



NOMBRE DEL ALUMNO: MUÑOZ VALENCIA SANDRA PATRICIA

NÚMERO DE CUENTA: 401050749

ASESOR: M en C. ISIDRO HINOJOSA LÓPEZ

TÍTULO DEL PROYECTO:

**INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA EN CASOS DE
ENVENENAMIENTO POR INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

LUGAR Y FECHA:

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
MARZO 2006-DICIEMBRE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE	Pág.
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	1
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 MECANISMO DE ACCIÓN	3
FIGURA 1	
Aspectos moleculares de la intoxicación por insecticidas organofosforados	
FIGURA 2	
Mecanismo de inhibición de la acetilcolinesterasa	
4. INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA	6
4.1 METODOLOGÍA DE LA CRIMINALÍSTICA	7
4.2 LA INTENCIÓN.....	9
4.3 LA INVESTIGACIÓN	9
4.4 LOS CONTENEDORES	11
4.5 SOBRE EL CADÁVER	11
5. METOLOGÍA	
5.1 OBJETIVOS	13
5.2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
5.3 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	13
5.4 TIPO DE ESTUDIO	13
5.5 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
5.6 PROCEDIMIENTO.....	13
6. CONCLUSIONES	14
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. RESUMEN

En el presente trabajo se pretende recopilar información acerca de cómo llevar a cabo la investigación criminalística en casos de intoxicación por insecticidas organofosforados (inhibidores de la colinesterasa) los cuales se han convertido en los insecticidas de mayor uso en la actualidad. Actualmente, más de 40 de ellos están registrados para su uso, y todos pueden provocar el riesgo de toxicidad aguda y subaguda. Los organofosforados son utilizados en la agricultura, en el hogar, en los jardines y en la práctica veterinaria.

Aparentemente todos comparten un mecanismo común de inhibición de la colinesterasa y pueden causar síntomas similares. Debido a que comparten este mecanismo, la exposición a los mismos organofosforados por rutas múltiples podría conducir a una toxicidad seria. Existe una gran variedad de toxicidad en estos agentes y una gran variación en la absorción cutánea, lo cual hace que la identificación y el manejo específico sea sumamente importante.

La investigación criminalística de los casos de intoxicación reside fundamentalmente en los indicios que indirectamente revelan la situación, ya que este estado rara vez deja vestigios macroscópicos sobre el cuerpo. Por ello, la búsqueda y examen de los contenedores y de los recipientes empleados para la administración, adquiere destacada importancia así como también el establecimiento de la intención, del conocimiento de la acción de las sustancias y de la accesibilidad a las mismas.^{2,3}

2. INTRODUCCIÓN

Prácticamente todas las actividades humanas han resultado grandemente beneficiadas y facilitadas por el explosivo desarrollo de la química. Actualmente disponemos de numerosas sustancias que nos permiten disfrutar de alimentación nutritiva y apetitosa, de habitación confortable y acogedora, de transporte rápido y seguro, de medicamentos eficaces y confiables así como de innumerables productos que nos permiten desempeñar las labores cotidianas con un mínimo de esfuerzo y un máximo de eficiencia.^{1,2}

Pero el precio que la comunidad ha tenido que pagar por estas comodidades es elevado: agua contaminada con desechos industriales; alimentos que contienen residuos de insecticidas, fertilizantes y conservadores; cerros de basura de difícil disponibilidad y aire contaminado con humos, polvos y partículas en suspensión. Nuestro ecosistema ha sido invadido por un gran número de sustancias químicas potencialmente dañinas: en la cocina, limpiadores, detergentes y pulidores; en el jardín, insecticidas, herbicidas y fertilizantes; en el cuarto de baño, tranquilizantes, cápsulas para dormir, tabletas para reducir de peso, analgésicos y jarabes para la tos; en el taller doméstico, solventes, pegamentos, desincrustantes y aditivos. Vivimos en un medio más fácil pero también más riesgoso; llevamos una vida mejor gracias a la química, pero en, los hospitales se observa un creciente número de personas intoxicadas.

Frente a este panorama, el investigador debe siempre tener en mente la posibilidad de que una sustancia química sea el agente causal directa o indirectamente en la producción de una muerte, cuando el cadáver no muestre huellas externas de lesión, el lugar de los hechos no presente manifestaciones de violencia, el estado patológico se haya producido repentinamente en un sujeto en aparente buen estado de salud varias personas se encuentren afectadas y, especialmente, si el cuadro patológico se inició después de la ingestión de algún alimento, bebida, medicamento u otra sustancia.^{2,1,6}

Los inhibidores de la acetilcolinesterasa consisten en dos grupos químicos distintos de compuestos: derivados organofosforados y carbamatos. En ambos grupos existen toxicidades que varían ampliamente. La diferencia química es de interés, ya que los antidotos útiles en el tratamiento de envenenamiento por sustancias organofosforadas pueden no servir, o bien pueden estar contraindicados para el tratamiento del envenenamiento por insecticidas del tipo de los carbamatos. Se encuentran disponibles fórmulas que contienen desde menos del 1% hasta más de 95% del material puro.

Las concentraciones más altas son utilizadas en forma predominante para preparar polvos miscibles en agua en fábricas, aun cuando concentrados de tetraetil pirofosfato (TEPP) y malatión se encuentran disponibles al público en general.^{3,4,5}

Hasta cierto punto, la aparición del envenenamiento depende de la proporción en que se absorbe el insecticida. La degradación del insecticida ocurre principalmente por hidrólisis hepática; el grado de hidrólisis varía de un compuesto a otro. En el caso de ciertos organofosforados cuya degradación es relativamente lenta, puede ocurrir un almacenamiento temporal significativo en el tejido graso. Al tener en cuenta esta información en casos en los que una persona desea terminar con la vida de otra persona este tipo de sustancias es idónea ya que su acción es lenta pero llega a causar la muerte o en casos por ingestión accidental.^{5,6,8}

Los síntomas del envenenamiento agudo por insecticidas organofosforados aparecen durante la exposición a ellos, en pocos minutos u horas, dependiendo de la exposición y vía de administración. La exposición por inhalación resulta en la aparición más rápida de síntomas tóxicos, seguida por la ruta gastrointestinal y finalmente por la ruta dérmica. Por ello cuando se sospeche de una muerte por intoxicación se debe llevar a cabo el mejor estudio criminalístico ayudado por la toxicología química para el descubrimiento de la sustancia de interés.^{1,2}

3. MARCO TEÓRICO

Los compuestos orgánico-fosforados se sintetizaron desde 1820, pero no es sino hasta la Segunda Guerra Mundial que se desarrollaron a gran escala como insecticidas que en gran proporción han venido reemplazando a otros insecticidas, como los organoclorados. Sobre estos últimos tienen la ventaja de no persistir en el ambiente y tener un potencial de carcinogenicidad extremadamente bajo; sin embargo, poseen una mayor toxicidad para el hombre. ^{4,7}

3.1 Mecanismo de acción

Los insecticidas de este grupo actúan por inhibición de la ACETILCOLINESTERASA (AChE). El neurotransmisor acetilcolina después de su síntesis y transporte axonal, se almacena en las vesículas sinápticas. Por acción de un impulso nervioso o potencial de acción (PA), se produce la fusión de las vesículas y las membranas nerviosas y el contenido de las vesículas es descargado al exterior por un proceso llamado exocitosis. La acetilcolina (ACh) se difunde a través de la hendidura sináptica y se combina con receptores especializados localizados en la membrana postsináptica; esto da como resultado un incremento en la permeabilidad iónica, o conductancia de la membrana. Lo anterior origina dos variedades de cambios en la permeabilidad:

- 1) Un incremento generalizado en la permeabilidad de todo tipo de iones, resultando en una despolarización localizada de la membrana, lo que es lo mismo, un potencial excitatorio postsináptico (PEPS).
- 2) Un incremento selectivo en la permeabilidad únicamente para iones pequeños como el K y Cl, resultando en estabilización o hiperpolarización de la membrana, lo que constituye un potencial inhibitorio postsináptico (PIPS). El PEPS inicia a su vez un PA propagado a las células efectoras: glándulas, fibras musculares lisas, fibras musculares estriadas y otras neuronas. El PIPS tiende a oponerse a otros potenciales excitatorios iniciados por otras fuentes neuronales al mismo tiempo y sitio.

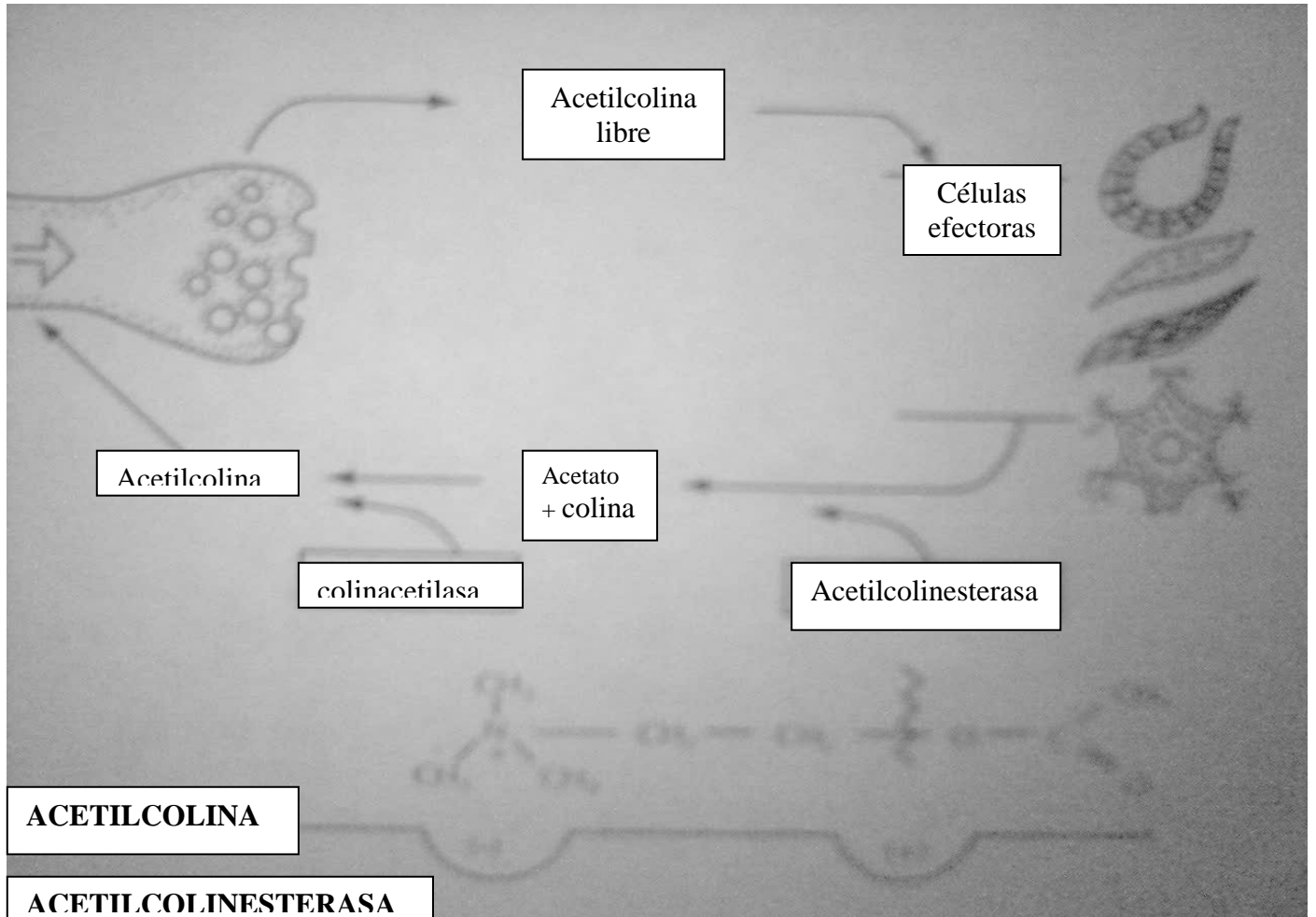
Cuando el impulso fue transmitido, es obvio que la función debe terminar lo que ocurre por la acción de una enzima especializada, la ACETILCOLINESTERASA (AChE), misma que se encuentra disponible en la mayoría de la sinapsis colinérgicas. Esta enzima hidroliza a gran velocidad la ACh, dando como resultado: acetato + colina. Para que esto ocurra, la molécula de ACh se une en dos sitios específicos que tiene la molécula de AChE: el sitio aniónico y el sitio estérico; en este último ocurre la separación de la molécula de ACh.

Los insecticidas organofosforados se unen covalentemente en el sitio estérico, inhibiendo de esta manera la acción de la AChE. Al no ser desdoblada la ACh, se generan gran cantidad de impulsos a las células efectoras; el resultado de esta sobre estimulación continúa, es lo que da el cuadro clínico de la intoxicación por los insecticidas orgánico-fosforados.

Vease la figura 1.

La activación de la ACh puede ocurrir naturalmente en el organismo, mediante un proceso de hidrólisis el cual sumamente lento, o bien, acelerarlo con el empleo de algunos fármacos conocidos como Oximas, y que en este caso actúan como antídotos específicos.^{4,7}

Figura 1. Aspectos moleculares de la intoxicación por insecticidas orgánico-fosforados. ⁴



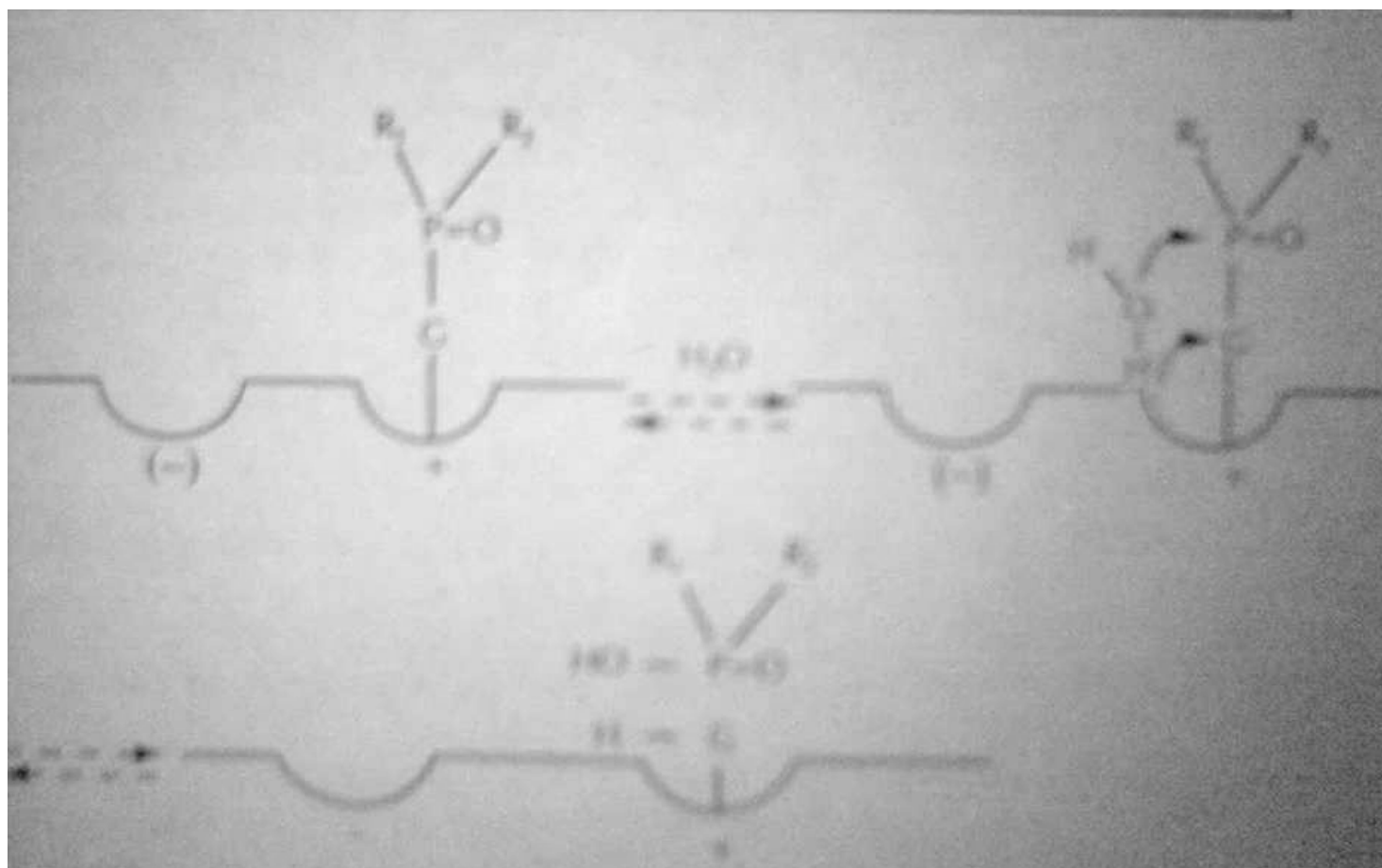


Figura 2. Mecanismo de inhibición de la Acetilcolinesterasa por la acción de los insecticidas orgánico-fosforados. La enzima se puede reactivar espontáneamente por hidrólisis, pero esta es una reacción muy lenta. ⁴

4. INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA

La razón de ser de la Criminalística, es la de descubrir y comprobar hechos. La primera significa poner en descubierto el hecho, su agente y sus circunstancias y poderlo llevar a la instancia judicial, a esta razón de ser se le considera como su característica primordial y se centra en la búsqueda de las pruebas, el seguimiento de pistas y el descubrimiento de evidencias necesarias para terminar con éxito los objetivos propuestos. La segunda, es decir la de comprobar la verdad de lo aducido ajustándose la causalidad de lo sucedido, recae naturalmente sobre el cuándo, cómo, dónde y quién es decir sobre las circunstancias del hecho; evitándose así el error judicial. De allí que descubrir es comprobar o llegar a la demostración científica policíaca del delito y es distinta a la anterior aun cuando se halla íntimamente ligado a ella.

La primera razón es científicamente metódica y experimental, la segunda pretende una reconstrucción causal y solo en los casos en que se da en todas sus partes o en los que se estima procesalmente suficiente, puede el juez tomarlo en cuenta por ser la generadora de la evidencia probatoria.

La Criminalística es una ciencia que conduce al conocimiento de una gran variedad de circunstancias delictivas y se extiende a tres áreas características:

1. La búsqueda de los indicios
2. transformación de estos en prueba
3. consecuencia de su objetivo: demostrar la culpabilidad o inocencia de un sujeto determinado.-

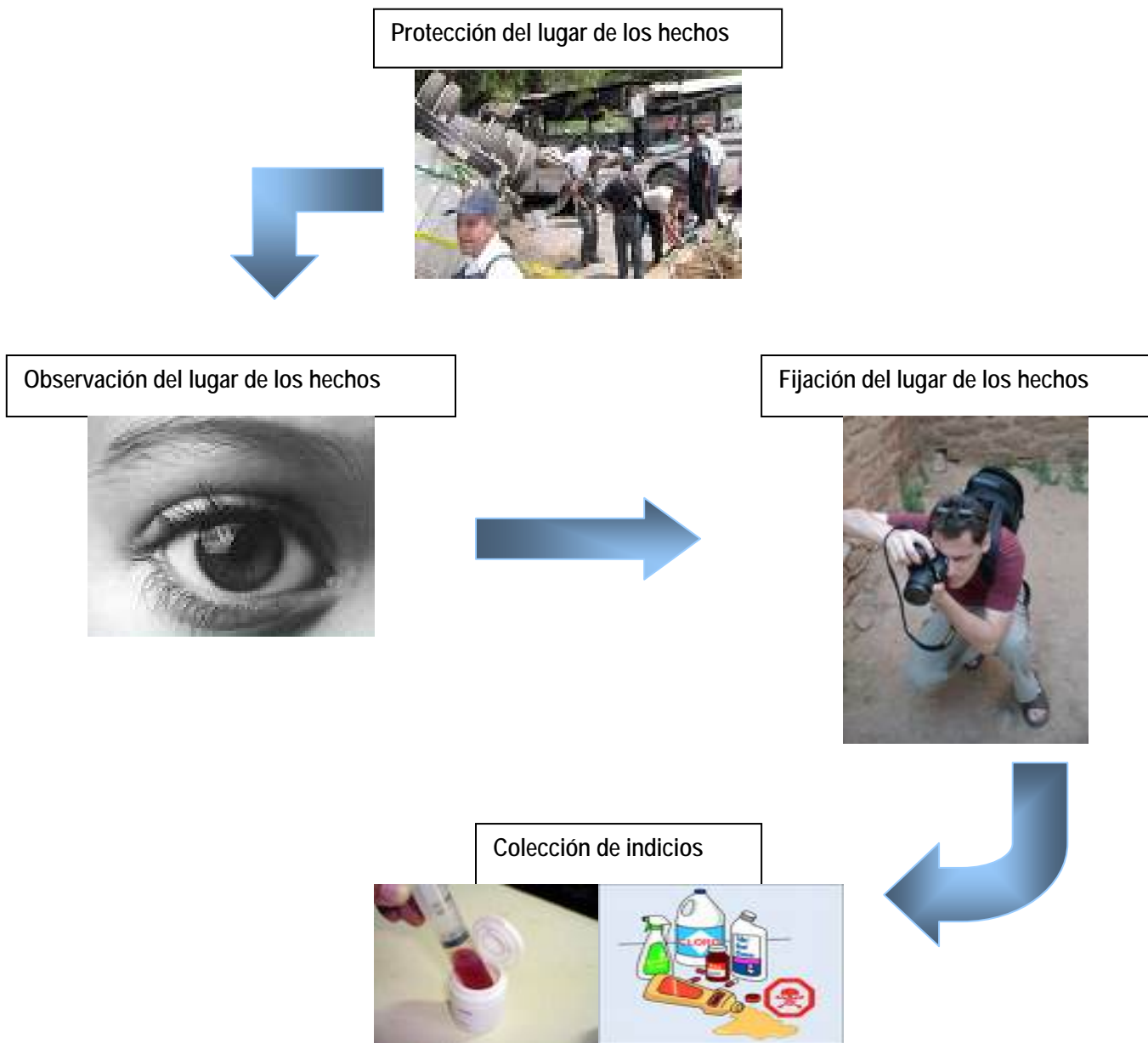
La importancia de esta ciencia es la de contribuir al esclarecimiento de los hechos mediante técnicas de las más variadas para el conocimiento del hecho delictuoso.



La metodología que aplica la Criminalística para la investigación de los hechos es con el fin de resistemizar conocimientos científicos con objeto de aplicarlos en la localización, identificación y registro de todos los indicios que se utilizan y producen en la comisión de los hechos, siendo la siguiente y como se muestra en el diagrama 3.

- 📷 Protección del lugar de los hechos.
- 📷 Observación del lugar de los hechos.
- 📷 Fijación del lugar de los hechos o hallazgo.
- 📷 Colección de indicios.
- 📷 Suministro de indicios al laboratorio.

4.1 METODOLOGÍA DE LA CRIMINALÍSTICA





Suministro de indicios al laboratorio



Diagrama 3.

1. Protección del lugar de los hechos.- Son todas las técnicas y maniobras destinadas a permitir que el lugar donde se suscitan los hechos quede completamente intacto y sin alteración alguna posterior a los hechos que se investiga, también se conoce como la acordonación del área y debe ser dicha delimitación abarcando toda el área posible, ya sea en lugares cerrados o en lugares abiertos, toda vez que no se debe limitar el investigados a lo básico e inmediato, teóricamente es establecer un área de protección de 50 metros alrededor del punto central del hecho.

2. Observación del lugar de los hechos.- Es necesario un acto procedimientos que tiene objeto, la observación, examen y descripción de personas, lugares, objetos y efectos de los hechos, para así obtener un conocimiento previo sobre la realidad de una conducta o hecho, o para descubrimiento del autor, esta fase de la investigación se debe realizar utilizando los cinco sentidos del ser humano, evitando alterar el lugar donde se realizan los hechos, es decir utilizar oído, vista, tacto, olfato y gusto.

3. Fijación del lugar de los hechos.- Este se realiza con la finalidad de que el lugar donde se suscitan los hechos quede estático para su posterior estudio e investigación, la fijación por escrito debe ser clara, amplia, exacta, incluyendo medida numéricas para la ubicación de objetos o indicios que a juicio del investigador estén relacionados con el hecho, la fijación planimétrica tiene como objeto ubicar territorialmente el lugar de los hechos desde un punto de vista única y exclusivamente general.

4. Colección de indicios.- Es la recuperación de objetos producidos antes, durante, y después del hecho, por parte del investigador, es decir, se debe tener la capacidad de identificar e interpretar dicho material como perteneciente a cualquiera de las tres fases descritas y decidir cuales de estos objetos tienen la probabilidad de corresponder a los hechos, para dicha colección de indicios.

5. Suministro de indicios a laboratorio.- Es el enviar los indicios localizados en el lugar de los hechos o hallazgos, al laboratorio correspondiente según las características del mismo, como por ejemplo: los pelos se envían al laboratorio de patología, los fragmentos dactilares se envían al

laboratorio de dactiloscopia, los líquidos orgánicos se envían al laboratorio de química y genética, etc.

Paralelamente al consumo accidental y al voluntario con fines suicidas, también ha crecido el uso de sustancias de naturaleza química para la realización de conductas parasociales como la farmacodependencia y típicamente antisociales como el homicidio o la conducción de vehículos bajo el influjo de drogas psicotrópicas para llevar a cabo hechos delictivos.

4.2 LA INTENCIÓN

Solamente en los casos de suicidio, consumado o intentado, y en la farmacodependencia existe el deseo de consumir la sustancia química por parte del sujeto y para tal fin, se requiere que el individuo se encuentre familiarizado con su efecto y que tenga acceso a ésta.

En cambio, en el accidente, la sustancia está al alcance del sujeto y el consumo no es intencional ya que se desconoce la acción dañina de la sustancia o se produce como consecuencia de un error en la identificación.

En el homicidio, la víctima puede no tener acceso a la sustancia química ni estar familiarizada con su efecto; pero sobre todo, no tiene la intención de tomarla ni sabe que la está consumiendo. En contraposición, el victimario no tan sólo debe conocer la sustancia, tener acceso a ella y la intención de administrarla, sino que también posee un motivo y dispone de los medios para entrar en contacto con la víctima. El homicidio mediante intoxicación difícilmente puede ser resultado de un arrebato o de un acto de defensa propia, ya que requiere de una minuciosa y detenida planeación. Las situaciones descritas son las que condicionan los elementos que van a encontrarse en el lugar de los hechos y de cuyo examen, aunado a la investigación policiaca, se puede inferir la intencionalidad de la ingestión, la accesibilidad a la sustancia y el conocimiento de la acción deletérea.^{2,8}

4.3 LA INVESTIGACIÓN

Debido a la gran variedad de sustancias que pueden ser responsables de una intoxicación, es prácticamente imposible reconocerlas individualmente. Por ello, durante la investigación criminalística es más importante estar alerta para reconocer los indicios de que alguna droga se encuentra involucrada en un hecho que pretender descubrir el empleo de alguna sustancia en particular.

En los casos en que la víctima se autoadministra una sustancia es casi seguro encontrar el contenedor, total o parcialmente vacío, cerca del cuerpo o en las áreas circunvecinas, particularmente en cocinas y baños. En los casos de suicidio, los sujetos pueden emplear cualquier tipo de sustancia, aún las más corrosivas, ya que lo importante para ellos es alcanzar el fin sin importar los medios.

En los accidentes, la regla es disponer de los contenedores, los cuales han sido presentados por los familiares o se han encontrado en la cercanía del cuerpo. Este tipo de hechos es más frecuente entre menores aunque en ocasiones puede afectar a grandes sectores de la población sin importar edad, sexo o condición social, ya que son debidas a circunstancias que les son comunes como vecindad en los casos de escapes de gases tóxicos de origen industrial (cloro, amoníaco, insecticidas etc..) consumo de alimentos de origen común

(intoxicaciones entre escolares, refugiados, pasajeros de un avión o asistentes a una reunión a los que se les sirvieron alimentos contaminados); empleo de un mismo dispositivo (refrigeradores o calentadores de gas con fugas de combustible o inadecuada combustión) o exposición a una determinada sustancia (insecticidas en los fumigadores, producto de la pirolisis del cloruro de polivinilo (PVC) en empaques y bombas, solventes en pintores y barnizadores).²

Las intoxicaciones accidentales que sufren los niños presentan en nuestro medio las siguientes particularidades: la mitad son causadas por sustancias caseras (hidrocarburos, raticidas, blanqueadores) que se encuentran fuera de su envase original y del lugar donde habitualmente se almacenan. Estas sustancias han sido colocadas en botellas de refresco, tazas o vasos que se depositan en el suelo o encima de los muebles; además, en una gran proporción de casos, el menor se encuentra sin vigilancia en el momento de la intoxicación. La cocina y el jardín son los lugares más frecuentemente relacionados con la ingestión de estas sustancias.

Los medicamentos causan la otra mitad de los casos de intoxicación en menores. Aunque están generalmente en su envase original, se encuentran al alcance de los niños encima de los muebles o dentro de los cajones. La recámara es el lugar donde más comúnmente suceden estos hechos.²

Cuando la sustancia química es administrada por una persona diferente de la víctima, la sustancia a emplear debe satisfacer ciertos requisitos de manera que la víctima no se percate de su presencia: primero, muy soluble para que pueda disimularse en alimento o bebida; segundo, insípida o de sabor fácil de encubrir; y, por último, eficaz, en pequeña cantidad. En cuanto al recipiente que contenía la sustancia, éste debe buscarse en los lugares donde el victimario pudo haberse deshecho de él (basura) y en los lugares a que tenga acceso como su casa, automóvil, ropa o lugar de trabajo.

Raramente puede establecerse, en estos casos, una asociación estrecha entre víctima y victimario en los momentos próximos al de la ingestión debido a que la sustancia pudo haber sido depositada con anticipación. Aquí es cuando un toxicólogo puede aportar abundante información de utilidad para la investigación como: naturaleza de la sustancia empleada, forma de presentación, disponibilidad, fuentes de comercialización, técnica de administración y probabilidades de consumo accidental. En forma indirecta se puede inferir quién fue el causante de la intoxicación al conocer qué persona tiene acceso a una sustancia en particular, a través de un mecanismo determinado o es empleada en cierto proceso industrial. El acceso a la víctima puede ser directo, familiar y amigo, o mediante un envío por correo o mensajero en cuyo caso se esclarecerá la procedencia del paquete, la presencia de huellas dactilares, la correspondencia de la escritura, la existencia de papel o cordón semejante al del envío en lugares a los que tenga acceso un sospechoso. Por su parte, el supuesto victimario debe tener conocimiento de la acción dañina de la sustancia y algún tipo de relación con la víctima así como obtener un beneficio emocional o económico, con la muerte de aquella persona.^{2,8}



4.4 LOS CONTENEDORES

Toda sustancia capaz de producir una intoxicación requiere de un recipiente para su almacenamiento hasta el momento de ser empleada. Del examen de tal contenedor se obtiene información útil para identificar la sustancia involucrada así como para establecer, en algunos casos, su procedencia.

Por ello, la investigación criminalística del lugar de los hechos debe encaminarse al descubrimiento de tales objetos para ser enviados y estudiados en el laboratorio. Tan valiosos son los contenedores llenos o semivacíos, como aquellos aparentemente vacíos ya que actualmente se dispone de técnicas analíticas suficientemente sensibles como para identificar la sustancia presente aún en mínimas cantidades. Además, la etiqueta que pueda tener el contenedor ayudará notablemente al toxicólogo para orientar su investigación analítica y simplificar el proceso necrótico.^{1,2,8}



4.5 SOBRE EL CADÁVER

Pocas son las ocasiones en que el examen externo del cadáver aporta datos con respecto a una intoxicación, más no por ello debe obviarse esta fase de la investigación.

El vómito constituye una manifestación común en los casos de intoxicación, de manera que la presencia de huellas de él sobre el cadáver o sus alrededores es un dato orientador aunque también pudiera haber sido debido a un traumatismo craneoencefálico.

En los tejidos peribucales, bucales y faríngeos se observan manifestaciones de quemadura, corrosión y, en ocasiones, ulceración cuando se han ingerido ácidos o álcalis. El consumo de alcohol, hidrocarburos, limpiadores, solventes o cianuro puede presumirse por la presencia de olores característicos que emanan del cadáver, de sus ropas o de objetos que se encuentran a su alrededor.

Presencia de lesiones puntiformes recientes, especialmente sobre los trayectos venenosos, sugieren la administración parenteral de drogas. Numerosas lesiones puntiformes en diferentes fases de curación, abscesos cutáneos son observados en los miembros de los farmacodependientes que se inyectan.

Alrededor de los orificios nasales y bucales de los inhaladores de solventes o de cocaína pueden advertirse restos de pegamentos, reacciones inflamatorias, enrojecimiento e intensa descamación cutánea. El uso de bolsas de plástico aplicadas a boca y nariz para inhalar o el ocultamiento en lugares apartados y confinados es causa común de accidentes en los que el abusador fallece por fenómenos asfícticos.

Los sujetos intoxicados con monóxido de carbono muestran un color rojo cereza en la piel, particularmente en la de la cara. Cuando la fuente productora de monóxido también emite

partículas de carbón como medio de calefacción entre las clases pobres, no es raro observar también huellas grisáceas de fino polvo alrededor de las narinas.

En las ropas de los suicidas suelen encontrarse recados póstumos, cuya autenticidad debe ser certificada mediante un estudio comparativo con muestras legítimas de la escritura de la persona.

Las manos, como instrumento empleado para la administración de las sustancias químicas, pueden ser soporte de indicios que permitan sospechar una intoxicación, por ejemplo, la presencia de polvos o restos de sustancias coloridas, jeringas, vasos, empaques o de quemaduras semejantes a las observadas en la boca.^{1,2,8,9}



5. METODOLOGÍA

5.1 OBJETIVOS

- ☞ Conocer el tipo de fluido biológico adecuado para la búsqueda de organofosforados.
- ☞ Tener en cuenta y conocer como se lleva a cabo el muestreo, preservación, embalaje y detección de organofosforados en fluidos biológicos.
- ☞ Conocer la importancia de la criminalística en casos por envenenamiento por insecticidas organofosforados.

5.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Realizar revisión bibliográfica especializada que nos proporcione información criminalística sobre, la búsqueda de sustancias organofosforadas tanto en el lugar de los hechos, como en fluidos biológicos viables.

5.3 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Tener en cuenta que existen miles de sustancias que pueden causar envenenamiento en una persona y que los insecticidas organofosforados ocupan un lugar importante en estos casos, que se tiene que tomar en cuenta para su estudio.

5.4 TIPO DE ESTUDIO/DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de la búsqueda es documental y parte de la información utilizada es en base a libros, revistas, búsqueda por internet y artículos especializados en el tema.

5.5 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Localizar información que sirva de soporte para vincular y establecer como se llevaría a cabo la investigación criminalística de casos por envenenamiento por este tipo de insecticidas, que hayan sido reportados para llevar a cabo la recopilación de información y que pueda ser de utilidad.

5.6 PROCEDIMIENTO

Primero se realizará la investigación acerca del tóxico en este caso los insecticidas inhibidores de la colinesterasa, así como se lleva a cabo la investigación criminalística para casos por envenenamiento en:

- ❖ Fuentes primarias y secundarias de información (libros, revistas, internet).
- ❖ Lugares donde se cuentan con artículos especializados sobre el tema (lugares de investigación avanzada)

6. CONCLUSIONES

Es importante realizar la búsqueda de indicios ya que estos son los que nos revelarán de una manera indirecta la situación de la intoxicación, tanto en el lugar de los hechos así como en fluidos biológicos viables para su detección.

Ya que estos insecticidas sean convertido en los insecticidas de mayor uso en la actualidad es de vital importancia tener en cuenta que la exposición a estos pueden conducir a una toxicidad seria. Teniendo en cuenta lo anterior el investigador debe tener en mente la posibilidad de que una sustancia química sea el agente causal directa o indirectamente en la producción de una muerte, cuando el cadáver no muestre huellas externas de lesión, y el lugar de los hechos no presente manifestaciones de violencia.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Montoya CMA, Echaniz AOL. Toxicología par el médico general, México, Academia Nacional de Medicina Intersistemas, 1999; 40-46.

2.- Dr. Raúl Jiménez Navarro. Materia de Toxicología forense México DF, Editorial Porrúa, 1985; 31-39

3.- Robert h., Dreisbach, William O. Robertson, Manual de toxicología clínica , prevención, diagnóstico y tratamiento, México, 6ª ed, El manual moderno 1999; 95-103

4.- Miguel Angel Montoya, Toxicología clínica, 3ª ed, México DF, Méndez editores, 2002; 256-273.

5.- Alfonso Quiroz Cuaron, Medicina Forense, 7ª ed, México DF, 1993, Editorial Porrúa, 1993; 225-237.

6.- Rafael Moreno González, Ensayos médicos forenses y criminalísticos, México DF, Editorial Porrúa 1987; 30-33.

7.- Jeyaratnam J, Maroni M. Organophosphorus compounds. Toxicology 1994;91-102.

8.- O'Malley M. Clinical evaluation of pesticide exposure and poisoning. Lancet 1997; 349-373.

9.- Robert Peters. Biochemical lesion and its historical development. Br Medical Bull. 1969; 25-32.

- 10.- Ageda S. Fuke C., Ihama Y., Miyazaki T.
 The stability of organophosphorus insecticides in fresh blood.
 Leg Med (Tokyo). 2006 May;8(3):144-9. Epub 2006 Mar 3.
 PMID: 16517205 [PubMed - in process]

- 11.- Sebe A., Satar S., Alpay R., Kozaci N., Hilal A.

Organophosphate poisoning associated with fetal death: a case study.

Department of Emergency Medicine, Cukurova University, School of Medicine, Balcali, Adana, Turkey. asebe@cu.edu.tr

- 12.- Chen SY., Wang HF., Yin Y.

The reporting system of acute pesticides poisoning and general situation of pesticides poisoning in China]

Department of Information & Police, National Institute of Occupational Health and Poison Control, CDC, Beijing 100050, China. chshy0422@sina.com

- 13.- Sebe A., Satar S., Alpay R., Kozaci N., Hilal A.

Organophosphate poisoning associated with fetal death: a case study.

Department of Emergency Medicine, Cukurova University, School of Medicine, Balcali, Adana, Turkey. asebe@cu.edu.tr

- 14.- Roldan Tapia L., Sanchez Santed F.

[Neuropsychological sequelae of acute poisoning by pesticides containing cholinesterase inhibitors. Universidad de Almeria, Almeria, Espana.

- 15.- Sebe A., Satar S., Alpay R., Kozaci N., Hilal A.

Organophosphate poisoning associated with fetal death: a case study.

Department of Emergency Medicine, Cukurova University, School of Medicine, Balcali, Adana, Turkey. asebe@cu.edu.tr

16.- De Silva HJ, Samarawickrema NA, Wickremasinghe AR

Toxicity due to organophosphorus compounds: what about chronic exposure?

Department of Medicine, Faculty of Medicine, University of Kelaniya, Ragama, Sri Lanka. hjdes@sltnet.lk

17.- Ageda S, Fuke C, Ihama Y, Miyazaki T

The stability of organophosphorus insecticides in fresh blood.

Department of Forensic Medical Science, Graduate School of Medicine, Okinawa, Japan.