



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

TÍTULO:

DETERMINACIÓN DE ESCOPOLAMINA EN MUESTRAS DE ORINA MEDIANTE EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA, QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE CHIMBORAZO DURANTE EL PERÍODO ABRIL- AGOSTO 2010.

Tesis de grado previo a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Salud Especialidad Laboratorio Clínico e Histopatológico.

AUTOR:

MARÍA FERNANDA ORTIZ GUERRERO

TUTOR:

Dr. WILSON EDWIN MONCAYO MOLINA

RIOBAMBA – ECUADOR

2010



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

**TEMA: DETERMINACIÓN DE ESCOPOLAMINA EN MUESTRAS DE
ORINA MEDIANTE EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA EN CAPA
FINA, QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE
DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE CHIMBORAZO
DURANTE EL PERÍODO ABRIL- AGOSTO 2010.**

**Tesina de grado previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias
de la Salud especialidad Laboratorio Clínico e Histopatológico.**

APROBADO Y CALIFICADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Nota:

Presidente (nombre)

Firma

Miembro 1 (nombre)

Firma

Miembro 1 (nombre)

Firma

DERECHO DE AUTORÍA

Yo María Fernanda Ortiz Guerrero, soy responsable de las ideas, doctrinas, pensamientos y criterios expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mis padres, Luis Ortiz y Silvana Guerrero, quienes con su sabiduría y apoyo han sabido guiarme por el camino del bien para llegar a realizarme como una profesional.

A mi hijo Mathias, y mi esposo David quienes han estado brindándome su apoyo incondicional para culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios por haberme dado la vida y sabiduría para realizarme como persona y así poder culminar mis estudios llenos de éxitos y dedicación, a la Universidad Nacional de Chimborazo, en la que me han inculcado conocimientos científicos, culturales y morales para poder desenvolverme en mi vida profesional, y de manera especial al Dr. Wilson Moncayo quien fue la persona mentalizadora y desinteresada quien ayudó a la culminación de esta investigación.

RESUMEN

Se ha realizado este trabajo como un instrumento de utilidad hacia la sociedad, al servicio del Médico Legal y del Análisis Toxicológico, ya que este tipo de investigación es única en la provincia considerando el tiempo y sitio en el cual se realizó, la misma es una recopilación de datos bibliográficos, estadísticos de antecedentes recolectados en Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Provincia de Chimborazo en el periodo de Abril-Agosto del 2010, puesto que la escopolamina se ha convertido en un problema social de la salud pública, ya que el individuo que es víctima de este tóxico pone en peligro su salud, física, mental, familiar, e incluso la muerte. He aquí la importancia de la determinación de escopolamina utilizando un método (cromatografía en capa fina), ya que cumple un papel significativo para determinar futuras indagaciones y hallazgos de una intoxicación, o muerte por escopolamina. La vigente investigación está basada principalmente en la determinación de escopolamina en muestras de orina el cual es causante de intoxicaciones y fallecimientos con mayor frecuencia en nuestra provincia y país.

SUMMARY

It has done this work as a useful tool to society, serving the legal and Analyst Medical Toxicology, as this type of research is unique in the province considering the time and place in which was carried out, Which as a data collection bibliographic, statistical background collected in the Forensic Chemistry Laboratory, Department of Criminology of the Province of Chimborazo in the period from April to august of 2010, since escopolamina has become a social problem of public health, because the individual who consumes this toxic endangers their physical, mental, family, and even death. Hence the importance of accurate determination of escopolamina using method (slide thin chromatography), since plays a significant role in the investigation and determine future discovery of a poisoning, or death caused by escopolamina poisoning. The current research is based mainly on the determination of escopolamina which is the cause of poisonings and deaths most often in our province and country.

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	
APROBADO.....	II
DERECHO DE AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
RESUMEN.....	VI
SUMMARY.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.2.1 ESCOPOLAMINA.....	5
2.2.1.1 TOXICOCINÉTICA.....	7
2.2.1.2 ABSORCION.....	7
2.2.1.3 DISTRIBUCIÓN.....	7
2.2.1.4 METABOLISMO.....	8
2.2.1.5 EXCRECIÓN.....	8
2.2.1.6 FARMACOCINÉTICA.....	8
2.2.1.7 EFECTOS.....	8

2.2.1.8	DÓNDE PUEDE ESTAR LA ESCOPOLAMINA.....	9
2.2.1.9	MANIFESTACIONES CLINICAS.....	9
2.2.1.10	TRATAMIENTO.....	11
2.2.1.11	EXAMENES COMPLEMENTARIOS.....	11
2.2.1.12	FÓRMULA QUÍMICA.....	11
2.2.1.13	FORMULA ESTRUCTURAL.....	11
2.2.1.14	CASO REAL DE PERSONAS QUE FUERON VICTIMAS DE .ESTE ALCALOIDE.....	12
2.2.2	CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA.....	13
2.2.3	EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUID.....	17
2.2.3.1	EXTRACCIÓN DE TÓXICOS NO VOLÁTILES.....	17
2.2.3.2	CARACTERÍSTICAS DE UN SOLVENTE EXTRACTOR.....	17
2.2.3.4	REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA UNA BUENA .EXTRACCIÓN.....	18
2.2.3.5	SELECTIVIDAD DE EXTRACCIÓN.....	18
2.2.4	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA .POR CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA.....	19
2.2.4.1	TOMA DE MUESTRA.....	19
2.2.5	SISTEMA DE SOLVENTES.....	21
2.2.6	TRATAMIENTO DE LA MUESTRA.....	21
2.2.6.1	EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO.....	21
2.2.7	IDENTIFICACIÓN CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA.....	25
2.2.7.1	CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA.....	25
2.2.8	CÁLCULOS MEDIANTE FACTOR DE RETENCIÓN CON LOS .SISTEMAS DE SOLVENTES.....	28
2.2.9	REVELADORES.....	30
2.2.9.1	OTROS REVELADORES QUE SE UTILIZA PARA LA .DETERMINACIÓN DE ESCOPOLAMINA.....	31
2.2.10	NORMAS DE BIOSEGURIDAD Y CONTROL DE CALIDAD EN .EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA.....	34
2.2.10.1	NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	34
2.2.10.2	MANUAL DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	34

2.2.10.3	CONTROL DE CALIDAD TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PERSONAL DE LABORATORIO.....	37
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICA.....	39
2.4	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	43
2.4.1	HIPÓTESIS.....	43
2.4.2	VARIABLES.....	43
2.4.2.1	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	43
2.4.2.2	VARIABLE DEPENDIENTE.....	43
2.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	43
	CAPÍTULO III.....	45
3.	MARCO METODOLÓGICO	45
3.1	MÉTODO CIENTÍFICO	45
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.2.1	POBLACIÓN	45
3.2.2	MUESTRA	45
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.4	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	46
	CAPÍTULO IV.....	56
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
4.1	CONCLUSIONES.....	56
4.2	RECOMENDACIONES.....	57
4.3	BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1	Sistemas de Solventes.....	20
TABLA N° 2	Rf para sistema de solvente 1.....	27
TABLA N° 3	Rf para sistema de solvente 2.....	28
TABLA N° 4	Rf para sistema de solvente 3.....	28
TABLA N° 5	Total de muestras de orina en periodo abril-agosto 2010..	46
TABLA N° 6	Total de muestras de orina positivos y negativos en el mes . . de abril.....	47
TABLA N° 7	Total de muestras de orina positivos y negativos en el mes . . de mayo.....	48
TABLA N° 8	Total de muestras de orina positivos y negativos en el mes .. . de junio.....	49
TABLA N° 9	Total de muestras de orina positivos y negativos en el mes . . de julio.....	50
TABLA N° 10	Total de muestras de orina positivos y negativos en el mes . . de Agosto.....	51
TABLA N° 11	Total de muestras positivos en el periodo abril-agosto 2010.....	52
TABLA N° 12	Total de muestras negativos en el periodo abril-agosto . . . 2010.....	53
TABLA N° 13	Total de muestras positivas y negativos en el periodo abril- agosto 2010.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1	Escopolamina.....	6
GRÁFICO N°2	Caso Real de escopolamina	12
GRÁFICO N° 3	Muestra de Orina	18
GRÁFICO N° 4	Extracción del Alcaloide.....	19
GRÁFICO N° 5	Extracción del Alcaloide a partir de muestra.	20
GRÁFICO N° 6	Extracción de las placas de sílica gel.....	22
GRÁFICO N° 7	Preparación de los capilares.....	23
GRÁFICO N° 8	Sistema de solvente 1.....	24
GRÁFICO N° 9	Sistema de solvente 2.....	25
GRÁFICO N° 10	Sistema de solvente 3.....	26
GRÁFICO N° 11	Preparación del revelador dragendorff.....	29
GRÁFICO N° 12	Resultados del análisis de escopolamina.....	31
GRÁFICO N° 13	Total de muestras en periodo abril- agosto 2010.....	46
GRÁFICO N° 14	Resultados positivos y negativos de abril.....	47
GRÁFICO N° 15	Resultados positivos y negativos de mayo.....	48
GRÁFICO N° 16	Resultados positivos y negativos de junio.....	49
GRÁFICO N° 17	Resultados positivos y negativos de julio.....	50
GRÁFICO N° 18	Resultados positivos y negativos de agosto.....	51
GRÁFICO N° 19	Total de muestras positivos.....	52
GRÁFICO N° 20	Total de muestras negativos.....	53
GRÁFICO N° 21	Total de muestras positivos y negativos.....	54

INTRODUCCIÓN

La escopolamina tiene una historia negra y larga en este país, desde la época precolombina. Una leyenda narra que las tribus indígenas la usaban para enterrar en vida a las esposas y a los esclavos de los caciques difuntos para que éstos los acompañaran en el más allá. El nazi Joseph Mengele, el "Ángel de la Muerte", experimentó con escopolamina como "suero de la verdad". Además, a principios del siglo XX, las madres empleaban esta droga, de propiedades sedantes y amnésicas, cuando iban a dar a luz.

Este alcaloide se encuentra fácilmente en el país. El árbol del cual se extrae la escopolamina crece en los alrededores de Bogotá y es tan famoso en el campo que a menudo las madres advierten a sus hijos no quedarse dormidos bajo su follaje. El árbol es conocido popularmente como el "borrachero" y se sabe que el polen de sus flores blancas y amarillas puede invocar sueños extraños.

"Si uno se come un poco de esas flores, se puede morir", advierte. El alcaloide es usado legalmente en diversos tratamientos médicos en todo el mundo para atender enfermedades leves del movimiento hasta el temido Parkinson. Pura y barata, la escopolamina también es transportada al vecino país de Ecuador.

Pertenece al grupo de fármacos Anticolinérgicos que actúan bloqueando el paso de ciertos impulsos nerviosos al sistema nervioso central por inhibición de la producción de acetilcolina, un neurotransmisor (sustancia que transporta señales entre las células nerviosas y los músculos). Su administración es por vía oral, parenteral o en parches transdérmicos. En su forma transdérmica es usada como antivertiginoso y antiemético (vómitos y mareos) y los parches liberan su contenido en el transcurso de tres días.

La absorción de cualquier sustancia a través de la piel es muy lenta; por lo cual no es creíble que la cantidad de escopolamina absorbida por exposición de los dedos a una cantidad mínima de tal sustancia en tan sólo unos segundos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nombre popular burundanga tiene origen afrocubano y significa bebedizo, brebaje o sustancia usada con fines delictivos. No hay una sustancia específica considerada como burundanga, se le ha denominado así a cualquier hipnógeno capaz de controlar una víctima con el fin de cometer ilícitos. Se sospecha el uso de diversas sustancias para tal fin, como son gases paralizantes posiblemente a base de éter o cloroformo los cuales se administrarían inicialmente a la víctima desprevenida, adicionando luego escopolamina y/o benzodiazepinas y/o fenotiazinas en dulces, gaseosas, licores, etc. Además se administra con mucha frecuencia burundanga a víctimas que han consumido previamente bebidas alcohólicas lo cual hace más difícil determinar cuál o cuáles sustancias son las responsables del estado de intoxicación aguda en que llega el paciente al servicio de urgencias.

Se ha podido conocer diferentes casos en la provincia de Chimborazo, y en otras provincias de usos inadecuados de la escopolamina ya que se puede utilizar con fines ilícitos en un sin número de casos que pueden presentar asaltos, agresiones sexuales, robos, secuestros, e incluso la muerte.

1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué importancia tiene la determinación de escopolamina en muestras de orina, mediante el método de cromatografía de capa fina que ingresan al laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo durante el periodo abril – agosto 2010?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la presencia de escopolamina en muestras de orina, mediante el método de cromatografía en capa fina, que ingresan al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el metabolismo, absorción, distribución y eliminación de la escopolamina en el organismo humano.
- Purificar la escopolamina mediante el método de extracción líquido-líquido en muestras de orina, que ingresan al Laboratorio de Química Forense de la Policía Judicial de Chimborazo.
- Identificar la presencia de escopolamina, mediante el método de cromatografía en capa fina.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación, fue seleccionado debido al gran número de personas que son atendidas en las diferentes casas asistenciales de salud por causa de este alcaloide denominado escopolamina al ser una droga que ataca directamente el sistema nervioso central penetrando la barrera hematoencefálica y periférica produciendo efectos anticolinérgicos como los procesos de la misma, siempre y cuando este alterados sus niveles normales, causantes de los efectos de automatismo y la muerte en los seres humanos.

Por consiguiente es importante conocer los mecanismos de acción, toxicocinético y análisis del alcaloide para que de esta manera el médico que atiende al paciente justifique el tratamiento que proceda a seguir, según los resultados que han obtenido por medio del análisis de muestras de orina del individuo dentro de Laboratorio Clínico.

Por lo que se ha propuesto la realización de este tema ya que no existe ninguna investigación sobre la misma, en la Universidad Nacional de Chimborazo, y otras Provincias.

Además, ayudara a todas aquellas personas que deseen obtener información sobre el o los procedimientos que el laboratorista se guía o basa para la realización de este examen con la finalidad de que se les dé el respectivo tratamiento y salvar vidas.

Este estudio científico es autofinanciado ya que no existe ninguna investigación en la provincia de Chimborazo y otras provincias que se relacione con este tema, y a su vez va ser de gran beneficio para la Universidad Nacional de Chimborazo y a la comunidad en general.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

Esta investigación se identifica con el pragmatismo, ya que no se puede separar la teoría de la práctica.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 ESCOPOLAMINA

Se denomina burundanga a cualquier hipnótico capaz de controlar a una persona con fines ilícitos, asociándose principalmente a la escopolamina. Esta droga es un alcaloide que aunque se extrae principalmente del árbol centroamericano conocido como sabanero o borrachera, del que también se extrae la atropina, se encuentra en otras solanáceas como el beleño, la borrachera, la hierba del diablo o la mandrágora.

Se absorbe rápidamente por vía digestiva; aunque también puede ser fumada o administrada a través de la piel en forma de friegas o linimentos. Se usa en medicina como tratamiento de los mareos y náuseas provocados por los diferentes medios de locomoción, como antiparkinsoniano, antiespasmódico y analgésico local.

En las culturas precolombinas se usaba fumada como tratamiento sintomático del asma, para prevenir los dolores del parto y para ciertos rituales shamánicos, debido a su poder alucinógeno. Actúa deprimiendo el sistema nervioso central y periférico produciendo efectos Anticolinérgicos como dilatación pupilar,

sequedad de boca, sed, reducción de secreción salivar y estomacal, retención urinaria, hipertermia, hipertensión, rubor y brotes escarlatiformes.

A dosis altas produce convulsiones, taquiarritmias, coma e insuficiencia respiratoria pudiendo llegar al paro respiratorio y muerte. Anula la voluntad y no se recuerda que ha sucedido bajo sus efectos debido al bloqueo de las funciones colinérgicas en el sistema límbico relacionado con el aprendizaje y memorización, siendo estos efectos lo que ha provocado su uso criminal. Se considera dosis tóxica a partir de 1 gr, en adultos y 10 mg, en casos pediátricos.

Su efecto máximo tiene lugar entre una y dos horas tras su administración y luego disminuye paulatinamente. Se metaboliza en el hígado, y un 10% se elimina por la orina sin metabolizar.

Debido a que la mayoría de alcaloides son eliminados rápidamente de la sangre, el análisis de orina. Esta es la muestra de elección para la determinación del nivel de escopolamina en el organismo, siendo muy posible un resultado negativo en sangre tras seis horas después de su administración.

GRÁFICO N° 1

ESCOPOLAMINA



Fuente: www.susmedicos.com/art_escopolamina.htm

2.2.1.1 TOXICOCINÉTICA

La escopolamina, también conocida como burundanga, es un alcaloide tropánico que se encuentra como metabolito secundario de plantas en la familia de las solanáceas como el beleño blanco (*Hyoscyamus albus*), la burladora o borrachero (*Datura stramonium* y otras especies), la mandrágora (*Mandragora autumnalis*), la escopolia (*Scopolia carniolica*), la brugmansia (*Brugmansia candida*) y otras plantas de los mismos géneros. Es una sustancia afín a la atropina que se encuentra en la belladona (*Atropa belladonna*). La escopolamina es una droga altamente tóxica y debe ser usada en dosis minúsculas, como por ejemplo, en el tratamiento de la cinetosis (mareos vehiculares), se usan dosis trasdérmicas que no superan los 330 µg cada día. Una sobredosis por escopolamina puede causar delirio, y otras psicosis, parálisis, estupor y la muerte.

2.2.1.2 ABSORCIÓN

Como compuesto de amonio cuaternario, el N-butilbromuro de hioscina es altamente polar y en consecuencia sólo se absorbe parcialmente por vía oral (8%) o rectal (3%). La disponibilidad sistémica resultó ser menor del 1%. La escopolamina bromhidrato se absorbe rápidamente tras la inyección intramuscular o subcutánea.

2.2.1.3 DISTRIBUCIÓN

La distribución de la escopolamina no está completamente caracterizada. Parece que se une de forma reversible a las proteínas plasmáticas en un porcentaje bajo y se distribuye ampliamente por todo el organismo. Aparentemente la metilescopolamina atraviesa con facilidad la barrera hematoencefálica ya que produce efectos sobre el SNC. Aparecen trazas en el sudor y la leche materna. Atraviesa la barrera placentaria y actúa sobre el feto. El N-butilbromuro de hioscina no atraviesa la barrera hemato-encefálica.

2.2.1.4 METABOLISMO

Aunque el metabolismo y excreción de escopolamina no se ha descrito totalmente, parece que se metaboliza casi completamente a nivel hepático, principalmente por conjugación. Se metaboliza en hígado en ácido trópico y escopina, metabolitos con muy baja actividad sobre el receptor muscarínico. Sólo 10 % se excreta por el riñón sin metabolizarse. El máximo efecto se alcanza durante las primeras 1 a 2 horas y luego cede poco a poco, dependiendo de la dosis dura varios días en eliminarse. Tiene una vida promedio de dos horas y media, y se metaboliza en hígado en ácido trópico y escopina. Sólo 10 % se excreta por el riñón sin metabolizarse. Aparecen trazas en el sudor y la leche materna. Atraviesa la barrera placentaria y actúa sobre el feto.

2.2.1.5 EXCRECIÓN

La escopolamina y metabolitos se eliminan por vía renal. La semivida de eliminación es de alrededor de 8 h. Sólo 10 % se excreta por el riñón sin metabolizarse. Aparecen trazas en el sudor y la leche materna. Atraviesa la barrera placentaria y actúa sobre el feto.

2.2.1.6 FARMACOCINÉTICA

La escopolamina es un derivado semisintético de la belladona. Es un éster, fácilmente soluble en agua, formado por la unión del ácido trópico y una amina terciaria, la escopina.

2.2.1.7 EFECTOS

La escopolamina al ser absorbida ocasiona un estado de somnolencia o sueño profundo, que va precedido frecuentemente de un estado de pasividad completa de las víctimas, quienes se convierten en seres muy sugestionables y fáciles de convencer. Reciben y ejecutan órdenes y aceptan insinuaciones. Podríamos afirmar que eliminan las reacciones instintivas (como el instinto de conservación, de protección y la iniciativa), desaparecen los actos inteligentes de la voluntad y la memoria.

La pérdida de memoria es la característica principal ya que produce una amnesia lacunar, es decir, que la víctima no recuerda nada de lo ocurrido desde el momento en el cual le suministran la sustancia, hasta cuando despierta, lo que permite a los delincuentes obrar con toda libertad, puesto que las víctimas no podrán recordar lo sucedido y por ende no podrán denunciar el acto delictivo.

2.2.1.8 DÓNDE PUEDE ESTAR LA ESCOPOLAMINA

En dulces, gaseosas, licores, perfumes, papel, billetes, etc. Se administra con mucha frecuencia burundanga a víctimas que han consumido previamente bebidas alcohólicas lo cual hace más difícil determinar cuál o cuáles sustancias son las responsables del estado de intoxicación aguda en que llega el paciente al servicio de urgencias.

2.2.1.9 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Es necesario conocer la dosis aproximada consumida por el paciente, así como la ruta de administración y la ingesta de otras sustancias que puedan aumentar la toxicidad de la escopolamina.

Los síntomas y signos encontrados en la evaluación inicial incluyen:

- Mucosas y piel secas.
- Disfagia.
- Fotofobia.
- Visión borrosa.
- Taquicardia.
- Retención urinaria.

También puede encontrarse hipertermia, confusión, agitación, convulsiones y coma. Es común la amnesia de los eventos sucedidos después de la ingesta de la escopolamina. En el examen físico se puede encontrar:

- Signos vitales: taquicardia, hiperpirexia, hipertensión o hipotensión.

- Ojo, nariz y garganta: midriasis, mucosas secas.
- Abdomen: ruidos intestinales disminuidos, globo vesical.

2.2.1.10 TRATAMIENTO

Requiere atención médica especializada. Se debe conservar la vía aérea permeable y una adecuada oxigenación, hidratación, control de hipertermia con medios físicos (bolsas de hielo, compresas frías, etc.). Es importante acolchonar la cama para evitar lesiones, y hacer colocar por personal experto un catéter vesical. La habitación debe estar a media luz para evitar estímulos hasta donde sea posible.

Es benéfico disminuir la absorción con lavado gástrico, preferiblemente con carbón activado y catártico salino, lo cual debe iniciarse sin demora si se ha ingerido oralmente. Si se observa recuperación progresiva del paciente y mejoría satisfactoria del cuadro clínico, se continúa con medidas generales y observación permanente hasta darle de alta. Si presenta delirio o coma, causados por grandes dosis de tóxico, la fisostigmina (*Antilirium*), previa prescripción médica, es el tratamiento indicado. Esta droga inhibidora de la acetilcolinesterasa, corrige los efectos centrales y los efectos periféricos. Está contraindicada su aplicación en hipotensión. Es una sustancia peligrosa por lo cual su uso debe limitarse en pacientes con manifestaciones anticolinérgicas severas.

Si el diagnóstico es correcto, se observa una respuesta rápida (diagnóstico terapéutico). Como la fisostigmina se metaboliza rápidamente, el paciente puede caer otra vez en coma en una o dos horas, necesitando nuevas dosis. Puede repetirse la dosis bajo vigilancia médica, si no hay contraindicaciones, alergia o efectos adversos, a los 15 minutos muy lentamente ya que si se aplica rápidamente produce convulsiones, salivación excesiva o vómito que obliga a suspenderla.

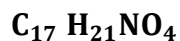
El *diazepam*, prescrito por el médico, puede ser conveniente para la sedación y el control de convulsiones. Debe evitarse las grandes dosis porque la acción depresiva central puede coincidir con la depresión producida por el

envenenamiento escopolamínico. La vitamina C es útil para aumentar la eliminación de los alcaloides por el mecanismo de acidificación de la orina. Se debe hospitalizar según criterio médico.

2.2.1.11 EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

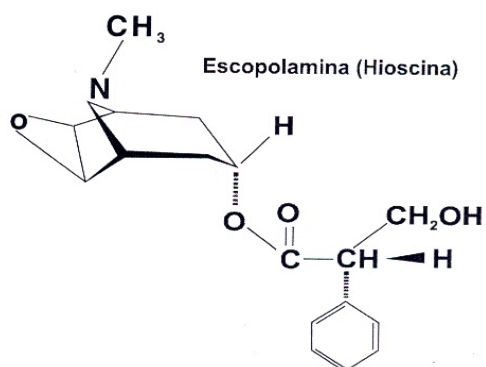
La escopolamina puede encontrarse en orina o sangre. Es necesario recoger la sangre en tubo sin anticoagulante. La muestra de orina debe ser de mínimo 50 mL. La prueba más importante es la de orina debido a que la escopolamina se puede detectar hasta seis horas después de la intoxicación.

2.2.1.13 FÓRMULA QUÍMICA



La escopolamina difiere de la atropina sólo en que tiene un puente de oxígeno entre los átomos de carbono designados como los puentes 6 y 7 como se observa en la figura 1 y la cual es la molécula responsable de que penetre la barrera hematoencefálica y no produzca un cuadro excitatorio sino depresor.

2.2.1.14 FORMULA ESTRUCTURAL



¹CÓRDOVA, D. Toxicología Manual Moderno, España 2000

2.2.1.14 CASO REAL DE PERSONAS QUE FUERON VICTIMAS DE ESTE ALCALOIDE

Aumentan casos de violación y en algunos de ellos se usa escopolamina

GRÁFICO N° 2



Fuente:www.eluniverso.com/2010/05/31/1/1422/.html

Dos jóvenes de 20 y 21 años fueron secuestradas y violadas el miércoles pasado después de salir de la Universidad de Guayaquil, donde estudian. Estaban sentadas en una silla metálica, sobre la avenida 9 de Octubre, cuando un hombre de aproximadamente 40 años se sentó junto a ellas. Una de las víctimas relató en la denuncia que presentaron en la Fiscalía que al desconocido se le cayó un papel y una de ellas lo recogió.

Desde entonces, agregaron, perdieron el conocimiento y solo recuerdan que eran transportadas en un auto Chevrolet Aveo negro con cuatro sujetos en el interior. No obstante, el primer individuo no se embarcó en el automotor. Las víctimas recordaron que alrededor de las 14:00 del día siguiente recobraron la razón y se vieron desnudas. Descubrieron que estaban en una casa ubicada a la altura del CAMI (Centro de Atención Municipal Integral) de Bastión Popular, en el norte de Guayaquil. Los casos de violación, según Yanina Villagómez, coordinadora de la Unidad de Delitos Sexuales de la Fiscalía, se han incrementado en Guayaquil.

Según esos datos, de enero a abril de este año se reportaron 237 denuncias de abuso sexual en la fiscalía de Guayaquil.

En el mismo periodo, el año pasado se registraron 191 casos, según la Espol.

Para Yanina Villagómez, el problema deleva la falta de control que existe por parte de ciertas autoridades. Citó por ejemplo la facilidad de adquirir en las farmacias medicamentos derivados “de lo que conocemos como escopolamina, drogas que ellos (los violadores) pueden obtener muy fácil. No existen medidas de prevención por parte de las autoridades de salud para que estos medicamentos no se expendan sin el debido control”. En el caso de las universitarias ultrajadas, se presume que el desconocido que se sentó junto a ellas las drogó con escopolamina. Las últimas denuncias, explicó Villagómez, revelan que los autores de las violaciones son personas desconocidas para las víctimas. “Gran porcentaje sí se debe a miembros familiares, pero ahora ha crecido el que el ciudadano común y corriente estuviera involucrado en este tipo de delitos, antes era mínimo”, sostuvo la agente fiscal. Sugiere a las autoridades de los establecimientos educativos y padres ejercer una mayor vigilancia sobre las estudiantes.

En abril pasado una denuncia reveló que una adolescente fue ultrajada por un sujeto en plena vía pública, en el norte de Guayaquil, en presencia de su hermanito de 10 años.

El hecho se produjo a las 19:00, minutos después de que la niña salió del colegio y se encontró con su hermano.

2.2.2 CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

La cromatografía en capa fina es un método cualitativo, físico de separación en el cual los componentes migran o se separan en base al principio de capilaridad o adsorción en la que intervienen una fase móvil y una fase estacionaria

La fase estacionaria generalmente es la sílica gel en cromatografía, que se encuentra impregnada en un soporte que puede ser de aluminio o vidrio, y la fase móvil siempre va a ser un sistema de solventes o una mezcla de solventes.

La sílica gel es una placa finamente dividida utilizando para purificar los componentes que migran a través de la misma mediante el arrastre proporcionado por la fase móvil. El solvente o sistema de solventes que

pertenece a la fase móvil se trata de seleccionar de acuerdo a las características químicas del tóxico que se desea analizar

Los componentes de la mezcla interactúan en distinta forma con la fase estacionaria y con la fase móvil. De este modo, los componentes atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades y se van separando.

Después de haber pasado los componentes por la fase estacionaria y haberse separado pasan por un detector que genera una señal que puede depender de la concentración y del tipo de compuesto. Los requisitos son un adsorbente, placas, un dispositivo que mantenga las placas durante la extensión, otro para aplicar la capa de adsorbente, y una cámara en la que se desarrollen las placas cubiertas.

La fase móvil es líquida y la fase estacionaria consiste en un sólido que será un componente polar y el eluyente será por lo general menos polar que la fase estacionaria, de forma que los componentes que se desplacen con mayor velocidad serán los menos polares.

Polaridad de los compuestos orgánicos en orden creciente:

Hidrocarburos < olefinas < flúor < cloro < nitro < aldehído

Aldehído < éster < alcohol < cetonas < aminas < ácidos < amidas

2.2.2.1 APLICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los productos a examinar se disolverán, cuando sea posible, en un disolvente orgánico que tenga un punto de ebullición lo suficientemente bajo para que se evapore después de la aplicación, lo más común es usar acetona. Frecuentemente se emplean disoluciones al 1%, de manera que al aplicar 2 µl resulta en la carga 20 µg de producto sólido. Muchos reactivos de revelado llegan a detectar 0.1 µg de material; por esto con esta carga puede llegarse a observar un 5% de impurezas.

Existen una gran variedad de micropipetas y microjeringuillas para realizar el proceso de siembra de la muestra a analizar. También pueden usarse tubos capilares. El proceso de siembra se realiza tocando con la punta del capilar (micropipeta, etc.) sobre la placa preparada. Dejando una distancia al borde inferior de un centímetro aproximadamente. El punto de aplicación de la muestra se denomina toque.

Una vez colocado el toque se deja secar para evaporar el disolvente, de forma que en la placa solo quedará la muestra a analizar.

2.2.2.2 ELECCIÓN DEL ELUYENTE

La elección del eluyente dependerá lógicamente del componente que se va a separar y del material en que la separación se lleva a cabo.

Principales eluyente en orden creciente de polaridad:

Éter de petróleo, Eterdietílico, Ciclohexano, Acetato de etilo, Tetracloruro de carbono,* Piridina, Benceno,* Etanol, Cloroformo,* Metanol, Diclorometano, Agua, Ácido acético.

- compuestos cancerígenos

Influyen varios factores: Precio, pureza, No utilizar mezclas de eluyente (reproducibilidad). No utilizar compuestos muy volátiles. Evitar que contengan trazas de metales (catalizadores). Se realiza de forma empírica. Hay que estudiar la polaridad del componente y probar para que se cada vez menos polares.

- a) Toque de la muestra sin aplicar ningún eluyente.
- b) Aplicando un eluyente poco polar.
- c) Aplicando un eluyente más polar.

Al aplicar en primer lugar eluyente poco polares, podemos seguir utilizando la misma placa para aplicar otros más polares, hasta dar con el más apropiado.

Otra técnica para realizar consiste en sembrar varias muestras distanciadas suficientemente, y aplicar con un tubo capilar distintos eluyente sobre el centro

de cada muestra. Esto permite desarrollar radialmente por capilaridad, de forma que se aprecie la separación que se realiza de una manera más eficaz.

2.2.2.3 DESARROLLO DE LA CROMATOGRAFÍA

El desarrollo de los cromatogramas en capa fina se realiza normalmente por el método ascendente, esto es, al permitir que un eluyente ascienda por una placa casi en vertical, por la acción de la capilaridad y adsorción.

La cromatografía se realiza en una cuba cromatográfica. Para conseguir la máxima saturación posible de la atmósfera de la cámara, las paredes se impregnan de los solventes.

Generalmente los solventes se introducen en la cámara una hora antes del desarrollo, para permitir la saturación de la atmósfera. El tiempo de desarrollo, por lo general, no llega a los 30 minutos. El tiempo de una cromatografía cualitativa suele ser de un par de minutos, mientras que el tiempo de una cromatografía preparativa puede llegar a un par de horas.

Las placas pueden desarrollarse durante un tiempo prefijado, o hasta que se alcance una línea dibujada a una distancia fija desde el origen. Esto se hace para estandarizar los valores de R_f (factor de retención).

Frecuentemente esta distancia es de 10 cm.; parece ser la más conveniente para medir valores de R_f . Después del desarrollo, las placas pueden secarse rápidamente con una corriente de aire caliente.

La mejor posición de desarrollo para un componente es el punto medio entre el origen y el frente del eluyente, ya que permite separar las impurezas que se desplazan con mayor y menor velocidad. El frente de estos solventes nunca debe llegar a tocar el borde de la placa.

2.2.3 EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

2.2.3.1 EXTRACCIÓN DE TÓXICOS NO VOLÁTILES

La mayoría de los tóxicos se extrae mediante este método que se basa en la afinidad que tiene una sustancia tóxica por un determinado solvente por lo que se conoce como extracción líquido- líquido.

Para esta extracción líquido-líquido, utilizamos un embudo de separación que sirve para líquidos no miscibles, que tengan diferente afinidad y no se mezclen, utilizamos un solvente que extraiga al tóxico A (orina), este solvente es conocido como SOLVENTE EXTRACTOR.

2.2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE UN SOLVENTE EXTRACTOR

1. Que presente un grado máximo de extracción (extrae en su totalidad al tóxico en cuestión) es decir por el tóxico presente en la muestra.
2. Que presente o tenga afinidad diferente o selectividad de extracción nula (que no sea selectiva para otros tóxicos presentes en la muestra o por sustancias interferentes ya que estas no se van a extraer.
3. Que no forme emulsiones en el momento de la extracción, la misma que va a dificultar la extracción total del tóxico.
4. Que no sea altamente tóxico.
5. Que no presente puntos de ebullición muy altos el mismo que va a ser primordial para facilitar el análisis inmediato de un determinado tóxico.
6. Que no tenga una afinidad diferente con respecto al solvente original

2.2.3.3 COEFICIENTE DE DISTRIBUCIÓN O REPARTO

Se lo define con el símbolo KD que representa la relación del soluto (tóxico) en el disolvente extractor, con respecto al soluto o tóxico en el disolvente original

$$KD = \frac{A_2}{A_1}$$

2.2.3.4 REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA UNA BUENA EXTRACCIÓN

Para que un soluto se extraiga en mayor porcentaje ya sea formando iones, mediante asociación, disociación o complejos tanto como el solvente extractor, como el solvente original se requiere:

Grado máximo de extracción que depende principalmente del coeficiente de distribución o reparto KD. Si este es elevado la extracción es óptima, si es bajo la extracción no es eficaz.

2.2.3.5 SELECTIVIDAD DE EXTRACCIÓN

La selectividad de extracción depende del coeficiente e distribución o reparto de cada tóxico presente en la muestra original (hablamos de 2 o más tóxicos) en dependencia.

²LÓPEZ, C. Toma y Preservación de Muestras para Análisis Toxicológico 1999.

2.2.4 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA MEDIANTE EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

2.2.4.1 TOMA DE MUESTRA

- Se toma las muestra de orina que ingresan al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo de las diferentes casas asistenciales de Salud, y de la Morgue del Cementerio General de Riobamba
- Las muestras deben estar rotuladas de la siguiente manera.

GRÁFICO N° 3

MUESTRAS DE ORINA



- Tipo de muestra
- Volúmen de la muestra
- Persona que toma la muestra
- Agente Fiscal de turno encargado de la toma, y de trámites legales
- Persona que recibe la muestra ya sea enviada de la Morgue, o casas asistenciales de Salud.

Fuente: Ortiz María Fernanda

GRÁFICO N°4
EXTRACCIÓN DEL ALCALOIDE

A.



B.



C.



D.



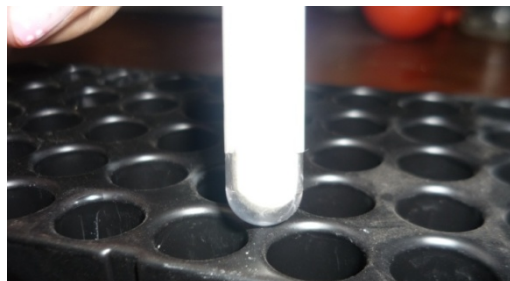
E.



F.



G.



Fuente: Ortiz María Fernanda

- A. Trituración de la planta
- B. Colocación del material en embudos de separación
- C. Adición en embudos de los solventes extractores
- D. Filtración de la solución
- E. Extracción del alcaloide
- F. Purificación del alcaloide
- G. Obtención de escopolamina

2.2.5 SISTEMAS DE SOLVENTES UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA

TABLA N° 1

Sistema de solventes 1	Sistema de solventes 2	Sistema de solventes 3
✓ Ciclohexano 75	✓ Metanol 80	✓ Metanol 90
✓ Tolueno 15	✓ Amoniaco 20	✓ Acetona 10
✓ Di-etilamina 10		

Fuente: Ortiz María Fernanda

2.2.6 TRATAMIENTO DE LA MUESTRA

2.2.6.1 EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

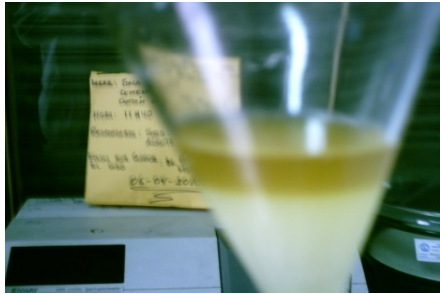
GRÁFICO N° 5

EXTRACCIÓN DEL ALCALOIDE A PARTIR DE LAS MUESTRAS BIOLÓGICAS

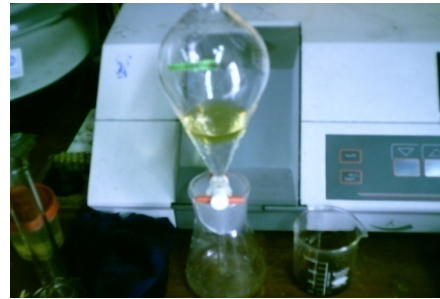


Fuente: Ortiz María Fernanda

A.



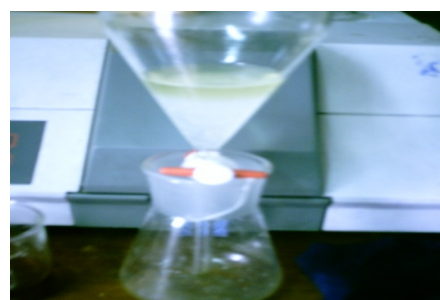
B.



C.



D.



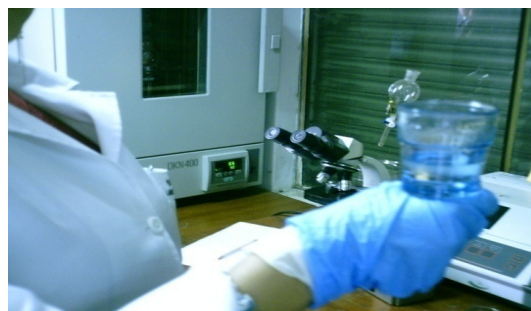
E.



F.



G.



Fuente: Ortiz María Fernanda

PROCEDIMIENTO

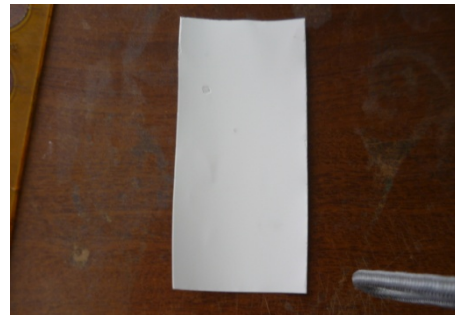
- A. Se coloca en un embudo de separación las muestras de orina para extraer con Etanol – Éter Etilico en igual proporción.
- B. A la fase extractora se adiciona en proporciones iguales 20 ml de cloroformo
- C. Se lleva los solventes a un pH básico de 9
- D. Se filtra y se extrae la muestra
- E. Se evapora en la estufa a 50 °C
- F. Se re disuelve con cloroformo 3-5 ml o podemos utilizar metanol, y filtramos la muestra
- G. Extraemos la escopolamina

GRÁFICO N° 6 PREPARACIÓN DE LAS PLACAS DE SÍLICA GEL

A.



B.



C.



D.



Fuente: Ortiz María Fernanda

- A. Se prepara el rollo de sílica gel, teniendo en cuenta no doblar las placas para el análisis.
- B. Se corta las placas de sílica gel de 5 cm de ancho, y 10 cm de largo cada placa.
- C. En cada placa se va a dividir en partes iguales de 1 cm de ancho dependiendo el número de muestras que se vaya a analizar, dejando un espacio de 1,5 cm desde la parte inferior de la placa a la superior de la misma.
- D. Se numeran las placas para cada muestra que va a ser analizada.

GRÁFICO N° 7
PREPARACIÓN DE LOS CAPILARES

A.



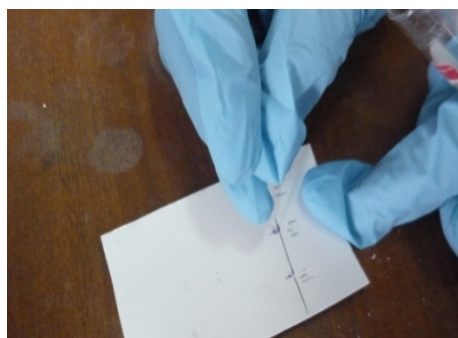
B.



C.



D.



Fuente: Ortiz María Fernanda

- A. Se prepara los capilares, mechero.
- B. Se toma a los capilares por los extremos y se somete a la acción del calor, con la ayuda de un mechero para poder dividir en dos puntas a cada capilar.
- C. Se coge las diferentes muestras que van a ser analizadas con cada capilar.
- D. Se coloca la muestra en las placas de sílica gel.

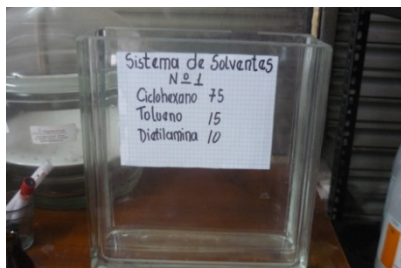
2.2.7 IDENTIFICACIÓN CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

2.2.7.1 CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

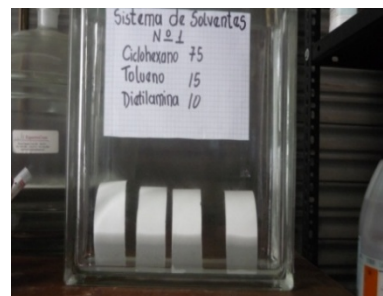
Es un método cualitativo, físico de separación en el cual los componentes migran o se separan en base al principio de la capilaridad o adsorción en la que intervienen una fase móvil y una fase estacionaria en todo proceso cromatográfico.

GRÁFICO N° 8
SISTEMA DE SOLVENTES 1

A.



B.



C.



D.



Fuente: Ortiz María Fernanda

Sistema de Solventes 1

- A. Se prepara la cuba cromatografica previamente saturada con el respectivo sistema de solventes 1(ciclohexano 75, tolueno 15, dietilamina 10), colocando en su interior las placas de sílica gel con las muestras, se cierra herméticamente para evitar que se volatilicen los solventes de esta manera los vapores suben por el principio de capilaridad o adsorción.
- B. Se debe realizar este proceso de tal manera que el sistema de solventes avance máximo hasta 2 cm de la parte superior de placa.
- C. Secar a temperatura ambiente las placas de sílica gel, y procedemos al revelado ya sea por métodos físicos (lámpara de luz ultravioleta), o químicos (reactivos químicos).
- D. En la placa de sílica gel se realiza el revelado mediante el reactivo de dragendorff que es un revelador químico, dando una coloración naranja resultando positivo para determinación de este alcaloide – escopolamina.

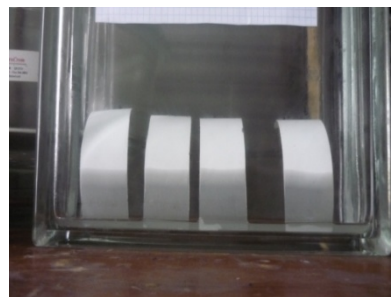
GRÁFICO N° 9

SISTEMA DE SOLVENTES 2

A.



B.



C.



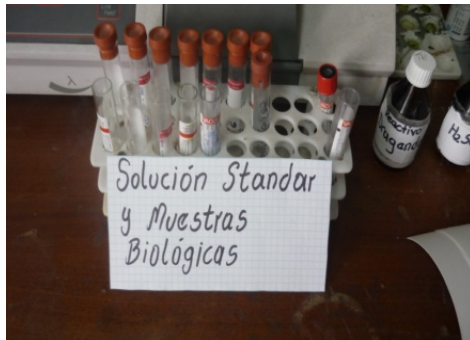
Fuente: Ortiz María Fernanda

Sistema de Solventes 2

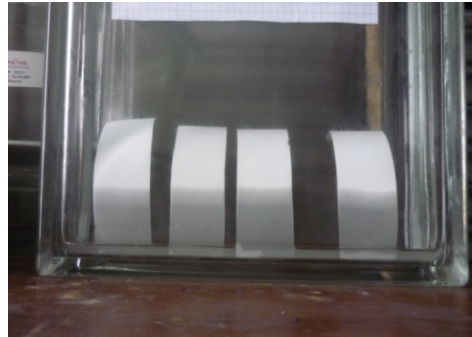
A.B.C Se realiza el mismo procedimiento del sistema de solventes 1, para este sistema de solventes 2 ya que va a darnos de igual manera una coloración naranja resultando positivo para la determinación del alcaloide – escopolamina.

GRÁFICO N° 10 SISTEMA DE SOLVENTES 3

A.



B.



C.



Fuente: Ortiz María Fernanda

Sistema de Solventes 3

A.B.C Mediante el procedimiento del sistema de solventes 1,2, el sistema de solventes 3 va a darnos una coloración naranja para la determinación del alcaloide – escopolamina y dándonos un resultando positivo.

2.2.8 CÁLCULOS MEDIANTE FACTOR DE RETENCIÓN (Rf) CON LOS DIFERENTES SISTEMAS DE SOLVENTES

$$Rf \text{ factor de retención} = \frac{Dm \text{ distancia de la muestra (cm)}}{Ds \text{ distancia del solvente (cm)}}$$

Rf UTILIZANDO EL SISTEMA DE SOLVENTES 1 PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA

TABLA N° 2

Sistema de solventes 1	
✓	Ciclohexano 75
✓	Tolueno 15
✓	Dietilamina 10

Fuente: Ortiz María Fernanda

$$Rfst = \frac{2}{10.5} = 0.19 \text{ cm}$$

$$Rf1 = \frac{1.5}{10.5} = 0.14 \text{ cm}$$

$$Rf2 = \frac{1.5}{10.5} = 0.14 \text{ cm}$$

$$Rf3 = \frac{2.5}{10.5} = 0.23 \text{ cm}$$

$$Rf4 = \frac{3}{10.5} = 0.28 \text{ cm}$$

**Rf UTILIZANDO EL SISTEMA DE SOLVENTES 2 PARA ANÁLISIS
DE ESCOPOLAMINA**

TABLA N° 3

Sistema de solventes 2
✓ Metanol 80
✓ Amoniaco 20

Fuente: Ortiz María Fernanda

$$Rfst = \frac{3}{9.5} = 0.31 \text{ cm}$$

$$Rf1 = \frac{3}{9.5} = 0.31 \text{ cm}$$

$$Rf2 = \frac{3}{9.5} = 0.31 \text{ cm}$$

$$Rf3 = \frac{4}{9.5} = 0.42 \text{ cm}$$

$$Rf4 = \frac{3.5}{9.5} = 0.36 \text{ cm}$$

**Rf UTILIZANDO EL SISTEMA DE SOLVENTES 3 PARA
ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA**

TABLA N° 4

Sistema de solventes 3
✓ Metanol 90
✓ Acetona 10

Fuente: Ortiz María Fernanda

$$Rfst = \frac{5.5}{10} = 0.55 \text{ cm}$$

$$Rf1 = \frac{5.5}{10} = 0.55 \text{ cm}$$

$$Rf2 = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ cm}$$

$$Rfst = \frac{6}{7.5} = 0.8 \text{ cm}$$

$$Rf1 = \frac{6.5}{7.5} = 0.86 \text{ cm}$$

$$Rfst = \frac{6.5}{7.5} = 0.86 \text{ cm}$$

2.2.9 REVELADORES

GRÁFICO N° 11

PREPARACIÓN DEL REVELADOR DRAGENDORFF

A.



B.



C.



Fuente: Ortiz María Fernanda.

- A. Preparación de los diferentes reactivos (nitrato de bismuto III 1 gr, ácido clorhídrico 10M; 3 ml, yoduro de potasio 1 gr)
- B. Se pesa todos los reactivos
- C. Obtención del revelador de Dragendorff.

DRAGENDORF:

A) NITRATO DE BISMUTO III 1 gr

B) ÁCIDO CLORHÍDRICO 10 M ; 3 ML

C) YODURO DE POTACIO 1 g

Disolver 1 g de A en 3 ml de B y diluir a 20ml con agua mediante calor y agregar 1 de C.

$$\frac{10 \text{ eq g HCl}}{1000 \text{ ml sln HCl}} * 50 \text{ ml sln HCl} * \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ eq g HCl}} * \frac{36.453 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} * \frac{100 \text{ g sln HCl}}{37 \text{ g HCl}} * \frac{1 \text{ ml sln HCl}}{1.19 \text{ g sln HCl}}$$

R: 41.39 ml sln HCl

2.2.9.1 OTROS REVELADORES QUE SE UTILIZA PARA LA DETERMINACIÓN DE ESCOPOLAMINA

ÁCIDO SULFÚRICO 0.5 N

$$\frac{0.5 \text{ eq g s/n H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ ml s/n H}_2\text{SO}_4} * 50 \text{ ml sln H}_2\text{SO}_4 * \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ eq g H}_2\text{SO}_4} * \frac{98.08 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} * \frac{100 \text{ g s/n H}_2\text{SO}_4}{96 \text{ H}_2\text{SO}_4} *$$
$$\frac{1 \text{ ml H}_2\text{SO}_4}{1.84 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

R: 0.69 ml s/n H₂SO₄

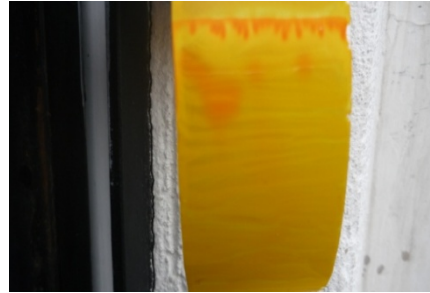
GRÁFICO N° 12

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA EN MUESTRAS DE ORINA

A.



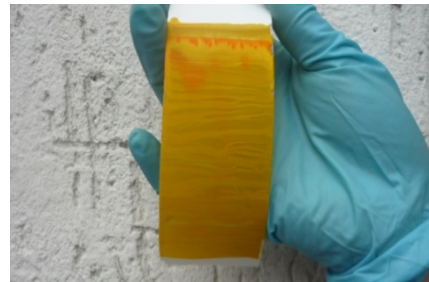
B.



C.



D.



E.



F.



Fuente: Ortiz María Fernanda.

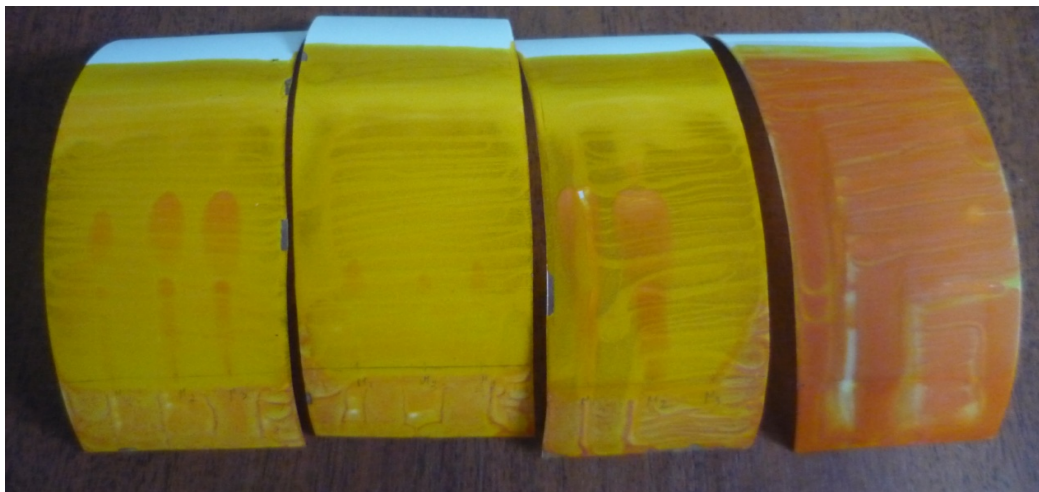
A.B. Resultados que dieron positivos en el sistema de solventes 1 para el análisis de escopolamina en muestras de orina después del revelado químico de Dragendorff.

C.D. Muestras que después del revelado químico de Dragendorff resultaron positivo al analizar escopolamina en las diferentes muestras de orina con el sistema de solventes 2.

E.F. Análisis del revelado químico de Dragendorff los mismos que dieron positivo para determinar la presencia de escopolamina en muestras de orina con el sistema de solventes 3.

RESULTADOS FINALES DE LOS ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA EN MUESTRAS DE ORINA

A.



Fuente: Ortiz María Fernanda

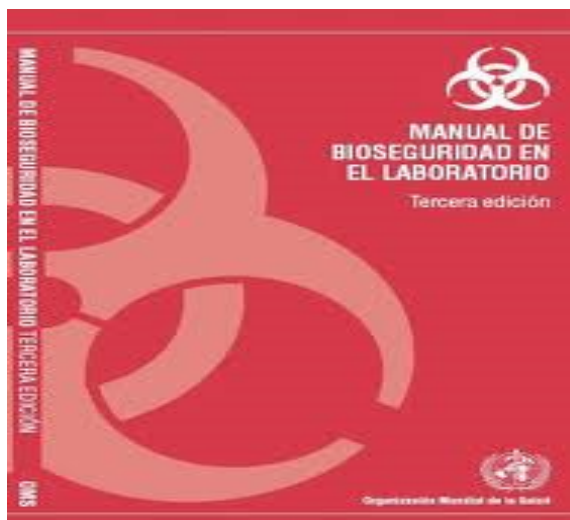
A. Resultados después del revelado químico de Dragendorff con los sistemas de solventes 1, 2, 3 para el análisis en muestras de orina, dando positivos la presencia de escopolamina.

2.2.10 NORMAS DE BIOSEGURIDAD Y CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

2.2.10.1 NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El trabajo en un laboratorio de Toxicología, debe realizarse respetando las normas e indicaciones que garanticen la integridad y seguridad de las personas y los bienes involucrados en la tarea. La gran cantidad de compuestos químicos de elevada peligrosidad, el uso de equipamiento eléctrico y la combustión de gases con diferentes fines corresponden a algunas de las fuentes que pueden generar accidentes, para evitarlos, existen reglas, indicaciones y normas, que si se aplican y respetan adecuadamente minimizan los riesgos y garantizan un trabajo seguro

2.2.10.2 MANUAL DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO



Fuente: Manual de Bioseguridad, tercera edición, de O.M.S.

Gran parte de la Analítica Toxicológica utiliza muestras biológicas de origen humano para investigar diversas sustancias, tales como plaguicidas, solventes y especialmente drogas de uso ilícito o abuso indebido de fármacos. La

posibilidad que estas muestras sean portadoras de agentes infecciosos y en particular del virus de inmunodeficiencia adquirida y de la hepatitis, obliga a la implementación de normas o criterios que permitan el adecuado manejo de dichas muestras, desde su obtención hasta su desecho final.

Se han relacionado únicamente a las sangre, el semen y las secreciones vaginales y/ o cérvico- uterinas con la transmisión del HIV, sin embargo existen muchos otros líquidos orgánicos, tales como líquido cefalorraquídeo, exudado pleural, pus, etc., que pueden contener hematíes o leucocitos y ser por lo tanto, portadores del virus.

Precauciones Generales:

- No fumar, comer, beber, mascar chicle, ni almacenar alimentos o bebidas en el laboratorio.
- Cuidar que todos los recipientes que contienen muestras biológicas sean de materiales resistentes, posean cierre hermético, no presenten pérdidas o salpicaduras y se almacenen en lugares seguros.
- Utilizar guantes descartables (látex o vinílicos) para manejar las muestras y lavarse las manos con abundante agua y jabón finalizadas la tarea
- Usar anteojos de seguridad y máscara protectora de nariz y boca para el manejo de muestras que puedan producir salpicaduras, proyecciones o liberar gases que arrastren el materia sólido.
- Utilizar únicamente pipetas automáticas, de preferencia desechables para cargar las muestras.
- Tener siempre a mano un bidón con solución de hipoclorito de sodio.
- Siempre que sea posible, instalar una cabina para manejar las muestras biológicas.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame o salpicadura utilizando papel absorbente el cual se desechara en un recipiente debidamente rotulado para tal efecto, lavando el área afectada con hipoclorito de sodio.

- Trabajar bajo campana de extracción cuando se manipulen solventes volátiles.
- Evaporar solventes inflamables, como éter o alcoholes, solo con plancha o camisa calefactora o bajo campana.

Contaminación con piel intacta

- Lavar con abundante agua y jabón
- Lavar con solución diluida de hipoclorito de sodio

Compuestos que liberen cloro

La cantidad de cloro de cloro libre en la solución, necesaria para desinfectar correctamente, es de 5 g por litro y se obtiene con las soluciones acuosas los siguientes compuestos en las concentraciones indicadas a continuación:

- Hipoclorito de sodio (5% cloro disponible) 10%
- Hipoclorito de calcio (70% cloro disponible) 0.7%

Esterilización

A continuación se transcribe las condiciones de esterilización que garantizan la inactividad (muerte) de todos los virus, bacterias y esporas.

- Esterilización por vapor a presión durante 20 minutos, a 1 atm, 121°C
- Esterilización por calor seco durante 2 horas a 170°C

Es fundamental que todo el personal del laboratorio conozca, recuerde, utilice y haga cumplir estas reglas como una forma eficaz de desarrollar una tarea segura para el operador y su entorno.

Todos los elementos (envase, materiales descartables, algodones, papeles absorbentes, etc.) que de alguna manera estuvieron en contacto con muestras biológicas, deben ser almacenados en lugares seguros, debidamente

identificados y se debe garantizar que su disposición final no representa ningún riesgo para la comunidad.

2.2.10.3 CONTROL DE CALIDAD TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PERSONAL DE LABORATORIO

La calidad de los estudios de evaluación toxicológica de un compuesto depende de la conjunta aplicación de un amplio conocimiento científico. La evaluación del riesgo para la salud humana y el ambiente ha constituido la premisa fundamental para que las administraciones públicas se preocupen cada vez más por la calidad de los estudios toxicológicos.

- Se puede añadirse que, en el plano interno ofrece confianza a la dirección del laboratorio y en el externo ofrece confianza a los clientes, por lo cual resulta el enfoque más adecuado para los trabajos de mejoramiento que decidan emprender en un entidad.
- Los medicamentos son productos estrictamente regulados por las administraciones de los Estados. Solo cuando se ha demostrado que son seguros y eficaces reciben la autorización de comercialización, para lo cual es imprescindible que los centros evaluadores cumplan los principios de las buenas prácticas de laboratorio (BPL).

Por esta razón Instituto Superior de Ciencias Médicas de Toxicología Experimental, decidió comenzar la implantación de su Sistema de Aseguramiento de Calidad. Para esto se propuso crear la Unidad de Garantía de Calidad (UGC) correspondiente con sus funciones y responsabilidades, elaborar los procedimientos de operación básicos de trabajo de la unidad y capacitar al personal de laboratorio para el trabajo.

Métodos

Se formuló, para la implantación del sistema de calidad, un diseño con las siguientes fases:

- Planteamiento inicial.
- Evaluación de la situación del laboratorio.
- Análisis de informe sobre la situación del laboratorio.
- Información y motivación del personal.
- Definición, puesta en marcha y seguimiento de acciones correctoras.
- Elaboración de la documentación del sistema de calidad.

NOTA: Debido a que en el Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo se trabaja con reactivos y muestras contaminantes y tóxicas se debe utilizar las respectivas normas de bioseguridad con la finalidad de evitar algún tipo de contaminación o accidente.

³OMS, Manual de Bioseguridad, 2009

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Absorción.- El proceso mediante el cual el cuerpo absorbe los nutrientes necesarios para continuar con su vida luego de la digestión.

Adicción.- Afición y sometimiento al uso regular de una sustancia en busca de alivio, bienestar, estimulación o vigor, frecuentemente con desarrollo de necesidad de consumo, dependencia, drogadicción.

Adsorción.- Es su acumulación en una determinada superficie interfacial entre dos fases. El resultado es la formación de una película líquida o gaseosa en la superficie de un cuerpo sólido o líquido.

Alcaloide.- Se llaman alcaloides (de *álcali*, carbonatos de alcalinos, y *-oide*, parecido a, en forma de) a aquellos metabolitos secundarios de las plantas sintetizados, generalmente, a partir de aminoácidos

Alcohol etílico.- Es un líquido incoloro, volátil, inflamable, de olor agradable y sabor ardiente, se obtiene de la fermentación de caña de azúcar, granos y frutas y sintéticamente a partir del alcohol etílico o sulfato etilo.

Análisis Toxicológico.- Consiste en el conjunto de medios técnicos mediante los cuales se identifica y cuantifican los tóxicos teniendo en cuenta sus propiedades físicas químicas y biológicas del mismo.

Análisis.- Acción de dividir una cosa o problema en tantas partes como sea posible, para reconocer la naturaleza en las partes, las relaciones entre estas y obtener conclusiones objetivas del todo.

Cadena de custodia.- Es el procedimiento que se rige en base a normas fiscales, para el traslado de muestras u órganos como también evidencias (materiales, prendas de vestir) desde el sitio en donde se realiza la toma hasta el laboratorio el cual va a realizar el análisis.

Concentración.- Cantidad de una sustancia, expresada en diferentes unidades.

Criminalística.- Disciplina auxiliar del derecho penal que se ocupa del descubrimiento y comprobación científica del delito y del delincuente.

Cromatografía en capa fina.- Se basa en la preparación de una capa, uniforme, de un absorbente mantenido sobre una placa, la cual puede ser de vidrio, aluminio u otro soporte. Los requisitos son un adsorbente, placas, un dispositivo que mantenga las placas durante la extensión, otro para aplicar la capa de adsorbente, y una cámara en la que se desarrollen las placas cubiertas.

Destilación.- Separación por medio de calor de una sustancia volátil de otras más fijas.

Distribución.- Puede definirse, entre otras formas, como la llegada y disposición de un fármaco en los diferentes tejidos del organismo.

Dosis.- Cantidad de sustancia administrada o absorbida por un individuo en proporción a su peso o volumen corporal, ordinariamente en 24 horas. Se suele expresar en mg/kg.

Drogas.- Las drogas de abuso son sustancias con un efecto directo sobre el cerebro que produce una respuesta en los circuitos del placer. Cambian la forma en que funciona el cerebro y producen su efecto afectando los neurotransmisores 1. El termino drogas solo puede definirse en términos de desaprobación de la sociedad e implica diferentes tipos de conducta.

Efecto tóxico.- Daño temporal o definitivo en la salud causado por un tóxico

Eliminación.- Eliminación o excreción son procesos por los cuales los fármacos son eliminados del organismo, bien inalterados (moléculas de la fracción libre) o bien modificados como metabolitos a través de distintas vías.

Escopolamina .- Es un alcaloide tropánico que se encuentra como metabolito secundario de plantas en la familia de las *solanáceas* como el beleño blanco (*Hyoscyamus albus*). La escopolamina es una droga altamente tóxica y debe ser usada en dosis minúsculas

Evidencia tóxica.- Grado en el que los datos científicos disponibles apoyan la hipótesis de que una sustancia causa un efecto tóxico determinado. IRIS, 1986.

Extracción.- es un procedimiento de separación de una sustancia que puede disolverse en dos disolventes no miscibles entre sí, con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interface.

Intoxicación.- Podría llamarse al conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno.

Medicina legal.- Cuando se denuncian lesiones, bien derivadas de accidente (por lo general de tráfico) o bien de agresión, el forense recopila toda la documentación posible sobre las diferentes asistencias médicas al lesionado, reconoce a éste cada cierto tiempo y, al final elabora un informe definitivo sobre las lesiones fruto de actuación legal, su causa probable, su tiempo de curación y tiempo sin poder desarrollar el trabajo habitual, y sus secuelas definitivas.

Sedante .- Es una sustancia química que deprime el sistema nervioso central (SNC), resultando en efectos potenciadores o contradictorios entre: calma, relajación, reducción de la ansiedad, adormecimiento, reducción de la respiración, habla trabada, euforia, disminución del juicio crítico, y retardo de ciertos reflejos. Un sedante suele denominarse como tranquilizante, antidepresivo, ansiolítico, soporífico, pastillas para dormir, relajante, o sedante-hipnótico.

Taquiarritmias.- El corazón se contrae a mayor frecuencia de la normal (más de 100 latidos por minuto). En los complejos prematuros aparecen salvas extras de impulsos a nivel auricular o ventricular.

Tóxico.- (del griego *toxón*, punta de flecha y, por extensión, veneno que se aplica en la punta de la flecha) es toda sustancia química que, administrada a un organismo vivo, tiene efectos nocivos. El estudio de los venenos es conocido como toxicología.

⁴VALENCIA, A., Diccionario de Introducción a la Criminalística, Bogotá 2002

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1 HIPÓTESIS

La determinación de escopolamina en muestras de orina es de gran utilidad para la evaluación de las mismas, mediante el método de cromatografía en capa fina que ingresan al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo.

2.4.2 VARIABLES

2.4.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Método de cromatografía en capa fina

2.4.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Determinación de escopolamina

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis.- La determinación de escopolamina en muestras de orina es de gran utilidad para evaluación de las mismas mediante el método de cromatografía en capa fina que ingresan al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo.

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Variable Independiente</p> <p>Método de cromatografía en capa fina</p>	<p>Es un método cualitativo de separación, a través del cual los tóxicos interactúan entre una fase móvil y una fase estacionaria, mediante el principio de capilaridad o adsorción.</p>	<p>Método cualitativo de separación</p>	<p>Separación del metabolito escopolamina.</p> <p>Determinación del factor de retención de la escopolamina a partir del revelado químico.</p>	<p>Guía de Observación</p> <p>Observación</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Determinación de escopolamina</p>	<p>Es un alcaloide que se extrae de la familia de las <i>solanáceas</i> entre los principales, el <i>Datura arbórea</i> conocido también como Floripondio, burundanga, caco sabanero, o borrachero.</p>	<p>Narcótico depresor del Sistema Nervioso Central</p>	<p>Produce en el ser humano efectos de automatismo desapareciendo los actos inteligentes de la memoria e inteligencia recibiendo y ejecutando ordenes sin oposición, es un hipnótico, sedante, en dosis elevadas produce coma, convulsiones y la muerte</p>	<p>Observación</p>

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

Se utiliza el método deductivo- inductivo a través del análisis y síntesis

- **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Investigación, descriptiva explicativa

- **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

De campo, cuasi- experimental, no experimental

- **TIPO DE ESTUDIO**

Transversal

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

El número de muestras de pacientes en estudio serán 38 que ingresen durante el período Abril–Agosto 2010, al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de Chimborazo.

3.2.2 MUESTRA

Nuestra investigación no requiere de diseño muestral por ser un número pequeño de población que constituye el universo.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para esta investigación se utilizó la técnica de la observación, y como instrumentos investigaciones en internet, libros, historias clínicas, y otros.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

TÉCNICAS

OBSERVACIÓN: Uso de técnicas de laboratorio con observación macroscópica de las muestras.

INSTRUMENTOS

GUÍA DE OBSERVACIÓN: Resultados de las muestras obtenidas por laboratorio

TÉCNICAS PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS

TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.

Para el procedimiento de la información usaremos el paquete Excel que permite obtener resultados, desarrollar cuadros y gráficas referentes al tema.

TÉCNICAS LÓGICAS

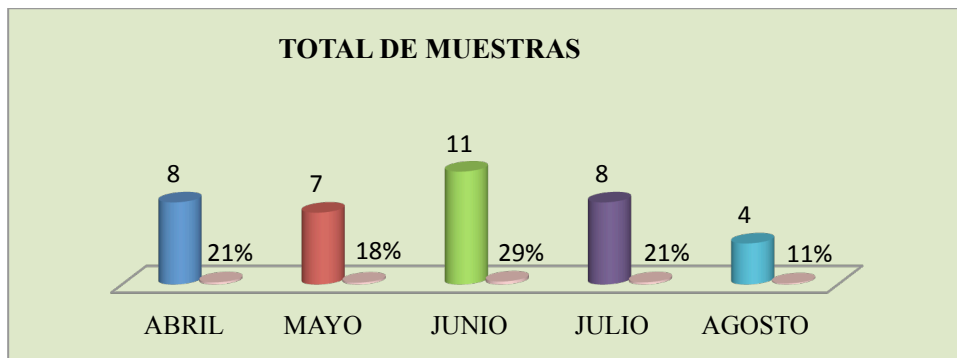
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO EN EL PERIODO ABRIL-AGOSTO 2010

TABLA N° 5

TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA EN EL PERÍODO ABRIL- AGOSTO 2010		
	TOTAL DE CADA MES	PORCENTAJE
ABRIL	8	21%
MAYO	7	18%
JUNIO	11	29%
JULIO	8	21%
AGOSTO	4	11%
TOTAL	38	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 13



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De las 38 muestras que se analizaron para determinar la presencia de escopolamina en muestras de orina que ingresan al al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo en los meses de abril a agosto 2010, el 21% corresponde al mes de abril, el 18% de mayo, el 29% de junio, el 21% de julio, el 11% de agosto. Todas estas con posible presencia de escopolamina.

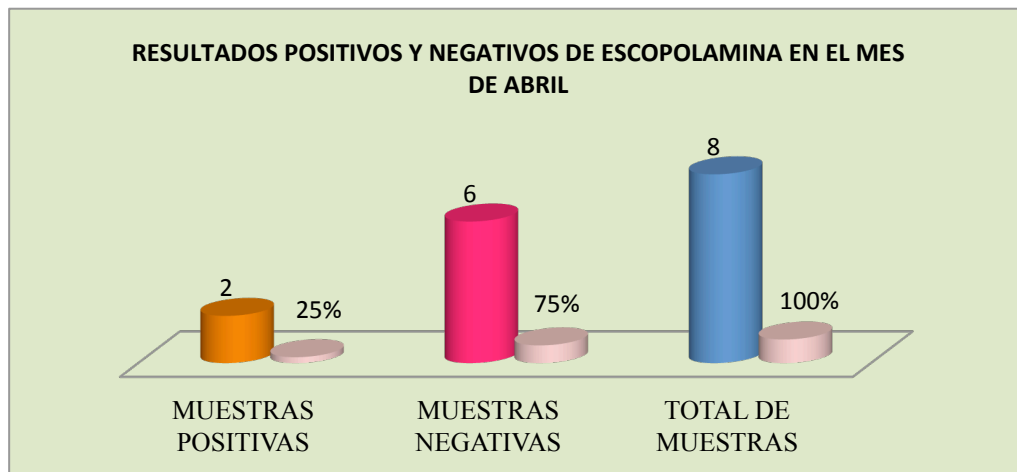
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN EN EL MES DE ABRIL AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 6

TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA DEL MES DE ABRIL		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	2	25%
MUESTRAS NEGATIVAS	6	75%
TOTAL DE MUESTRAS	8	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 14



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 8 muestras que ingresaron en el mes de abril al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 25% resultaron positivas, el 75% negativas, para el análisis de escopolamina.

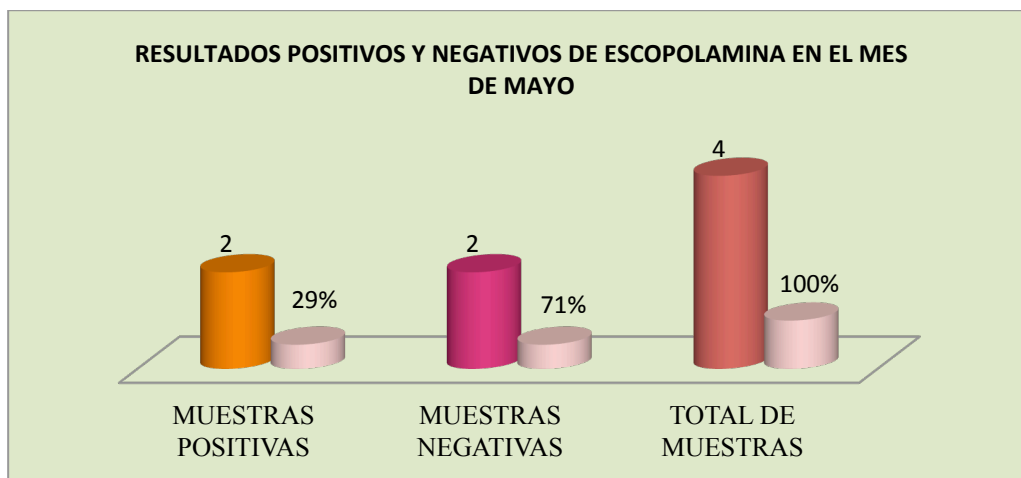
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN EN EL MES DE MAYO AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 7

TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA DEL MES DE MAYO		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	2	29%
MUESTRAS NEGATIVAS	5	71%
TOTAL DE MUESTRAS	7	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 15



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 7 muestras que ingresaron en el mes de mayo al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 29% resultaron positivas, el 71% r negativas, para el análisis de escopolamina.

DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN EN EL MES DE JUNIO AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 8

TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA DEL MES DE JUNIO		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	4	36%
MUESTRAS NEGATIVAS	7	64%
TOTAL DE MUESTRAS	11	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo.

GRÁFICO N° 16



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 11 muestras que ingresaron en el mes de junio al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 36% resultaron positivas, el 64% negativas, para el análisis de escopolamina.

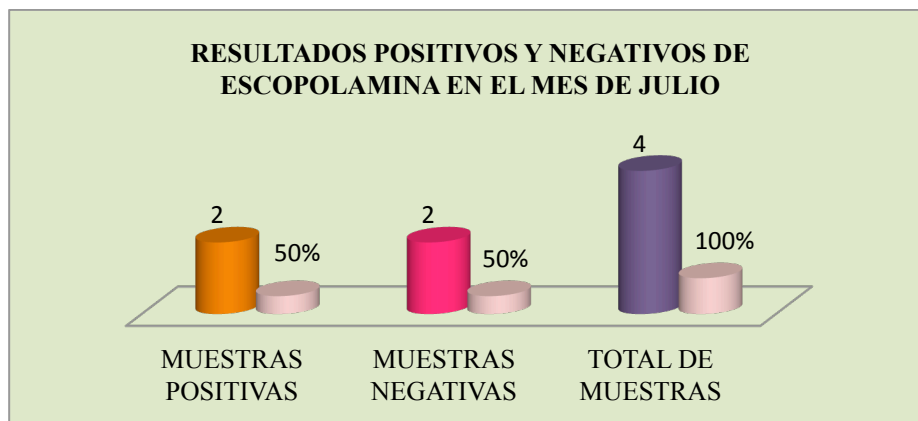
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN EN EL MES DE JULIO AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 9

TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA DEL MES DE JULIO		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	3	37%
MUESTRAS NEGATIVAS	5	63%
TOTAL DE MUESTRAS	8	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 17



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 11 muestras que ingresaron en el mes de julio al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 37% resultaron positivas, el 63% negativas, para el análisis de escopolamina.

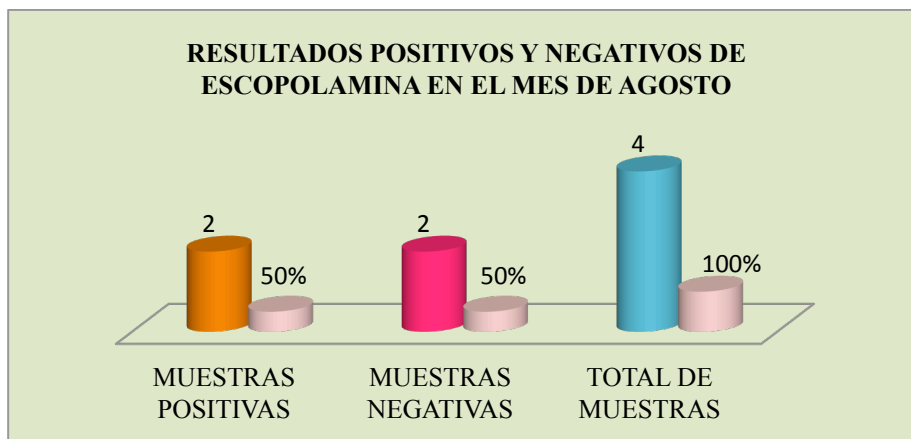
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN EN EL MES DE AGOSTO AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 10

TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA DEL MES DE AGOSTO		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	2	37%
MUESTRAS NEGATIVAS	2	63%
TOTAL DE MUESTRAS	4	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 18



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 11 muestras que ingresaron en el mes de agosto al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 36% resultaron positivas, el 64% negativas, para el análisis de escopolamina.

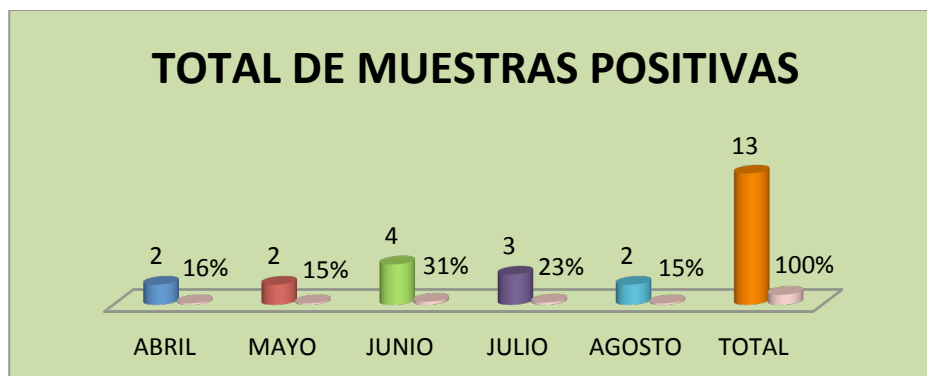
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE DIERON POSITIVO PARA ESCOPOLAMINA, Y QUE INGRESARON EN EL PERÍODO ABRIL-AGOSTO 2010 AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 11

TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA QUE RESULTARON POSITIVO EN EL PERÍODO ABRIL- AGOSTO 2010		
	TOTAL DE CADA MES	PORCENTAJE
ABRIL	2	16%
MAYO	2	15%
JUNIO	4	31%
JULIO	3	23%
AGOSTO	2	15%
TOTAL	13	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 19



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 38 muestras que ingresaron en el período abril-agosto 2010 al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 16% son muestras del mes de abril, el 15% de mayo, el 31% de junio, el 23% de julio, el 15% de agosto, todas estas dando positivo para el análisis de escopolamina.

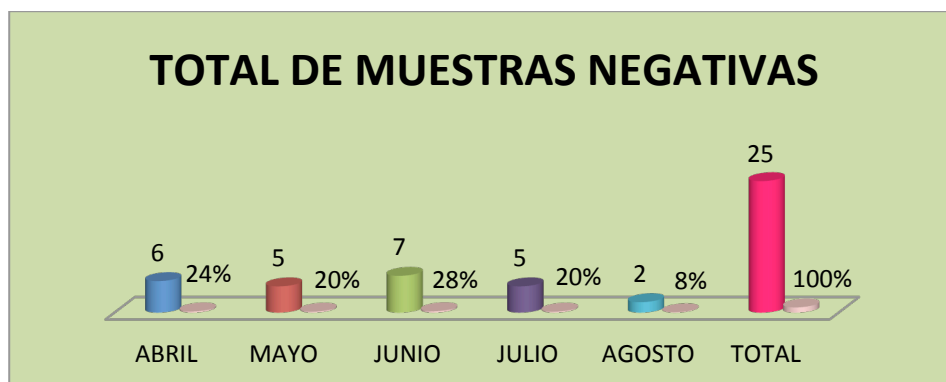
DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ORINA QUE DIERON NEGATIVO PARA ESCOPOLAMINA, Y QUE INGRESARON EN EL PERÍODO ABRIL-AGOSTO 2010 AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO

TABLA N° 12

TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA QUE RESULTARON NEGATIVO EN EL PERÍODO ABRIL- AGOSTO 2010		
	TOTAL DE CADA MES	PORCENTAJE
ABRIL	6	24%
MAYO	5	20%
JUNIO	7	28%
JULIO	5	20%
AGOSTO	2	8%
TOTAL	25	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 20



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 38 muestras que ingresaron en el período abril-agosto 2010 al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 24% son muestras del mes de abril, el 20% de mayo, el 28% de junio, el 20% de julio, el 8% de agosto, todas estas dando negativo para el análisis de escopolamina.

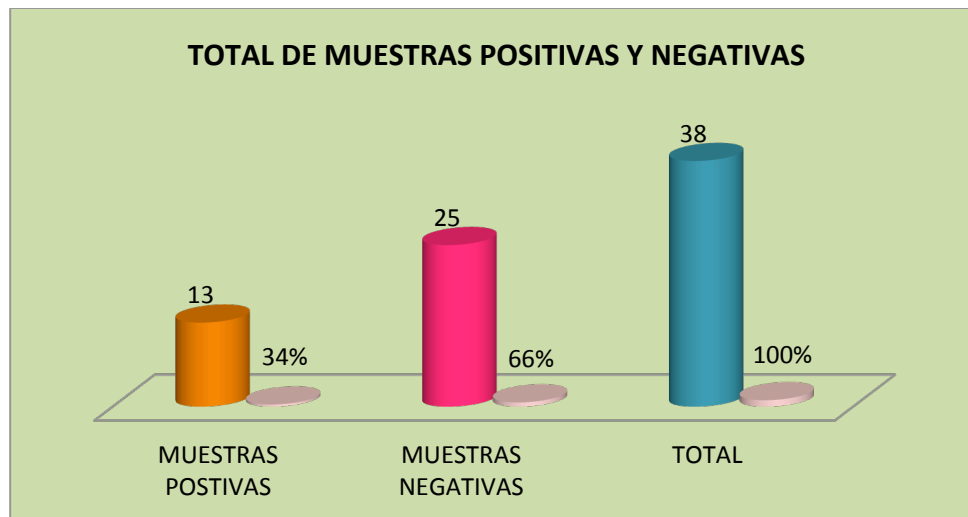
DATOS ESTADÍSTICOS DEL TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA QUE RESULTARON POSITIVO Y NEGATIVO PARA ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA, QUE INGRESARON EN EL PERÍODO ABRIL-AGOSTO 2010 AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO.

TABLA N° 13

TOTAL DE MUESTRAS DE ORINA PARA EL ANÁLISIS DE ESCOPOLAMINA QUE RESULTARON POSITIVAS Y NEGATIVAS EN EL PERÍODO ABRIL – AGOSTO 2010		
	RESULTADOS	PORCENTAJE
MUESTRAS POSITIVAS	13	34%
MUESTRAS NEGATIVAS	25	66%
TOTAL DE MUESTRAS	38	100%

Fuente: Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo

GRÁFICO N° 21



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De 38 muestras que ingresaron en el período abril-agosto 2010 al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo, el 34% resultaron positivas, el 66% negativas, para el análisis de escopolamina.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Mediante esta investigación se pudo conocer el mecanismo de absorción, excreción y eliminación, de escopolamina en el organismo permitiendo establecer la intoxicación de las personas sometidas a este tipo de análisis.
- Mediante el método de extracción líquido-líquido se logró separar la escopolamina logrando obtener resultados satisfactorios.
- Por medio de la prueba cualitativa (cromatografía de capa fina), para la identificación de escopolamina se demostró la presencia o ausencia de este alcaloide, a través de los respectivos factores de retención (Rf) en las muestras de orina que ingresan al Laboratorio de Química Forense del Departamento de Criminalística de la Policía Judicial de Chimborazo.
- Se analizaron 38 muestras de las cuales 13 muestras dieron positivo correspondiente al 34%, y 25 muestras negativas resultando el 66%, para la determinación de escopolamina mediante el método de cromatografía en capa fina.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta todas las normas de bioseguridad al momento de realizar el análisis de las muestras en el Laboratorio de Química Forense, con la finalidad de evitar algún tipo de contaminación.
- Extraer la cantidad suficiente de muestra para la selección, preparación y análisis de la misma.
- Seguir cuidadosamente cada uno de los métodos de análisis cualitativos, con el propósito de una correcta identificación.
- H₂SO₄ errores que no es están relacionados con el método analítico. A veces, los dictámenes judiciales, que se emiten con los resultados obtenidos en las investigaciones, pueden estar sujetos a impugnaciones legales.
- Debido a que las muestras son contaminantes y los reactivos altamente tóxicos trabajar en lo posible bajo extractores de aire o sorbona.
- A las autoridades competentes dictar conferencias y charlas de violaciones y muerte de personas que han sido suministradas este alcaloide altamente peligroso porque este tóxico se ha convertido en un problema social, siendo el principal causante de fallecimientos las mismas que han sido víctimas de este tóxico.
- Es importante tomar en cuenta que para obtener resultados óptimos se debe trabajar con el sistema de solventes 1 (ciclohexano 75, tolueno 15, dietilamina 10).

4.3 BIBLIOGRAFÍA

- 3 CÓRDOVA, D., TOXICOLOGÍA. (4 ed.). Barcelona, España: editorial Manual Moderno, pp. 379-386. (2000).**
- 4 LÓPEZ, C., TOMA Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS TOXICOLÓGICO. Redartox (1999)**
- 5 GISBERT, J., MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA. (5 ed.). Barcelona, España; Masson. pp., 778-779 (Capítulo 65). (1999)**
- 6 LAROUSSE. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. (2002).**
- 7 LADRÓN DE GUEVARA, J., TOXICOLOGÍA MÉDICA CLÍNICA Y LABORAL / J. Ladrón de Guevara. 1ra. Edición, Madrid: Mc.Graw – Hill Interamericana de España. 785 p, (1995)**
- 8 MAYORGA. F., ANÁLISIS EN TOXICOLOGÍA FORENSE TOXICOLOGÍA: Manual Moderno, Colombia, Cuarta Edición, (2001)**
- 9 MINISTERIO DE SALUD – ARGENTINA, GUÍA DE TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE PARA EL ANÁLISIS TOXICOLÓGICO, Resolución No 250, (2002)**
- 10 VALENCIA, Álvaro, DICCIONARIO DE INTRODUCCIÓN A LA CRIMINALÍSTICA. Ed., Grijalbo, Bogotá (2002)**
- 11 VALLEJO R., Segunda Edición, Diario el Sur Pasto, Noviembre, 1984, TOXICOLOGÍA Analítica.**
- 12 VARGAS, Eduardo, Costa Rica, MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA.**

- 13 MANUAL DE BIOSEGURIDAD, tercera edición, OMS.**
- 14 Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation.
Reservados todos los derechos.**

ANEXOS

ANEXO N° 1

RESPALDO FOTOGRÁFICO

DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO



Fuente: Ortiz María Fernanda

LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICIA JUDICIAL DE CHIMBORAZO



Fuente: Ortiz María Fernanda

ANFITEATRO MUNICIPAL DE RIOBAMBA



Fuente: Ortiz María Fernanda

MUESTRAS DE ORINA QUE INGRESAN AL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA JUDICIAL DE CHIMBORAZO



Fuente: Ortiz María Fernanda.