

302827
L.
res



UNIVERSIDAD MOTOLINIA, A. C.

ESCUELA DE QUIMICA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

"ESTUDIO QUIMICO - TOXICOLOGICOS Y
ESTADISTICOS LLEVADOS A CABO EN EL
SERVICIO MEDICO FORENSE DEL DISTRITO
FEDERAL, MEXICO"

INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A :

SILVIA PATRICIA ARCEO HUGHES

México, D.F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

I N D I C E

	Pág.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	1
CAPITULO II	
INFORMACION GENERAL SOBRE EL TEMA	3
2.1.- Trámites legales para el levantamiento, traslado y destino del cuerpo	4
2.2.- Análisis necesarios para esclarecer la causa de la muerte	6
2.2.1.- Egreso del cadáver	9
2.3.- Toma de productos biológicos	11
2.3.1.- Objetivo de la toma de muestra	13
2.3.2.- Principales productos biológicos	14
CAPITULO III	
ACTIVIDADES DESARROLLADAS	
3.1.- Diagrama de trabajo	19
3.1.1.- Diagrama experimental	20
3.2.- Material, Reactivos y Equipo	22
3.2.1.- Material biológico	22
3.2.2.- Material de laboratorio	23
3.2.3.- Reactivos	24
3.2.4.- Equipo	27
3.2.5.- Preparación de reactivos	27

3.3.- Metodología	28
3.3.1.- Métodos de extracción de tóxicos	28
3.3.2.- Métodos de identificación de tóxicos	30
3.3.3.- Estudio estadístico retrospectivo	58
CAPITULO IV	
CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFIA	83

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años se ha observado un aumento en la incidencia de muertes llamadas "sospechosas", que en ocasiones resultan difíciles de aclarar; por lo cual ha sido necesario que los peritos químicos dispongan de métodos de análisis, rápidos y confiables para la extracción, identificación y cuantificación de sustancias tóxicas, que son la causa principal de la dificultad para aclarar dichas muertes, puesto que la identificación visual es en ocasiones orientadora pero no suficiente; por consiguiente, son necesarias ciertas técnicas para la plena identificación de los tóxicos tanto desde el punto de vista físico como químico. (11)

Tomando en cuenta lo anterior, en el presente trabajo se pretende dar una somera orientación de las labores que se realizan en el Laboratorio Químico-Toxicológico del Servicio Médico Forense del D.F. (SEMEFO); así como a las actividades llevadas a cabo en las diversas áreas para aclarar las causas que originaron dichas muertes, lo cual es de suma importancia para quienes se interesan en el estudio de la Química Legal y la Toxicología, así como para auxiliar a la Justicia en la aclaración de un hecho ilícito y en la correcta aplicación de la misma.

Para ello se realizó en el Laboratorio Químico-Toxicológico, del SEMEFO, un estudio retrospectivo desde enero de 1984 hasta diciembre de 1991, efectuando una recopilación de expedientes en los cuales se tomaron en cuenta los siguientes datos: delegación (de donde procede el caso), edad, sexo, hora, me

canismo causal de la muerte, así como los tóxicos que con mayor frecuencia se han encontrado a través de los análisis prácticos en el Laboratorio Químico-Toxicológico. (37)

Debido a que el SEMEFO, no solamente trabaja con cadáveres, sino también con personas vivas; se hace necesario obtener resultados rápidos para salvar una vida, tanto en intoxicaciones accidentales, como intencionales, en las cuales se ignora el tóxico. (15)

El principal objetivo de esta investigación es el llevar a la clínica práctica, las técnicas de extracción e identificación de un tóxico para poder crear un área de toxicología en los Hospitales y que este trabajo sirva a los químicos como una guía, en donde además de que se describen las técnicas más utilizadas, se analizan los hallazgos que con mayor frecuencia se presentan en el área del Distrito Federal en México.

No se pretende abarcar el estudio de todo tipo de tóxicos, sólo aquellos que de acuerdo a nuestra experiencia; -- son los más frecuentes y cuyas metodologías son factibles de -- realizar en Hospitales de segundo y tercer nivel.

Para cada metodología descrita se hace un breve comentario sobre la técnica empleada, acerca de la experiencia -- que se ha tenido, con el fin de orientar para una buena realización de la misma a personas que por primera vez la practiquen.

INFORMACION GENERAL SOBRE EL TEMA

El Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal consideró la necesidad de crear una institución auxiliar en la impartición de justicia; así el 27 de junio de 1921 expidió un reglamento para la formación del Servicio Médico Forense del D.F., el cual colaboraría con dictámenes científicos elaborados por un cuerpo de peritos, que estarían adscritos a dicho Tribunal, tal como se estableció en el artículo 224 de la Ley Orgánica de los Tribunales. (

El 24 de septiembre de 1960 el C. Lic. Adolfo López Mateos, Presidente de la República Mexicana, inauguró el edificio que actualmente ocupa el Servicio Médico Forense del D.F.,-- ubicado en la calle de Niños Héroes 102 en la colonia de los -- Doctores; siendo Presidente del Tribunal Superior de Justicia -- del D.F. el C. Lic. Pedro Guerrero Martínez, y Jefe del Departamento del D.F., el C. Lic. Ernesto P. Uruchurtu.(11)

De esta manera desde la creación del Servicio Médico Forense del D.F., su función principal ha sido auxiliar la -- impartición de justicia mediante la realización de peritajes, -- análisis y diversos estudios como son: Necropsia, Químico-Toxicológico, Histopatológico, Dactiloscópico, Antropológico, Odonológico, Balística, etc.(15)

El Servicio Médico Forense del D.F., colabora con:

- a) Los Reclusorios del D.F.
- b) Hospitales de emergencia y Hospitales Infantiles de los Servicios Médicos del Departamento del D.F.

- c) Hospital Central Militar. Secretaría de la Defensa.
- d) Instituciones Hospitalarias de la Secretaría de Salud, IMSS, ISSSTE y Hospitales del Sector Privado.
- e) Estados de la República.

Las funciones que desempeña son diversas: desde clasificar lesiones, abortos, intentos de suicidio, homicidios e intoxicaciones tanto en personas vivas como en muertas, por -- ejemplo, en el caso de intoxicación en personas vivas se detecta el tóxico causal para contrarrestar sus efectos y en personas muertas estudiando si la cantidad de tóxico encontrada fué la causante de dicha muerte.(14)

Actualmente el Servicio Médico Forense del D.F., -- cuenta con instalaciones, material, equipo y personal adecuando en cada una de sus áreas para prestar a la sociedad la ayuda -- que de él espera.

2.1.- TRAMITES LEGALES PARA EL LEVANTAMIENTO, TRASLADO Y DESTINO DEL CUERPO.

Al acontecer el fallecimiento de una persona, ya -- sea en forma violenta, súbita, o por muerte sospechosa, acaecida ya sea en la vía pública, domicilio, factoría, etc. se llevan a cabo los siguientes pasos:

El Agente del Ministerio Público, después de recibir la denuncia, procede a trasladarse al lugar de los hechos -- para dar fé y ordenar el levantamiento del acta correspondiente. A esta diligencia lo acompañan: su secretario, el médico de la Delegación Policiaca, personal del laboratorio de criminalis

tica de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), compuesto por peritos en criminalística, dactiloscopistas; fotógrafo, dos agentes de la Policía Judicial (para iniciar las averiguaciones) y la tripulación de una ambulancia fúnebre para el traslado del cuerpo a la delegación correspondiente.(9)

En el anfiteatro de la delegación, el médico aprehende y describe las lesiones, elabora la ficha de identificación y anota en el acta médica las observaciones efectuadas. En dicha operación se encuentran presentes también un criminalista, un fotógrafo y un dactiloscopista (en el caso de que se trate de un desconocido).(15)

El agente del Ministerio Público procede a iniciar la Averiguación Previa en donde se asientan los datos correspondientes: lugar, hora, descripción de los hechos, declaración de testigos de identidad (en el caso de que existan), anexa el acta médica, fé de objetos y ropa encontrada, llena la orden de necropsia ó bien la dispensa de la misma (ambos formatos establecidos por la Procuraduría General de Justicia del D.F.) (

Al terminar éste procedimiento y si lo anotado en el acta médica lo permite se hace la entrega del cuerpo a los familiares para ser velado, con la consigna de que tienen que presentarlo nuevamente al Servicio Médico Forense para la necropsia de ley.(11).

El departamento de Relaciones Públicas del Servicio Médico Forense es el encargado de recibir el cuerpo y la siguiente documentación completa, revisando que se encuentre debidamen

te firmada y sellada:

- a) Orden de necropsia.
- b) Acta médica.
- c) Averiguación Previa, con el número de la misma perfectamente legible y nombre del difunto (o desconocido), si existe una aclaración del mismo se debe realizar la aclaración correspondiente, para evitar trastornos posteriores a los deudos con las compañías de seguros y la pensión.
- d) Orden de entrega del cuerpo a sus deudos, debidamente legalizada.(9)

Una vez que se tiene la documentación completa se procede a anotar los datos en el libro de ingresos correspondiente y a elaborar la "Tarjeta de Identificación" del cadáver, en donde se asienta el nombre o la palabra "desconocido" (según sea el caso), sexo, número de Averiguación Previa, número de Expediente del Servicio Médico Forense, fecha y hora de recepción, nombre del empleado que revisa la documentación y elabora la tarjeta de identificación y en el anverso de la tarjeta se anota, el nombre de la agencia funeraria que está a cargo de los trámites, o una "P" cuando van a la fosa común; o bien una "E" o una "F", según sea la escuela o facultad a la que serán enviados.(11)

2.2.- ANALISIS NECESARIOS PARA ESCLARECER LA CAUSA DE LA MUERTE.

Realizados los trámites legales y con el fin de aclarar la causa de la muerte y de pasar una información completa a

las autoridades correspondientes, se procede a efectuar los siguientes pasos:

Paso del cuerpo al anfiteatro para la realización de la necropsia: el cuerpo se entrega en el Departamento de Relaciones Públicas, donde es trasladado por empleados del anfiteatro para ser realizada la necropsia por dos peritos médicos legistas, con la presencia de un escribiente (médico auxiliar) el cual anota los datos sobre las lesiones o características físicas de los órganos.(15)

Análisis de Laboratorio: los peritos médicos legistas que efectúan la necropsia, hacen la solicitud para que se lleven a cabo los estudios de los especímenes, los cuales son remitidos a los laboratorios correspondientes:

Laboratorio Químico-Toxicológico: en este laboratorio se efectúan los análisis de identificación de todos los productos químicamente tóxicos, para lo cual se trabaja con diversos productos biológicos como son: sangre, orina, contenido gástrico, cerebro, hígado, riñón, pulmón, músculos, pelo y uñas.

Para mayor claridad del contexto se hablará más adelante en una forma amplia al respecto de este estudio.(15)

Laboratorio de Anatomía Patológica: en este laboratorio se realizan dos tipos de estudios, el Histológico y el Citológico, los cuales consisten en lo siguiente:

Estudio Histológico: para realizar este estudio es necesario hacer preparaciones a partir de los productos biológicos, para lo cual se toman fragmentos de las diversas vísceras y se colocan en frascos de vidrio con una solución de formol-al

coloi y se etiquetan identificándolos perfectamente para evitar confusiones.(22)

Estudio Citológico: los especímenes se recolectan de diversas formas para su estudio utilizando diferentes fijadores para conservar las células.(22)

Cuando el material a investigar es aparentemente líquido, se utiliza una jeringa estéril, como es en el caso de exudados pleurales, líquido de ascitis, secreción gástrica, secreciones purulentas, etc. La muestra se coloca en un tubo estéril, el cual se centrifuga, y con el sedimento se procede a hacer los frotis.(22)

Para tomar muestras vaginales o rectales se utiliza un isopo estéril, con el cual se recoge la mayor cantidad posible de material viscoso, para que el resultado sea verídico.(22)

Pruebas Auxiliares: Balística: en caso de que la muerte haya sido provocada por arma de fuego; se retira el proyectil del cadáver y es enviado al perito en balística, para que haga el reporte de las características existentes en el mismo como son: peso, descripción, tamaño, tipo de metal y la fotografía correspondiente; posteriormente es remitida esta prueba junto con el dictámen de necropsia, al departamento de documentos de la PGJDF, para ser entregados en la mesa correspondiente donde se ventila el caso.(23)

Estudio Odontológico: Estos estudios son efectuados con fines de identificación y el resultado de dichos estudios deberá asentarse en una ficha llamada odontológica, la cual se anexa al expediente.(23)

Dictámen sobre la causa de la muerte: los peritos médicos legistas que efectuaron la necropsia, recopilan los resultados de los diversos estudios efectuados a los especímenes en los diferentes laboratorios y completan el dictámen original concluyendo así cual fué la causa de la muerte.

2.2.1.- EGRESO DEL CADAVER.

Una vez realizados los análisis necesarios para esclarecer la causa de la muerte, se procede a efectuar la entrega del cadáver, para lo cual existen tres casos:

Cadáveres identificados: para el egreso del cadáver se anexa a la documentación inicial, el certificado de la causa de la muerte y la copia de la orden de necropsia; todo esto para que el Registro Civil levante el acta correspondiente.(9)

Posteriormente se toma la declaración a los deudos, para fines estadísticos: nombre, edad, estado civil, grado de estudios, relación de hechos, etc., estos datos serán anotados en el "Libro de Egresos" y en la "Hoja de Entrega del Cuerpo", en la cual firmará el familiar responsable y se anexará al expediente con fines de control.(40)

Los familiares del difunto, desde el momento en que se presentan a declarar pueden hacer todos los trámites de trámite los cuales consisten en recabar la documentación necesaria, tramitar el levantamiento del acta de defunción, presentar el cadáver al Servicio Médico Forense y proceder a la inhumación.(11)

Cadáveres no identificados y/o no reclamados: los cadáveres no reclamados permanecen en las gavetas del Servicio

Médico Forense en un término no mayor de 10 días; después de este tiempo, los cuerpos que se encuentran en posibilidades de ser utilizados en la enseñanza de disecciones son remitidos a las diferentes facultades de medicina; en cuyos anfiteatros aún pueden ser identificados en el término de 30 días, en este caso se procede a la entrega del cadáver a los deudos, o bien éstos pueden firmar la donación a la Facultad de Medicina.(40)

Todos los demás cuerpos que no son identificados ni remitidos a las facultades, son sepultados en la fosa común del Panteón Civil, puede darse el caso de existir una identificación por medio de fotografías, posterior al entierro, de ser así los familiares deben presentarse a la mesa de trámites de la PGJDF, para que se realice el oficio de la identificación correspondiente, después regresan al departamento de relaciones públicas del Servicio Médico Forense, donde el encargado revisa que el oficio se encuentre en orden y debidamente legalizado para que el Juez del Registro Civil, proceda a levantar el acta de defunción con todos los datos del occiso, indicando que se encuentra sepultado en la fosa común de acuerdo a la Averiguación Previa No. "X", - pero ya no se realiza la exhumación del cadáver.(40)

Cadáveres procedentes de Hospitales: se realiza esta tercera división dado que a nivel de éstos hospitales se puede - dar el caso de que el cadáver sea o no identificado. En caso de que la persona muera en el hospital, debe presentarse ante el - Servicio Médico Forense el expediente clínico o en su defecto un resumen de la historia clínica completa, estos requisitos son in dispensables para recibir cualquier cadáver y realizar la necrop

sia correspondiente. El mismo procedimiento se sigue en los hospitales autorizados para efectuar necropsias, como son: Hospital de Traumatología de Balbuena, Hospital de Emergencias "Dr.-Rubén Leñero", Hospital de Emergencia de Xoco y Hospital de Traumatología de la Villa.(40)

Estos Hospitales autorizados deben presentar al Servicio Médico Forense los siguientes datos para su conocimiento y archivo: Averiguación Previa completa, dictámen de necropsia y el número de expediente que le determina el hospital, al recibir esta documentación se le asigna un número de ingreso, esto con el fin de tener un control del número de necropsias realizadas en otras instituciones.(23)

En el caso de que se asegure o se sospeche una muerte por tóxicos, el hospital deberá enviar junto con la documentación, los productos biológicos para su análisis en el Laboratorio Químico del SEMEFO, dado que a nivel hospitalario no se realizan este tipo de análisis de identificación.(23)

2.3.- TOMA DE PRODUCTOS BIOLOGICOS.

Corresponde al perito Químico Forense el dar las indicaciones necesarias a los médicos legistas acerca de las precauciones que se deben llevar a cabo en este proceso, como son - el cuidado de que los recipientes que van ser empleados en la recolección de las muestras biológicas los cuales se deben encontrar perfectamente limpios y con la tapa adecuada. Además se les indica la cantidad que se requiere para los Estudios Químico-Toxicológicos e Histopatológicos de cada uno de los especímenes pa

ra su estudio.(11)

Así como la recomendación de que cada muestra debe estar perfectamente identificada (nombre, expediente, Averiguación Previa, edad, muestras enviadas y estudios solicitados), y firmada por el médico solicitante.(9)

Además de los estudios Químicos-Toxicológicos e Hig topatológicos tienen gran importancia los estudios fotográficos, dactiloscópicos, antropológicos, balísticos, etc., en el momento de realizar la necropsia, por lo que es muy importante que existan:

Observaciones Previas: en toda necropsia el médico forense debe primero observar el cuerpo para tener un criterio previo de la posible causa de muerte, ya que le pueden ayudar - algunos aspectos como son:

- 1) Los labios y zonas aledañas a la boca, por ejemplo, los venenos ocasionan cambios o fenómenos cadavéricos que indican el tipo de intoxicación.(1)
- 2) La lengua y mucosa de la boca: el color de la mucosa de la - boca, indica cual fué el tóxico ingerido, por ejemplo, si el color es negruzco se puede pensar en ácido sulfúrico, el color amarillo indica la presencia de ácido nítrico, el color blanco significa la presencia de ácido clorhídrico, etc.(1)
- 3) Los signos anatomopatológicos, sirven para ver qué provocó - la irritación, perforación, erosión, etc.
- 4) El color, por ejemplo el monóxido de carbono presenta coloración escarlata en vísceras, sangre y piel, compuestos cianhídricos presentan livideses rosadas, el arsénico, fósforo u -

hongos, presentan color amarillo, etc.(15)

- 5) El olor característico de muchas sustancias: el olor que se percibe del cadáver indica el tóxico utilizado, por ejemplo, el olor a almendras amargas indica la presencia de compuestos cianhídricos, el olor a alcohol, thinner, petróleo, gasolina, etc. producen irritación o congestión.(11)

2.3.1.- OBJETIVO DE LA TOMA DE MUESTRA.

El principal objetivo de las muestras es que por medio de ellas se hace "hablar al cadáver". Esta expresión es utilizada por la información que proporciona para conocer:

- a) La vía de administración del tóxico que causó las alteraciones en el organismo o que pudo ocasionarle la muerte.
- b) Si la muerte fué ocasionada por arma de fuego o por arma blanca, en ambos casos se puede observar la dirección que siguió el proyectil ó el arma punzo-cortante y saber si era causa únicamente de lesiones, y el tiempo en que éstas pudieron haber sanado o bien si fué la causa directa de la muerte. Mediante el estudio y auxiliado por las demás ciencias se puede precisar si la causa de la muerte fué accidental, homicida o suicida.(9)
- c) Si el fallecimiento fué debido a estrangulación o por ahorcamiento se estudia la piel lesionada. De acuerdo al surco que deja el objeto utilizado y con un previo estudio se puede dictaminar con exactitud la causa de la muerte.(15)
- d) Cuando la muerte es por asfixia, se realiza la prueba característica de docimacia hidrostática, y se observa si respi-

ró o no respiró, o bien se encontraba con vida y tuvo membrana hialina.(11)

En conclusión al realizar el estudio post-mortem se revela la vía de administración del tóxico en el organismo y el mecanismo causal de la muerte, además, de acuerdo con las lesiones que presenta el cuerpo del occiso, "está diciendo" lo que sucedió o que se encontraba haciendo antes de su muerte.

2.3.2.- PRINCIPALES PRODUCTOS BIOLÓGICOS.

Los principales productos biológicos que se estudian y analizan en una necropsia, las cantidades mínimas necesarias tanto en el caso de vivos, como en cadáveres y la utilidad de éstos análisis (como es el de mencionar qué tóxicos pueden identificarse y cuantificarse y en que producto biológico se puede realizar), se muestran a continuación en el Cuadro No. 1. En el cuadro No. 2 se hace mención únicamente de la intoxicación alcohólica, por ser una de las más frecuentes.

C U A D R O N o. 1

PRINCIPALES PRODUCTOS BIOLÓGICOS

MUESTRA	CANTIDAD MINIMA	IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION	OBSERVACIONES
SANGRE	CADAVÉR: TODA LA DISPONIBLE VIVOS: 10 ML.	<ol style="list-style-type: none"> 1. TODOS LOS GASES TÓXICOS 2. TODOS LOS TÓXICOS VOLÁTILES 3. CASI TODOS LOS FÁRMACOS 4. SEDANTES, HIPNÓTICOS ATARÁXICOS 5. FLUORUROS 6. PLOMO 7. DERIVADOS DE LA HEMOGLOBINA 8. ALCOHOLES 9. GLUCOSIDOS CARDÍACOS 10. ANTIÉPILEPTICOS 	<p>PARTICULARMENTE INDICADA PARA EL ALCOHOL, BARBITÚRICOS, MONÓXIDO DE CARBONO, SALICILATOS, ANTIÉPILEPTICOS, GLUCOSIDOS CARDÍACOS</p> <p>NOTA: PLOMO: RECIPIENTES DE PLÁSTICO QUE NO CONTENGAN PLOMO DERIVADOS DE HEMOGLOBINA: SANGRE TOTAL HEPARINIZADA</p>
ORINA	INVESTIGACION DE FÁRMACOS: 50 ML. METALES PESADOS: ORINA DE 24 HRS. CADÁVERES: TODA LA DISPONIBLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. CASI TODOS LOS MEDICAMENTOS Y TÓXICOS 2. PLOMO 3. METALES PESADOS 4. TRANQUILIZANTES, ATARÁXICOS, ESTIMULANTES, NARCÓTICOS 	<p>INDICADA PARA LA INVESTIGACION DEL FÁRMACO Y CUANTIFICACION DE METALES PESADOS</p> <p>NOTA: PLOMO: RECIPIENTES DE PLÁSTICO QUE NO CONTENGAN PLOMO</p>
CONTENIDO GÁSTRICO	CADÁVERES: TODO EL DISPONIBLE VIVOS: ASPIRANDO COMPLETO Y PRIMEROS 50 ML. DE LAVADO	TODAS LAS SUSTANCIAS INGERIDAS ENTRE LAS 0 Y 6 HRS. TRAS SU INGESTION	UTIL SOLAMENTE PARA DEMOSTRAR LA INGESTION O PARA IDENTIFICAR EL TÓXICO, NO SIRVE PARA ESTABLECER LA RELACION CAUSA-EFECTO DEL TÓXICO
CEREBRO	1 GRAMO (PARA EL ALCOHOL ETILICO SON 5 GRAMOS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ALCOHOLES, OTROS VOLÁTILES 2. SEDANTES, HIPNÓTICOS 3. NARCÓTICOS 	
HIGADO	1 GRAMO	<ol style="list-style-type: none"> 1. NARCÓTICOS 2. METALES 3. BARBITÚRICOS 4. FENOTIACINAS 	

CUADRO N o. 1
(CONTINUACION)

MUESTRA	CANTIDAD MINIMA	IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION	OBSERVACIONES
RIÑON	UN RIÑON	1. METALES 2. SULFAMIDAS	PARTICULARMENTE UTIL - EN LA INTOXICACION POR MERCURIO
PELOS Y URAS	TODO EL DISPONIBLE	1. ARSENICO 2. PLOMO	UTIL SOLO EN LA INTOXICACION POR ARSENICO O PLOMO
PULMON	500 GRAMOS	1. TODOS LOS TOXICOS GASEOSOS INHALADOS - EXCEPTO EL MONOXIDO DE CARBONO 2. NARCOTICOS (HEROINA, COCAINA)	PARA DEMOSTRACION DEL SITIO DE ENTRADA DEL TOXICO
MUSCULO	500 GRAMOS	1. METALES PESADOS 2. MONOXIDO DE CARBONO	UTIL CUANDO LOS ORGANOS INTERIOS ESTAN EN DESCOMPOSICION AVANZADA
SANGRE DIRECTA DEL CORAZON	5-10 ML. DE CADA CAVIDAD	ELECTROLITOS: SODIO, POTASIO, MAGNESIO Y CLORURO	UTIL EN CASO DE MUERTE SOSPECHOSA POR SUMERSION EN AGUA

C U A D R O N o. 2

"CURSO DE LA INTOXICACION ALCOHOLICA"

CANTIDAD	PERIODO
SANGRE: 10-50 MG % 0.1-0.5 G/L ORINA: 10-70 MG %	SUBCLINICO; CASI NORMAL EN UNA OBSERVACION ORDINARIA, PRUEBAS ESPECIALES REVELAN PEQUEÑOS TRASTORNOS SUBCLÍNICOS
SANGRE: 50-100 MG % 0.5-1 G/L ORINA: 70-100 MG %	INESTABILIDAD EMOCIONAL: EUFORIA, MENOS INHIBICIONES Y MAS CONFIANZA APARENTE EN SI MISMO, SOCIABILIDAD, DESARROLLO DE CONVERSACION, AUMENTO DE CONFIANCIAS, DISMINUCION DE ATENCION, JUICIOS, CONTROL Y RESPUESTA A LOS ESTIMULOS. LAS REACCIONES SE RETARDAN EN EL 35 % DE LA GENTE
SANGRE: 100-200 MG % 1-2 G/L ORINA: 130-250 MG %	MUCHA GENTE (70 % DE LOS CASOS) SUFRE GRANDES CAMBIOS: MALA MEMORIA Y COMPRENSION, INCOORDINACION MUSCULAR, CONFUSIONES, INCAPACIDAD DE JUICIOS CRITICOS Y DE MANEJAR AUTOMOVILES
SANGRE: 200-250 MG % 2-2.5 G/L ORINA: 250-300 MG %	MALA RESPUESTA MOTORA, DIFICULTAD EN PERCIBIR COLOR, FORMA, MOVIMIENTO Y DIMENSIONES, DESORIENTACION, CONFUSION, PERDIDA DE INHIBICIONES, PELEAS SENTIMENTALES E IRRAZONABLES, VERTIGO, TEMOR, COLERA, PESADUMBRE, DESCUIDO EN LA SEGURIDAD PERSONAL, PASO TAMBALANTEANTE, HABLA BALCUCIENTE
SANGRE: 250-300 MG % 2.5-3 G/L ORINA: 310-400 MG %	INTOXICACION AGUDA EN EL 95 % DE LOS CASOS, EMBRIAGUEZ, DIPLOPIA, LENGUAJE CORTADO, EL COMPORTAMIENTO PERTURBA LA TRANQUILIDAD Y SEGURIDAD PUBLICA

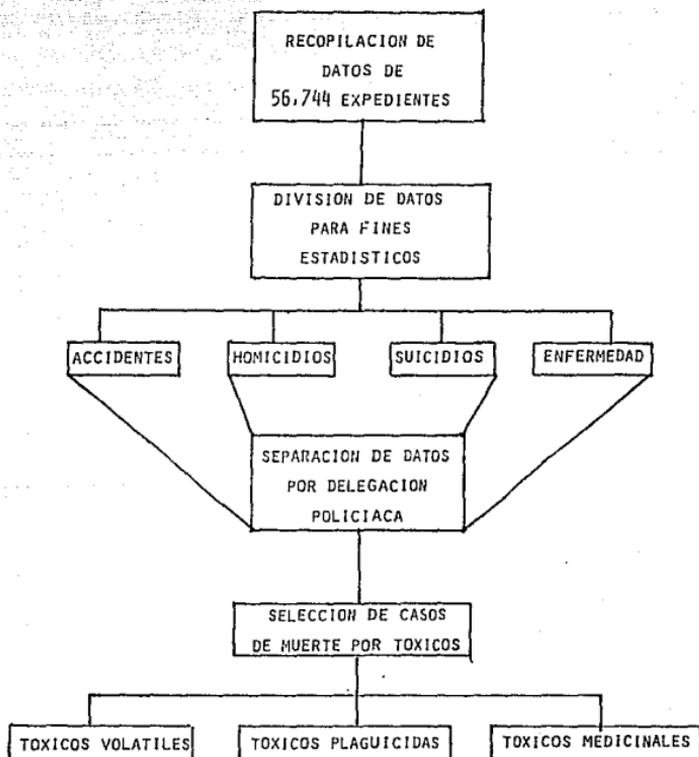
CUADRO No. 2

(CONTINUACION)

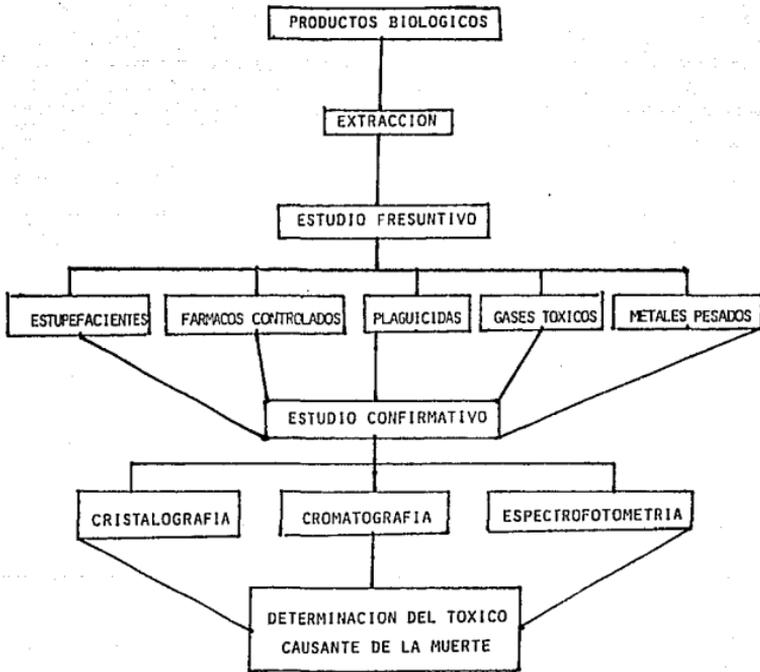
CANTIDAD	PERIODO
SANGRE: 300-400 MG % 3-4 G/L ORINA: 400-500 MG %	APATIA, INERCIA GENERAL, INSENSIBILIDAD, TEMBLORES, CESE DE MOVIMIENTOS - AUTOMATICOS, SUDORACION, INCAPACIDAD DE PONERSE DE PIE, O CAMINAR, VOMITO, INCONTINENCIA DE ORINAR, HECES, SOMNOLENCIA, COMIENZO DE PARALISIS, EMPEORA EL ESTADO CONCIENTE, ESTUPOR Y COMA
SANGRE: 400-500 MG % 4-5 G/L ORINA: 500-800 MG %	ARREFLEXIA, HIPOTERMIA, INCONCIENCIA, COMA, DISNEA, COLAPSO, SHOCK Y MUERTE

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1. Diagrama de Trabajo:



3.1.1. Diagrama Experimental:



Para facilitar la comprensión de los datos obtenidos de la recopilación realizada en la totalidad de los expedientes examinados, se presenta el diagrama de trabajo, en el cual se especifica primeramente la cantidad exacta de expedientes examinados, posteriormente la división que se hace para fines estadísticos en 4 grandes grupos que son: accidentes, homicidios, suicidios y enfermedad. Se continúa con la separación de datos por delegación policiaca y la selección de casos de muerte por tóxicos, a saber divididos en tres grandes grupos que son: tóxicos volátiles, tóxicos plaguicidas y tóxicos medicinales.

Por lo que respecta al diagrama experimental se muestran los pasos que se deben seguir para realizar un estudio Químico-Toxicológico desde la toma del producto biológico, la extracción del tóxico de dicho producto, el estudio presuntivo, la selección del grupo al que pertenece el tóxico del que presumiblemente se trata como son: estupefacientes, fármacos controlados, plaguicidas, gases tóxicos, metales pesados, etc. Se continúa con el estudio confirmativo por cristalografía, cromatografía y equipo de alta resolución como son: cromatografía de gases, espectrofotometría ultravioleta, etc., donde se realiza además de la separación, la identificación y cuantificación del tóxico en la muestra biológica que se está trabajando, llegando finalmente a la determinación del tóxico causante de la muerte.

3.2. MATERIAL, REACTIVOS Y EQUIPO

3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO:

Para realizar un estudio Químico-Toxicológico, se necesitan los siguientes productos biológicos:

SANGRE: es tomada de los órganos que la contienen preferentemente del corazón. Se pueden identificar y cuantificar elementos como: todos los tóxicos volátiles, fármacos, sedantes, hipnóticos, atarácicos, plomo, fluoruro, derivados de la hemoglobina, glucósidos cardíacos, etc.

VISCERAS (hígado, cerebro, riñón, pulmón, etc.): en éstos productos biológicos pueden ser identificados: narcóticos, barbitúricos, fenotiazinas, tóxicos gaseosos inhalados, sustancias volátiles, thinner, cemento, alcohol, cocaína, heroína, -- etc.

CONTENIDO GÁSTRICO: en éste se pueden identificar las sustancias ingeridas unas horas antes de ser realizado el estudio o de que causó su efecto. Solamente sirve para establecer la identificación del tóxico, no así para su cuantificación ó decir que fué la causa-efecto, el contenido gástrico es útil para demostrar la ingestión del tóxico.

ORINA: se pueden identificar y cuantificar casi todos los tóxicos y medicamentos: plomo, metales pesados, tranquilizantes, estimulantes, narcóticos, etc.

CONTENIDO ANAL Y VAGINAL: es útil para realizar la prueba de la fosfatasa ácida, la cual es indicativa de la presencia de semen ó de una posible violación.

PELO Y UÑAS: se utilizan siempre y cuando no se cuen

te con los demás productos, por causas como la de que el oxígeno este en estado de putrefacción, y lo que se pretende encontrar - sea un tóxico que tenga como base un metal, por ejemplo: talio, arsénico, etc.

3.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO:

Cámaras de Conway

Vasos de precipitados de 25, 50, 100, 150, 250, 500 y 1000 ml

Matraz Erlenmeyer de 10, 15, 25, 50, 100, 150, 200, 250 y 500 ml

Matraz aforado de 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 500, 1000 y 2000 ml

Embudos

Embudos de separación

Pipetas volumétricas de .1 a 1, 2 a 10, 15 y 20 ml

Pipetas graduadas de .01 a .1, .2 a 1, 2 a 10, 15 y 20 ml

Pipetas pasteur

Tubos capilares sin anticoagulante

Portaobjetos

Cubreobjetos

Cápsulas de porcelana de 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60 y 90 cm

Cámara escabada de porcelana

Cromatoplasmas de vidrio de 5 x 5 cm

Cromatoplasmas de 5 x 5 cm de aluminio

Probetas de 10, 15, 30, 50, 100, 150, 200, 250, 500 y 1000 ml

Pizeta

Tubos de ensayo de vidrio de capacidad de 15, 20, y 50 ml

Tubos de ensayo de plástico con tapón hermético para muestras biológicas de

15 ml

Triángulo de porcelana

Baño maría

Mechero Bunsen

Mortero con pistilo

Tela de alambre con asbesto

Fascos goteros de 15, 30 y 50 ml

Fascos de vidrio con tapón esmerilado de 10, 25, 50, 100, 150, 250, 500, 1000 y -
2000 ml.

Fascos de vidrio con tapón hermético para muestras biológicas de 250, 500 y
750 ml.

Agujas hipodérmicas de 22 x 32 y 23 x 32 mm

Jeringas de vidrio de 3 y 5 cm

Cuchillas

Cronómetro

Papel filtro Whatman # 64 y 69

Papel indicador para pH

Espátulas de .5 mm, 3, 10, 15, 20 y 25 cm

Tijeras

Guantes

3.2.3. REACTIVOS

Alcohol absoluto y de 96% (Q.P.)	J.T. BACKER
Alcohol potásico (.R.A.)	J.T. BACKER
Acetona (R.A.)	J.T. BACKER
Acetaldehído (R.A.)	J.T. BACKER
Benceno (.R.A.)	J.T. BACKER
Cloroformo (R.A.)	J.T. BACKER
Eter (R.A.)	J.T. BACKER
Eter de petróleo (R.A.)	J.T. BACKER

Formol (R.A.)	J.T. BACKER
Formaldehído conc. y al 40% (R.A.)	J.T. BACKER
Hexano (.R.A.)	J.T. BACKER
n-hexano (R.A.)	J.T. BACKER
Metanol (R.A.)	J.T. BACKER
Acido acético (R.A.)	J.T. BACKER
Acido acético glacial conc y al 2% (R.A.)	J.T. BACKER
Acido clorhídrico conc. y al 20% (R.A.)	J.T. BACKER
Acido cromotrópico (.R.A.)	J.T. BACKER
Acido molíbdico (R.A.)	J.T. BACKER
Acido nítrico (R.A.)	J.T. BACKER
Acido sulfúrico conc (R.A.)	J.T. BACKER
Acido tartárico (R.A.)	J.T. BACKER
Acido tricloroacético conc. y el 5 y 20% (R.A.)	J.T. BACKER
Acetato de cobalto conc. y al 1% (R.A.)	J.T. BACKER
Acetato de plomo (R.A.)	J.T. BACKER
Acetato de sodio (R.A.)	J.T. BACKER
Cloruro estanoso (.R.A.)	J.T. BACKER
Cloruro de paladio (R.A.)	J.T. BACKER
Cloruro de sodio (R.A.)	J.T. BACKER
Cloruro de potasio (R.A.)	J.T. BACKER
Hidróxido de amonio (R.A.)	J.T. BACKER
Hidróxido ferroso (R.A.)	J.T. BACKER
Hidróxido de hidrógeno conc. y al 3% (R.A.)	J.T. BACKER
Hidróxido de potasio conc. y al 10% (R.A.)	J.T. BACKER
Hidróxido de sodio conc. y al 10 y 25 % (R.A.)	J.T. BACKER
Peróxido de hidrógeno al 3% (R.A.)	J.T. BACKER

Nitrato cúprico (R.A.)	J.T. BACKER
Nitrato de plata (R.A.)	J.T. BACKER
Clorhidrato de cocaína	J.T. BACKER
Fosfato de sodio (R.A.)	J.T. BACKER
Benzato de etilo (R.A.)	J.T. BACKER
Molibdato de amonio (R.A.)	J.T. BACKER
Sulfuro de amonio (R.A.)	J.T. BACKER
Vanadato de amonio (R.A.)	J.T. BACKER
Sulfíto sódico al 15% (R.A.)	J.T. BACKER
Bisulfíto de sodio (R.A.)	J.T. BACKER
Sulfato ferroso conc. y al 5% (R.A.)	J.T. BACKER
Permanganato de potasio conc. y al 1% (R.A.)	J.T. BACKER
Tiocianato de cobalto conc. y al 2% (R.A.)	J.T. BACKER
Reactivo de cobre (R.A.)	MERCK
Reactivo de Duquenois (R.A.)	MERCK
Reactivo de isopropilamina al 5% (R.A.)	MERCK
Reactivo de sal cálcica de 1-naftil (R.A.)	MERCK
Reactivo diazo blue (Fast blue salt B) (R.A.)	MERCK
Granalla de zinc (G.R.)	MERCK
Alambre de cobre	
Carbón activado (G.R.)	MERCK

NOTA: R.A. = reactivo analítico. Q.P. = químicamente puro.

3.2.4. EQUIPO

Parrilla Thermolyne tipo 1000 Stir Plate

Regulador automático de voltaje

Estufa

Bomba de vacío

Equipo de luz ultravioleta

Centrífuga de control automático (ACME)

Equipo de destilación (ACME)

Parrilla con agitador magnético

Agitador magnético

Agitador magnético eléctrico

Potenciómetro

Lácuadora (OSTERIZER)

Campana con extractor electrónico

Bañera granataria

Balanza analítica

Refrigerador

3.2.5. PREPARACION DE REACTIVOS

Reactivo de Marquis: en un matraz poner 5 gotas de formaldehído al 40%, agregar 5 ml de ácido sulfúrico conc. (La solución debe de ser fresca).

Reactivo de Fröhde: en un matraz poner 5 mg de ácido mofbídico, agregar 5 ml de ácido sulfúrico conc. (Este reactivo es inestable, por lo que debe prepararse al momento de usarlo).

Reactivo de Mandelín: disolver 5 mg de vanadato de amonio en 5 ml de ácido sulfúrico conc.

Prueba de Vitali: a una pequeña alícuota del residuo del alca-
loide, añadir una gota de ácido nítrico fumante, evaporar a se-
quedad en baño maría, enfriar y añadir una gota de solución de
hidróxido de potasio al 10% en alcohol de 95%.

Reactivo de cobre: en un matraz poner 5 ml de nitrato cúprico
al 0.5%, agregar 5 ml de agua destilada.

Spray de cloruro de paladio: disolver 0.5 g de cloruro de pala-
dio en 100 ml de agua destilada, acidificar a pH de 3 con 3 go-
tas de ácido clorhídrico conc.

Azul de bromofenol: disolver 0.10 g de azul de bromofenol en -
100 ml de agua destilada, acidificar a pH de 5 con 5 gotas de -
ácido clorhídrico conc.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1. METODOS DE EXTRACCION DE TOXICOS

Para identificar la sustancia que se encuentra en -
las muestras biológicas recibidas en el laboratorio, es neces-
ario primero realizar una extracción para separar el principio -
activo que se encuentre en el producto junto con elementos va-
rios, que pueden ser de naturaleza propia del mismo.

Debido a ésto, para trabajar los productos biológi-
cos es necesario eliminar las sustancias que interfieren en el
estudio Químico-Toxicológico, ya que dichos elementos impiden -
que se efectúe correctamente la reacción de identificación ha-
ciendo imposible la reacción colorimétrica de identificación y
por consiguiente su cuantificación, ésto es necesario para tra-
bajar con productos biológicos como son: sangre, vísceras y con

tenido gástrico, ya que en las muestras de orina y de humor vi-
treo las identificaciones se realizan directamente sin necesi-
dad de procesar la muestra debido a que estas no contienen nin-
gún elemento que interfiera con la reacción química de identifi-
cación. (5)

A continuación se describen las técnicas más usua-
les utilizadas por los Químicos del SEMEFO para lograr la extrac-
ción de tóxicos depositados en productos biológicos como la san-
gre, contenido gástrico, vómito, orina, visceras, etc., las cua-
les se utilizan tanto en Toxicología Clínica como en Toxicolo-
gía Forense.

Método de extracción en sangre (MES): son específi-
cos para la identificación de fármacos que contengan drogas bá-
sicas, drogas neutras y drogas ácidas.

Método de extracción por precipitación de proteínas (MEPP): otro tipo de extracción es desproteinizando la sangre y de esa manera dejar libres los tóxicos a identificar.

Método de extracción por contenido gástrico y vómi-
to (MECGV): son específicos para cuando el tóxico es ingerido -
por vía oral.

Método de extracción en orina (MEO): tiene mucha u-
tilidad debido a que se pueden identificar fácilmente una gran
cantidad de fármacos en orina.

Método de extracción en tejidos (MET): es específi-
co para Toxicología forense ya que los tejidos y visceras sola-
mente se podrán obtener de los cadáveres. Este tipo de producto
biológico se utiliza en el caso de que no se cuente con sangre,

contenido gástrico u orina y por lo tanto es de mucha utilidad este tipo de extracción para estos casos.

Método de extracción digestión ácida para sustancias inorgánicas (MEDASI): este método de extracción sirve para identificar metales como talio, plomo, arsénico, bismuto, etc.

Para mayor claridad de los diferentes métodos de extracción que son utilizados en el SEMEFO, a continuación se presentan en forma de diagramas.

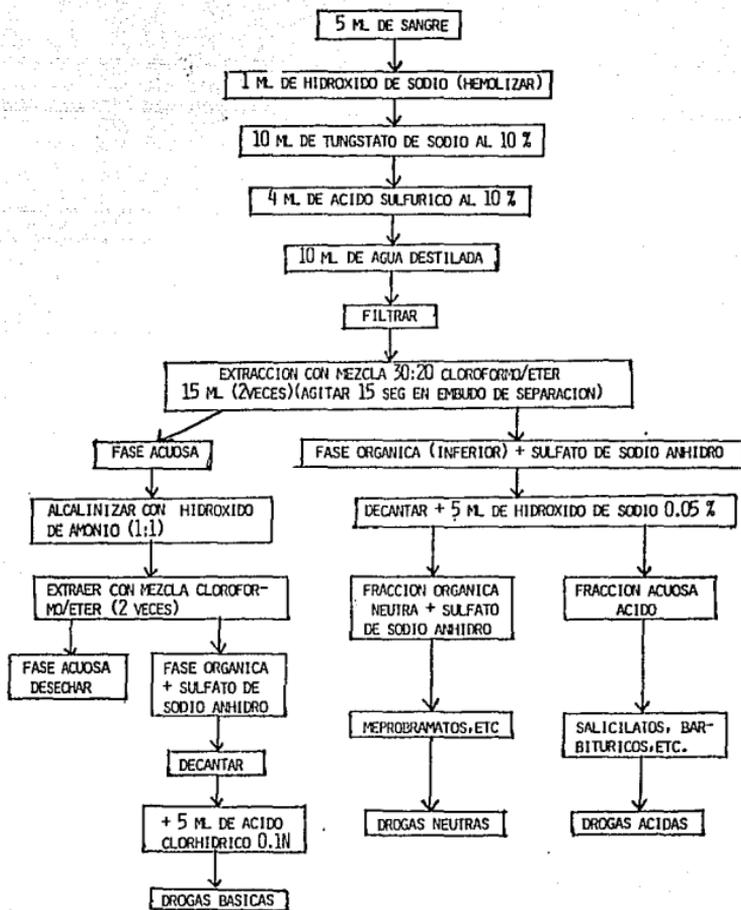
3.3.2. METODOS DE IDENTIFICACION DE TOXICOS

Con el aumento de la criminalidad es necesario que los peritos químicos cuenten con métodos de análisis rápidos y confiables para auxiliar a la administración de la justicia al rendir sus dictámenes ante los Tribunales.

La identificación visual de los diversos tóxicos es ocasionalmente orientadora pero no suficiente, por ello se hace indispensable el contar con técnicas sensibles para identificar químicamente a los componentes, y poder ofrecer resultados rápidos y confiables.

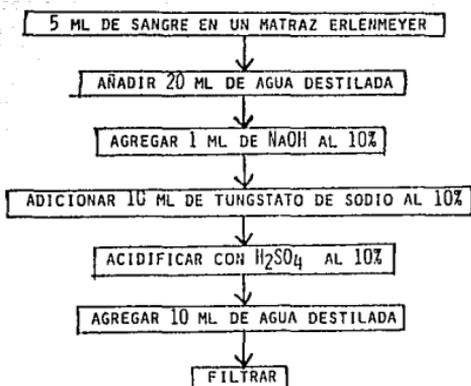
Debido a que en el Servicio Médico Forense, no solamente se trabaja con cadáveres sino también con personas vivas, se hace necesario acelerar el resultado de un presunto tóxico - que posiblemente se haya ingerido intencional o accidentalmente, por lo que se realizan pruebas que sean confiables y al mismo tiempo rápidas, las cuales son específicas y de una gran sensibilidad, hay algunas que logran hacer reacción hasta con dos microgramos de principio activo del tóxico, diseminado dentro -

MÉTODO DE EXTRACCIÓN EN SANGRE (MES)



METODO DE EXTRACCION POR PRECIPITACION DE PROTEINAS (MEPP)

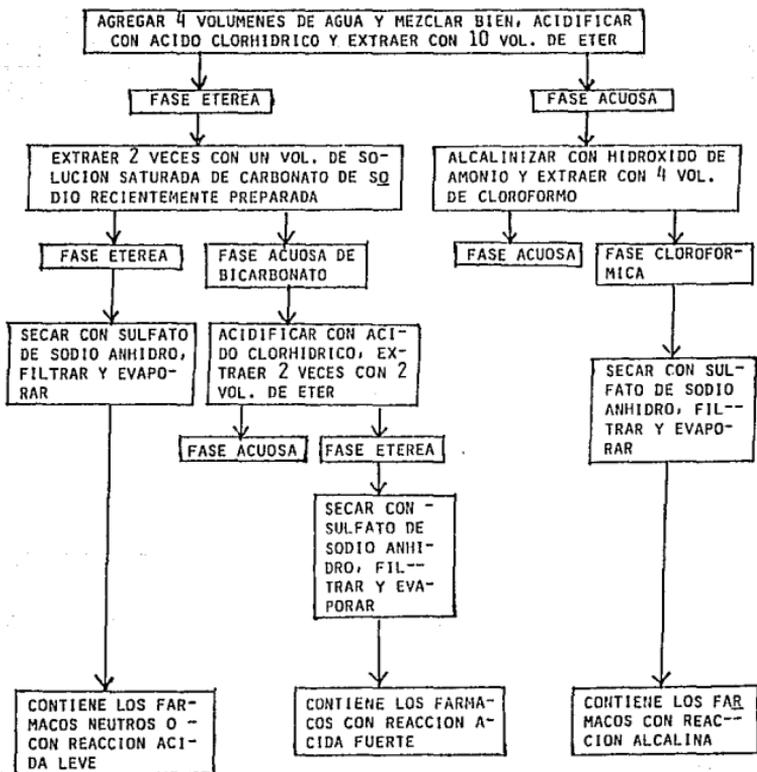
A) CON TUNGSTATO DE SODIO



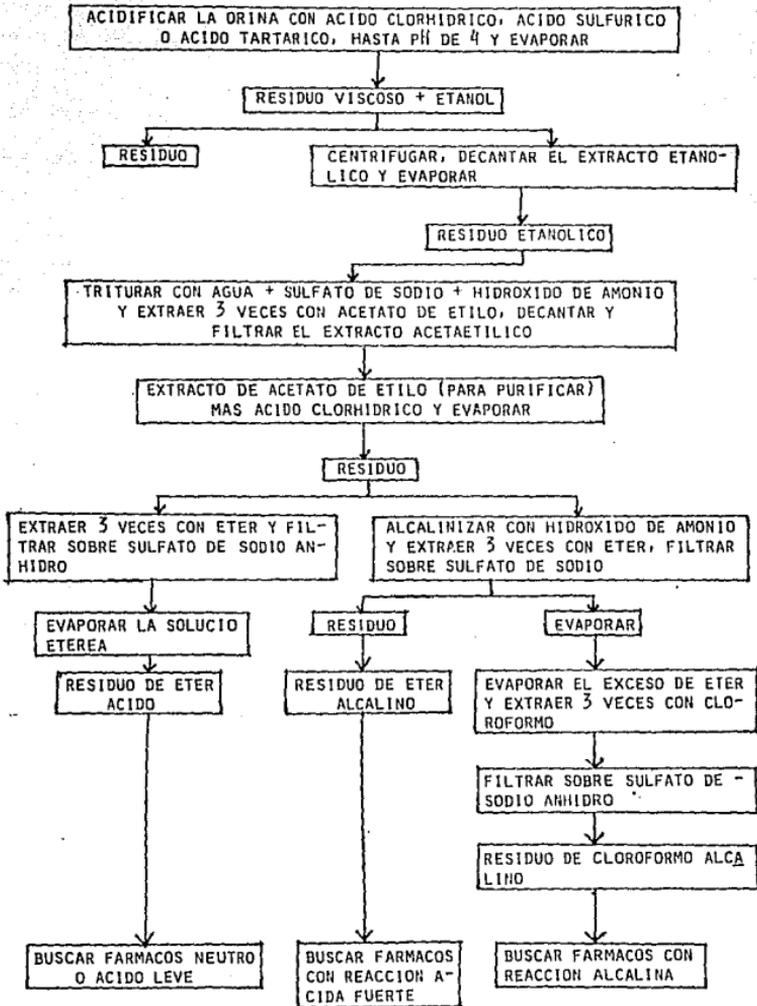
B) CON ACIDO TRICLOROACETICO



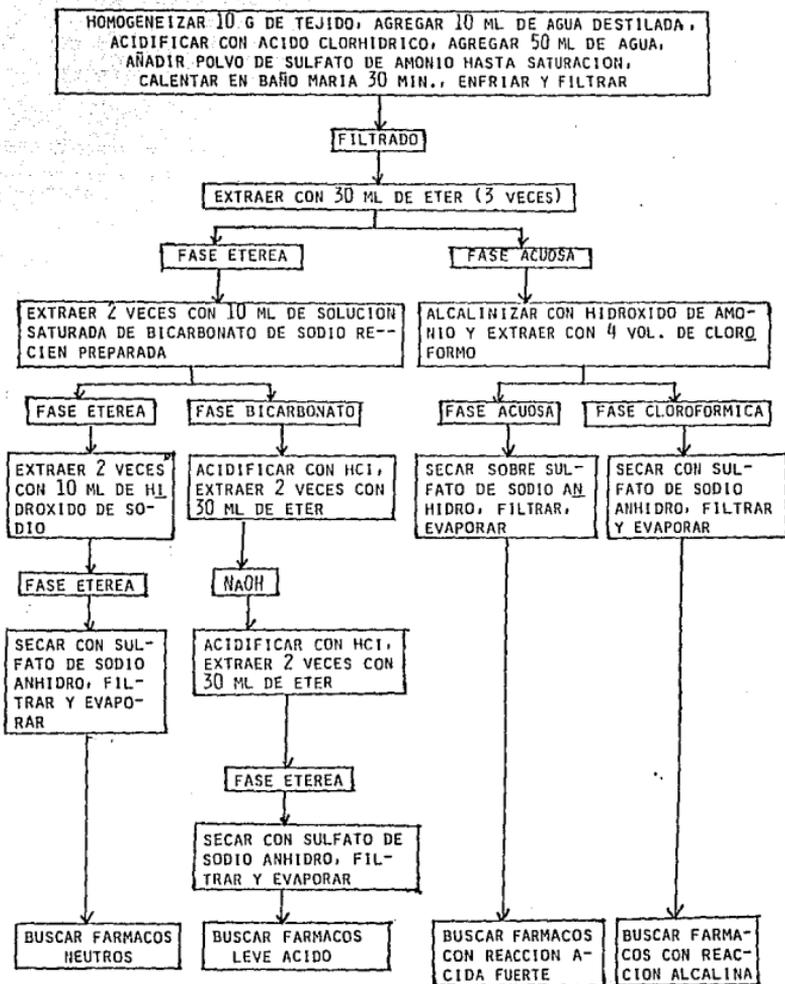
METODO DE EXTRACCION POR CONTENIDO GASTRICO Y VOMITO (MECGV)



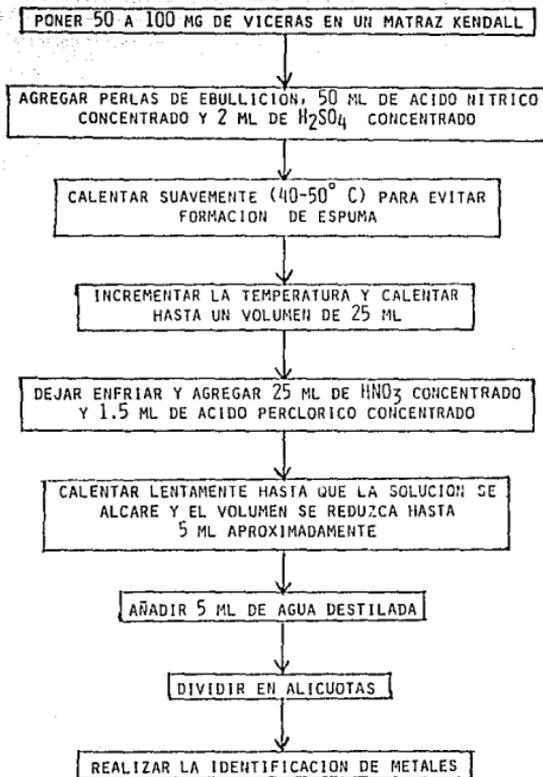
METODO DE EXTRACCION EN ORINA (MEO)



METODO DE EXTRACCION EN TEJIDOS (MET)



METODO DE EXTRACCION DIGESTION ACIDA PARA SUSTANCIAS
INORGANICAS (MEDASI)



de la extracción que se llevó a cabo del producto biológico para poder realizar la identificación, ya que dichas sustancias poseen la característica de que al reaccionar presentan una coloración, la cual es característica de cada grupo de compuestos ó sustancias.

Por tanto es necesario disponer de técnicas para la identificación de los principios activos, que no requieran de instrumental complejo ya que en muchas instituciones y regiones del país no se cuenta con dicho equipo. Contando con técnicas que sólo requieran para su desarrollo de reactivos y materiales comunes de laboratorio, se puede solucionar el problema que existiera por la carencia de equipo especializado y de alto costo.

El método por desarrollar es elegido a criterio del Químico quien basará su elección en las facilidades técnicas que posea y en la confiabilidad de los métodos, así como la rapidéz que el caso requiera.

Es indispensable que los laboratorios en donde se realiza este tipo de estudios posean una colección de estándares de referencia de todas las sustancias de uso indebido.

A continuación se describen las técnicas de los tóxicos que con mayor frecuencia se encuentran en los cadáveres que ingresan a este Servicio Médico Forense, de los tóxicos aquí tratados se procuró presentar cuando menor una técnica de identificación que requiera para su desarrollo de reactivos y material común de laboratorio.

En el presente trabajo únicamente se pretende dar a conocer las técnicas culitativas tanto presuntivas como config mativas para la identificación de los principales tóxicos, por lo cual no se hace mención de aquellas técnicas utilizadas para un análisis cuantitativo.

Las técnicas que a continuación se describen son pa ra la identificación de:

Amitriptilina

Arsénico

Barbitúricos

Cianuros

Cocaína

Estricnina

Malation

Marihuana

Meprobamatos

Metales pesados

Metanol

Monóxido de carbono

Paratión

Plaguicidas

Talio

A M I T R I P T I L I N A

Fármaco antidepresor y ansiolítico, con propiedades sedantes, el cual llega a convertirse con una leve integración de 2 mg de perfenacina en un psicotrópico, ansiolítico y anti-depresivo.

Esta sustancia es del grupo de los compuestos tricíclicos, los cuales son a menudo utilizados por pacientes ó familiares de pacientes a los que se les ha recetado ó se les tiene en tratamiento por haber atentado contra su vida.

Se menciona lo anterior, ya que ésta sustancia no es de fácil adquisición en farmacias debido a que se trata de uno de los medicamentos que están controlados por Salubridad.

TECNICA:

- 1.- Ajustar el pH de la sangre a 7 - 7.5 con hidróxido de sodio (gota a gota)
- 2.- Extraer con 200 ml de n-hexano
- 3.- Filtrar
- 4.- Filtrada la capa de n-hexano, determinar la cantidad de la misma.
- 5.- Agitar, extraer con 5 ml de ácido clorhídrico 0.5 N po 3 - minutos
- 6.- Colocar 4 ml de la capa acuosa en un matraz de fondo redondo
- 7.- Añadir 20 ml de permanganato de potasio al 1 %
- 8.- Ajustar el pH a 12 con una mezcla buffer de fosfato de sodio 0.4 M, hidróxido de sodio 0.4 M y 50 ml de n-hexano.
- 9.- Reflujar el contenido 30 min con agitación magnética constante.
- 10.-Enfriar y separar la capa orgánica (hexánica)
- 11.-Lavar con 5 ml de ácido clorhídrico 1 N
- 12.-Enfriar y separar dicha capa, fraccionarla en diferentes - tubos de ensaye para realizar las pruebas coloridas de identificación.
- 13.-Con las alícuotas realizar las pruebas de identificación.

REACCIONES DE IDENTIFICACION:

- 1.- Agregar a la alícuota 1 ml de ácido sulfúrico y 5 gotas de formol. La presencia de un color café-anaranjado indica que la prueba es positiva. (sensibilidad de 0.1 g)
- 2.- Agregar a una parte de la muestra reactivo de Fröhde, gota a gota lentamente, para obtener una coloración anaranjado-verdoso si es positivo (sensibilidad de 0.25 g).
- 3.- Añadir a la muestra reactivo de Mandelin, gota a gota. El color es ésta reacción no siempre es el mismo ya que debe dar un color café, pero según sea la naturaleza de la muestra puede tener una variante u observarse una coloración verde. En cualquiera de los dos casos la prueba es positiva para amitriptilina. (sensibilidad 0.25 g).
- 4.- Con la prueba de Vitali, se obtiene una coloración amarillo-café. (sensibilidad de 1 g)

A R S E N I C O

Esta técnica se basa en la afinidad que tiene la arsenamina al reaccionar con el ácido clorhídrico y el nitrato de plata.

TECNICA:

- 1.- En un tubo de ensaye colocar una parte de las visceras, san gre, uñas ó pelo, y agregar 3 lentejas de granalia de zinc.
- 2.- Preparar por separado: algodón, papel filtro (humedecido li geramente en agua) y colocar sobre el papel filtro un cristalito de nitrato de plata.
- 3.- Al tubo de ensaye agregar 2 ml de ácido clorhídrico.

- 4.- Tapar el tubo de ensaye con el algodón, procurando que quede flojo.
- 5.- Poner en la boca del tubo de ensaye el papel filtro con el cristalito de nitrato de plata.
- 6.- La presencia del arsénico se manifiesta por una coloración amarilla de arsenamina.

B A R B I T U R I C O S

La prueba es general para identificación de compuestos del grupo barbital en los fármacos que contengan barbitúricos. Esta prueba es muy sensible para identificación de barbitúricos pero no hace diferencia entre barbitúricos de acción prolongada, mediana ó corta.

Es efectiva para muestras que tengan cierto tiempo de haberse extraído. Los reactivos utilizados deben ser anhidros ya que la presencia de humedad inhibe la prueba.

Con objeto de verificar la eficiencia de reactivos se recomienda correr paralelamente un blanco negativo, el cual consiste en una gota de cloroformo y el positivo es un barbitúrico conocido con equivalencia de 1 ml = 1 mg.

TECNICA:

- 1.- Poner 100 ml de orina en un embudo de separación.
- 2.- Tomar el pH, si la reacción es alcalina, acidificar con ácido sulfúrico diluido al 5 %.
- 3.- Agregar 200 ml de éter y agitar.
- 4.- Dejar separar las capas y desechar la capa inferior.
- 5.- Filtrar la capa superior (etérea) dos veces y colectar en

una cápsula de porcelana.

- 6.- Evaporar en baño maría a sequedad, si el residuo es amarillo ó café, disolver en 15 ml de cloroformo, agregar carbón activado y agitar.
- 7.- Filtrar y colectar el cloroformo en una cápsula de porcelana.
- 8.- Evaporar a un volumen de 2 ml.
- 9.- Transferir 5 gotas a un tubo de ensaye y agregar una gota de acetato de cobalto al 1 % (disolver 0.3 g de acetato de cobalto en 30 ml de metanol).
- 10.-Añadir 2 gotas de isopropilamina al 5 %. La presencia de una interfase púrpura-lila que se hace uniforme al agitar indica que la prueba es positiva.

La técnica para barbitúricos es de gran sensibilidad y exactitud ampliamente comprobados, pueden ser detectados hasta 20 mg, la prueba puede realizarse con muestras que tengan cierto tiempo de haberse extraído.

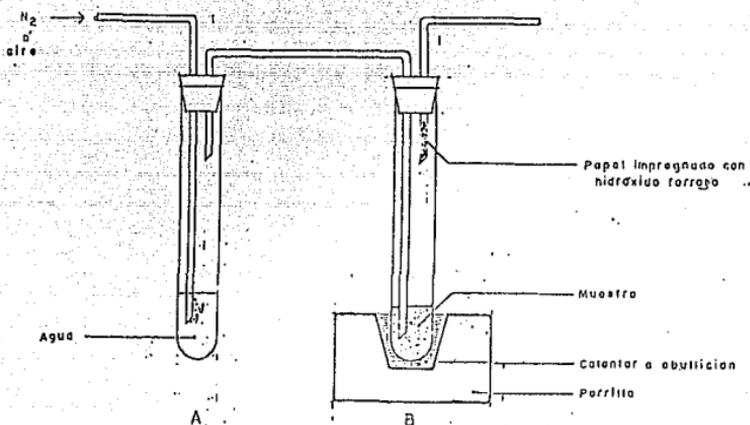
C I A N U R O S

Eata técnica está basada en la liberación de ácido cianhídrico, se puede realizar en muestras de sangre, vómito y contenido gástrico.

TECNICA:

- 1.- Utilizar 2 tubos de ensaye de 15 cm de largo por 2.5 cm de diámetro, con tapones perforados como se ilustra en la siguiente figura, marcados como A y B.

IDENTIFICACION DE CIANURO POR DESTILACION



IDENTIFICACION DE CIANURO POR DESTILACION

- 2.-> Impregnar un pedazo de papel filtro con hidróxido ferroso.
- 3.- Mezclar una solución al 5 % de sulfato ferroso con una solución al 10 % de hidróxido de sodio.
- 4.- Colocar el papel filtro impregnado en el tubo corto que contiene la muestra (tubo B).
- 5.- Transferir 5 ml de la muestra al tubo B.
- 6.- Añadir 3 gotas de solución saturada de acetato de plomo.
- 7.- Incorporar 10 ml de una solución de ácido tricloroacético - al 5 %.
- 8.- Agregar 5 ml de agua en el tubo A.

9.- Calentar al mismo tiempo el tubo B en un baño de vapor a 90°C, el papel se pone verde, esperar unos minutos y quitar el papel filtro.

10.-Agregar unas gotas de ácido clorhídrico al 20 %, la aparición de una coloración azul indica la presencia de ácido cianhídrico.

La sangre normal puede tener trazas de cianuros, por lo que se debe tener un control de muestras tomadas como standard para usarlas comparativamente al mismo tiempo.

La técnica para identificación de compuestos cianhídricos es de gran sensibilidad, pero para que el resultado sea confiable, debe tenerse precaución al hacer el montaje de los tubos para que no exista ninguna fuga, debido a que esto puede alterar los resultados.

C O C A I N A

La cocaína es el principal alcaloide del arbusto erythroxylon coca, que crece en Bolivia y Perú. Sus hojas son masticadas por los naturales de esos países y los del norte argentino con fines de estimulación psíquica para combatir los efectos de fatiga. Estas hojas son características, tienen de 4 a 5 cm de largo por 2 de ancho y se reconocen por la presencia, en la cara ventral, de dos marcas ó líneas paralelas a la nervadura central.

La dosis tóxica es variable, 30 mg han ocasionado la muerte después de una aplicación sobre mucosa, en un adicto hace falta de 1 a 2 g.

REACCIONES COLORIDAS:

A) Con tiocianato de cobalto:

- 1.- Colocar una pequeña cantidad del extracto (MES).
- 2.- Colocar una pequeña cantidad de un extracto de clorhidrato de cocaína en un tubo de ensaye.
- 3.- Añadir 3 gotas de solución acuosa de tiocianato de cobalto al 2 %, se obtendrá un precipitado azul intenso.
- 4.- Añadir 3 gotas de solución recién preparada de cloruro estannoso.
- 5.- El precipitado no deberá disolverse si se trata de cocaína (la cocaína no es soluble en solución de cloruro estannoso).
- 6.- La novocaína produce un precipitado azul intenso el cual si es soluble en cloruro estannoso.
- 7.- El precipitado azul intenso insoluble, se toma como prueba positiva.

B) Con benzoato de etilo:

- 1.- Colocar una alícuota del extracto (MES) en una cápsula de porcelana.
- 2.- Agregar 3 ml de ácido nítrico y evaporar a sequedad.
- 3.- Agregar unas gotas de alcohol potásico.
- 4.- Si forma un color y olor a benzoato de etilo, la prueba es positiva.

NOTA: la prueba es sensible a 0.2 mg.

E S T R I C N I N A

El uso de éste alcaloide en compuestos para matar ratas o mezclado a purgantes, ha provocado frecuentes intoxicaciones.

ciones infantiles. La aplicación que tiene es a nivel industrial como plaguicida, se extrae del Strychnos nux vomica, ó del Strychnos Ignatii "Habas de San Ignacio".

Se le utiliza también con fines suicidas, pero rara vez con fines criminales debido a su sabor amargo intenso.

IDENTIFICACION:

- 1.- En un tubo de ensaye de 15 x 5 cm, colocar 1 ml de contenido gástrico.
- 2.- Agregar 2 ml de ácido clorhídrico concentrado.
- 3.- Adicionar 3 lentejas de granalla de zinc (desprende hidrógeno).
- 4.- Calentar con la lámpara de alcohol hasta que hierva, llevar al chorro de agua para enfriar.
- 5.- En otro tubo de ensaye de las mismas dimensiones decantar el líquido y dejar las granallas.
- 6.- Agregar de 1 a 3 ml de ácido nítrico concentrado, una coloración que va del rosa mexicano al rojo, se toma como positiva.

M A L A T I O N

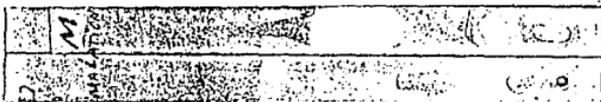
Se utiliza como plaguicida, es un insecticida organofosforado de toxicidad baja, es un líquido amarillo-pardo, es un O-dimetil ditiofosfato, con p.e. de 157°C, soluble en agua, miscible en etanol, éter y cloroformo. Es extraído directamente del contenido gástrico por solventes orgánicos de soluciones ácidas acuosas ó alcalinas. (17)

REACCIONES DE IDENTIFICACION:

- 1.- Extraer dos veces con 15 ml de cloroformo directamente del contenido gástrico. Efectuar una cromatografía en capa fina en un sistema acetona-hexano (1:4), el tiempo de corrimiento es de 5 min., revelar la placa con spray de cloruro de paladio y - el valor de Rf del malatión debe de ser de 0.29
- 2.- El malatión con el reactivo de cobre en solvente orgánico - dá un color amarillo inestable.
- 3.- Directamente del contenido gástrico extraer con éter de petróleo, evaporar y agregar 10 ml de ácido nítrico, calentar en baño de agua por 30 minutos a 100°C, filtrar y adicionar unas gotas de reactivo de Fröhde, agregar 1 ml de ácido nítrico. La prueba se considera positiva si se produce un pre cipitado amarillo canario.

NOTA: Esta prueba tiene una sensibilidad de 0.1 mg.

Las reacciones de identificación son confiables y - la figura que se obtiene en el cromatoplaca es característica - de éste plaguicida, la cual es:



M A R I H U A N A

Este vegetal es extraído de las flores y resinas del cañamo indico (canabis sativa) y de otras variedades, son utilizadas desde hace muchos años para alcanzar efectos psíquicos embriagantes y alucinógenos (haxix ó hachis). En América se conoce la droga como marihuana y habitualmente es fumada mezclada con tabaco, cuando es ingerida con dulces o bebidas se les llama - bhang, eharas.

El principio activo de éste alcaloide es el tetrahidrocanabinol, sus efectos psíquicos y físicos en el hombre se alcanzan con una dosis de 0.10 g de extracto seco.

La intoxicación mortal es excepcional, pues los efectos psíquicos aparecen con dosis todavía lejanas a la letal, por lo que si llega a producirse un desenlace fatal es debido a falta de costumbre y a la combinación de éste alcaloide con otra sustancia tóxica como por ejemplo el alcohol.

REACCIONES DE IDENTIFICACION:

A) Reacción de Duquenois:

- 1.- Colocar en un tubo de ensaye una alicuota del extracto (obtenido por MES, MEPP,MECGV ó MEO) ó del vegetal (hierba).
- 2.- Añadir 2 ml del reactivo de Duquenois.
- 3.- Agitar por 1 min. y agregar 1 ml de ácido clorhídrico conc.
- 4.- Si se obtiene una coloración que va de amarillo al azul-violetáceo, la prueba es positiva.

B) Reacción de Azul Rápido "B":

- 1.- Colocar una alicuota del extracto en un tubo de ensaye (extractos obtenidos por MES, MECGV, MEO ó MET).
- 2.- Agregar 2 ml de metanol y unas gotas de la solución de azul

rápido "B", azul o-dianicidina (reactivo que se vende ya preparado).

- 3.- Ambos reactivos producen un color rojo con la marihuana.
- 4.- Primero da una coloración rosada, vira a violeta, verde y - finalmente a azul oscuro, si se obtiene una coloración así con el extracto, la prueba se da como positiva.

C) Duquenois modificado (Prueba confirmativa)

- 1.- Transferir la reacción anterior a un vaso de precipitados, agregar 3 ml de cloroformo y agitar vigorosamente.
- 2.- Debe aparecer una coloración rosa-violácea que confirma la - presencia de cannabis.
- 3.- Dicha coloración se presenta en la fase clorofórmica, lo - cual indica que es positiva la prueba confirmativa.

D) Reacción de azul rápido fast.

- 1.- Añadir 1 ml de etanol a una porción del extracto ó material sospechoso.
- 2.- Agitar 1 min. y añadir unas gotas de azul rápido "B".
- 3.- El desarrollo de un color rojo en los primeros 5 min. indica que la prueba es positiva.

E) Azul rápido fast modificado.

- 1.- Preparar dos papeles Whatman #1 en forma de embudo t superponerlos.
- 2.- Colocar en ellos 1 ml de la muestra y agregar 2 ml de éter de petróleo, procurar que esta solución pase al segundo papel.
- 3.- Dejar secar y retirar el residuo de la muestra, agregar 3 - gotas de azul rápido "B" diluído 1:100 con sulfato de sodio

anhídrido, si desarrolla un color rojo intenso con precipitado la prueba es positiva.

M E P R O B A M A T O S

Se utilizan muchas técnicas para su identificación, pero ésta tiene la ventaja de ser rápida y fácil.

A) Reacción con ácido sulfúrico:

- 1.- Colocar 1 ml del extracto en un tubo de ensaye (utilizar la fracción orgánica neutra del MES), añadir 3 ml de ácido sulfúrico concentrado, calentar sin llegar a ebullición.
- 2.- El desarrollo de un color rojo-anaranjado, indica que la prueba es positiva.

B) Reacción de acetato de cobalto:

- 1.- En un tubo de ensaye colocar 1 ml del extracto (MES, MEGV, MEO ó MET), agregar una gota de solución de acetato de cobalto al 2 %.
- 2.- El desarrollo de un color azul indica la positividad de la prueba.

M E T A L E S P E S A D O S

Los compuestos arsenicales son ampliamente usados - en el tratamiento de la amibiasis, los principales son arsenicales pentavalentes, los cuales son menos tóxicos que los arsenicales trivalentes.(3)

Los compuestos de bismuto se han utilizado en el tratamiento de sífilis.(3)

Los compuestos mercuriales se usan como diuréticos, desinfectantes y antisépticos.(3)

Los compuestos de antimonio como el tartrato doble de potasio y antimonio se usan en el tratamiento de la "esquistomatosis" y otras enfermedades tropicales.(3)

El talio se emplea como raticida y veneno contra hormigas, su ingestión causa envenenamiento grave, del cual la pérdida de cabello es una característica distintiva. Los antídotos usuales secuestradores de metales son ineficaces en el envenenamiento por talio.(5)

El plomo generalmente produce envenenamiento considerado como enfermedad profesional crónica.(3)

TECNICA:

- 1.- Colocar 100 g de vísceras (riñón) molido en un matraz erlenmeyer, añadir 2 ml de ácido clorhídrico concentrado, agregar un alambre de cobre ó una hoja de cobre.
- 2.- Cubrir el matraz con un vidrio de reloj y calentar suavemente durante una hora evitando la ebullición y la evaporación demasiado rápida. Cantidades elevadas de metal (0.1 mg en adelante) darán un precipitado en menos de una hora.
- 3.- Para hacer la identificación de los diferentes metales obtenidos en el precipitado se procede de la siguiente forma:
ANTIMONIO: precipitado púrpura brillante (no se ve modificado por el procesamiento de la muestra si se busca al final).
ARSENICO: precipitado negro opáco, sin lustre. Colocar un fragmento de cobre en un tubo de ensaye, añadir 15 gotas de cianuro potásico al 10 %, el precipitado oscuro se disuelve, a mayor cantidad de arsénico se incrementa la cantidad de cianuro para ser disuelto (sensibilidad para cantidades infe-

riores a 0.01 mg).

BISMUTO: precipitado negro brillante. Colocar un fragmento de cobre en un tubo de ensaye, agregar 15 gotas de sulfito sódico al 15 % y el precipitado de bismuto se disuelve. Añadir 1 ml de agua destilada, agregar 1 ml de reactivo para identificación de bismuto (1g de sulfato de quinina, disuelto en 100 ml de ácido nítrico al 0.5 % y 2 g de yoduro potásico), la solución adquiere una turbidez color naranja si es positivo (sensibilidad para 20 mcg de bismuto).

MERCURIO: precipitado plateado, metal muy evidente.

PLOMO: prueba realizada directamente de la orina, debe realizarse por absorción atómica, ó por la técnica de la ditizona (crotoporfirina III, fracción soluble en éter ácido), en un tubo de ensaye agregar 5 ml de orina, añadir 10 gotas de ácido acético y 5 gotas de peróxido de hidrógeno al 3 %, agregar 5 ml de éter, dejar separar las capas y desechar la capa de orina, añadir a la capa etérea 1 ml de ácido clorhídrico 1 N. Observar con luz ultravioleta la fluorescencia azul-verde, la cual es normal y una fluorescencia rosa-rojo que indica que es positiva la prueba.

M E T A N O L

Para la identificación de metanol es necesario, primeramente desproteínizar el material biológico con ácido tricloroacético al 20 %, para lo cual en un tubo de ensaye agregar 5 ml de sangre más 5 ml de ácido tricloroacético al 20 % y filtrar.

TECNICA:

- 1.- A 1 ml de filtrado agregar 2 gotas de permanganato de potasio, esperar 2 minutos y añadir 10 mg de bisulfito de sodio, agitar y agregar 2 mcg de ácido cromotrópico, mezclar bien y agregar 3 ml de ácido sulfúrico concentrado (resbalándolo por la pared del tubo lentamente).
- 2.- La formación de un anillo color púrpura que varía según sea la concentración del metanol, indicará la presencia del mismo en la muestra. El color desarrollado puede variar de azul fuerte a rojo púrpura.
- 3.- Mezclar bien para difundir el color, el cual se vuelve a desarrollar en aproximadamente 20 minutos.

NOTA: la identificación y cuantificación del metanol, así como de las demás sustancias volátiles se lleva a cabo por cromatografía de gases.

M O N O X I D O D E C A R B O N O

El monóxido de carbono es un gas insidioso y mortal, inodoro e incoloro, más liviano que el aire, estas características determinan su extrema peligrosidad, pues se absorbe a través del alveolo pulmonar sin causar irritación ni causticidad, por lo que el intoxicado no puede alertarse de su presencia ni evitar su inspiración.

Hay dos clases de este gas: el producido por la combustión de la hulla (gas manufacturado), que contiene alrededor de 20 % de monóxido de carbono y el gas natural, proveniente de pozos petrolíferos en cuya composición no figura el óxido de carbono (principalmente está constituido por metano, propano, -

butano, azufre, etc., y un odorífero agregado, expofeso para poder detectarlo mejor, que es el aminomercaptán). Teóricamente, la intoxicación por inhalación de gas de hulla acarrearía una oxicarbonemia mientras la respiración del gas natural conduciría a la muerte por anoxia anóxica, al privar al organismo de oxígeno. El monóxido de carbono es un gas tóxico mientras el gas natural es un elemento inerte, pero en la práctica ocurre que cuando el gas natural (carente de CO) es encendido en una cocina o estufa, en ese momento por razones de humedad, temperatura y/o suciedad del quemador, puede originar el CO a partir de los gases de su composición.

Puede sobrevenir la muerte por concentraciones de tan sólo 1/1000, porque si bien en estos casos hay 999 partes de aire respirable y sólo una de monóxido de carbono, la afinidad de éste con la hemoglobina, es muy superior a la del oxígeno la cual lo va fijando y adicionando en tal forma, que su índice en sangre aumenta minuto a minuto sin que el aire puro pueda hacer algo para desplazarlo.

Por lo que para desplazar el CO es necesario quitar al intoxicado del lugar contaminado y administrarle oxígeno.(3)

TECNICA:

- 1.- Con la pipeta colocar dos gotas de sangre en un tubo de ensaye, correr al mismo tiempo un blanco negativo y uno positivo.
- 2.- Con la probeta agregar 15 ml de agua destilada, esperar que el color rosa esté homogéneo, añadir 5 gotas de hidróxido de sodio al 25 %, tapar inmediatamente el tubo con el papel

filtro, agitar, observar si el color rosa persiste ó inmediatamente cambia al amarillo paja.

INTERPRETACION:

- 1.- La sangre normal contiene menos del 20 % de carboxihemoglobina, el color rosa cambia inmediatamente al agitar, quedando amarillo paja.
- 2.- Si el color rosa persiste varios segundos, indica la presencia de carboxihemoglobina en un exceso del 20 %, y después de unos segundos cambia al amarillo paja.
- 3.- La intensidad del color rosa y su persistencia antes de cambiar al amarillo paja da una idea aproximada de la concentración de carboxihemoglobina.
- 4.- La sangre que da falsos positivos es la de una mujer embarazada ó la de un feto, por lo que se debe de tener precaución con esta clase de muestras.
- 5.- Concentración en sangre:

menos del 10 %	normal
hasta el 20 %	ligeramente normal
arriba del 20 %	tóxica
superior a 40 %	letal
- 6.- Según la concentración, será el tiempo que tarda en cambiar de color, ya que esto puede realizarse hasta los dos minutos.

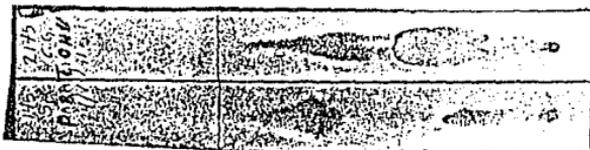
P A R A T I O N

Es utilizado como plaguicida, es un insecticida organofosforado de toxicidad muy alta, es un líquido amarillo-café, es un esterfosfato orgánico, p.e. 375°C, insoluble en agua, éter o keroseno y soluble en alcohol, hexano, éter de petróleo,

acetona o xileno, es excretado en la orina como p-nitrofenol.

REACCIONES DE IDENTIFICACION:

- 1.- El paratión tiene un olor a cebolla-ajo, aún en la respiración, vómito ó contenido gástrico.
- 2.- A una alícuota del extracto MES agregar dos lentejas de hidróxido de sodio, calentar a baño maría durante 10 minutos. Si se produce un color amarillo la prueba se considera positiva.
- 3.- Extraer dos veces con 15 ml de éter de petróleo directamente del contenido gástrico, evaporar y recoger el residuo con 1 ml de etanol en una cápsula de porcelana, agregar 1 ml de agua y una lenteja de hidróxido de sodio, calentar en parilla por dos minutos y si se produce un color amarillo, la prueba es positiva.
- 4.- Extraer la muestra dos veces con 15 ml de éter de petróleo, evaporar, agregar 10 ml de ácido nítrico, calentar a baño de vapor a 100°C durante 30 minutos y filtrar, agregar 5 gotas de reactivo de Fröhde y 1 ml de ácido nítrico, calentar suavemente, si se produce un precipitado de color amarillo se toma como positiva.
- 5.- Extraer dos veces la muestra con 15 ml de cloroformo, efectuar una cromatografía en capa fina, utilizando un sistema acetona-hexano (1:4), en una placa de 5 x 5 cm, el tiempo de corrimiento es de 5 minutos, revelar la placa con spray de cloruro de paladio. La figura que se obtiene en el cromatoplaca es característica de éste plaguicida, y es la que se presenta a continuación.



PLAGUICIDAS

Para la identificación de algunos plaguicidas como el "endrin", se realiza otro tipo de extracción la cual consiste en:

TECNICA:

En general la extracción para plaguicidas según sea su conformación química, se realiza con hexano, previa desproteínización de la muestra por el MEPP.

En particular tratándose de endrín se procede de la siguiente forma:

- 1.- Desproteínizar la muestra siguiendo el método MEPP
- 2.- Extraer el tóxico dos veces con 15 ml de una mezcla benceno-acetona (80:20).
- 3.- Dejar evaporar de un día para otro, con lo cual se forman cristales.
- 4.- Realizar la cromatografía en capa fina, teniendo como solución eluyente hexano-acetona (4:1).
- 5.- Revelar con aspersion usando azul de bromofenol.

T A L I O

Es un metal blanco-azulado, soluble en ácido nítrico, ácido sulfúrico, alcohol, acetona, éter y agua, es muy utilizado como raticida, depilatorio en cristal, pinturas industriales, etc. Su toxicidad se manifiesta a los diez días ó 3 semanas después de la ingestión, en los intentos suicidas por las grandes cantidades ingeridas, su efecto es inmediato. Se distribuye en todo el organismo excepto en tejido graso, es excretado débilmente por la orina.

REACCIONES DE IDENTIFICACION:

- 1.- Las sales de talio dan un color verde a la flama.
- 2.- Producen un color rojo-cerezo con ditiocarbazona.
- 3.- De la extracción MEDASI, tomar una alícuota y agregar 2 ml de disulfuro de carbono, añadir 1 ml de hidróxido de amonio, agregar 2 gotas de solución de sulfuro de amonio, una coloración roja indica que la reacción es positiva.
- 4.- Tomar una alícuota de la extracción MEDASI y agregar 1 ml de solución de yoduro de potasio diluido (5 %) en una cápsula de porcelana, si se forma un precipitado amarillo se considera que la reacción es positiva.

3.3.3. ESTUDIO ESTADÍSTICO RETROSPECTIVO.

En el estudio estadístico retrospectivo realizado en el SEMEFODE 1984 a 1991, se procedió a hacer una revisión de 56, 744 expedientes, de los cuales se tomaron los datos sobre la causa de la muerte y los tóxicos causantes de dichas -

muertes.

Las causas de la muerte se clasificaron en 4 grandes grupos: accidentes, homicidios, suicidios y enfermedades. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

En la gráfica No. I se presenta el total de casos registrados durante el año de 1984, en donde es característico la mayor cantidad de muertes por accidentes en comparación con los otros tres tipos de muerte.

En la gráfica No. II, se observa que siguen predominando las muertes por accidentes en tanto que homicidios y enfermedad van casi a la par y son los casos de muerte más frecuentes registrados en el año de 1985, y como se puede ver en cuanto a suicidios la cantidad es muy similar a la del año anterior.

En la gráfica No. III, se representa la frecuencia de los tipos de muerte registrados en el año de 1986, se puede observar que hay un descenso en accidentes, suicidios y enfermedad y un notable incremento por lo que se refiere a homicidios, en relación con los años anteriores.

Por lo que respecta a la gráfica No. IV, que son los casos de muerte registrados durante el año de 1987, se puede observar que los casos de accidentes y homicidios continúan incrementándose, por lo que respecta a suicidios y enfermedad, son un poco más que en 1986.

En la gráfica No. V, se pueden ver los casos de muerte registrados durante 1988, en el cual hay un incremento en accidentes y homicidios manteniéndose más o menos estable -

el número de casos de suicidios y enfermedad.

En la gráfica No. VI, que corresponde al año de 1989, se puede notar que hay un notable incremento en todos los tipos de muerte en relación con los años anteriores, haciéndose más evidente en lo que se refiere a suicidios y enfermedad.

En la gráfica No. VII, correspondiente a los casos registrados durante el año de 1990, continúa en aumento lo referente a enfermedad, manteniéndose estable el número de suicidios y se hace evidente un descenso en los casos de homicidios y accidentes en relación con los casos registrados en los años anteriores.

La gráfica No. VIII, muestra lo ocurrido durante el año de 1991, se registra un incremento en homicidios y suicidios y se observa un notable descenso en accidentes, siendo éste año en el que se registra el menor número de casos en comparación con los años anteriores, en lo referente a enfermedad se registra un leve descenso en relación con el año de 1990.

En la gráfica No. IX, se presenta el total de tipos de muerte (accidentes, homicidios, suicidios y enfermedad) registrados en el Servicio Médico Forense del Distrito Federal en el periodo del 1o. de enero de 1984 al 31 de diciembre de 1991.

A continuación se discute sobre el hallazgo de sustancias tóxicas más frecuentes en las muestras analizadas y que probablemente fueron causa de muerte.

En la tabla No. I, se enlistan las sustancias tóxicas encontradas en los cadáveres a los que se les practicó el estudio Químico-Toxicológico durante el periodo de 1984, di

chas sustancias se representan según la cantidad de casos positivos encontrados en el laboratorio de Química del SEMEFO del D.F.

Como se puede observar, en primer lugar se encuentra el alcohol etílico, el segundo lo ocupa la carboxihemoglobina, el tercero es el metanol y demás sustancias volátiles como son la acetona, benceno, xileno, etc., como cuarta sustancia tóxica se encuentra el cianuro y compuestos cianhídricos, después siguen otro tipo de plaguicidas como el talio, compuestos organoclorados y organofosforados, benzodiazepinas, salicilatos y barbitúricos.

La tabla NO. II, corresponde al periodo de 1985, como puede observarse continúa incrementándose la cantidad de casos en relación al alcohol etílico al igual que la carboxihemoglobina y el metanol, cianuro, benzodiazepinas, barbitúricos, así como compuestos tricíclicos, compuestos organoclorados y organofosforados.

La tabla NO. III, comprende el periodo de 1986 en el cual como puede verse continúa en incremento los casos por alcohol etílico, disminuye la carboxihemoglobina y aumenta el metanol en relación a los años anteriores, el cianuro se mantiene ocupando el cuarto lugar como causa de muerte, hay un aumento en los plaguicidas (compuestos organoclorados y organofosforados) al igual que en las benzodiazepinas, barbitúricos y compuestos tricíclicos, durante este periodo se presentaron dos casos de heroína y 3 de marihuana (canabinoides).

Como puede observarse en la tabla No. IV, que correge

ponde al periodo de 1987, se sigue incrementando el número de casos encontrados de alcohol etílico al igual que se incrementan nuevamente los de carboxihemoglobina y los de sustancias volátiles (acetona, benceno, tolueno y xileno) que son componentes del cemento y del thinner y demás inhalantes, se mantienen los casos de metanol, se incrementan considerablemente los casos de compuestos cianhídricos así como los de benzodiazepinas y barbitúricos, plaguicida (compuestos organoclorados y organofosforados) y existe un incremento en los compuestos tricíclicos.

La tabla No. V, corresponde al periodo comprendido en 1988, continúan en aumento los casos de alcohol etílico y sigue incrementándose la carboxihemoglobina, disminuyen los de metanol al igual que las de benzodiazepinas y barbitúricos, se mantiene el cianuro y los plaguicidas (compuestos organoclorados y organofosforados) y existe un incremento en los compuestos tricíclicos.

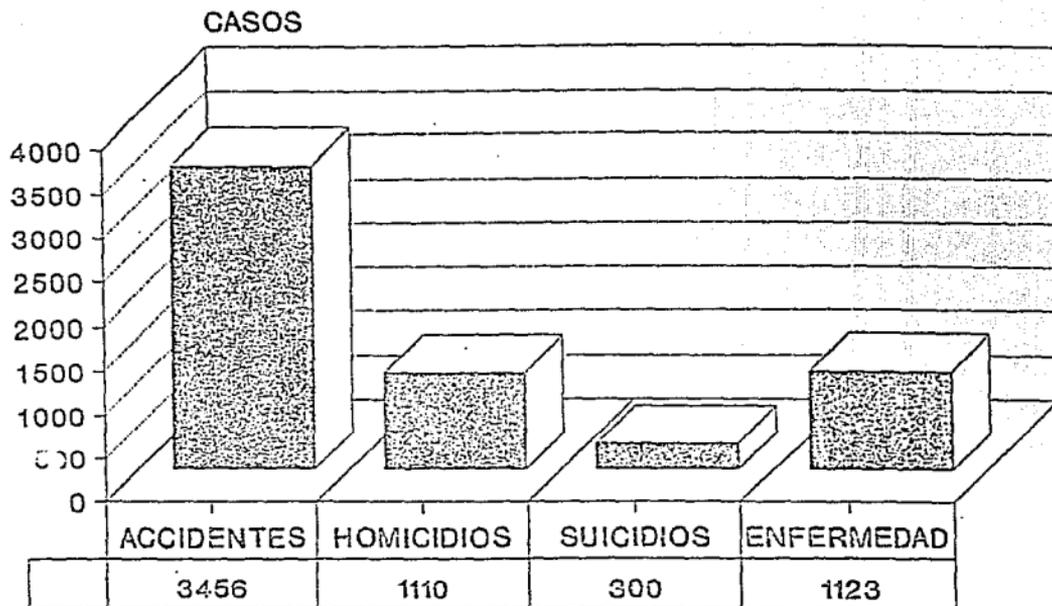
La tabla No. VI, representa el periodo de 1989, - siguen incrementándose los casos de alcohol etílico al igual - que los de carboxihemoglobina, se observa un considerable aumento en los de metanol que en este periodo superan a los de carboxihemoglobina, así como también se incrementan los de inhalantes, benzodiazepinas, se mantienen los compuestos cianhídricos, hay un incremento en los plaguicidas (compuestos organoclorados y organofosforados) metales y metaloides, salicilatos y compuestos tricíclicos, vuelven a aparecer los casos de cocaína y hay un incremento notable en los inhalantes.

En la tabla No. VII, se presentan las sustancias tóxicas encontradas en el periodo de 1990, y como puede observarse siguen en aumento los casos de alcohol etílico, lo correspondiente a carboxihemoglobina disminuye pero puede notarse un incremento en benzodiazepinas, barbitúricos y plaguicidas (compuestos organoclorados y organofosforados), así como de compuestos tricíclicos, alcaloides y compuestos cianhídricos y se hace mención de que los inhalantes se incrementan notablemente, como puede verse en cada tabla presentada.

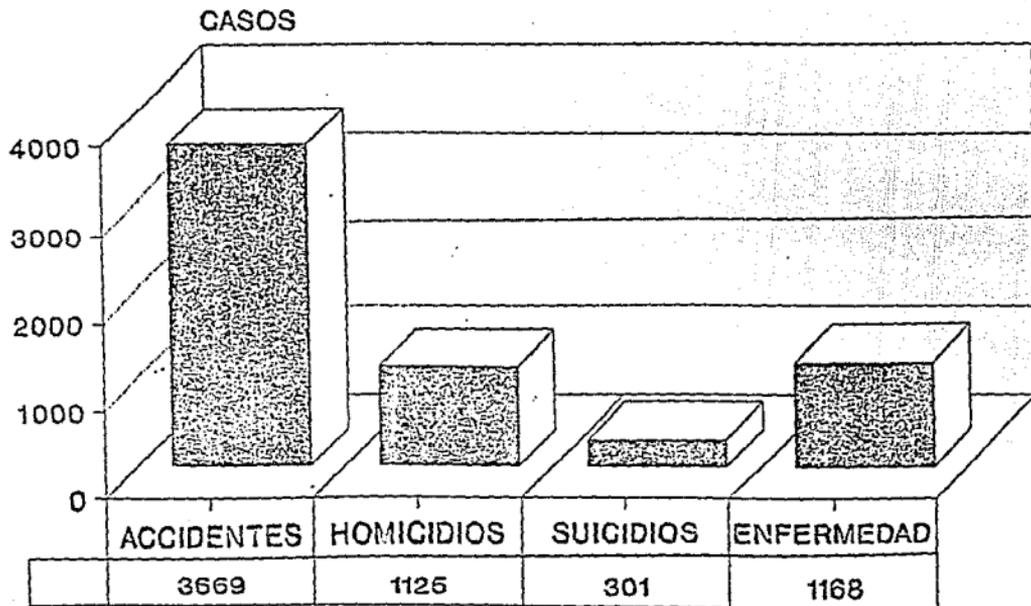
La tabla No. VIII, corresponde al periodo de 1991, como puede observarse continúan incrementándose los casos por alcohol etílico al igual que el de inhalantes, benzodiazepinas, barbitúricos y compuestos tricíclicos también se incrementan los plaguicidas (compuestos organoclorados y organofosforados), se mantienen los compuestos cianhídricos, metales y metaloides.

En la tabla No. IX, se encuentra resumido el periodo de 1984 a 1991, de todas las sustancias tóxicas encontradas en el SEMEFO durante este periodo, esta tabla se presenta como un resumen comparativo de como fueron incrementado algunos tóxicos causantes de las muertes producidas en estos años.

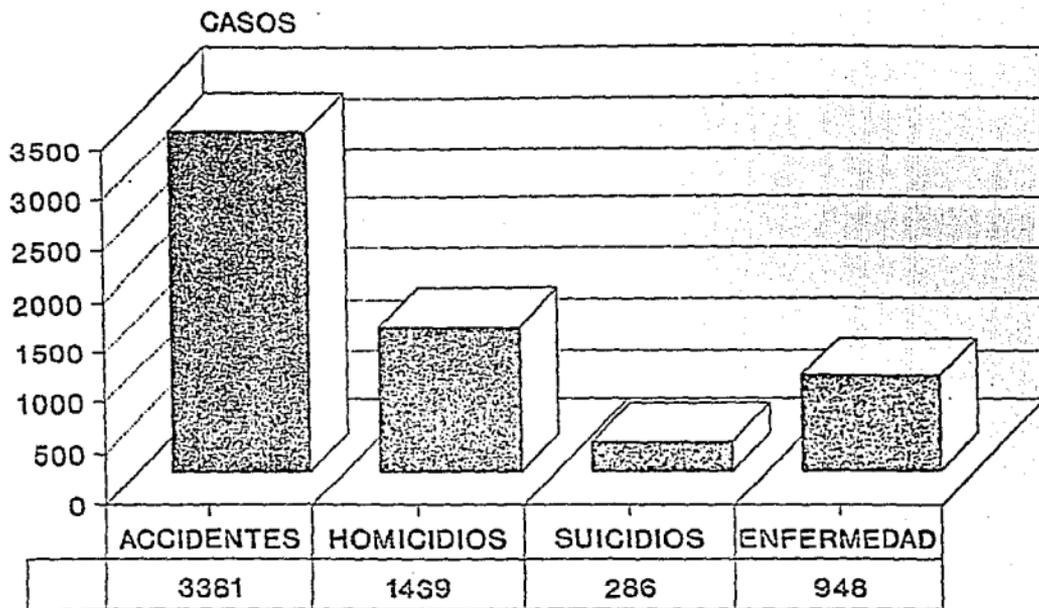
TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL
SERVICIO MEDICO FORENSE
AÑO 1984



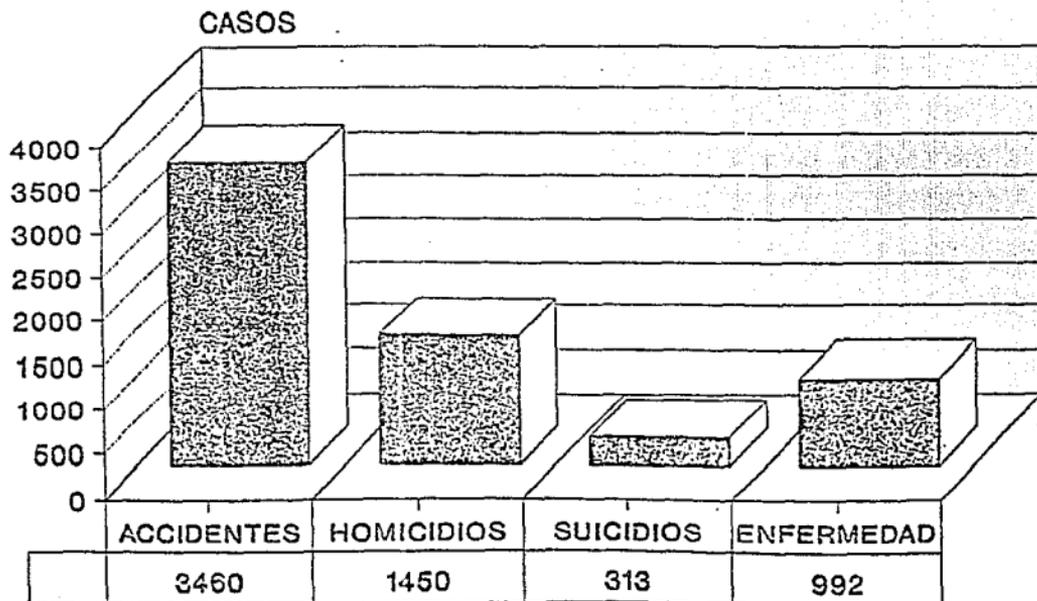
TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL SERVICIO MEDICO FORENSE AÑO 1985



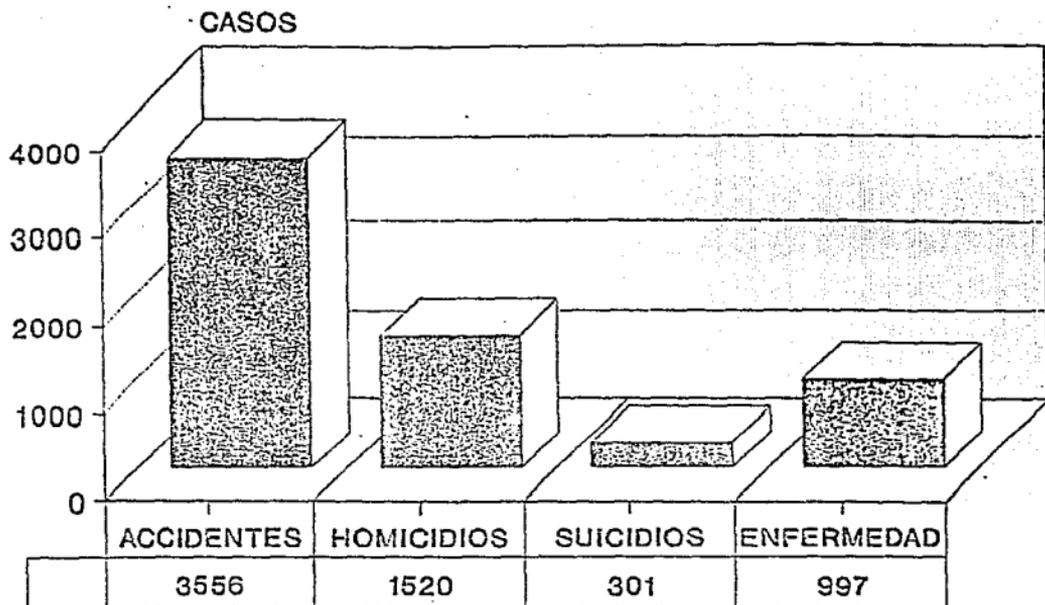
TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL SERVICIO MEDICO FORENSE AÑO 1986



TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL SERVICIO MEDICO FORENSE AÑO 1987

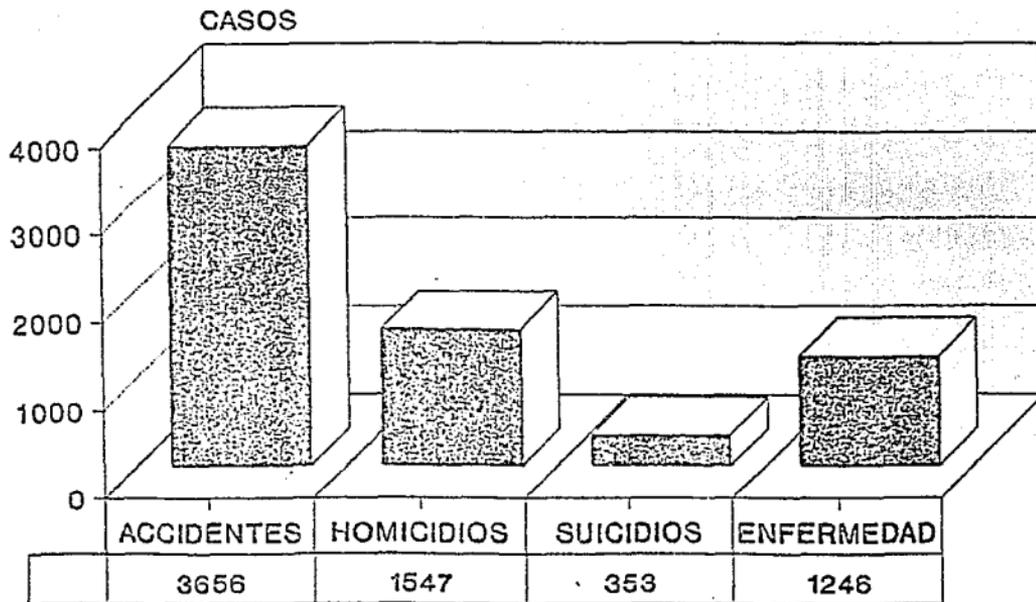


TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL SERVICIO MEDICO FORENSE AÑO 1988

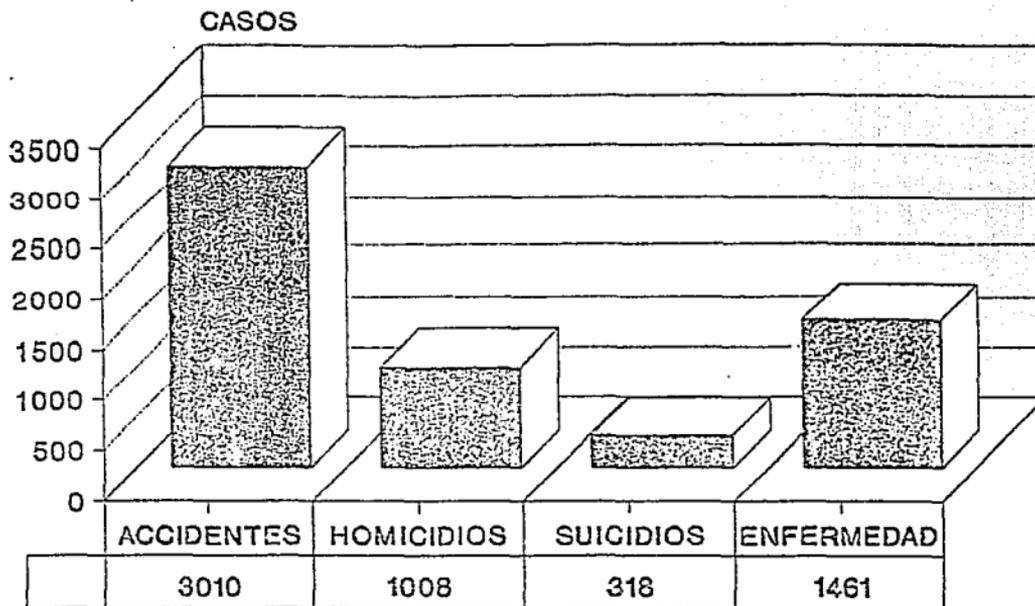


G R A F I C A N o. V I

TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL SERVICIO MEDICO FORENSE AÑO 1989

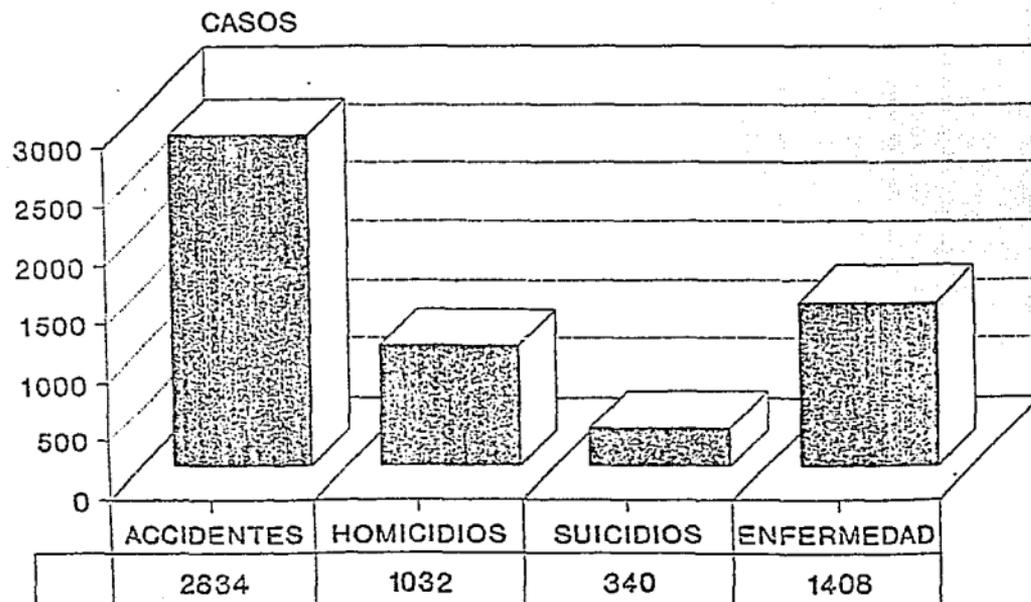


TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL
SERVICIO MEDICO FORENSE
AÑO 1990

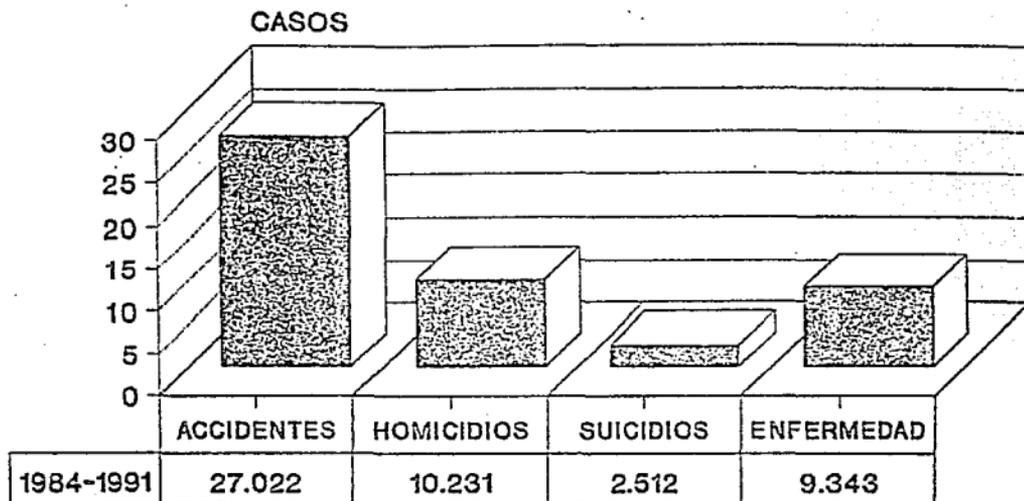


G R A F I C A N o. V I I I

TIPOS DE MUERTE REGISTRADOS EN EL
SERVICIO MEDICO FORENSE
AÑO 1991



SERVICIO MEDICO FORENSE DEL D.F. TOTAL DE TIPOS DE MUERTE DE 1984 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1991



 1984-1991

T A B L A # I

SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1984
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANALGESICOS	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	5
ANFETAMINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBITURICOS	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
BENZODIACEPINAS	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
CARBOXIHEMOGLOBINA	4	3	3	4	4	3	2	3	6	2	4	2	40
CAUSTICOS	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
CIANURO	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	0	9
COMPLEJOS CICLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETANOL	253	196	207	279	299	235	201	220	295	211	275	315	2985
INHALANTES	1	1	1	1	1	2	2	1	0	2	1	1	14
MARIJUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
METALES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
METANOL	1	1	1	2	2	1	4	1	3	1	3	1	21
PLAGUICIDA CLORADO	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	1	8
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	260	203	214	291	306	245	213	232	309	219	283	320	3095

T A B L A # I I

SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 19 85
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FED.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ANALGESICOS	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
ANFETAMINAS	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
BARBITURICOS	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
BENZODIACEPINAS	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	3	3	11
CARBOXIHEMOGLOBINA	7	3	1	3	5	2	2	11	4	2	2	11	53
CAUSTICOS	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
CIANURO	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	2	7
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	3	0	2	2	0	0	0	0	1	4	12
ETANOL	267	198	216	282	305	245	207	234	304	170	298	325	3051
INHALANTES	0	2	2	1	1	0	1	1	0	0	0	1	9
MARIHUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METALES	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
METANOL	1	0	0	0	0	0	3	4	2	2	2	9	23
PLAGUICIDA CLORADO	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	280	206	226	289	321	254	215	252	312	174	306	357	3192

T A B L A # III
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1986
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
ANALGESICOS	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5
ANFETAMINAS	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
BARBITURICOS	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3
BENZODIACEPINAS	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
CARBOXYHEMOGLOBINA	5	5	5	3	0	8	2	1	6	0	2	2	39
CAUSTICOS	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CIANURO	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	6
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
ETANOL	279	202	239	290	312	230	229	258	307	270	302	332	3200
MINERALANTES	9	5	12	16	20	11	14	11	18	15	20	26	177
PARAHUANA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
METALES	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
METANOL	4	4	4	6	3	5	1	2	2	0	7	9	47
PLASUICIDA CLORADO	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	7
PLASUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL	306	217	265	322	336	259	248	279	333	286	334	371	3556

T A B L A # I V
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1987
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ANALGESICOS	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
AMFETAMINAS	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5
BARBITURICOS	0	1	0	0	1	1	0	4	1	0	0	0	8
BENZODIACEPINAS	0	0	0	0	2	10	1	0	1	0	4	13	31
CARBOXIHEMOGLOBINA	7	3	1	3	5	2	2	11	4	2	4	11	55
CAUSTICOS	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
CIANURO	0	0	0	1	0	2	2	4	0	0	0	2	11
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	3	0	2	2	0	0	0	0	1	4	12
ETANOL	284	205	264	299	318	232	242	294	315	291	316	352	3412
INSULANES	10	7	12	11	18	10	11	16	14	19	11	19	158
MARIJUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METALES	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6
METANOL	10	0	0	0	0	0	13	4	2	2	2	9	42
PLAGUICIDA CLORADO	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	316	218	285	321	353	260	271	333	337	314	338	412	3758

T A B L A # V
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1988
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANALGESICOS	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
ANFETAMINAS	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
BARBITURICOS	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
BENZODIAZEPINAS	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	3	3	11
CARBOXIHEMOGLOBINA	7	3	1	3	5	2	2	11	4	2	4	25	69
CAUSTICOS	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
CIANURO	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	2	7
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	3	0	2	2	0	0	0	0	1	4	12
ETANOL	306	251	335	314	336	295	298	315	339	327	354	392	3862
INHALANTES	20	14	17	11	16	20	10	16	12	10	11	19	176
MARIHUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METALES	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
METANOL	12	.7	0	3	5	0	3	6	2	2	2	9	51
PLAGUICIDA CLORADO	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	350	278	359	336	371	324	315	350	359	341	375	456	4214

T A B L A # V I
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1989
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
ANALGESICOS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	1	6
ANFETAMINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBITURICOS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3
BENZODIACEPINAS	0	2	1	0	0	1	0	0	1	1	4	1	11
CARBOXIHEMOGLOBINA	12	13	7	3	5	3	5	4	8	9	5	10	84
CAUSTICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANURO	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	5
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ETANOL	300	298	312	322	330	296	309	372	326	363	376	415	4019
INHALANTES	30	22	39	26	30	37	24	27	26	28	31	27	347
MARIJUANA	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
METALES	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4
METANOL	10	5	15	6	9	5	8	10	3	7	7	10	95
PLAGUICIDA CLORADO	0	0	0	1	3	0	1	0	3	0	0	0	8
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
TOTAL	352	340	377	360	384	344	349	414	368	414	427	465	4594

T A B L A # V I I
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 19 90
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	1	0	1	0	1	1	0	4	0	0	1	9
ANALGESICOS	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	7
AMFETAMINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARBITURICOS	0	0	0	0	0	1	3	6	3	2	1	1	17
BENZODIACEPINAS	4	2	1	1	1	1	5	1	3	5	4	2	30
CARBOXYHEMOGLOBINA	7	2	4	3	3	1	5	4	3	10	14	8	64
CAUSTICOS	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
CIANURO	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	1	8
COMPUESTOS CICLICOS	2	0	2	0	3	0	1	0	0	1	2	3	14
ETAOL	325	308	369	361	393	317	329	397	356	389	410	442	4396
INHALANTES	38	25	38	20	32	43	22	30	28	29	23	45	383
MARIHUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETALES	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	4
METANOL	12	9	18	13	15	10	12	13	8	5	4	16	135
PLAGUICIDA CLORADO	1	1	0	0	7	1	2	3	2	4	2	1	24
PLAGUICIDA FOSFORADO	1	0	4	4	3	2	0	1	1	2	0	3	21
TOTAL	392	350	437	403	459	378	383	457	411	450	471	523	5114

ESTADISTICA DE LA POLICIA NACIONAL
 BOGOTA, D.C. - 1990

T A B L A # VIII
 SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO 1991
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	M E S E S												TOTAL
	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
ALCALOIDES	0	1	4	0	5	0	0	3	0	0	0	4	17
ANALGESICOS	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	5
ANFETAMINAS	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4
BARBITURICOS	0	0	2	0	4	0	0	0	1	0	0	1	8
BENZODIACEPINAS	5	3	5	5	7	5	5	6	4	5	5	8	63
CARBOXIHEMOGLOBINA	15	8	4	5	6	4	2	5	3	9	6	13	80
CAUSTICOS	1	0	0	0	1	4	0	3	0	1	0	0	10
CIANURO	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	8
COMPUESTOS CICLICOS	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	6
ETANOL	340	318	380	389	422	339	334	410	383	400	423	458	4596
INSALANTES	46	28	45	28	39	49	28	35	38	36	39	52	463
MARIJUANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METANOL	15	6	9	10	22	8	10	15	13	9	12	18	147
PLAGUICIDA CLORADO	4	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	12
PLAGUICIDA FOSFORADO	3	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	3	15
TOTAL	431	364	457	441	522	409	381	478	442	461	486	562	5434

80

T A B L A # I X

SUBSTANCIAS TOXICAS ENCONTRADAS EN EL PERIODO DE 1984-1991
 CUYO NIVEL SANGUINEO ES CONSIDERADO COMO LETAL

TOXICOS	A Ñ O S								TOTAL
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	
ALCALOIDES	1	1	3	2	1	2	9	17	36
ANALGESICOS	5	5	5	5	5	6	7	5	43
ANFETAMINAS	0	2	2	5	2	0	0	4	15
BARBITURICOS	4	5	3	8	5	3	17	8	53
BENZODIACEPINAS	1	11	6	31	11	11	30	63	164
CARBOXIHEMOGLOBINA	40	53	39	55	69	84	64	80	484
CAUSTICOS	2	2	2	2	2	0	2	10	22
CIANURO	9	7	6	11	7	5	8	8	61
COMPUESTOS CICLICOS	0	12	2	12	12	1	14	6	59
ETANOL	2986	3051	3250	3412	3862	4019	4396	4596	29572
INHALANTES	14	9	177	158	176	347	383	463	1727
MARIHUANA	1	0	3	0	0	4	0	0	8
METALES	2	2	3	6	2	4	4	0	23
METANOL	21	23	47	42	51	95	135	147	561
PLAGUICIDA CLORADO	8	8	7	8	8	8	24	12	33
PLAGUICIDA FOSFORADO	0	1	1	1	1	3	21	15	43
T O T A L	3095	3192	3556	3758	4214	4594	5114	5434	32957

C O N C L U S I O N E S

El principal objetivo de este trabajo es llevar a la práctica en el área de Toxicología de los hospitales, algunas de las técnicas que se emplean en el Laboratorio de Química del SEMEFO, las cuales son rápidas, sensibles y confiables.

De acuerdo a nuestra experiencia en la práctica profesional y después de describir y analizar las metodologías que por su frecuencia son las más importantes en el Laboratorio de Química del SEMEFO, se propone que es factible la creación de un área de toxicología, destinada a la realización de las pruebas descritas en este trabajo, en los diferentes hospitales que hasta la fecha no cuentan con esta tarea de trabajo que es tan importante para salvar vidas.

En la recopilación realizada no se agotan las técnicas y recursos que poseen los químicos para rendir sus dictámenes, ya que el método a desarrollar debe ser elegido a criterio del químico, quien basa su elección en la confiabilidad de los métodos y en la rapidez con que se desea obtener un resultado que en la mayoría de las veces es de suma importancia.

Se considera que el presente trabajo puede servir, como un manual en la práctica de la química legal y toxicología, en un área de trabajo de los diferentes hospitales, e incluso como una guía para los futuros profesionales que desempeñen sus funciones en estas áreas.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Bodin Cheinisse, TOXICOLOGIA PRACTICA, Servicio Médico Forense de los Angeles California. E.U.A., Biblioteca del - Hombre Actual. 1969.
- 2.- Butter Wop, METHODS OF ANALISIS, ALKALOIDE, OPISTISTES, MARIHUANA, BARBITURATES AND WICELLAMENS DRUGS. Washington, D. C. Gover Ment Priting Office, Publication # 341, 105-119, - 1970.
- 3.- Calabrese I. Alberto, Astolfi Emilio A., TOXICOLOGIA, Segun da edición. editorial Kapeluzy, Buenos Aires, 1979
- 4.- Cardenal L. DICCIONARIO TERMINOLOGICO DE CIENCIAS MEDICAS. edición actualizada, editorial Salvat, 1988
- 5.- Clark E.G.C. ISOLATION AND IDENTIFICATION OF DRUGS. editorial The Pharmaceutical Press, volumen I, Londres, 1969
- 6.- Clark Randolph Lee, M.D.; Cumbey Russell M., Ph. D. EL LIBRO DE LA SALUD, 2a. edición traducida, editorial Continental, S.A. 1988
- 7.- Chusid Joseph G; Mc. Donald Joseph J. NEUROANATOMIA CORRELATIVA Y NEUROLOGIA FUNCIONAL, 2a. edición, editorial El - Manual Moderno, México, D.F. 1972
- 8.- Crom I. Peter, METHODOLOGY OF ANALITICAL TOXICOLOGY, 2a. - edición, editorial CRC. Press. 1975
- 9.- Fernández Pérez Ramón, ELENENTOS BASICOS DE MEDICINA FORENSE, 4a. edición, México, D.F. 1980
- 10.- Cali Hero DR. DROGADICION Y TOXICOS, 1a. edición, editorial Gómez Hnos. México D.F. 1984
- 11.-Gilbon Maitrett, Miguel DR. CONOCIMIENTOS BASICOS EN MEDICINA FORENSE° México D.F. 1970
- 12.-Goth Andres, FARMACOLOGIA MEDICA, 5a. edición, editorial In ternacional, 1980
- 13.-Ham Arthur M. HISTOLOGIA, 5a. edición editorial Internacio nal, México, D.F. 1980
- 14.-IM Ohim L. INVESTIGACION SOBRE HOMICIDIOS, edición actuali zada, editorial Limusa, México, D.F. 1988

- 15.-Jiménez-Navarro, MATERIA DE TOXICOLOGIA FORENSE, edición actualizada, editorial Porrúa, México D.F. 1980
- 16.-Kanamen G. Desienmex, R. y Sunslime I, BARLUTURATE ANALISIS ASIERRERRENTES ASSESSMENT. J. CHROMAT. SCI. 10, 4a. edición, U.S.A., 283-287, 1972
- 17.-Kaye Sidney, N. Sc. Ph. D. HADBOOK OF EMERGENCY TOXICOLOGY, third edition, second printing, Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois U.S.A. 1973
- 18.-Kaye Didney, Haag H.B. Richmond Na. TERMINAL BLOOD ALCOHOL CONCENTRATION IN NINETY. YOUR FATAL CASES OF ACTUE ALCOHOLISM. J.A.M.A. U.S.A. 165-451, 1967
- 19.-Kimber Clifford Diana, Gray E. Carolyn A., R. NA. MANUAL DE ANATOMIA Y FISILOGIA, 4a. edición de la traducción de la - XIII, edición en inglés por el Dr. José Laguna García. editorial La Prensa Médica Mexicana, México, D.F. 1970
- 20.-Luna G. Lee H.T. (AScp) MANUAL OF HISTOLOGYE STAINING METHODS OF THE ARMEND FORES INSTITUTE OF PATHOLOGY. third edition, - editorial Mc. Graw-Hill Book Company (The Blakiston Division) 1980
- 21.-Kolb Laurence D., Noyes, PSIQUIATRIA CLINICA MODERNA, 4a. - edición en español traducida de la séptima en inglés, editorial la Prensa Médica Mexicana, México, D.S. 1973
- 22.-Nezelop C., PCalle y N. Hinglais. TECNICAS MICROSCOPICAS, - editorial JIMS, México, D.F. 1975
- 23.-Ramírez Covarrubias Guillermo Dr. MEDICINA LEGAL, editorial Porrúa, México, D.F. 1978
- 24.-Robins Stanley L. TRATADO DE PATOLOGIA, 3a. edición, editorial Interamericana, México, D.F. 1980
- 25.-Manuel Sandoval Tejada Dr., TECNICA DE LAS NECROPSIAS MEDICO-LEGALES, primera edición, México, D.F. 1954
- 26.-Simonin, MEDICINA LEGAL JUDICIAL, edición actualizada, México, D.F. 1980
- 27.-Velázquez Tomás, Marquéz Monter Héctor, MANUAL DE AUTOPSIAS Y PIEZAS QUIRURGICAS, primera edición, México, D.F. 1980

OTRAS FUENTES DE INFORMACION.

- 28.-Actualizaciones del Ministerio Público en el lugar de los hechos y fuera del mismo, periodo 1984-1991

- 29.-Ampliaciones de dictámenes a las necropsias realizadas, ya con el resultado de laboratorio, periodo 1984-1991
- 30.-Detección de la cantidad de desconocidos llegados al servicio y total de los que identifican posteriormente o destino final por día, semana, mes, periodo 1984-1991
- 31.-Estudio de casos registrados en balística, cantidad de proyectiles detectados por día y por mes, periodo 1984-1991
- 32.-Estudio de casos registrados en histopatología, y su subsecuente resultado por día y por mes, periodo 1984-1991
- 33.-Expedientes del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, periodo 1984-1991
- 34.-Necropsias de casos legales realizadas en los hospitales que tienen permiso para realizarlas y llevarlas a cabo en el anfiteatro del hospital, con el resultado de las mismas, periodo de 1984-1991
- 35.-Necropsias realizadas en el anfiteatro del SEMEFO del D.F. durante el periodo de 1984-1991
- 36.-"Ponencia", presentada por el director de la Fundación Municipal de la Salud Mental, ponencia que llevó las siglas que actualmente utiliza SAPT-Sistema de Ayuda Psicológica por Teléfono. Dic. de 1988
- 37.-Revisión de los casos de estudios Químico-Toxicológicos y sus resultados por día y por mes, periodo de 1984-1991
- 38.-REvisión del total de casos llegados para su identificación de alcohol y demás substancias volátiles y su respectivo resultado por día, semana, mes, año, periodo 1984-1991
- 39.-"XIII Congreso Internacional de Medicina Forense", presentado por "La Asociación Mexicana de Medicina Forense Criminología y Criminalística A.C.", cuya sede fué "El Centro Médico Nacional", en octubre de 1986.
- 40.-Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, editorial Porrúa, México, D.F. 1992