sustancia tóxica o en un plazo de 48 horas. La acumulación de agua en los pulmones impide respirar normalmente y puede crear una sensación de ahogo en la persona afectada, por lo que habrá que hospitalizarla lo antes posible. A este estado se le da el nombre de «edema de pulmón».

Algunos de los gases que causan edema de pulmón irritan también los ojos, la nariz, la garganta y las vías respiratorias superiores, provocando tos y sensación de ahogo. Cuando una persona empieza a toser y siente que se ahoga, hay que sacarla de la habitación rápidamente para que respire aire fresco, si es posible. A menudo esta simple medida evita que permanezca demasiado tiempo en contacto con el gas y sufra una intoxicación.

La ingestión de destilados de petróleo (hidrocarburos), componentes de muchas formulaciones, puede provocar edema de pulmón. Cuando una persona traga un líquido o sólido cualquiera, la tráquea (tubo del pulmón) se cierra, evitando así que la mayor parte de la sustancia ingerida llegue a los pulmones; sin embargo, aun así puede pasar una pequeña cantidad de líquido. Con la mayor parte de los líquidos esto no tiene importancia, ya que la cantidad es demasiado pequeña para dañar el pulmón, pero en el caso de los destilados de petróleo basta una cantidad ínfima para provocar neumonitis o edema de pulmón.

Un aspecto más importante es que cuando el sujeto está inconsciente la tráquea no se cierra, por lo que no hay nada que evite que alimentos, bebidas o vómitos pasen a los pulmones, provocando obstrucción respiratoria o edema pulmonar. De ahí que sea muy peligroso tratar de administrar alimentos, bebidas o medicamentos a las personas que estén inconscientes.

**Efectos generales**

Los plaguicidas pueden ejercer efectos nocivos de muchos modos:

Causando lesiones en ciertos órganos como el cerebro, los nervios, el corazón, el hígado, los pulmones, los riñones o la piel. La mayor parte de ellos ejercen un efecto mayor en uno o dos órganos que en otras partes del cuerpo. A esos órganos más afectados se les denomina “órganos diana” u “órganos blancos”.

Bloqueando la transmisión de mensajes entre distintos nervios.

Impidiendo que el cuerpo funcione normalmente (p. ej., bloqueando el aporte de energía o de oxígeno).

Cuándo aparecen efectos generales

Los efectos generales sólo aparecen cuando la cantidad de plaguicida en el cuerpo es mayor que la que éste puede eliminar, en cuyo caso la sustancia se acumula y alcanza el «nivel umbral».

Por lo común, cuando el contacto con el tóxico es breve (exposición aguda) los efectos aparecen poco después de la exposición y no duran mucho. En algunos casos, sin embargo, los efectos de un tóxico no son visibles durante las horas o incluso los días que siguen a la exposición aguda. En el caso de las personas expuestas durante largo tiempo (exposición crónica), los efectos pueden ser muy duraderos.

Sucede a veces que una persona expuesta a un tóxico no sufre aparentemente ningún efecto nocivo. Ello puede deberse a que la exposición no ha durado lo bastante para que la dosis absorbida llegue a ser tóxica. También puede ocurrir que la persona haya absorbido la dosis tóxica, pero se encuentre aparentemente bien por ser demasiado pronto para que se manifiesten los efectos de la intoxicación.

*A veces es difícil saber si una persona que ha estado expuesta a un tóxico va a sufrir o no algún efecto nocivo.*

Antes de enviarla a su casa, por consiguiente, habrá que averiguar:

- cuánto tiempo ha pasado desde la exposición;

- cuánto tiempo suele pasar antes de que se manifiesten los efectos del tóxico (consúltese con un Centro de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica).

Ante un caso presunto de intoxicación, no estará de más vigilar al sujeto durante un plazo de 12-24 horas para ver si aparece algún efecto nocivo. A veces puede ser necesario prolongar todavía más ese periodo de vigilancia.

La exposición a una sustancia química no afecta por igual a todas las personas. Algunas pueden ser más sensibles que otras. Los niños y los viejos, por ejemplo, suelen acusar más las intoxicaciones que los adultos jóvenes y, por otra parte, las personas debilitadas porque comen mal, beben en exceso o padecen alguna enfermedad, sufren intoxicaciones más graves que los sujetos sanos.