



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA LEGAL**

**HALLAZGOS QUÍMICOS VS. HISTOPATOLÓGICOS
EN DEFUNCIONES POR DISOLVENTES ORGÁNICOS**

**TIPO DE INVESTIGACIÓN
Clínica**

**PRESENTADA POR
Dra.: Erika Violeta Camberos Nava**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA LEGAL**

**DIRECTOR DE LA TESIS
Dr. Fernando García Dolores**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**Hallazgos Químicos vs.
Histopatológicos
en defunciones por Disolventes
Orgánicos**

Dra. Erika Violeta Camberos Nava

Vo. Bo.
Víctor Hugo Soto Flores

Profesor titular del curso de
Especialización en Medicina Legal

Vo. Bo.
Dr. Antonio Fraga Mouret

Director de Educación e Investigación.

**Hallazgos Químicos vs. Histopatológicos
en defunciones por Disolventes Orgánico**

Dra. Erika Violeta Camberos Nava

DIRECTOR DE LA TESIS

Dr. Fernando García Dolores

GRACIAS A:

Dios por permitirme ser y estar en esta aventura llamada vida

A mis hijos Emmanuel y Uriel que son el motor de mi vida, por ellos y para ellos con todo mi amor

A mi madre por estar siempre a mi lado alentándome para seguir pese a cualquier situación, por ser mi amiga, mi confidente, mi instructora de vida, te amo y te admiro mi guerrera incansable

A mi marido por su amor y apoyo incondicional

A mis hermanos por creer en mí

A la Universidad Nacional Autónoma de México ya que en su hermosa Facultad de Medicina empezó este sueño y hoy es una realidad

Al Dr. Fernando García Dolores por su ayuda en este proyecto y aún más por su amistad

Al Dr. Federico Lazcano por ayudarme y no desesperarse

ÍNDICE:

RESUMEN Y PALABRA CLAVE	1
INTRODUCCIÓN	2
Disolventes Orgánicos, solventes, sustancias volátiles:	2
Grupos de los disolventes más representativos	5
Tipos de intoxicación ^{10,11}	9
Complicaciones agudas.....	11
Complicaciones del abuso crónico.....	12
Lesiones cutáneas.....	12
Secuelas neurológicas.....	13
Trastornos digestivos.....	14
Trastornos musculares	14
Alteraciones hidroelectrolíticas y renales	14
Alteraciones hematológicas	15
Posible acción carcinógena	15
Uso de los disolventes como drogas de abuso: Historia.....	15
Razones para el uso de los disolventes según Cohen:.....	18
Características del consumidor y formas de consumo.....	18
Clasificación de consumidores.....	19
Técnicas utilizadas para su inhalación	19
Detección del consumo	19
Exposición a disolventes en el ámbito laboral	24
Hábitos personales que incrementan los efectos neurotóxicos de los disolventes	25
Principales actividades, procesos y tipo de disolventes utilizados:	26
Exposición múltiple.....	26
Otras formas de intoxicación.....	27
MATERIAL Y MÉTODO	28
RESULTADOS.....	30
Pirámide poblacional	31
Muestra y Resultados P2.....	41
Muestra y Resultados P4.....	47
Muestra y Resultados P5.....	48
Muestra y Resultados P6.....	49
Muestra y Resultados P7.....	50
Muestra y Resultado P8.....	51
DISCUSIÓN.....	52
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES:.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS.....	58

RESUMEN Y PALABRA CLAVE

Hoy en día el consumo de disolventes orgánicos (D.O.) se ha convertido en un problema mayúsculo para la sociedad, ya sean consumidos como drogas, en el ambiente laboral, intoxicaciones accidentales y/o uso en suicidio; ya que si bien se cuenta con una amplia gama de bibliografía en el tema de la drogadicción y en salud en el trabajo, manuales de cómo evitar su consumo accidental (principalmente en hogares con niños pequeños) y para fines suicida, sin embargo aún no se cuenta con una reglamentación para su distribución, ya que es muy difícil porque dichas sustancias se encuentran en un sinnúmero de productos utilizados para diversos usos (desde las grandes industrias en pegamentos, productos de limpieza, estabilizadores de alimentos, encendedores, gasolina, etc.), lo que hace difícil dicha reglamentación, además de que sus costos de la mayoría de dichos compuestos no son muy elevados y, esto hace que se encuentren al alcance de casi cualquier individuo, sin mediar en las consecuencias que acarrea su consumo.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los hallazgos histopatológicos en muestras de cadáveres a los cuales se les realizaron pruebas químicas para la detección de D.O. (Acetona, Benceno, Tolueno, etc.) cuyo resultado fue positivo, tomadas del Instituto de Ciencias Forenses (IN.CI.FO.) de 2009 a 2012, para que sirva a los jóvenes mayormente a estar enterados de los daños que estas sustancias le hacen al cuerpo y que en la mayoría de las ocasiones es mortal.

- Disolventes Orgánicos, muerte por disolventes, solventes

INTRODUCCIÓN:

Disolventes Orgánicos, solventes, sustancias volátiles:

Según la Organización Mundial de la Salud, *droga* es “toda sustancia que, introducida en un organismo vivo, pueda modificar una o varias de sus funciones¹”.

Esta definición es poco útil e inexacta, ya que engloba fármacos de prescripción, sustancia psicoactiva, plantas, sustancias químicas, etc.

Droga de abuso: “Sustancia de uso médico o no médico con efectos psicoactivos (capaz de producir cambios en la percepción, el estado de ánimo, la conciencia y el comportamiento) y susceptibles de ser autoadministradas”.

La Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (organismo dependiente de la ONU para el control de las drogas) distingue cuatro listas con distintos grados de restricción:

- La lista I agrupa sustancias sin ningún uso médico aceptado, que pueden generar adicción con rapidez y que suponen graves riesgos para la salud
- La lista II agrupa sustancias con algún uso médico aceptado, pero que pueden causar adicción y que suponen riesgos para la salud
- Las listas III y IV hacen referencia a drogas supuestamente menos peligrosas y más fácilmente accesibles).

Esta clasificación no responde a criterios médicos, farmacológicos o toxicológicos sino a cuestiones de índole política y moral².

En México a este tipo de sustancias, las encontramos normadas en la Ley General de Salud, en su Título duodécimo: Control sanitario de productos y servicios de su importación y exportación; Capítulo VI sustancias psicotrópicas:

- *Artículo 245:* En relación con las medidas de control y vigilancia que deberán adoptar las autoridades sanitarias, las sustancias psicotrópicas se clasifican en cinco grupos, las sustancias que nos competen, pertenecen al grupo:

V. Las que carecen de valor terapéutico y se utilizan corrientemente en la industria.

Dado que este tipo de compuestos son utilizados en un sin fin de productos y que son utilizados desde las grandes industrias hasta en el hogar hace imposible llevar a cabo una legislación que norme la cantidad permitida de estos compuestos como uso de droga, como sucede para otro tipo de compuestos (p. ej. marihuana, cocaína, etc.) de las cuales se tiene un valor establecido para consumo personal e inmediato como lo marca la Ley General de Salud en su artículo 479³.

El término “disolvente” o “solvente” aquel que abarca todas las sustancias gaseosas, líquidas o sólidas muy volátiles, psicoactivas, en su mayoría, inflamables, o muy inflamables y casi siempre de olor intenso. Se excluye de este término los líquidos pulverizados en la nasofaringe que no son aerosoles, y los productos que deben encenderse previamente a la inhalación (todas las drogas que se fuman)⁴

Productos orgánicos derivados del carbón o del petróleo, los cuales tienen uso industrial, doméstico o médico. Se presentan como líquidos volátiles, gases o combinaciones de distinta consistencia. Se caracterizan por ser gases o líquidos volátiles de una alta liposolubilidad.

Disolventes Orgánicos (D.O.): Con este término se conoce una mezcla de distintas sustancias químicas, ya que los principales agentes son difíciles de identificar; esta situación conduce al uso generalizado del término disolvente cuando de hecho son combinaciones de diversos compuestos químicos orgánicos y no uno solo⁵

En México los disolventes orgánicos son sustancias de uso común en la industria, se les emplea como materia prima, en bruto y también para elaborar productos secundarios y finales; además de utilizarlas en múltiples actividades rutinarias de limpieza de piezas para remover pinturas⁶

Ninguna lista es lo suficientemente exhaustiva para poder recoger todas las posibles sustancias inhalables, ya que continuamente aparecen nuevas sustancias. La clasificación química de los disolventes es la mejor manera de agruparlos, ya que casi por definición todos son sustancias de la química del carbono o de la química orgánica.

Grupos de los disolventes más representativos

- Hidrocarburos simples:
 - Cadena abierta saturados: alifáticos (Pentano, hexano, heptano), alcanos, parafinas.
 - Cíclicos saturados: cicloalcanos, cicloparafinas.
 - Cíclicos no saturados: aromáticos (Benceno, tolueno, xilenos, etilbenceno)
- Derivados de los hidrocarburos: sustituyen algún hidrógeno.
 - Halogenados (Tetracloruro de carbono, cloroformo, cloruro de metileno, tricloroetileno, Percloroetileno)
 - Funcionales: alcoholes (metílico, etílico, isopropílico), polialcoholes, éteres (etílico, propílico, dioxano), ésteres (acetato de etilo, acetato de metilo), aldehídos, cetonas (acetona, metil etil cetona) y epoxi.
 - Nitroderivados: aminoderivados.
- No hidrocarburos:
 - Disulfuro de carbono.

Existen, por otra parte, mezclas complejas de disolventes que por su composición muy variable no se encuadran en las familias anteriormente indicadas y que son de uso frecuente en la industria:

- Disolvente stoddard
- Gasolina
- White spirit
- Naftas

La mayoría de ellos son utilizados en productos de uso rutinario en casa.

Algunos productos que contienen una gran variedad de disolventes utilizados comúnmente como drogas de abuso, entre ellas encontramos:

- **Tolueno (pinturas pulverizadas, cemento de contacto, gasolina)**
- Hidrocarburos clorados (químicos para el lavado en seco, líquidos de corrección)
- Hexano (pegamentos, gasolina)
- **Benceno** (gasolina)
- **Acetona** (removedores de barnices, diluyentes de pintura)
- Butano (gas para los encendedores, desodorantes ambientales)
- Óxido nitroso (dispensadores de crema batida en aerosol, cilindros de gas).

La toxicidad de los disolventes, para los humanos, depende de:

1. El mecanismo de acción (el cual está relacionado con la estructura química de cada uno de ellos).
2. La dosis de exposición, la cual depende, a su vez, de factores tales como la ruta de exposición (tópica, oral, inhalada), la concentración aérea del

disolvente, su solubilidad en la sangre y el tipo de actividad física que estuviese desarrollando la persona, en el momento de la exposición. Las mezclas de disolventes pueden tener efectos tóxicos aditivos (suma de efectos); sinérgicos (efecto total mucho mayor que la suma de efectos); o potenciados (un disolvente no posee efecto tóxico por sí mismo, pero cuando se combina con otro hace a este mucho más tóxico)^{7,8}

Las sustancias tóxicas, como es el caso de los D.O. ingresan al organismo por: inhalación, ingestión y absorción percutánea.

Inhalación: es la vía más importante de acceso, es la principal vía de exposición, por lo general los disolventes orgánicos son líquidos volátiles cuyos vapores son solubles en lípidos y de ahí se absorben bien por la membrana alvéolo capilar, pasando fácilmente a través de los pulmones hasta entrar en la sangre. La cantidad de tóxico inhalada va a depender fundamentalmente de la concentración ambiental, del tiempo de exposición y del esfuerzo físico realizado. Debido a que la actividad física incrementa la velocidad pulmonar y el flujo de sangre, también lo hace de la misma forma la cantidad del disolvente que llega a los alvéolos, así como la cantidad absorbida. Las moléculas de los gases se absorben el espacio alveolar de los pulmones disolviéndose en la sangre, hasta que las concentraciones del gas en ambas fases llegan al equilibrio.

Vía percutánea o dérmica: La facilidad con que una sustancia se absorbe a través de la piel depende fundamentalmente de sus propiedades químicas (capacidad de disolverse en agua o en grasas) y del estado de la propia piel.

Depende también de los hábitos higiénicos de la persona (p. ejemplo ropas que se llenen de aceite o disolvente mismas que poco a poco van atravesando la piel). Los disolventes solubles en lípidos y agua se absorben con gran facilidad por la piel. Las sustancias muy volátiles se absorben peor, porque tienden a evaporarse de la piel, a menos que se impida la evaporación por oclusión con guantes o ropa.

Vía digestiva: ligada fundamentalmente a hábitos o prácticas incorrectas, tales como beber, comer y fumar posterior a la manipulación de dichos compuestos, siendo los disolventes ingeridos a través de la boca por contacto con las manos, bebidas, alimentos y cigarrillos contaminados. Cuando el D.O. ingresa por esta vía se absorbe en el intestino, puede haber absorción en cualquier otro lugar del tracto gastrointestinal (vía sublingual y rectal). La capacidad de absorción de la sustancia ingerida depende de sus propiedades fisicoquímicas. Los compuestos liposolubles de bajo peso molecular y los compuestos no ionizados se absorben mejor

Una vez que el tóxico ingresa, dependiendo de la vía de exposición entra en contacto con las superficies epiteliales del aparato respiratorio, del tracto digestivo, o de la piel. Al llegar al torrente sanguíneo, es transportado a los distintos órganos, pudiendo provocar daño permanente en un o en varios de ellos

Es el movimiento de los químicos dentro del organismo desde el lugar de absorción hasta los diferentes tejidos. En vista de que los disolventes orgánicos son lipofílicos, tienden a distribuirse a los tejidos ricos en grasas como el tejido adiposo, el sistema nervioso y el hígado. Debido a que la distribución se realiza por la sangre y ya que las barreras de las membranas entre la sangre y los tejidos

suelen ser ricas en lípidos, los disolventes también se distribuyen hacia órganos con gran irrigación, como el músculo cardíaco y esquelético. Casi todos los disolventes atraviesan la placenta y también llegan a la leche materna.

Son las transformaciones del compuesto dentro del organismo antes de ser eliminado; en ocasiones la biotransformación puede generar la formación de un derivado o metabolito más tóxico que el original, a esto se le llama bioactivación⁹ Se produce, bien, a partir de la exhalación de los compuestos sin cambios, o a través de la eliminación de los metabolitos por orina o la combinación de ambos mecanismos.

Solubilidad en lípidos: Es la facilidad que tienen los disolventes de dispersarse y acumularse en los tejidos grasos del organismo. Todos los solventes orgánicos son solubles en lípidos, pero difiere en grado importante de unos a otros.

Inflamabilidad y explosividad: Son las propiedades de una sustancia que les permite arder o inflamarse.

Volatilidad: Es la tendencia que tiene un líquido para evaporarse, formando un gas o vapor, de manera que a mayor volatilidad de una sustancia, mayor será la concentración de sus vapores en el aire.

Tipos de intoxicación^{10, 11}

Se considera como criterio que el cuadro aparezca antes de las 24 horas de haber entrado en contacto con la sustancia tóxica.

Los vapores son rápidamente absorbidos a través de los pulmones, cruzan con gran facilidad las membranas celulares, y, debido a su gran solubilidad en

lípidos, alcanzan concentraciones especialmente altas en el SNC y el hígado. La excreción tiene lugar a través del pulmón, y aquellos que se metabolizan por oxidación hepática para formar compuestos solubles en agua, pueden ser excretados por el riñón. Además de ser depresores del SNC, los disolventes producen efectos subjetivos que pueden ser similares a los de la marihuana, aunque las alucinaciones visuales son más intensas. Son depresores del SNC, pero debido a su acción inhibitoria sobre la función cortical, sus efectos iniciales incluyen euforia, excitación y sentimiento de omnipotencia, acompañados de visión borrosa, zumbidos de oídos, alteraciones del lenguaje, dolor abdominal, dolor torácico o broncoespasmo.

Cuando la dosis inhalada se incrementa, aparece una depresión del SNC con confusión, cefalea, etc. La presencia de los vapores químicos en el aire inspirado disminuye la presión parcial de oxígeno, además debido al efecto tóxico directo de alguno de ellos, podemos obtener diversos grados de hipoxemia. La capacidad irritativa de estas sustancias también puede producir inflamaciones de la piel y la mucosa oral, y a nivel cardiovascular los solventes poseen efectos arritmógenos y depresores. La depresión cardiovascular es bifásica y dosis dependiente, iniciándose con vasodilatación periférica que resulta en hipotensión y taquicardia refleja. Posteriormente se produce bradicardia y disminución de la contractilidad con bajo gasto cardiaco. La muerte súbita es un riesgo conocido de la intoxicación por disolventes, y se debe a arritmias cardíacas graves.

Complicaciones agudas

Por regla general el paciente presenta un estado de alteración mental, con síntomas gastrointestinales, respiratorios, cianosis, síncope o paro cardíaco. Las alteraciones del SNC van desde la excitación con euforia, alucinaciones, hiperactividad, paranoia y comportamientos agresivos, hasta la depresión respiratoria, hipotensión, convulsiones y coma, a veces asociado con hiporreflexia. Otras manifestaciones incluyen ataxia, confusión, visión borrosa, diplopía, cefalea, incoordinación, letargia, midriasis, nistagmos y disartria.

Los síntomas gastrointestinales incluyen: náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea. También se suele asociar: tos, estornudos, disnea, taquicardia, dolor precordial, inyección conjuntival y lagrimeo.

El mayor riesgo asociado al consumo de sustancias volátiles es la muerte súbita, frecuentemente se relaciona con la aparición de arritmias cardíacas, siendo el butano y los aerosoles los más directamente implicados. Los solventes son conocidos como sensibilizadores cardíacos; ya que suelen potenciar el efecto de las catecolaminas pudiendo originar fibrilación ventricular, otros mecanismos por lo que se puede producir muerte súbita son anoxia, depresión respiratoria y estimulación vagal, esta última relacionada con la utilización de sprays directamente sobre la boca; otras muertes se produjeron por traumatismos debidos a alteraciones de la conducta, asfixia al ocluirse las vías respiratorias por la bolsa empleada en la inhalación e incluso por aspiración gástrica.

El tratamiento de estos pacientes se basa en medidas de soporte incluyendo oxígeno, ventilación mecánica, tratamiento de las arritmias, normalización de la tensión arterial, etc. Las convulsiones pueden ser tratadas con benzodiazepinas o difenilhidantoína, los cuadros de agitación con benzodiazepinas o neurolepticos. La hipotensión debería ser tratada con expansores de volumen, y en los casos de rabdomiólisis es preciso forzar la diuresis. Por lo general la sintomatología cede en poco tiempo, aunque los efectos se pueden ver potenciados por el uso simultáneo de alcohol o de alguna otra droga.

Complicaciones del abuso crónico

En general los solventes son utilizados como sustancias de abuso por lo jóvenes, durante cortos espacios de tiempo y en dosis muy importantes, todo lo contrario de lo que sucede con la exposición laboral. Aun así, las alteraciones pueden apreciarse en distintos niveles.

Lesiones cutáneas

La mayor parte de los disolventes, en contacto con la piel, producen dermatitis por sensibilización o por eliminación de las grasas de la piel.

Se puede observar severa desecación de la piel y mucosa peri oral. Pueden producirse erosiones e infecciones de la misma, dando lugar a piodermas perinasales. Cuadro de "faringitis benzólica" asociada a un déficit de vitamina C y leucocitosis.

Secuelas neurológicas

El abuso crónico de estas sustancias produce una disfunción multifocal y progresiva del SNC, que afecta principalmente el área cerebelosa (ataxia, disartria), prefrontal (deterioro intelectual y alteraciones de la conducta), motora (afección piramidal) y sensorial (afectación de las vías visuales y auditivas). Esta neurotoxicidad se puede ver potenciada por el uso concomitante de diversas sustancias. Las manifestaciones neuropsiquiátricas del abuso crónico de los solventes incluyen ataxia, confusión, alucinaciones, ideación paranoica, déficit de memoria, movimientos incontrolados, parestesias y alteraciones visuales. En la TAC, potenciales evocados y otros métodos diagnósticos, se observa atrofia cerebral, cerebelosa, muscular y del nervio óptico. Otros síntomas son demencia, encefalopatía, síndrome orgánico cerebral, enfermedades psiquiátricas y neuropatía periférica, esta última posee una distribución típica en calcetín y se caracteriza por alteraciones motoras y sensitivas con pérdida de los reflejos profundos. El líquido cerebroespinal de los consumidores crónicos presenta algunas anomalías: tiene un aumento de la concentración de cloro, con incremento del anión gap (brecha aniónica) y descenso de la presión parcial de oxígeno (pO₂).

La interacción directa entre el Sistema Nervioso y los componentes de las distintas sustancias es causada por alguno de los siguientes mecanismos de acción neurotóxica:

- Neuropatías

- Axonopatías
- Mielinopatías
- Toxicidad asociada a la neurotransmisión, cuya principal consecuencia es la interrupción parcial o total del impulso nervioso.

Trastornos digestivos

Consumidores de tolueno: náuseas y vómitos, raramente hay dolor abdominal y hematemesis. El examen físico revela dolor difuso abdominal sin signos peritoneales y, a menos que coexista con hepatitis no suelen existir organomegalias.

El tricloroetileno: signos y síntomas de hepatitis con náuseas, vómito, dolor en el hipocondrio derecho, mialgias febrícula y elevación de las enzimas hepáticas.

Trastornos musculares

El uso crónico de estas sustancias puede originar miopatías con la consecuente aparición de debilidad muscular. Con la inhalación de gasolina, se presentan episodios repetitivos de rabdomiólisis, en consecuencia hay pérdida importante de la masa muscular.

Alteraciones hidroelectrolíticas y renales

Consumidores de tolueno: Acidosis metabólica, insuficiencia renal aguda y crónica, síndrome hepatorenal, nefrolitiasis, síndrome de Fanconi.

Consumo de hidrocarburos alifáticos, tricloroetano y tricloroetileno: glomerulonefritis, síndrome de Goodpasture y síndrome nefrótico.

Alteraciones hematológicas

Uso de benceno: anemia, leucopenia, leucocitosis, trombocitopenia, trombocitosis y defecto cualitativos de las plaquetas que prolongan el tiempo de coagulación, la biopsia de la **médula ósea** pone de manifiesto una **hiperplasia o hipoplasia**.

Consumidores de benceno: leucemias, linfomas y mielomas múltiples.

Posible acción carcinógena

El tolueno es un inductor enzimático de las oxidasas microsomales hepáticas.

Abuso de inhalantes y comorbilidad psiquiátrica: Los comportamientos delictivos se han asociado en una alta proporción a los consumidores de sustancias volátiles.

La muerte súbita por inhalación está asociada particularmente con el abuso de butano, propano y las sustancias químicas en los aerosoles.

Hay que tener en cuenta que todos los disolventes orgánicos son tóxicos, aunque su toxicidad varía de unos productos a otros.

Uso de los disolventes como drogas de abuso: Historia

La inhalación de vapores de productos químicos como incienso, aceites, resinas, especias y perfumes para alterar la consciencia o como parte de ceremonias religiosas, data de los tiempos antiguos en Egipto, Babilonia, India y China.

La inhalación de vapores de gases para alterar el estado de consciencia de una persona fue practicada por las sacerdotisas en el Oráculo de Delfos en la antigua Grecia.

A principios del siglo XIX, el óxido nitroso, el éter y el cloroformo eran los anestésicos usados normalmente para producir intoxicación.

El óxido nitroso se consideraba como un sustituto barato del alcohol y lo popularizó el científico británico Sir Humphry Davy, el cual celebraba fiestas de óxido nitroso y acuñó la expresión “gas de la risa” en 1799. Al observar el efecto anestésico, Davy propuso que se podía usar el gas para operaciones, aunque esto no se intentó hasta medio siglo más tarde.

El uso de anestésicos para propósitos recreativos continuó a lo largo del siglo XIX en Europa y Estados Unidos. El éter se usó como droga recreativa durante la época de la Ley Seca en Estados Unidos en la década de 1920, cuando en este país se prohibió el alcohol.

En 1940 se popularizó el uso de disolventes para propósitos recreativos, especialmente la gasolina y desde entonces se ha visto un incremento en la utilización de este tipo de compuestos para alterar el estado de conciencia, hoy por hoy llamadas “Drogas de abuso”.

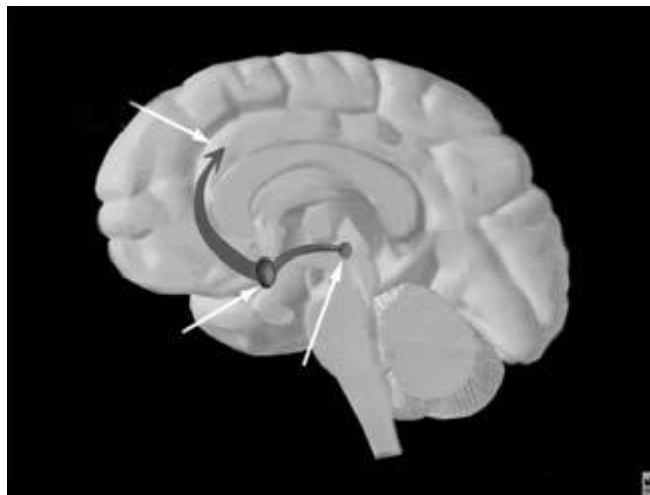
En la actualidad el uso de los disolventes es masivo, no solo en las grandes industrias, sino también en la pequeña industria, en comercios, llegando inclusive a los hogares; y, es por eso que su empleo ha planteado no solo problemas de contaminación del medio ambiente, sino que ha llegado a convertirse en un

problema mayúsculo de Salud Pública ya que su consumo se ha popularizado como drogas de abuso, extendiéndose a nivel mundial, haciendo su mayor énfasis en las países subdesarrollados, en su población infanto-juvenil.

Mecanismo de acción principal: Afectan a los neurotransmisores inhibidores, al igual que otros sedantes e hipnóticos. Activan la vía dopaminérgica mesolímbica.

Tolerancia y síndrome de abstinencia: Aparece una cierta tolerancia, pero es difícil estimarla. Durante la abstinencia hay un aumento de la susceptibilidad a las convulsiones.

Consumo prolongado: Cambios de la unión a los receptores dopaminérgicos y de su función; deterioro de la función cognitiva; problemas psiquiátricos y neurológicos¹²



<http://www.drugabuse.gov/pubs/teaching/largegifs/slide-9.gif>.

Razones para el uso de los disolventes según Cohen:

1. Rápido comienzo de acción: Su efecto comienza a los pocos minutos de su inhalación. Se absorben a través de la membrana alveolar y atraviesan la barrera hematoencefálica rápidamente, acumulándose en el encéfalo.
2. Características del efecto: la mayoría refiere desinhibición y euforia acompañada de ligeros mareos, alteraciones de la percepción y alucinaciones.
3. Bajo costo: Son productos que se encuentran en la composición de muchos productos comerciales de amplia difusión, por ello pueden ser utilizados como drogas de abuso por sectores de la población con pocos recursos económicos.
4. Envases: se suelen vender en pequeños envases que son fáciles de esconder y de portar.
5. Legalidad: La posesión y compra de dichas sustancias no es ilegal en la mayoría de los países¹³

Características del consumidor y formas de consumo

Suele ser un adolescente varón entre 8 y 14 años de edad, nivel socioeconómico bajo, con problemas escolares y familiares importantes (la mayoría de las ocasiones). La inhalación se suele realizar en grupos de unas 4 personas y generalmente del mismo sexo. Es un acto "social", suele cesar al término de la adolescencia, cuando el grupo se disuelve. En caso de que se practique en

solitario, se ha visto un mayor riesgo de accidentes y de progresión hacia el consumo de otras sustancias.

Clasificación de consumidores

- a) Jóvenes entre 12 y 13 años de edad que consumen ocasionalmente los inhalantes y a veces alcohol o cannabis
- b) Adolescentes que consumen varios tipos de drogas
- c) Adultos en los cuales los inhalantes constituyen la droga de elección.

El principal objetivo al inhalar las sustancias volátiles es que se libere la mayor concentración y alcance lo más rápidamente posible los pulmones y el cerebro para así lograr los efectos deseados.

Técnicas utilizadas para su inhalación

- Introducción de la sustancia en una bolsa de plástico que se ajusta a la boca y nariz para aspirar los vapores desprendidos
- Impregnar trozos de tela
- Inhalación del envase original
- Depositarla en un recipiente que posteriormente se va a calentar para así aumentar los vapores
- Introducción de la sustancia en envases o latas de bebidas
- En inhaladores nasales⁷

Detección del consumo

- A. Sospecha de consumo:
 - 1. Cambios en el comportamiento

- a) Excitación: irritabilidad, agresividad, conductas violentas, hiperactividad, mal humor
- b) Depresión: somnolencia diurna, insomnio nocturno, dificultades de concentración, apatía, ensimismamiento, abulia

2. Cambios en los comportamientos sociales

- a) Trastornos de las relaciones sociales: agresividad, hurtos, aislamiento, paranoia
- b) Disminución del interés y del rendimiento en las actividades de tipo formativo, así como absentismo e impunidad
- c) Cambios de amistades y compañías susceptibles de ser consumidores de estas u otras sustancias.

B. Signos externos de consumo

- a) Signos físicos en el sujeto: aliento característico, enrojecimiento conjuntival, irritación de la garganta, rostro hinchado o pálido, labios agrietados, hemorragia nasal, manchas faciales, dilatación pupilar (midriasis), temblor
- b) Rastros de su uso en los lugares que frecuentan y en sus enseres personales: olor característico en la ropa y en los espacios en los que realizan actividades, en las habitaciones, manchas en la ropa de vestir y/o de cama, cercos de quitamanchas en puños, manchas en las alfombras y suelos.

c) Utensilios para el consumo: envases vacíos como tubos, latas, aerosoles, botes de pegamento, bolsas de plástico, trapos y/o ropa mojada.

C. Confirmación del consumo: Se puede averiguar si se da un consumo cuando se presentan los cambios enumerados en 1 y 2 y, además en estado de embriaguez aguda eventual. Se pueden confirmar el diagnóstico en caso necesario con exploración física minuciosa, exámenes de laboratorio (sangre y/u orina).

No se puede establecer una dosis referencial para conocer el grado de afectación del disolvente ya que los efectos en la persona van a depender del porcentaje de sustancia volátil en la composición del producto inhalado, así como del sistema de inhalación y de la experiencia que tenga con el uso de la sustancia. Pero hay que destacar que se puede llegar a una situación de intoxicación aguda sólo habiendo consumido una sola vez o en forma aislada pero en cantidad suficiente. Prestar atención por lo tanto a cualquier manifestación de consumo ya que aun no siendo algo habitual es posible incluso que en casos de intoxicación aguda extrema se pueda producir una muerte súbita.

El DSM-IV permite diagnosticar como “trastornos por consumo de inhalantes” el abuso y la dependencia, y como “trastornos inducidos por inhalantes” los siguientes: intoxicación, delirium, demencia persistente, trastorno con ideas delirantes o con alucinaciones, trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, y trastorno relacionado con inhalantes no especificado. Conviene

destacar que los síntomas psiquiátricos derivados del uso de anestésicos, como el óxido nitroso o el éter, y de vasodilatadores de acción corta, llamados “poppers”, se diagnostican como “otros trastornos relacionados con sustancias”, quedando excluidos de los “trastornos relacionados con el uso de inhalantes¹⁴”.

En la CIE-10, el código F18 recoge los trastornos mentales y del comportamiento debidos al consumo de disolventes volátiles, permitiendo especificar: la intoxicación aguda (F18.0), el uso nocivo (F18.1), la dependencia (F18.2), el estado de abstinencia (F18.3), el estado de abstinencia con delirio (F18.4), el trastorno psicótico (F18.5), el síndrome amnésico (F18.6), el trastorno psicótico residual de comienzo tardío (F18.7), otros trastornos del comportamiento (F18.8), y otros trastornos del comportamiento no especificados (F18.9). En la intoxicación aguda por disolventes (F18.0) debe aparecer al menos uno de los siguientes síntomas:

- apatía o letargo,
- beligerancia verbal,
- actitud abusiva o agresividad,
- labilidad del humor,
- juicio alterado,
- alteración de la atención y la memoria,
- retardo psicomotor, e interferencia en el funcionamiento personal;

Debiendo además apreciarse al menos uno de los siguientes signos:

- marcha inestable,

- dificultad para mantenerse en pie,
- habla farfullante,
- nistagmo,
- disminución del nivel de conciencia,
- debilidad muscular,
- visión borrosa o diplopía.

Como sucede en el DSM-IV, los trastornos relacionados con el consumo de nitritos, quedan excluidos del grupo de los disolventes volátiles¹⁵.

En un nuestro país se llevan a cabo encuestas Estatales y Federales para sacar estadísticas acerca del consumo de drogas en la población; uno de los instrumentos fue la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) 2011, en la cual aparecen cifras aportadas por el Servicio Médico Forense (hoy IN.CI.FO.), sin embargo se hace la observación a lo referido aquí, ya que menciona que dicho establecimiento proporciona información sobre la presencia de sustancias en los casos de aquellas personas que murieron de manera violenta o súbita, se entiende que se proporcionan cifras de todas las necropsias realizadas y en verdad el envío de las muestras a los diferentes laboratorios depende del criterio del perito que se encuentre a cargo del caso, por lo que no de todas las necropsias se lleva a cabo dicha clase de estudios, además que no contar con los insumos necesarios para realizar tal cantidad de estudios, teniendo en cuenta que en el 2009 se realizaron 4,603 necropsias; 2010 un total de 4,773; 2011 con 4,857 y 2012 con un total de 4,751¹⁶

El Sistema Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones (SISVEA) reportó que en el año 2009 participaron 20 entidades federativas en dicho reporte, en el cual se contó con información de un total de 18,724 defunciones, de las cuales 4,562 (24.4%) ocurrieron bajo la influencia de algún tipo de sustancia, presentándose los mayores porcentajes en los estados de Chihuahua (32.4%), Jalisco (21.7%) y el Distrito Federal (10.5%). Del total de defunciones relacionadas con algún tipo de sustancia, el 92.1% fueron de hombres, el grupo de edad en el que hubo mayor número de muertes asociadas a sustancias fue el de mayores de 40 años (30.4%).

Las causas más comunes de defunción bajo la influencia de alguna droga fueron ocasionadas por arma de fuego (33.3%), accidentes de tránsito (17.2%) y asfixia (10.2%)¹⁷

Exposición a disolventes en el ámbito laboral

El importante desarrollo industrial permitió detectar nuevas formas de enfermedades ocupacionales en personas que trabajan con Disolventes Orgánicos.

La acción del tóxico sobre el organismo puede manifestarse como una enfermedad clínica, trastornos funcionales o modificaciones biológicas críticas, es decir predictivas de una alteración de la salud si persisten o se repiten.

El trabajador en contacto con D.O. puede desarrollar una alteración en su organismo a consecuencia de esa exposición, esa afección será proporcional a una serie de factores como:

- I. Las características físico químicas propias de los disolventes, es decir, su toxicidad

II. La velocidad de absorción por el organismo, vía de exposición

III. La concentración en el ambiente

IV. Tiempo y dosis de exposición

V. Las características propias de la persona como: edad, sexo, condiciones generales de salud, nutrición, etc.

Hábitos personales que incrementan los efectos neurotóxicos de los

disolventes

- Consumo de alcohol
- Consumo de otras drogas
- Enfermedades psiquiátricas de fondo

Se debe hacer énfasis en que el consumo de estas sustancias no es únicamente como droga y/o en el ámbito laboral ya que podemos ver que las intoxicaciones pueden ser con fines suicidas, homicida o darse de manera accidental.

Principales actividades, procesos y tipo de disolventes utilizados:

TIPO DE ACTIVIDAD	PROCESO	PRINCIPALES DISOLVENTES
Alimentaria	Extracción de aceites y grasas	Ciclohexano, sulfuro de carbono
Siderurgia	Refrigeración de procesos de corte	Hidrocarburos alifáticos
Calzado	Disolventes de colas y pegamentos	Mezcla de hexanos
Plásticos Y Caucho	Disolventes de materias primas y de transformación	Dimetilformamida, cloroformo, acetona
Madera	Disolventes de lacas y barnices	Trementina, tolueno
Cosmética	Dispersante	Alcohol etílico, alcohol isopropílico y cloroformo
Farmacéutica	Síntesis de fórmulas	Variedad de disolventes
Pinturas	Diluyente	Tolueno, acetonas, cetonas, etc.
Limpieza En Seco	Disolventes de sustancias orgánicas	Tricloroetileno
Artes Gráficas	Solución de mojado, limpieza de equipos y rodillos	Alcohol isopropílico

Exposición múltiple

La exposición a agentes químicos no suele ser aislada. Normalmente los trabajadores están expuestos a un conjunto de disolventes que interaccionan con el

medio ambiente y con el organismo humano en una diversidad de escenarios de exposición.

La exposición a disolventes orgánicos puede originar efectos a corto plazo o agudos, causados por una exposición a una cantidad elevada de disolvente, o efectos a largo plazo, causados por exposiciones frecuentes y durante un largo periodo de tiempo.

En nuestro país es sumamente frecuente encontrar industrias donde los trabajadores no cuentan con el equipo idóneo para llevar a cabo sus labores diarias, por lo que están más propensos a sufrir intoxicaciones y daño a largo plazo por el uso de DO y otros más que aunque les sean proporcionados dichos equipos de seguridad no los utilizan refiriendo incomodidad a la hora de realizar sus tareas.

Otras formas de intoxicación

En el hogar es muy común ver este tipo de accidentes principalmente en niños pequeños cuando los adultos no tienen la precaución suficiente de alejar dichos compuestos de los menores.

En la forma suicida la persona utiliza dichos compuestos para ponerle fin a su existencia, haciendo uso de la vía oral en la mayoría de las ocasiones.

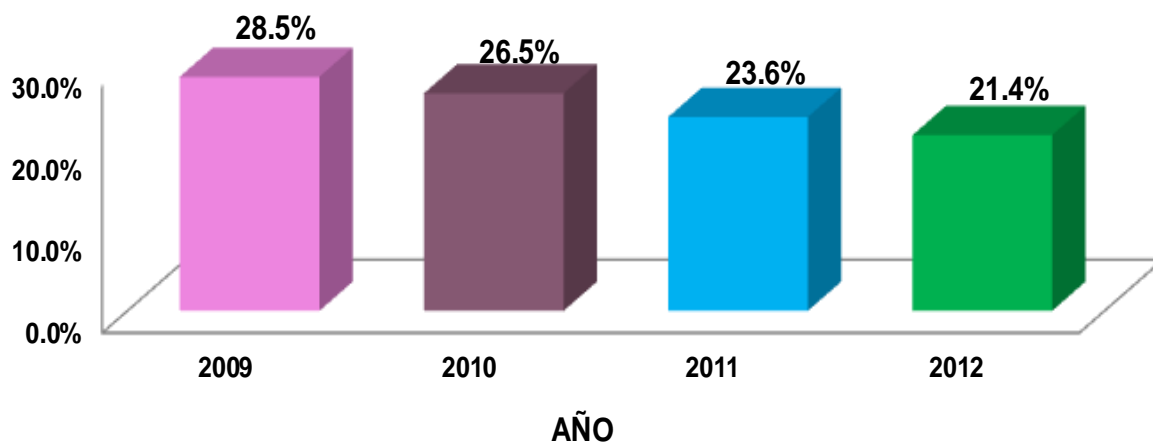
MATERIAL Y MÉTODO

Dentro de la literatura médica no se cuenta con mucha información sobre las afecciones que causan los D.O. en órganos y tejidos histológicamente hablando, de ahí que nace la inquietud por realizar este trabajo, llevándolo a cabo de siguiente manera:

- Se tuvo acceso al Instituto de Ciencias Forenses del Tribunal Superior de Justicia del D.F., específicamente al área de los laboratorios de Química y de Patología.
- Se tomó como base los años 2009, 2010, 2011, 2012.
- Se revisaron los archivos del Laboratorio de Química para obtener todos los resultados de muestras como: sangre, hígado, otras vísceras, humor vítreo, contenido gástrico, pelo, que dieron positivo a D.O. (Acetona, Benceno, Hidrocarburos alifáticos, Tolueno), obteniendo un total de 309 casos.
- Revisión en el Laboratorio de Patología de resultados en muestras de tejidos como: bazo, cerebro, corazón, hígado, laringe, pulmón y riñón, coincidiendo 43 casos con los encontrados en el laboratorio de Química y se tomó nota de los resultados histopatológicos.
- Una vez obtenida toda la información necesaria se llevó a cabo la construcción de una base de datos, tomando en cuenta:
 - Año de la muestra
 - Sexo

- Edad
 - Tipos de muestras (Laboratorio Patología y Química)
 - Resultado de las muestras (ambos laboratorios)
- En el laboratorio de Química se descartaron todas aquellas muestras que dieron positivo a Acetona que pertenecieron a individuos que en vida tuvieron Diabetes Mellitus, ya que en la cromatografía de gases (técnica utilizada para interpretar los resultados de las muestras enviadas a este laboratorio) los cuerpos cetónicos son reportados como Acetona.
- En el laboratorio de Patología se descartaron aquellas muestras que estuvieran lisadas o que solo hayan sido enviados frotis para su estudio, ya que no aportaban datos a la investigación.

RESULTADOS



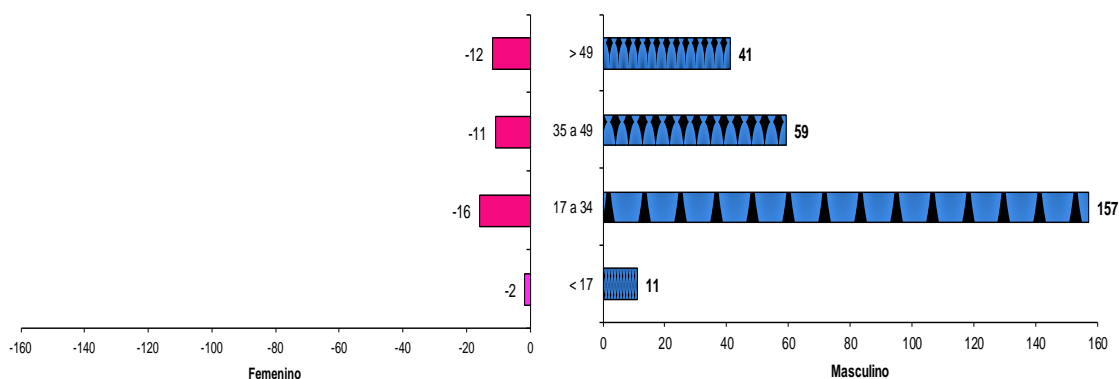
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

AÑO	FREC	PORCENT	ACUM
2009	88	28.5%	28.5%
2010	82	26.5%	55.0%
2011	73	23.6%	78.6%
2012	66	21.4%	100.0%
Total	309	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

Como se aprecia en la gráfica; 2009 fue el año con la frecuencia más alta de casos, con un porcentaje de 28.5%, con un decremento en el transcurso de los siguientes años (2010, 2011 y 2012) de 26.5%, 23.6% y 21.4% respectivamente.

Pirámide poblacional



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

GRUPO DE EDAD (AÑOS)	FEM	MASC	Total	%
< 17	2	11	13	4.2%
17 a 34	16	157	173	56.0%
35 a 49	11	59	70	22.7%
> 49	12	41	53	17.2%
Total	41	268	309	100.0%

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

En la pirámide poblacional se puede observar que la mayoría se trata de hombres en el rango de edad de 17 a 34 años (173 casos) y cuyo menor número se coloca en la población menor de 17 años, con una frecuencia de 11 casos; por otra parte, del sexo femenino se reportaron 41 casos, concentrándose el mayor número de éstas en las edades de 17 a 34 años (16 casos) y el valor más bajo en las menores de 17 años de edad (2 casos).

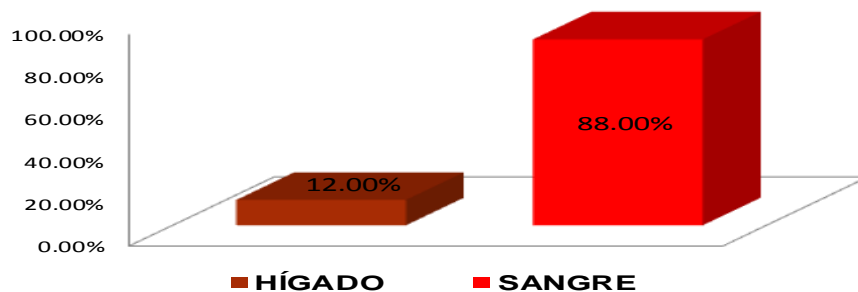
Se tomó como base un total de 309 muestras, cuyos resultados en química dieron positivo a D.O., al agruparlas por la edad de los cadáveres, el valor mínimo quedó en 1 4/12 y el máximo en 97. En el grupo de 17 a 34 años se observó la

frecuencia más alta (56%), que equivale al grupo de adolescentes y la población económicamente activa.

Laboratorio de Química

Se analizaron resultados positivos a Disolventes Orgánicos emitidos por el Laboratorio de Química y los hallazgos histopatológicos realizados a una serie de muestras (órganos, tejidos y otros elementos orgánicos) provenientes de cadáveres autopsiados del año 2009 al 2012 y se contrastaron con los hallazgos clínicos reportados en la literatura médica; signos y síntomas neurológicos (euforia, hiperactividad, depresión respiratoria, crisis convulsivas, coma, etc.) se explican por el daño neuronal hipóxico – isquémico; edema, congestión vascular aguda.

Muestras Q-1

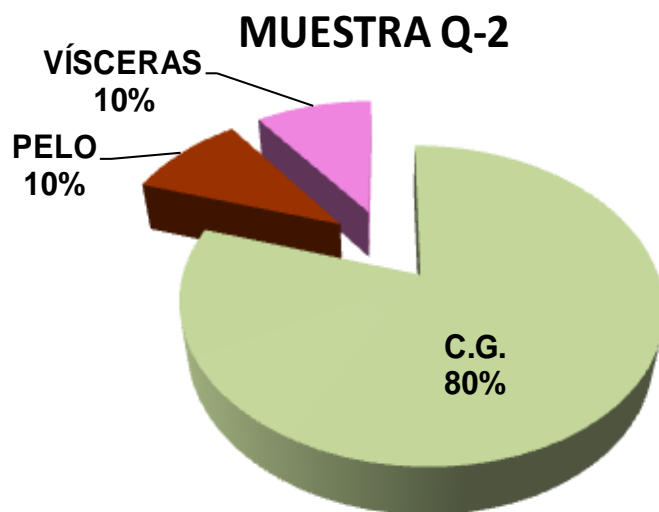


Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

MUESTRAQ1	FREC	PORCENT	ACUM
HÍGADO	37	12.0%	12.0%
SANGRE	272	88.0%	100.0%
Total	309	100.00%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La gráfica representa el material remitido al Laboratorio de Química como muestra número uno: la sangre fue remitida en mayor número de ocasiones para estudio y el hígado solo en 37 casos (12%).



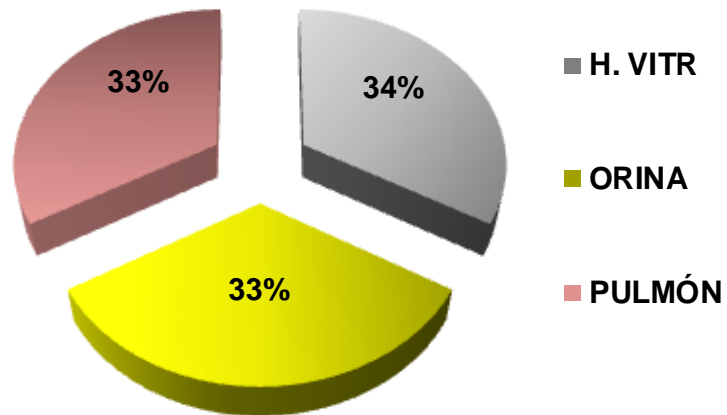
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

MUESTQ2	FREC	PORCENT	ACUM
C.G.	8	80.0%	80.0%
PELO	1	10.0%	90.0%
VÍSCERAS	1	10.0%	100.0%
Total	10	100.00%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La gráfica representa la muestra número dos del Laboratorio de química, observando al fluido marcado como Contenido Gástrico (C.G.) con una frecuencia de 8 (80%) y el material biológico marcado como Pelo y otros tejidos (vísceras) con un 10%

MUESTRA Q-3



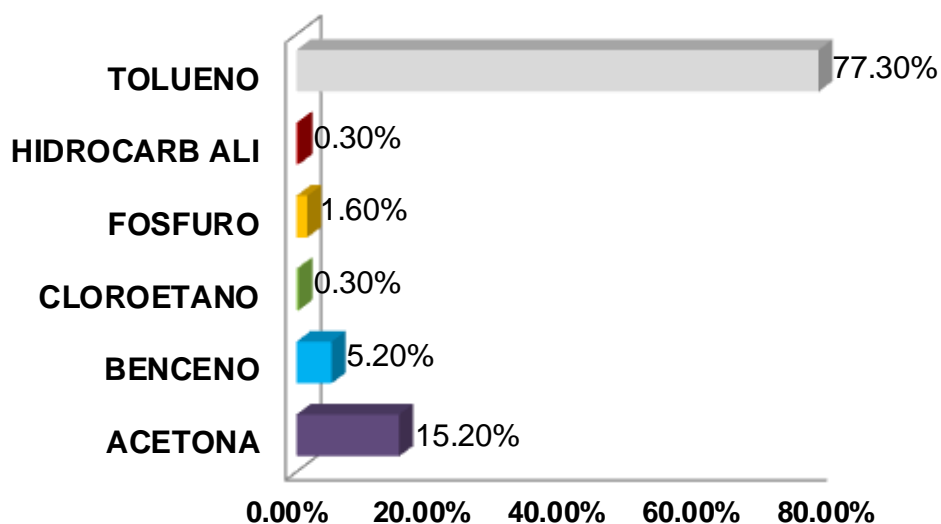
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

MUESTQ3	FREC	PORCENT	ACUM
H. VITR	1	33.3%	33.3%
ORINA	1	33.3%	66.7%
PULMÓN	1	33.3%	100.0%
Total	3	100.00%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

En la gráfica se observa que las muestras correspondientes a Humor vítreo, Orina y Pulmón tuvieron la misma frecuencia, cada una de ellas con un 33.3%

Resultados Q1



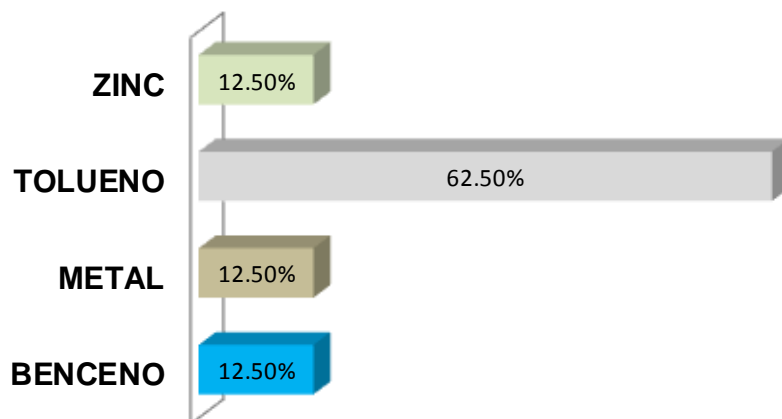
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESQ1	FREC	PORCENT	ACUM
ACETONA	47	15.2%	15.2%
BENCENO	16	5.2%	20.4%
CLOROETANO	1	0.3%	20.7%
FOSFURO	5	1.6%	22.3%
HIDROCARB ALI	1	0.3%	22.7%
TOLUENO	239	77.3%	100.0%
Total	309	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

Dentro de los resultados obtenidos del Laboratorio de Química entre los Disolventes Orgánicos el Tolueno tuvo la mayor frecuencia con 239 (77.3%), seguido de la Acetona con 47 (15.2%), el Benceno en tercer lugar con un 5.2%, los fosforos con 1.6% y el Cloroetano junto con los Hidrocarburos alifáticos con un 0.3% cada uno encontrándose en el quinto y sexto lugar respectivamente de las 309 muestras analizadas.

RESULTADO Q-2



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESQ2	FREC	PORCENT	ACUM
BENCENO	1	12.5%	12.5%
METAL	1	12.5%	25.0%
TOLUENO	5	62.5%	87.5%
ZINC	1	12.5%	100.0%
Total	309	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

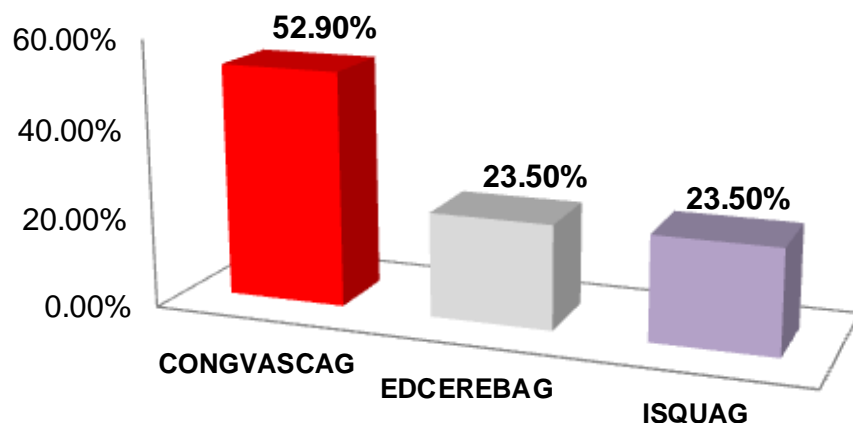
En los resultados de las muestras del Laboratorio de química, se reportó Tolueno en la mayoría de ellos con un 62.5% y otros como el Benceno, Fosfuros Metálicos y de Zinc con un 12.5% cada uno de ellos; todo esto presente en 8 muestras de las 309 que se analizaron.

Laboratorio de Patología

Muestra y Resultados P1

MUESTP1	FREC	PORCENT	ACUM
ENCÉFALO	21	100.0%	100.0%
Total	21	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

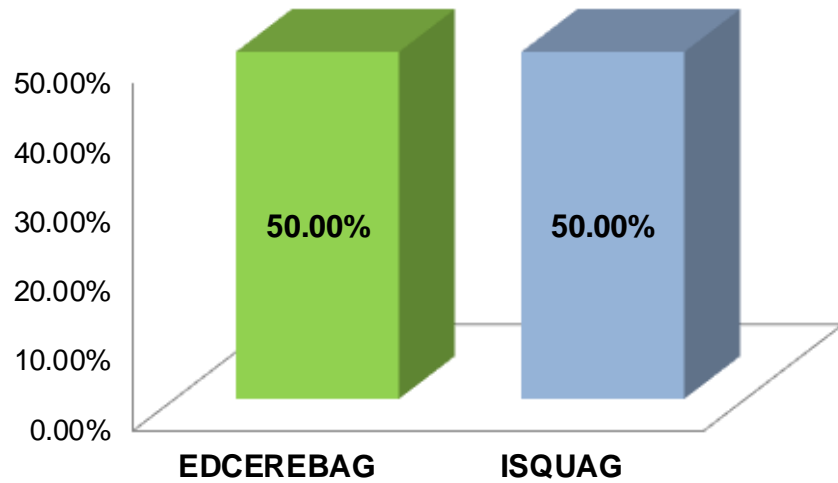


Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP1.0	FREC	PORCENT	ACUM
CONGVASCAG	9	52.9%	52.9%
EDCEREBAG	4	23.5%	76.5%
ISQUAG	4	23.5%	100.0%
Total	17	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

Esta gráfica muestra el primer tejido que se analizó en el Laboratorio de patología, mismo que se encontró con una frecuencia de 21 muestras, cuyo hallazgo histológico con más reporte correspondió a la Congestión Vascular Aguda con un 52.9%, precedida del edema cerebral agudo y la isquemia aguda con un 23.5% cada uno.

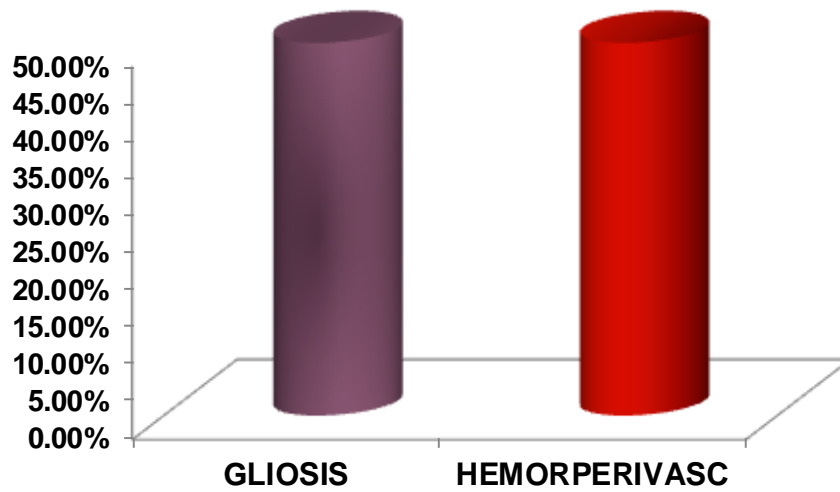


Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP1.1	FREC	PORCENT	ACUM
EDCEREBAG	2	50.0%	50.0%
ISQUAG	2	50.0%	100.0%
Total	4	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

Dentro de los hallazgos en esta gráfica se tuvo al Edema Cerebral Agudo y a la Isquemia aguda compartiendo el mismo porcentaje (50%), dentro de la misma muestra de tejido que se analizó.



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP1.2	FREC	PORCENT	ACUM
GLIOSIS	1	50.0%	50.0%
HEMORPERIVASC	1	50.0%	100.0%
Total	2	100.0%	

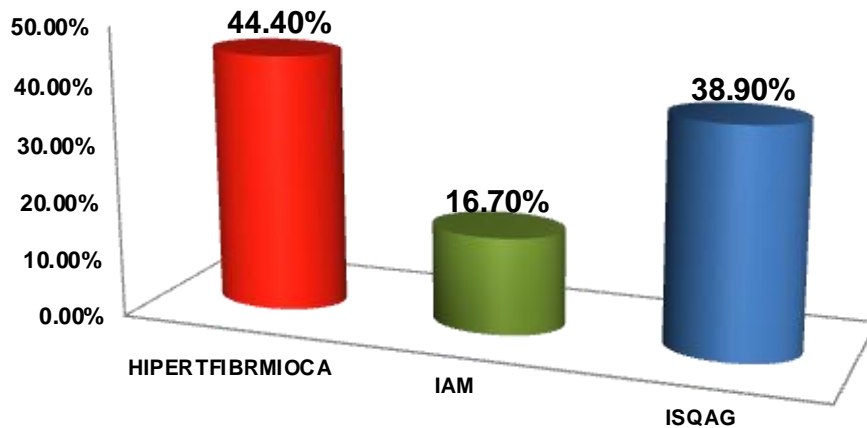
Datos tomados del IN.CI.FO. (2009-2012)

La gráfica muestra el reporte consistente en Gliosis y Hemorragia perivascular, mismos que fueron reportados en un 50% cada uno de ellos.

Muestra y Resultados P2

MUESTP2	FREC	PORCENT	ACUM
CORAZÓN	28	100.0%	100.0%
Total	28	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



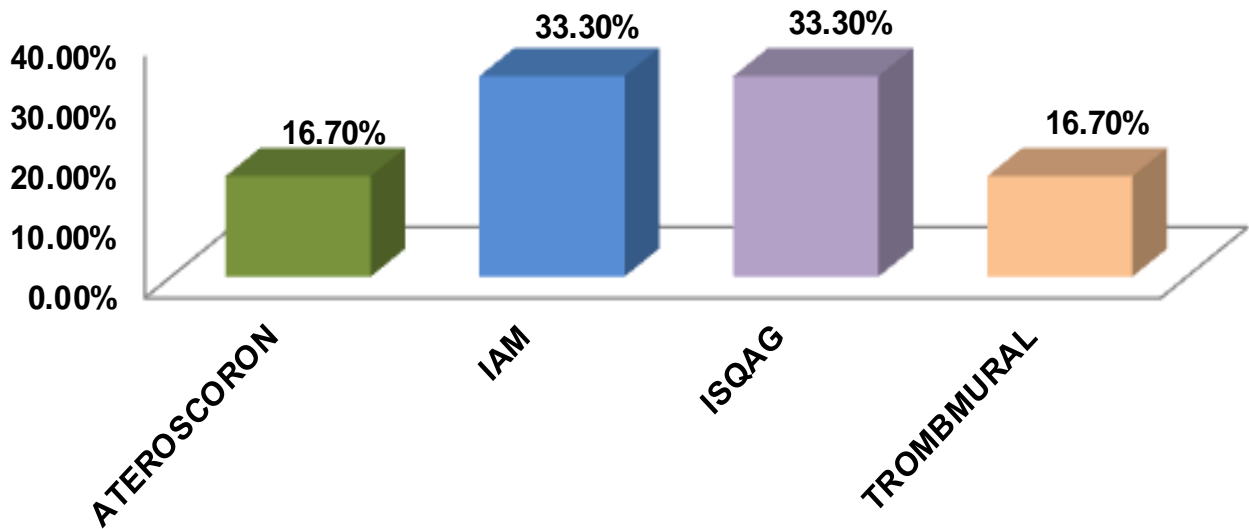
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP2.0	FREC	PORCENT	ACUM
HIPERTFIBRMIOCA	8	44.4%	44.4%
IAM	3	16.7%	61.1%
ISQAG	7	38.9%	100.0%
Total	18	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

El segundo tejido analizado fue corazón, cuyo resultado histopatológico reportado con mayor frecuencia fue la Hipertrofia de fibras miocárdicas con un 44.4%, seguida de la Isquemia aguda con un 38.9% y del Infarto Agudo del Miocardio de un total de 18 muestras.

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP2.1	FREC	PORCENT	ACUM
ATEROSCORON	1	16.7%	16.7%
IAM	2	33.3%	50.0%
ISQAG	2	33.3%	83.3%
TROMBMURAL	1	16.7%	100.0%
Total	6	100.0%	

Datos tomados del IN.CI.FO. (2009-2012)

La gráfica muestra los resultados en los cuales se reportó 33.3% de Infarto Agudo del Miocardio y de Isquemia Aguda, y, con un 16.7% la Aterosclerosis coronaria y Trombo mural.

RESP2.2	FREC	PORCENT	ACUM
MICROHEMOSUBVALV	1	100.0%	100.0%
Total	1	100.0%	

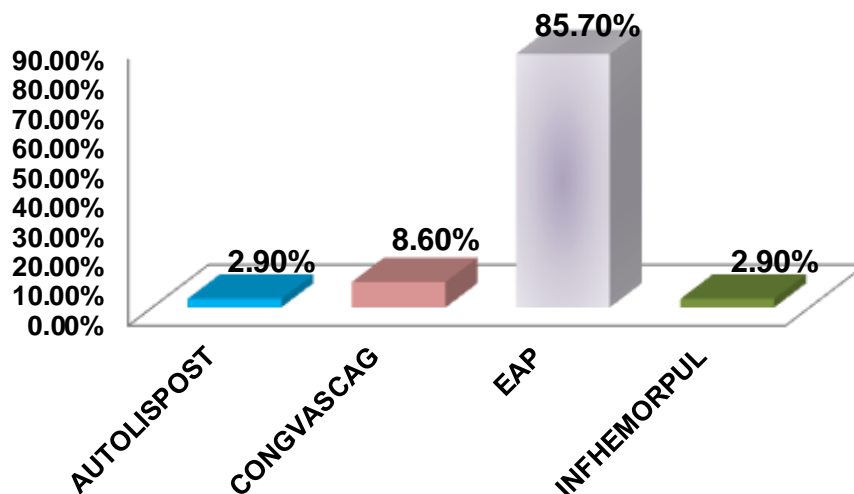
Datos tomados del IN.CI.FO. (2009-2012)

Solo se reportó un resultado de Micro hemorragia subvalvular de la muestra P2 (Corazón).

Muestras y Resultados P3

MUESTP3	FREC	PORCENT	ACUM
PULMÓN	37	100.0%	100.0%
Total	37	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

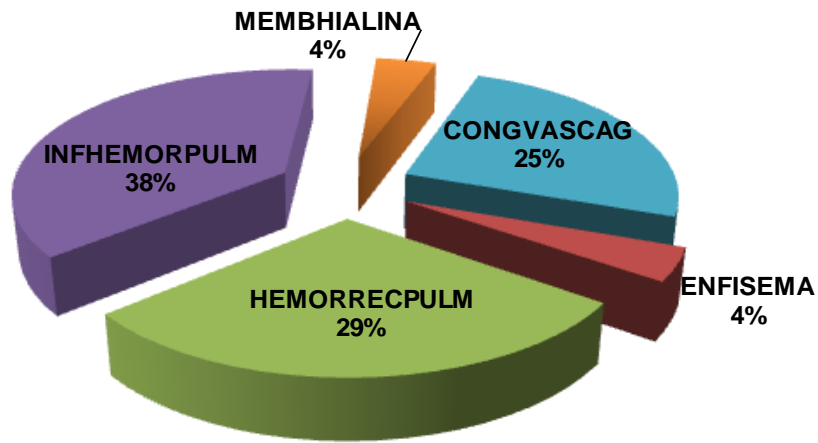


Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP3.0	FREC	PORCENT	ACUM
AUTOLISPOST	1	2.9%	2.9%
CONGVASCAG	3	8.6%	11.4%
EAP	30	85.7%	97.1%
INFHEMORPUL	1	2.9%	100.0%
Total	35	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La tercera muestra correspondió a Pulmón, de la cual se reportó con mayor frecuencia de aparición el Edema Agudo Pulmonar 85.7%, seguido por la Congestión Vascular Aguda 8.6%, y por último el Infarto Hemorrágico Pulmonar y la Autólisis Postmortem ambos con un 2.9%.

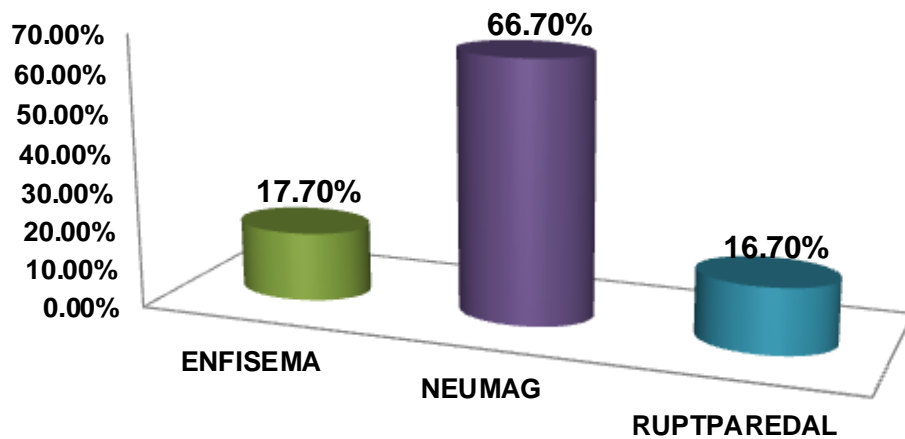


Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP3.1	FREC	PORCENT	ACUM
CONGVASCAG	6	25.0%	25.0%
ENFISEMA	1	4.2%	29.2%
HEMORRECPULM	7	29.2%	58.3%
INFHEMORPULM	9	37.5%	95.8%
MEMBHIALINA	1	4.2%	100.0%
Total	24	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

En esta gráfica se observan otros hallazgos en la muestra de Pulmón, tales fueron el Infarto Hemorrágico Pulmonar 37.5% ya que se reportó en una frecuencia de 9 casos, la Hemorragia Reciente Pulmonar con 29.2%, Congestión Vascular Aguda en un 25%, el Enfisema y la Membrana Hialina ambos con un 4.2%.



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP3.2	FREC	PORCENT	ACUM
ENFISEMA	1	17.7%	16.7%
NEUMAG	4	66.7%	83.3
RUPTPAREDAL	1	16.7%	100.0%
Total	6	100.0%	

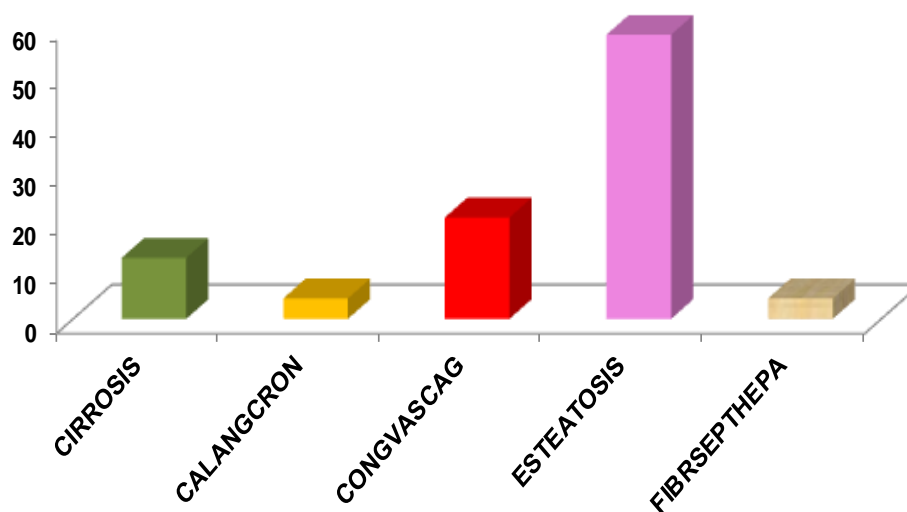
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

En esta gráfica se puede observar que la Neumonía Aguda se presentó 66.7% de los casos, el Enfisema con un 17.7% y la Ruptura de Paredes Alveolares con 16.7%, en un total de 6 reportes histopatológicos realizados a la muestra 3 (Pulmón).

Muestra y Resultados P4

MUEST4	FREC	PORCENT	ACUM
HÍGADO	25	100.0%	100.0%
Total	25	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP4.0	FREC	PORCENT	ACUM
CIRROSIS	3	12.5	12.5%
COLANGCRON	1	4.2	16.7%
CONGVASCAG	5	20.8	37.5%
ESTEATOSIS	14	58.3	95.8%
FIBRSEPTHEPA	1	4.2	100.0%
Total	24	100.0%	

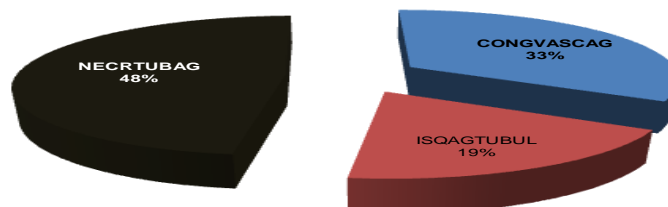
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La muestra P4 correspondió a Hígado, en la cual la mayor frecuencia de casos fue la Esteatosis 58.3%, seguida de la Congestión Vascular Aguda 20.8%, Cirrosis 12.5% y por último Colangitis Crónica y la Fibrosis Hepática ambas con 4.2%.

Muestra y Resultados P5

MUEST5	FREC	PORCENT	ACUM
RIÑÓN	22	100.0%	100.0%
Total	22	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP5.0	FREC	PORCENT	ACUM
CONGVASCAG	7	33.3%	33.3%
ISQAGTUBUL	4	19.0%	52.4%
NECRTUBAG	10	47.6%	100.0%
Total	21	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La muestra marcada como P5 correspondió a riñón, en el cual se obtuvieron como resultados Necrosis Tubular Aguda 47.6%, Congestión Vascular Aguda 33.3% e Isquemia Tubular Aguda 19.0%

RESP5.1	FREC	PORCENT	ACUM
ISQAGTUBUL	1	100.0%	100.0%
Total	1	100.0%	

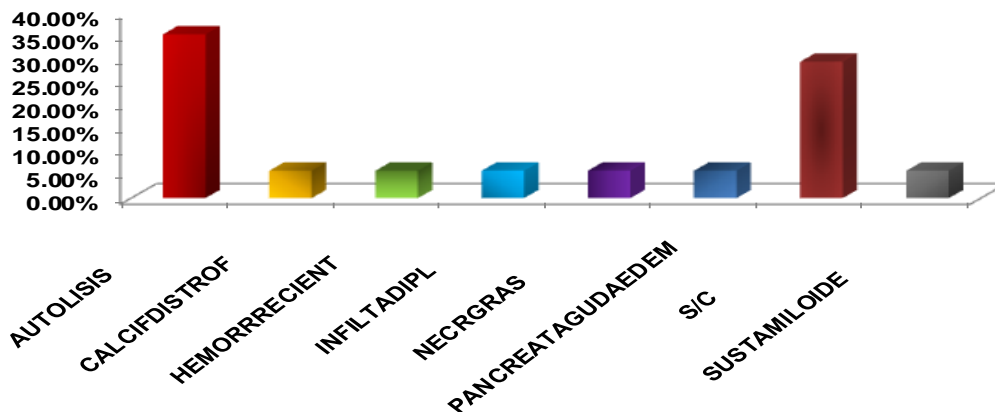
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

En la muestra marcada como P5.1, se reportó Congestión Vascular Aguda e Isquemia Tubular Aguda.

Muestra y Resultados P6

MUESTP6	FREC	PORCENT	ACUM
PÁNCREAS	17	100.0%	100.0%
Total	17	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP6.0	FREC	PORCENT	ACUM
AUTOLISIS	6	35.3%	35.3%
CALCIFDISTROF	1	5.9%	41.2%
HEMORRECIENT	1	5.9%	47.1%
INFILTADIPL	1	5.9%	52.9%
NECRGRAS	1	5.9%	58.8%
PANCREATAGUDAEM	1	5.9%	64.7%
S/C	5	29.4%	94.1%
SUSTAMILOIDE	1	5.9%	100.0%
Total	17	100.0%	

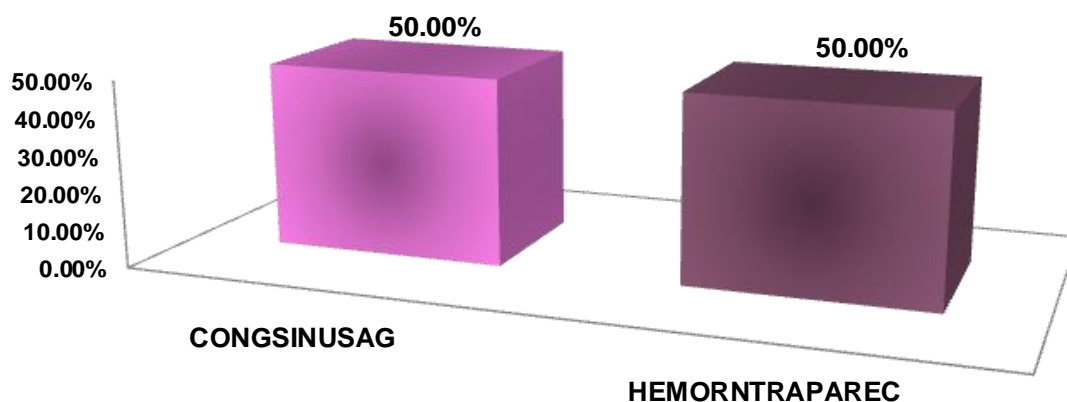
Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La sexta muestra (P6) correspondió al Páncreas, cuyos resultados con mayor frecuencia se trató de Autólisis Postmortem 35.3%, seguidos de los resultados sin cambios 29.4%; Calcificación Distrófica, Hemorragia Reciente, Infiltración Adiposa Leve, Necrosis Grasa, Pancreatitis Aguda Edematosa y Sustancia Amiloide, cada una de ellas reportaron 5.9%.

Muestra y Resultados P7

MUESTP7	FREC	PORCENT	ACUM
BAZO	2	100.0%	100.0%
Total	2	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)



Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP7.0	FREC	PORCENT	ACUM
CONGSINUSAG	1	50.0%	50.0%
HEMORINTRAPAREC	1	50.0%	100.0%
Total	2	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La muestra P7 correspondió al Bazo, en el cual se observó Congestión Sinusoidal Aguda y Hemorragia Intraparenquimatosa Reciente, a lo que les correspondió 50% a cada una.

Muestra y Resultado P8

MUESTP8	FREC	PORCENT	ACUM
LARINGE	2	100.0%	100.0%
Total	2	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

RESP8.0	FREC	PORCENT	ACUM
INFLAMCRÓNICA	2	100.0%	100.0%
Total	2	100.0%	

Datos obtenidos del IN.CI.FO. (2009-2012)

La muestra P8 correspondió a Laringe con una frecuencia de 2, cuyo resultado histopatológico fue Inflamación Crónica en ambos resultados.

DISCUSIÓN

Es sabido que al presentarse las manifestaciones macroscópicas, el daño celular ya se encuentra instaurado, siendo además progresivo para las personas que continúan dicha exposición y para aquellas que lo cesan, las secuelas permanecen.

En ocasiones la causa de muerte no puede ser directamente asociada al consumo de los D.O., sin embargo sí son factor determinante de la misma, ya que aunque haya cesado el consumo de estas sustancias las complicaciones acaecidas son las responsables del fallecimiento de la persona (por ejemplo: en el caso de una neumonía, encefalitis, cirrosis, entre otras); pero también pueden ser la causa directa (por ejemplo: un consumidor en agudo que se encuentra bajo las influencias de la droga y sufre una precipitación o un hecho de tránsito en su variedad de atropellamiento la causa fue el grado de intoxicación en el cual se encontraba por el uso de dichas sustancias).

No fue posible llevar a cabo una confronta de datos entre el presente trabajo y datos provenientes de bibliografía médica, ya que en nuestro país no se cuenta con reportes de alteraciones histopatológicas producidas en aparatos y sistemas por D.O.; sin embargo, si fue posible consultar resultados aislados sobre necropsias cuya causa de muerte fue indeterminada o bien con fines suicidas o en personas expuestas a dichos compuestos en el ámbito laboral, de los cuales se remitieron muestras para análisis histológico, reportando los mismos cambios celulares que se encontraron en el presente trabajo.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES:

Estos resultados sugieren que la exposición a Disolventes Orgánicos ya sea como drogas de abuso, ámbito laboral, uso suicida y/o de forma accidental, en nuestro medio, están relacionados con la presencia de daño histológico a nivel: encefálico, cardiaco, hepático, renal, bazo; tal como lo reportan las patologías clínicas en la literatura médica.

Con base en estos resultados es posible sostener las siguientes recomendaciones:

- Remisión de muestras de médula ósea, al laboratorio de Patología para documentar patologías a este nivel.
- Remitir muestras de tejido a los laboratorios de Patología y Química, de aquellos cadáveres en los que se sospeche uso de solventes (no importando situación de interacción con dichas sustancias) para que la estadística sea más veraz.
- Alimentar las cifras estadísticas del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones.

Otros usos:

- Ayudar a crear o mejorar programas para la prevención del consumo de Disolventes Orgánicos como drogas.
- Mejorar programas para la rehabilitación de pacientes con drogodependencia por estas sustancias, ya que se partiría de los hallazgos clínicos reportados en la literatura médica y los hallazgos histopatológicos aportados por este trabajo para crear mejores estrategias de tratamiento.
- Reproducir este tipo de trabajo, tomando como base otra sustancia adictiva (marihuana, cocaína, anfetaminas, etc.), para así tener datos más fidedignos sobre el consumo de drogas en nuestro país.

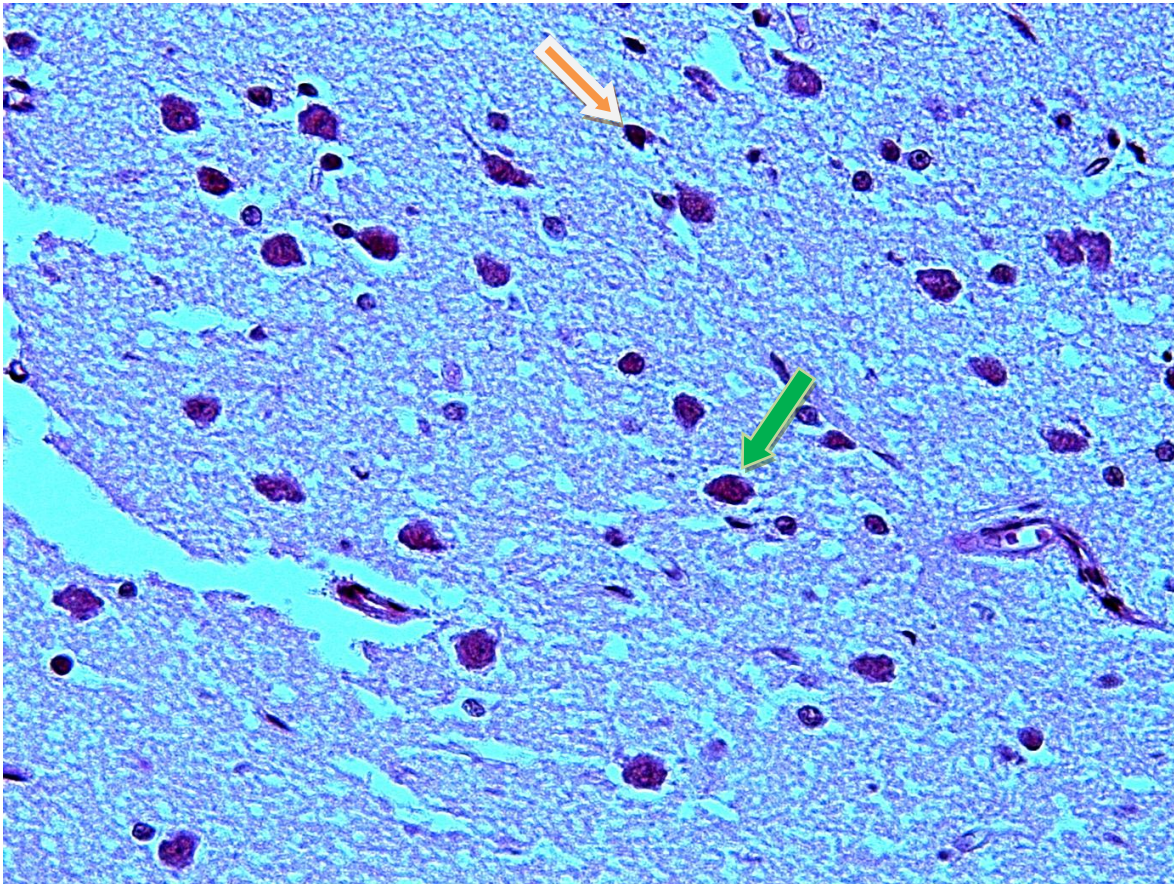
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lexicon of psychiatric and mental health terms, 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 1994
2. Bobes G, Casas BJ, Gutiérrez M. Manual de evaluación y tratamiento de drogodependencias. Ars Médica. Barcelona 2003
3. Ley General de Salud. DOF 7 feb. 1984. Título. Decimo Octavo: Medidas de Seguridad, Sanciones y Delitos. Capítulo VII. Delitos Contra la Salud en su modalidad de Narcomenudeo
4. Alarcón C, Masons T. Aspectos de la prevención precoz y tratamiento de las drogodependencias por disolventes. 1984
5. Revista Mexicana de Salud en el Trabajo, 2010, vol. 1, núm. 5
6. Montoya CMA. Toxicología clínica. México. Méndez editores. 1992. 232
7. Pisetsky EM, Chao YM, Dierker LC, May AM, Striegel-Moore RH. Disordered eating and substance use in high school students: Results from the Youth Risk Behavior Surveillance System. *Int J Eat Disord.* 2008; 41(5):464-470
8. Villanueva CE, Gisbert CJA. Medicina Legal y Toxicología. 6^a edición. Editorial Masson. España 2004. 861-871
9. Peña C, Carter D, Ayala-Fierro F. Toxicología Ambiental: Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. 2001. Disponible en Web: <<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/>>

10. Mergler D. Manifestaciones de intoxicación aguda y crónica precoz. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT. 2001; Vol. 1. Parte 1, cap. 7
11. Stellman MJ. Hidrocarburos aromáticos. Guía de productos químicos. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. 2001; tomo IV, cap. 104:286-337
12. UNODC. Global illicit drug trends. N Y, United Nations Office on Drugs and Crime. 2003
13. Lorenzo P, Laredo JM, Leza JC, Lizasoain I. Drogodependencias farmacología, patología, psicología, legislación. 2a ed., Madrid. Editorial Médica Panamericana, 2003; 325-333
14. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth Edition. Washington DC. American Psychiatric Publishing Inc. 1994
15. Organización Mundial de la Salud. La Clasificación CIE-10 de los trastornos mentales y del comportamiento descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico. Ginebra. 1992
16. Datos obtenidos del Instituto de Ciencias Forenses. Tribunal Superior de Justicia. D.F.
17. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz; Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Adicciones 2011: Reporte de Drogas. Villatoro-Velázquez JA, Medina-

Mora ME, Fleiz-Bautista C, Téllez-Rojo MM, Mendoza-Alvarado LR, Romero-Martínez M, Gutiérrez-Reyes JP, Castro-Tinoco M, Hernández-Ávila M, Tena-Tamayo C, Alvear Sevilla C y Guisa-Cruz V. México DF, México: INPRFM; 2012.

ANEXOS
DAÑO NEURONAL (10x)

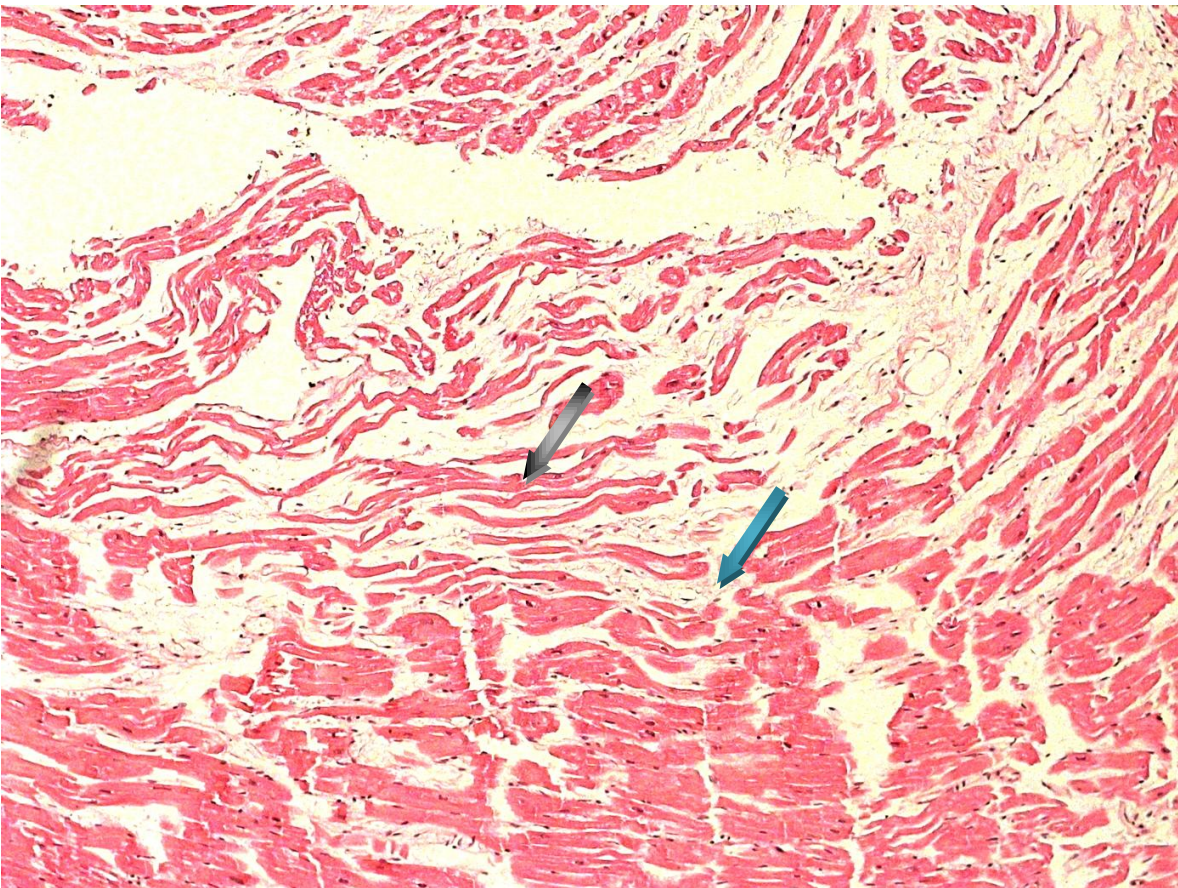


Microfotografía obtenida del laboratorio de Patología IN.CI.FO.

Se observa:

- Flecha color verde: Neuronas han perdido sus angulaciones, han adoptado una forma redondeada
- Flecha color naranja: Neuronas más oscuras

ISQUEMIA CARDIACA (10x)

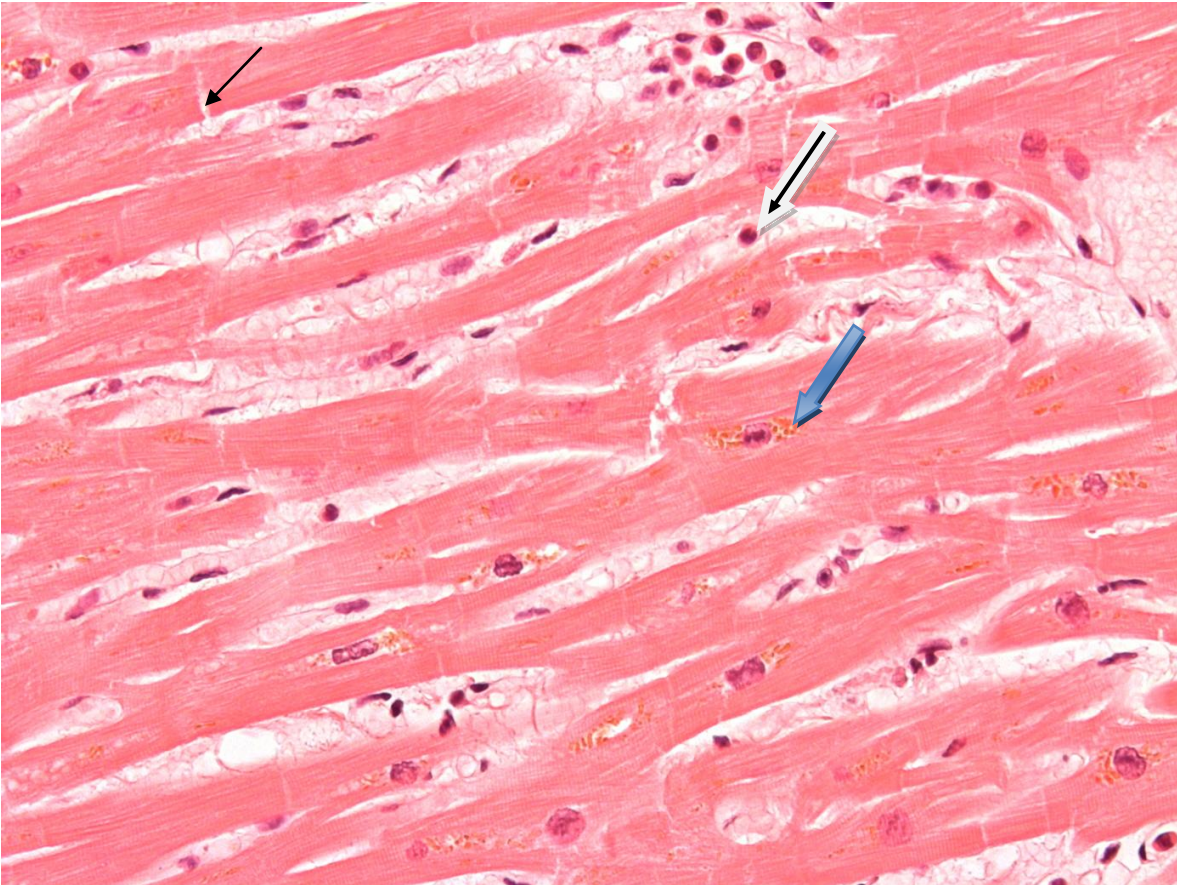


Microfotografía obtenida del laboratorio de Patología IN.CI.FO.

SE OBSERVA:

- Flecha color negro: Ondulación de las fibras
- Flecha color azul: Edema intersticial

ISQUEMIA CARDIACA (40X)



Microfotografía obtenida del laboratorio de Patología IN.CI.FO.

SE OBSERVA:

- Flecha ancha color negro: Núcleos aumentados de tamaño
- Flecha delgada: Bandas de contracción
- Flecha ancha color azul: Pigmentos correspondiente a lipofuscina

EDEMA AGUDO PULMONAR

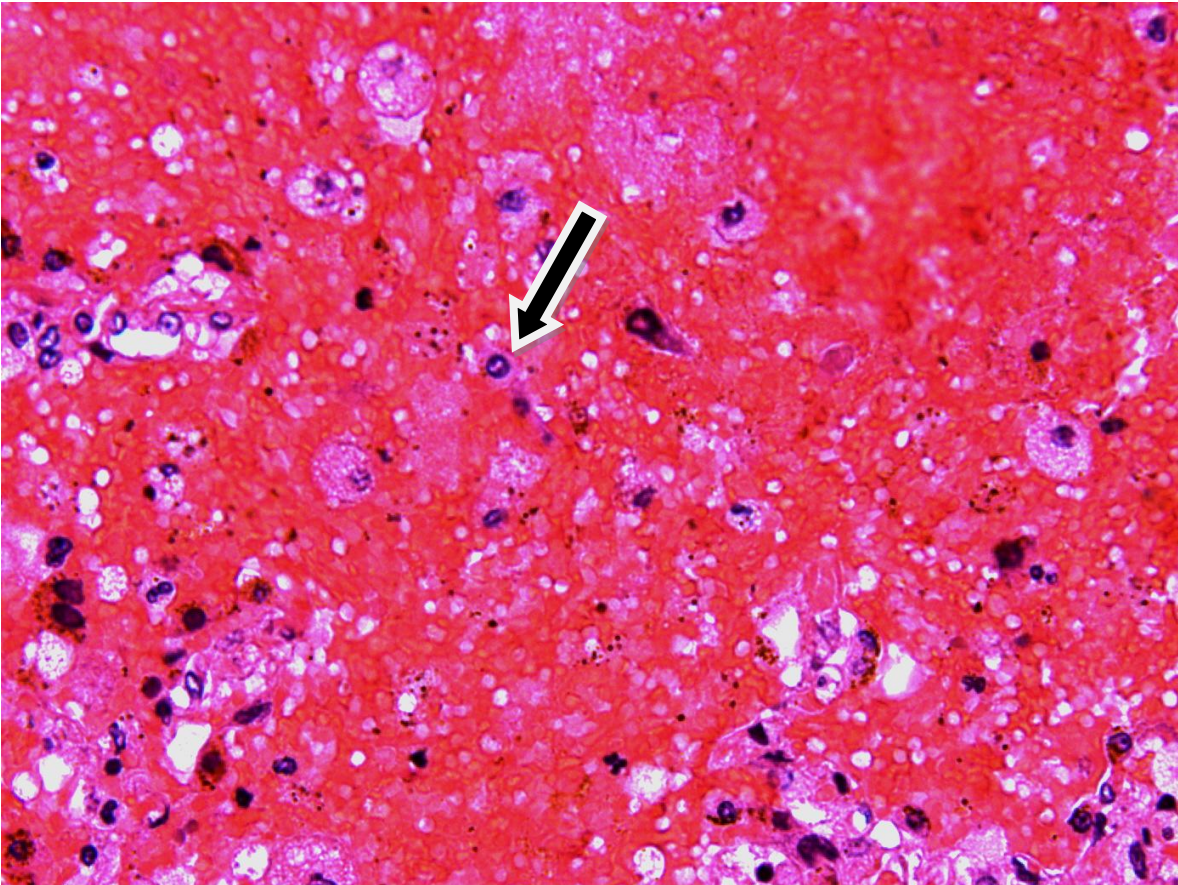


Microfotografía obtenida del laboratorio de Patología IN.CI.FO.

SE OBSERVA:

- Sacos alveolares ocupados por material amorfo eosinófilo

INFARTO PULMONAR (10x)



Microfotografía obtenida del laboratorio de Patología IN.CI.FO.

SE OBSERVA:

- Sacos alveolares se encuentran ocupados por eritrocitos y macrófagos espumosos

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

1. ACUM: Acumulado
2. ATEROSCORON: Aterosclerosis coronaria
3. AUTOLISPOST: Autolisis postmortem
4. CALCIFDISTROF: Calcificación distrófica
5. COLANGCRON: Colangitis crónica
6. CONGSINUSAG: Congestión sinusoidal aguda
7. CONGVASCAG: Congestión vascular aguda
8. D.O.: Disolventes orgánicos
9. EAP: Edema agudo pulmonar
10. EDCEREBAG: Edema cerebral agudo
11. FEM: Femenino
12. FIBRSEPTHEPA: Fibrosis septal hepática
13. FREC: Frecuencia
14. HEMORINTRAPARE: Hemorragia intraparenquimatosa
15. HEMORPERIVASC: Hemorragia perivascular
16. HEMORRECIENT: Hemorragia reciente
17. HEMORRECPULM: Hemorragia reciente pulmonar
18. HIDROCARB ALI: Hidrocarburos alifáticos
19. HIPERTFIBRMIOCA: Hipertrofia de fibras miocárdicas
20. IAM: Infarto agudo del miocardio
21. IN.CI.FO.: Instituto de Ciencias forenses
22. INFILTADIPL: Infiltración adiposa leve
23. INFLAMCRÓNICA: Inflamación crónica
24. INFHEMORPULM: Infiltrado hemorrágico pulmonar

25. INFHEMPUL: Infiltrado hemorrágico pulmonar
26. ISQAG: Isquemia aguda
27. ISQUAG: Isquemia aguda
28. ISQAGTUBUL: Isquemia aguda tubular
29. MASC: Masculino
30. MICROHEMOSUBVALV: Micro hemorragia subvalvular
31. NECRGRAS;: Necrosis grasa
32. NECRTUBAG: Necrosis tubular aguda
33. NEUMAG: Neumonía aguda
34. P: Patología
35. PANCREATAGUDAEM: Pancreatitis aguda edematosa
36. PORCENT: Porcentaje
37. Q: Química
38. RUPTPAREDAL: ruptura de paredes alveolares
39. S/C: Sin cambios
40. SUSTAMILOIDE: sustancia amiloide
41. TROMBMURAL: Trombo mural