

EL SABER DE MIS HIJOS
HARAMIGRANDEZA

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL SUR

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

**“ESTUDIO RETROSPECTIVO DE DROGAS DE ABUSO MÁS
UTILIZADAS EN EL SUR DEL ESTADO DE SONORA REALIZADO
EN LA PROCURADURÍA GENERAL DE JUSTICIA DEL ESTADO.”**

TESIS

Que para obtener el Título de:

QUÍMICO BIOLÓGO CLÍNICO

Presentan:

JOSÉ HERNANDO CARRASCO VILLALOBOS
IRIS SUGEY MONGE LAUREAN

NAVOJOA, SONORA

SEPTIEMBRE DE 2014

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

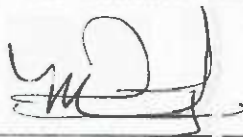
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

Se permite y se agradece las citas breves del material contenido en este trabajo de tesis Profesional sin permiso especial de los autores, siempre y cuando se le de crédito correspondiente a los autores y a la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en este trabajo, deberá dar los créditos a la Universidad de Sonora, previa aprobación escrita del manuscrito en cuestión, del director de la tesis profesional.

APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para revisar el trabajo de tesis profesional de José Hernando Carrasco Villalobos e Iris Sugely Monge Laurean, le han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptado como requisito parcial para obtener el título de Químico Biólogo especialidad de Análisis Clínicos.



Q.B. Manuel Ignacio Imay Jacobo

Presidente de tesis



Q.B. María Consuelo Nafarrate Leyva

Secretario



Q.B Rosa Amelia Vázquez Curiel

Vocal



Q.F.B. Gloria Alicia Limón Reynosa

Suplente

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Me gustaría que estas palabras sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la elaboración del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi madre Ana Luz Laurean Martínez, que me dio la vida y me ha dado su amor y su apoyo en todo momento, mi familia mi padre Reginaldo Monge Chávez, y hermanos, en especial a Dulce Rocío Monge Laurean, que me ha servido de ejemplo para seguir adelante en todos los aspectos, amigos y compañeros que también han aportado su granito de arena y a el amor de mi vida Alan GarcíaPeñuñuri, que siempre he tenido su apoyo y su amor incondicionalmente para cumplir con todas las metas y sueños myFiance. Y los que faltan.

Muchas gracias.

Iris Sugey Monge Laurean

Principalmente le doy gracias a Dios por darme vida y seguir adelante hasta el día de hoy, en este logro hubo un gran camino que recorrer y en ese recorrido pasaron muchas personas que me ayudaron a salir adelante, una de ellas fue mi Hernando Villalobos Sandoval(mi papá grande) que en el camino se quedó y nos dijo adiós pero nos cuida desde arriba, Juan Alvarado Guevara quién también participo para que llegará a la meta, a mis padres María Dolores Villalobos Alvarado y José Fermín Acosta Ruiz (Marcos) que en todo momento estuvieron para apoyarme en los momentos difíciles, a mis hermanos Damián, Pilar e Iker que siguen siendo mi motivación, a mis maestros que nos brindaron sus conocimientos, a mis amigos que en todo momento estuvieron ahí para apoyarme que esos momentos difíciles los hicieron divertidos, a Periciales (Balística, Dactiloscopia, Robo, Laboratorio de Química, Transito, Huellas, Criminalística, etc.) por su sabiduría, experiencia y por permitir ser parte de su equipo, my partner who is with me at all times I love, y a toda esa gente que nombre y los que faltan muchas gracias por todo, siempre estaré agradecido.

José Hernando Carrasco Villalobos

CONTENIDO

	Página.
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL	II
APROBACIÓN	III
AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS	IV
CONTENIDO	VI
LISTA DE TABLAS	XII
LISTA DE FIGURAS	XIV
OBJETIVO GENERAL	XVI
OBJETIVOS ESPECIFICOS	XVI
RESUMEN	XVII
JUSTIFICACIÓN	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA TOXICOLOGÍA FORENSE	6
Generalidades de la Criminalística	6
Criminalística de Campo	6

Criminalística de Laboratorio	7
Muestras Tradicionales	10
Muestra de Orina	10
Muestra de Sangre	13
Drogas de Abuso	15
Clasificación de Drogas Según se Origen	16
Naturales	16
Sintéticas	16
Clasificación de Drogas Según sus Efectos en el SNC	16
Depresores del Sistema Nervioso Central	16
Estimulantes	17
Perturbadoras	17
Cadena de custodia	18
Guía para el Transporte de Muestras Biológicas para	
Análisis Toxicológicos	19
Acondicionamiento de las Muestras para el	

Transporte	19
Recipiente primario	20
Recipiente secundario	20
Temperatura de envío de las muestras	20
Etiquetado y rotulación	21
Plan de contingencia	21
MARIHUANA	23
Farmacocinética	26
Absorción y distribución	26
Metabolismo	29
Eliminación	29
Efectos	29
COCAÍNA	30
Farmacocinética	32
Absorción y distribución	32
Biotransformación y eliminación	32

Efectos	33
OPIÁCEOS	34
Morfina	35
Farmacocinética	36
Absorción y distribución	36
Metabolismo y excreción	36
Mecanismo de acción y sus efectos	36
Heroína	37
Farmacocinética	37
Absorción y distribución	37
Metabolismo	37
Excreción	38
Mecanismo de acción y sus efectos	38
DROGAS DE SÍNTESIS	39
Anfetaminas	40
Metanfetaminas	41

Éxtasis	43
Farmacocinética	43
Absorción y distribución	43
Metabolismo	43
Eliminación	44
Efectos	44
LSD	45
Farmacocinética	46
Absorción y distribución	46
Metabolismo y eliminación	46
Mecanismo de acción y sus efectos	46
MATERIALES Y MÉTODOS	48
Población en Estudio	48
Criterios de Inclusión y Exclusión	48
Toma de muestras	49
Determinaciones bioquímicas	54

Interpretación de resultados	60
Recopilación de datos	64
CONCLUSIONES	82
ANEXOS	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

LISTA DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Especies más conocidas de la planta cannabis	24
Tabla 2: Drogas y sus niveles de punto de corte	63
Tabla 3 Sustancias que no interfirieren en un análisis toxicológico.	64
Tabla 4:Recolección y Manejo de Muestras para Análisis Toxicológicos	65
Tabla 5. Relación de análisis toxicológicos, período del año 2011.	66
Tabla 6. Comparativa entre resultados positivos y negativos, período del año 2011.	67
Tabla 7. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, período del año 2011.	68
Tabla 8. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, período del año 2011	69
Tabla 9. Relación de análisis toxicológicos, periodo del año 2012.	71
Tabla 10. Comparativa entre resultados positivos y negativos, período del año 2012.	72
Tabla 11. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, período del año 2012.	73
Tabla 12. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, período del año 2012.	74
Tabla 13. Relación de análisis toxicológicos, período del año 2013	76

Tabla 14. Comparativa entre resultados positivos y negativos, período del año 2013	77
Tabla 15. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, período del año 2013	78
Tabla 16. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, período del año 2013	79
Tabla 17. Comparativa del consumo de drogas de abuso 2011, 2012 y 2013	81

LISTA DE FIGURAS

	Página.
Figura 1 Criminalística de campo	7
Figura 2 Criminalística de laboratorio	9
Figura 3 Procedimiento de Cadena de Custodia	19
Figura 4 Guía de transporte de muestras biológicas	22
Figura 5 Plantas de Cannabis sativa y flor	25
Figura 6 Semillas de Cannabis Sativa	25
Figura 7 Estructura de los Cannabinoides	27
Figura 8 Tableta de Hachís	28
Figura 9 Marihuana	28
Figura 10 Cocaína	34
Figura 11 Morfina	38
Figura 12 Heroína	39
Figura 13 Anfetaminas	41
Figura 14 Metanfetaminas	42

Figura 15 Metanfetaminas	42
Figura 16 Éxtasis	44
Figura 17 LSD	47
Figura 18 LSD	47
Figura 19 Recipiente hermético, con muestra de orina	52
Figura 20 Recolección de orina en cadáveres	53
Figura 21. Recolección de orina en cadáveres	54
Figura 22. Test Instant View	55
Figura 23. Test Instant View	59

OBJETIVO GENERAL

Presentar un Estudio Retrospectivo de Drogas de Abuso más utilizadas en el Sur del Estado de Sonora realizado en la Procuraduría General de Justicia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un estudio retrospectivo de drogas de abuso más utilizadas en el sur del estado de Sonora.

Describir sus características físicas y químicas de las drogas de abuso.

Saber cómo funciona la farmacodinamia y farmacocinética (absorción, distribución, metabolismo y eliminación).

Informar sobre los efectos que causa en el organismo las drogas de abuso.

RESUMEN

El consumo de drogas se presenta en la actualidad como uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta la sociedad, tanto por la magnitud del fenómeno como por las consecuencias personales y sociales derivadas del mismo. Han dejado de ser algo exclusivo de una minoría para ser un problema de magnitudes sociales, comunitarias y de salud pública. Se realizó un estudio retrospectivo de drogas de abuso más utilizadas en el sur del estado de Sonora, realizado en la Procuraduría General de Justicia del Estado, en un periodo de los años 2011-2013, abarcando los municipios de Guaymas, Cajeme, Navojoa.

La metodología que se utilizó para dicho estudio, fue la recolección de información de datos: sexo, edad, fecha y resultados; por medio de estos datos se obtuvimos resultados los cuales nos permitieron llegar a la conclusión que la droga de mayor consumo en el periodo 2011-2013, fue la marihuana y la edad de mayor consumo de la misma oscila entre los 11 y 20 años, seguido por la metanfetamina la cual la edad de mayor consumo fue de entre los 21 a los 30 años de edad. Dicho estudio se llevó a cabo con personas que están sujetos o relacionados a una investigación ministerial o judicial.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran problemática de consumo de drogas que impactan en múltiples puntos, donde afectan el desarrollo económico y social, aumentan los costos de atención a la salud al asociarse con lesiones y con más de 60 enfermedades infecciosas como el VIH, hepatitis B y C y enfermedades crónicas como cirrosis, cardiovasculares, cáncer, enfermedades mentales, entre otros.

Se trata de un fenómeno de múltiples caras que contiene las etapas de producción, tráfico, distribución, consumo y dependencia y afectan a todos los grupos de la población y tienen implicaciones importantes para la salud pública de la nación. De igual forma se pueden manifestarse de varias formas de violencia que pueden ser el crimen organizado, adquisición de drogas en mercados ilegales o inducidas por intoxicación con sustancias psicoactivas.

En México, se precisa como un problema de seguridad nacional, tiene tasas bajas de consumo ocasional y problemático, muy altos niveles de tráfico y violencia, pero el crimen que puede atribuirse a los usuarios es aún bajo.

Mientras que Estados Unidos define se trata como un asunto de justicia criminal, tiene muy altos niveles de consumo tanto ocasional como problemático, bajo nivel de tráfico, altos niveles de violencia y muy altos niveles de crimen atribuido a los usuarios de drogas.

Este es un fenómeno que debe de tratarse a tiempo para que las consecuencias no sigan siendo de gran impacto, crear más campañas de salud, aprender de ellas y de sus consecuencias y así buscar soluciones propias.

Por esta gran problemática se realiza este trabajo profesional con la finalidad de tener mayor información del estudio retrospectivo de drogas de abuso. Y así contribuir con nuestros informes periódicos con cifras exactas de la incidencia en el consumo de drogas de abuso, en el estado sur de Sonora.

INTRODUCCIÓN

Las adicciones se consideran un problema de salud pública, y así son consideradas por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS), las instituciones académicas y las asociaciones de profesionales de la salud de todo el mundo.

Esta afección se puede caracterizar por un patrón de uso patológico continuo de un medicamento o estado de drogadicción, que resulta en consecuencias sociales adversas repetidas en relación con el uso de drogas, tales como la incapacidad de cumplir con las obligaciones laborales, familiares o escolares, conflictos interpersonales o problemas legales.

En todo el mundo, cerca de 200 millones de personas consumen algún tipo de droga ilegal, por lo general cannabis, pero también anfetaminas, opiáceos y cocaína.

En el contexto internacional, México es uno de los países con bajo nivel de consumo de drogas, pero que, a su vez, reporta un incremento si se consideran las tendencias epidemiológicas más recientes.

Los resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones 2008, señalan que los inhalables (63.3 %), la marihuana (55.7 %) y los sedantes (50.9 %) son las principales drogas de consumo en los jóvenes de 12 a 17 años; la población de

18 a 25 años consume otras drogas (54.1 %), alucinógenos (53.1 %) y cocaína (48.5 por ciento).

A nivel nacional, la incidencia acumulada de consumo de marihuana es 3.8, de cocaína 2.2 y de drogas estimulantes tipo anfetamínico 0.6 por cada 100 personas en este grupo de edad. En este sentido, Hidalgo (10.3), Tamaulipas (7.5) y Baja California Sur (7.3) son los estados con la incidencia acumulada más alta en el uso de la marihuana, mientras que la incidencia menor se presenta en Chiapas (0.4), San Luis Potosí (1.3) y Colima (1.4). Asimismo, 14 entidades se encuentran por arriba de la incidencia nacional, lo que representa 43.8 por ciento.

Respecto al consumo de cocaína, las incidencias acumuladas más altas se observan en Hidalgo (6.5), Quintana Roo (5.6) y Baja California Sur (5.2); en contraparte, las menores incidencias están en los estados de San Luis Potosí (0.3), Veracruz (0.6) y Tlaxcala (0.7). Siendo 12 estados los que ubican por arriba del valor nacional.

En Sonora un consumo de drogas ilegales como la cocaína y metanfetaminas superior al promedio nacional en el caso de varones es el que se registra en Sonora, según datos arrojados por la Encuesta Nacional de Adicciones 2008.

El porcentaje de sonorenses que han utilizado algún estimulante de tipo anfetamínico es del 0.6%, es decir 10 mil 31 casos; éstos se dividen en 9 mil 678 hombres y 353 mujeres.

Según la estadística, el 0.3% de la población sonorense es dependiente al consumo de drogas, es decir, alrededor de 5 mil 44 personas. Para la elaboración del presente trabajo nos basamos en realizar un estudio retrospectivo recabando datos como fecha, sexo, edad, resultado y no. de oficio, en el período 2011, 2012 y 2013.

La investigación científica de un presunto hecho delictivo requiere la participación multi e interdisciplinaria de la criminalística con las diferentes especialidades: la medicina forense, la criminología y otras ciencias forenses (Guzmán, 2003).

La criminalística es la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales. Dicho estudio se iniciará en el lugar del hecho o en ocasiones, en el lugar del hallazgo y terminará con el análisis de las evidencias en los diferentes laboratorios. Por lo que la criminalística se ha clasificado en: criminalística de campo y criminalística de laboratorio (Guzmán, 2003).

Dentro de estas ciencias forenses se encuentra la toxicología forense, que no es más que la aplicación de la toxicología con propósitos legales. Por ejemplo se dedica al examen de muestras tomadas de un individuo fallecido o persona viva con el fin de detectar, identificar y cuantificar compuestos tóxicos o sus metabolitos. Dentro de dichos compuestos tóxicos se consideran el alcohol, otras drogas de abuso, medicamentos, plaguicidas, disolventes, entre otros (Wolff y col., 2001).

La toxicología forense adquiere un gran desarrollo que se va consolidando a medida que sus resultados analíticos pueden confirmarse mediante la variada tecnología instrumental, cada vez más específica y sensible. En cuanto a las drogas de abuso, las nuevas tecnologías deben ser capaces de detectar cada vez mayor número de sustancias diferentes y de usar métodos de detección e identificación que sean rápidos y al mismo tiempo confiables y específicos (Cone, 2001).

Las drogas son todas aquellas sustancias naturales o sintéticas que introducidas en el organismo modifican, alteran o dañan una o varias funciones del organismo (www.dgepi.salud.gob.mx).

La mayoría de los hechos delictivos están relacionados con el tráfico y consumo de drogas, como son los homicidios, choques, volcaduras, atropellamientos, robos, delitos sexuales, entre otros. Así mismo, la mayoría de los suicidios son

cometidos bajo la influencia de algún tipo de droga. Por consiguiente es indispensable la determinación del estado de intoxicación de individuos vivos y cadáveres, concernientes en hechos delictuosos que estén sujetos o relacionados a una investigación ministerial o judicial. Por lo que con ayuda de la toxicología forense se determina la presencia y cuantificación de estos tóxicos, ya sea analizando fluidos biológicos o en tejidos orgánicos.

De esta manera definiremos a la toxicología forense como una de las disciplinas que constituyen las denominadas ciencias forenses y que sitúa a la toxicología al servicio de la justicia. Lo que involucra a la toxicología analítica y por ende a la química analítica para la estimación cualitativa y cuantitativa de las sustancias de interés toxicológico (García y Jiménez, 2005).

FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA TOXICOLOGÍA FORENSE

Generalidades de la Criminalística

El trabajo que tiene de frente la criminalística, no es fácil ya que tiene una extensa variedad de factores que pueden influir para la aparición de agentes mecánicos, químicos, físicos y biológicos que pueden surgir como evidencias materiales. Los estudios que realiza son de tipo identificadorio, cuantitativo, cualitativo y comparativo, que a su vez requieren de una metodología, tecnología y conocimientos universales (Adriana Lorena Camarillo Miranda, 2006).

Por ello la Criminalística está conformada a su vez por una serie de disciplinas que permiten optimizar tiempo, recursos técnicos y humanos, para que la búsqueda de la verdad sea más minuciosa, dichas disciplinas contemplan: la criminalística de campo, sistemas de identificación, balística, documentoscopía, incendios y explosivos, accidentes de tránsito, laboratorio de criminalística, fotografía forense, toxicología forense entre otras (Adriana Lorena Camarillo Miranda, 2006).

Criminalista de campo

Esta parte de la criminalística se encarga del estudio, descripción y fijación del lugar del hecho o del hallazgo, así como del levantamiento y embalaje de los

indicios y evidencias encontradas. En México, el criminalista de campo, forma parte del equipo de trabajo que bajo las órdenes del ministerio público inicia las primeras investigaciones en la escena del crimen (Montiel, 2002).



Figura1.Criminalísticadecampo.http://www.profesiones.com.mx/licenciatura_en_criminalistica.htm.

Criminalística de laboratorio

Es la parte de la criminalística que utiliza los métodos y técnicas de laboratorio para el estudio, análisis e identificación de los indicios y evidencias encontradas en el lugar del hecho o del hallazgo. En cualquier parte del mundo, los

laboratorios forenses estarán organizados dependiendo del potencial económico del país, así como de sus necesidades, pero siempre considerando que cada evidencia encontrada en el lugar del hecho requerirá su traslado al laboratorio para su estudio con el propósito de lograr su identificación, clasificación, comparación y su relación con el hecho. Por lo que será necesario contar con áreas específicas, personal altamente calificado y equipo moderno para aportar elementos suficientemente científicos en la investigación (Guzmán, 2003).

Dentro de estas ciencias se encuentra la toxicología forense, que no es más que la aplicación de todos los métodos de estudio y análisis toxicológico con propósitos legales. Se refiere a un examen de toma de muestra de un individuo fallecido o persona viva, cumpliendo con una cadena de custodia que garantice la integridad, conservación e inalterabilidad de las evidencias físicas entregadas a los laboratorios, para detectar, identificar y cuantificar compuestos tóxicos o sus metabolitos (Jiménez y col., 2005; Mayorga, 2001). En la actualidad, aparte de estar al servicio de la justicia, la toxicología forense se ha abierto a otros campos de trabajo acordes con los problemas legales que se plantean en nuestra sociedad, tales como la contaminación ambiental, el análisis de drogas en el mercado ilícito y el estudio del consumo reciente y del consumo crónico de esas sustancias (Giménez y col., 2005). Las muestras biológicas en toxicología forense incluyen sangre, orina, riñón, cerebro, hígado, bilis, contenidos

gástricos, intestino, bazo y en nuestro país las muestras de cabello, uñas, saliva, sudor, humor vítreo, pulmón y huesos se utilizan recientemente (Wolff y col., 2001).

En nuestra localidad se utilizan las muestras tradicionales como pruebas rutinarias para la detección de drogas de abuso, las cuales se detectan por inmunoensayo; Sin embargo se cuenta con el equipo para la cuantificación y confirmación de las drogas de abuso, pero por cuestiones económicas se realiza por un solo método.



Figura 2. Criminalística de laboratorio. <http://acidel.blogspot.mx/2009/03/se-inauguran-laboratorio-e-instituto-de.html>.

Muestras tradicionales

Muestra de orina

Actualmente la orina, es el fluido biológico preferido para el análisis de uso de drogas ilegales y sus metabolitos. Mientras la tendencia reciente ha sido aplicar tecnología de laboratorio a nuevos medios biológicos. La importante ventaja de la orina para las pruebas de detección de drogas es que generalmente está disponible en cantidad suficiente, es fácil de recoger en diversos medios y las drogas y sus metabolitos tienden a estar presentes en concentraciones relativamente altas. Generalmente el análisis de orina (excepto para cannabis, metadona y diazepam) puede indicar únicamente el uso de drogas en los días previos inmediatos. Este fluido biológico es fácilmente adulterable con sustancias químicas (lejía, vinagre, jabón líquido) y fácilmente soluble para producir resultados falsamente negativos. Por lo tanto, la autenticidad de las muestras de orina puede ser un problema. Sin embargo, la monitorización de la temperatura, el pH, el nivel de creatinina de un peso específico de una orina recogida recientemente ayudará con el problema de las muestras adulteradas (Giannuzzi y col., 2006).

Se han empleado muchas técnicas metodológicas para el estudio de muestras de orina y se han llevado a cabo muchos estudios para determinar la técnica más eficaz. La automatización ha permitido una mayor ventaja en las muestras de orina por inmunoensayo, cromatografía en capa fina (TLC), cromatografía de

gases acoplada con espectrometría de masas (GC-MS) y cromatografía líquida (CL). El método de inmunoensayo ligado a enzimas (ELISA) es probablemente el que tiene mejor relación de valores de corte-eficacia en término de volumen de muestras y puede utilizarse para sangre total, suero, orina, saliva y pelo (Simpson y col., 1997).

La TLC ha sido durante muchos años el pilar de los métodos de confirmación pero es bastante laborioso y no es eficaz para algunos analitos como la benzoilecgonina, el metabolito de la cocaína. El inmunoensayo se usa con mayor frecuencia por grandes laboratorios para la prueba inicial y se ha visto que dan buen resultado cuando trabajan por encima de sus concentraciones de corte específicas. Una innovación reciente ha sido la introducción de kits para la realización del examen de drogas en sitio por personal adecuado. Estos kits ofrecen ventajas en su simplicidad y facilidad de realización pero los inconvenientes potenciales incluyen su naturaleza subjetiva y en algunos casos la falta de un control positivo. Hay escasez de datos acerca de la validez de estos test, siendo el mayor problema la interpretación de los resultados, particularmente en detectar el cambio de color, lo que puede ser muy subjetivo y difícil para un ojo inexperto. Las pruebas en sitio están más indicado para las pruebas específicas a corto plazo pero no están normalmente adecuado para un uso rutinario amplio, ya que el costo puede ser prohibitivo (Tomado de Wolff y col., 2001).

Aunque las muestras de orina pueden recogerse con cierta facilidad. El problema principal es que el aspecto biológico proporcionado por la orina es a menudo complejo, una droga puede estar presente únicamente como metabolitos (marihuana), o en forma conjugada soluble en agua, lo que con frecuencia hace que la detección sea más difícil. Además la droga madre puede presentarse en concentraciones muy bajas. La excreción a orina de algunas sustancias es dependiente del pH, por ejemplo metadona y anfetamina, cuando se alcaliniza la orina la cantidad de droga inalterada en orina está muy disminuida. La interpretación clínica en tales circunstancias está consecuentemente afectada por variables inter e intra individuales para valores de pH de orina y por intentos de forzar cambios de pH mediante el uso de manipulaciones dietéticas (Tomado de Giannuzzi y col., 2006).

Sin embargo, las desventajas de usar la orina para probar la presencia de drogas ilegales deben calcular con las ventajas de tener un líquido que requiere poca preparación y que puede obtenerse por un método no invasivo a gran escala. Por esta razón el análisis de orina permanece en la actualidad como la herramienta más fiable para identificar la presencia de la mayoría de las sustancias (Wolff y col., 2001}

Muestra de sangre

La sangre se considera generalmente como la muestra más útil para la identificación de drogas en análisis cuantitativos. Las concentraciones de drogas y de sus metabolitos en la sangre de consumidores de drogas, pueden compararse totalmente con los valores previamente notificados en terapéutica, tóxicos y condiciones fatales. Dado que las sustancias psicoactivas que se aprueban a menudo abandonan la sangre rápidamente, ésta es más útil para la identificación de consumo reciente de drogas. Generalmente, los valores terapéuticos están en la sangre en concentraciones bajas, típicamente en un rango de cinco nanogramos. Sin embargo, existe la ventaja de que cuando se abusa de algunas drogas las concentraciones en sangre pueden ser dos o tres veces mayores que las encontradas tras dosis terapéuticas por ejemplo heroína, metadona, diazepam y temazepam. Aquí radica la mayor desventaja, ya que la toma de la muestra requiere personal entrenado y el procedimiento de recogida de la muestra tiene un riesgo de lesión con la aguja y de transmisión del VIH y del virus de hepatitis B/C (Giannuzzi y col., 2006).

Sin embargo, además de los problemas para la recogida de la muestra, este fluido biológico es más difícil de manipular en el laboratorio y por tanto, el procedimiento de extracción de sangre es más complejo que el procedimiento de extracción de la orina. Existen diversos procedimientos de detección de drogas en sangre para las drogas de las que se abusa con más frecuencia

(Lillsunde y col., 1996). La LC es una de las técnicas más empleadas para el análisis de drogas en sangre, ya que es capaz de identificar al mismo tiempo diversos compuestos similares. La LC es particularmente útil para la identificación y cuantificación de compuestos básicos tales como las drogas opiáceas comparado con la TLC y tiene también versatilidad para realizar identificación (Hannak, Scharbet y Kattermasn, 1996). La GC-MS por si misma permite también el análisis de sangre pero debe realizarse una derivación para una sensibilidad incrementada, lo que puede llevar mucho tiempo y ser laborioso.

Los inmunoensayo para drogas ilegales están diseñados generalmente para determinaciones en orina y en sangre en menor medida, las determinaciones en plasma son difíciles mediante estos métodos de detección EMIT y FPIA. Por otro lado, es con la sangre con lo que la versatilidad y la sensibilidad del RIA y posteriormente ELISA son particularmente ventajosas. Dado que muchas sustancias ilegales frecuentes abandonan la sangre dentro de las cuatro horas posteriores a su consumo por ejemplo cocaína, heroína y éxtasis, las concentraciones de éstas habrán caído rápidamente por debajo de los valores detectables aplicados en las pruebas rutinarias de orina para la detección de drogas.

La eliminación de una droga de la sangre la determina las características fisicoquímicas de esa droga en concreto y puede calcularse por un parámetro

conocido como vida media de eliminación del plasma. Normalmente una droga necesita entre cinco y siete vidas medias para eliminarse de la sangre, por debajo de niveles detectables. (Wolff y col., 2001).

Drogas de Abuso

El término droga de abuso es definido por la Organización Mundial de la Salud como el tipo de sustancias que introducidas en el organismo vivo, son capaces de modificar una o varias de sus funciones, siendo susceptibles de provocar dependencia y tolerancia. El consumo de drogas de abuso constituye un importante problema social y económico a nivel mundial. Como drogas de abuso se encuentra el alcohol, tabaco, marihuana, cocaína, opiáceos, anfetaminas, inhalantes, Fenciclidina (PCP), LSD, entre otros (José Guadalupe Salazar Estrada. 2012).

El uso de drogas se ha intensificado en los últimos años por diversas razones y cambios del ser humano, principalmente como consecuencia de su entorno social y familiar, la posición socioeconómica, el desconcierto de la juventud que cada día trata de encontrar satisfacciones diferentes para experimentar nuevas experiencias, sin dejar pasar otros núcleos como son: la comunidad estudiantil y ejecutivos que en ocasiones los consumen para obtener cierta empatía con el ambiente que los rodea, los deportistas quienes incrementan su rendimiento físico a fin de obtener preseas en las diversas competencias en las que

participan, los conductores de vehículos de transporte que por ese medio disminuyen la fatiga y el sueño pudiendo conducir por tiempos prolongados siempre en estado de alerta (Medina y Sara, 1999).

Clasificación de Drogas Según su Origen

Naturales: Son casi siempre de origen vegetal procedentes de productos presentes en la naturaleza.

En realidad las drogas llamadas naturales son semi sintéticas en la gran mayoría de los casos (Xavier Pons Díez, 2007).

Sintéticas: Estas son elaboradas en laboratorios, bien normalizados o bien encubiertos, con tal independencia de productos naturales.

Cuando son drogas de diseño, aunque normalmente las llaman drogas de síntesis. (Xavier Pons Díez, 2007).

Clasificación de Drogas Según sus Efectos en el SNC

Depresoras: Bloquean el funcionamiento del cerebro con efectos que pueden ir desde la mera desinhibición hasta el coma, en un progresivo proceso de enlentecimiento cerebral (Isabel Serrano González, 2002).

Las más importantes son:

- Opiáceos: heroína, morfina, dolantina, buprenorfina, metadona, etc.
- Alcohol y derivados

- Hipnóticos: barbitúricos, benzodiacepinas, etc.
- Tranquilizantes: Valium, hipnal, tranxilium, trankimazín, etc.

Estimulantes: Aceleran el funcionamiento del cerebro, pudiendo llevar a su destrucción por agotamiento neuroendocrino (Isabel Serrano González, 2002).

Distinguimos entre:

- Estimulantes mayores: cocaína (crack), anfetaminas (speed)...
- Estimulantes menores: nicotina, xantinas (té, café, cola, chocolate, etc.).

Perturbadoras: Alteran el normal funcionamiento del cerebro con alteraciones de la percepción, alucinaciones e incluso psicosis (Isabel Serrano González, 2002). Las principales son:

- Alucinógenos: como el LSD y derivados.
- Cánnabis y derivados: marihuana, hachís, grifa, etc.
- Inhalantes: como los pegamentos, barnices, acetonas, quitamanchas, etc.
- Drogas de síntesis: como el éxtasis, píldora del amor, Eva, adán, etc.

Cadena de Custodia

En el análisis toxicológico es de suma importancia asegurar la identificación, la certeza y la integridad de una muestra que se remite al laboratorio. Durante el proceso de recolección, algunos individuos tratan de falsificar el espécimen mediante el agregado de diferentes sustancias como por ejemplo: sales, solventes, sustancias en mascarantes, o bien reemplazan una muestra por otra. Esta delicada situación se presenta especialmente con las muestras de orina, por lo que se deben tomar ciertos cuidados para evitar la adulteración de la misma (Salud Pública, 2002).

Ellos incluyen:

- Verificación de la identidad del donante.
- Vigilancia directa del donante durante la emisión de la orina.
- Evaluación del aspecto y de la temperatura de la muestra.
- Medición del pH y de la densidad: permite considerar si se alcalinizó o diluyó la muestra.

El control del muestreo y de todas las etapas subsiguientes que forman parte del análisis toxicológico deben contar con una cadena de custodia que permita asegurar que la muestra analizada es en todo momento del proceso analítico y aún terminado éste, la misma que fue recogida (Salud Pública, 2002).

La cadena de custodia es el procedimiento que asegura que la muestra que se procesa en el laboratorio toxicológico no sea alterada, sustituida, cambiada o manipulada entre el momento en que ésta se recoge hasta el momento que finaliza el análisis.



Figura 3. Procedimiento de Cadena de Custodia. <http://www.monografias.com/trabajos85/criminalística-visual/criminalistica-visual.shtml>.

Guía para el transporte de muestras biológicas para análisis toxicológicos

Acondicionamiento de las muestras para el transporte.

Deberán respetarse las siguientes condiciones:

Recipiente primario. Es el que contiene el material a transportar. Puede ser de polipropileno o poliestireno cerrado herméticamente a fin de evitar pérdidas. En el caso de ser de vidrio deberá tomarse todos los cuidados que prevengan la rotura.

Recipiente secundario. Es el que contiene el o los recipientes primarios. Debe ser de un material irrompible, con tapa con cierre hermético y de volumen adecuado que permita retirar el recipiente primario.

Varios recipientes primarios pueden disponerse en recipientes secundarios. En este caso se deberá cumplir:

- a. Que el volumen total de los recipientes primarios no exceda los 50 mL.
- b. Establecer un sistema de separación de los recipientes primarios de manera de impedir choque entre ellos.
- c. Disponer los recipientes primarios de manera tal que se permita colocar material absorbente capaz de absorber fluidos contenidos en los recipientes primarios.
- d. En el exterior del recipiente secundario se deberá colocar la información que se detalla en rótulos.

Temperatura de envío de las muestras. La muestra deberá transportarse refrigerada entre 4 y 8°C. Para ello se utilizará un recipiente terciario que

corresponde al recipiente de transporte exterior. Debe ser de un material que resista el peso y el daño relacionado con la manipulación, el embarque y transporte (Salud Pública, 2002).

Etiquetado y rotulación. Todos los rótulos y etiquetas deben efectuarse con elementos de escritura indelebles para evitar que se borren por efecto de la humedad o rotura de los contenidos.

Todos los datos de identificación del material deben constar en el envase secundario. La información que debe contener la ficha es la siguiente:

- Descripción del material.
- Responsable: Institución en la cual se obtuvo la muestra. Dirección completa.
- Lugar de destino.
- Cantidad de material en el interior.
- Fecha de salida.
- Plan de contingencia.

Plan de contingencia. Todo material que se transporte deberá acompañarse de un informe sobre la conducta a seguir en caso de pérdida y roturas del contenido. Estas indicaciones deberán en forma clara, describir las acciones de manipuleo para destruir, inactivar en forma química o física el material, de así requerirse para proceder a su destrucción. Las indicaciones deben por lo tanto advertir de los requerimientos para que terceros puedan efectuar las tareas en

condiciones de seguridad. Cualquier eventualidad deberá notificarse a la autoridad sanitaria competente quien podrá además determinar medidas complementarias como desinfección, aislamiento e inmunoprofilaxis activa y pasiva, si así correspondiera (Salud Pública, 2002).

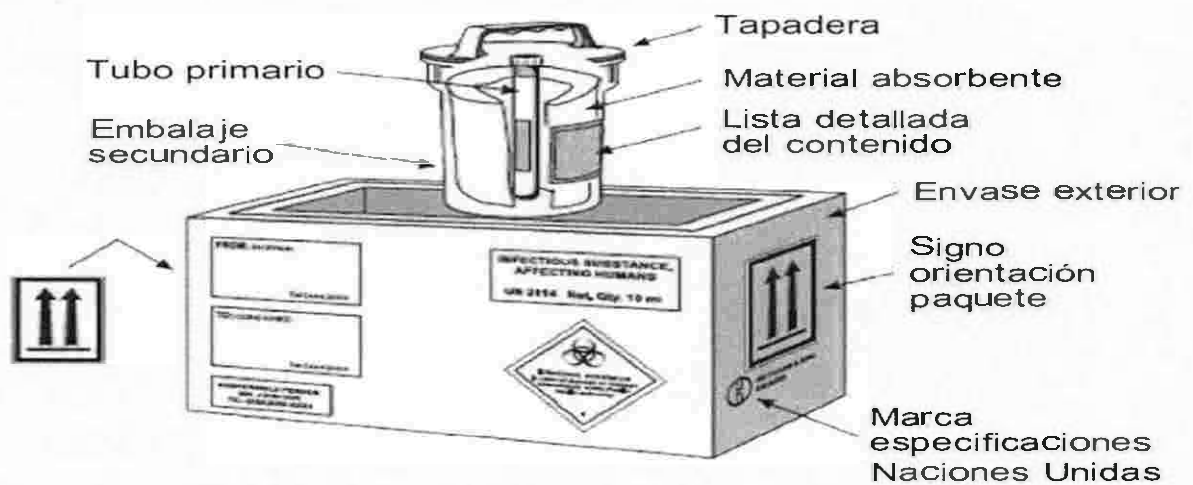


Figura 4. Guía de transporte de muestras biológicas.(Nuria Somoza, Montserrat Tora, 2009)

MARIHUANA

La Cannabis sativa es una planta anual de la familia de las cannabáceas, que crece en regiones templadas y tropicales, conociéndose más de 100 especies algunas de ellas se mencionan en la tabla 1. Es una planta dioica, siendo la femenina la que tiene la mayor concentración de cannabinoides (Figura 5), sus semillas son planas, lisas, de forme ovoides y de color verde a café (Figura 6), contiene más de 400 componentes químicos, de los cuales se conocen al menos 60 cannabinoides que son únicos de la especie. El principal componente psicoactivo del cannabis es el Δ^9 -Tetrahidrocannabinol (Δ^9 -THC) considerando responsable de casi todos los efectos fisiológicos. En mayor cantidad y ligeramente menos potente el Δ^8 -THC, encontrándose también: cannabinal, cannabidiol, ácido tetrahidrocanabinólico, cannabigerol y varios isómeros del tetrahidrocannabinol (Figura 7) (Vara y Bobes, 2006).

Especies de <i>cannabis</i>
Cannabis sativa
Cannabis indica
Cannabis ruderalis
Cannabis americana
Cannabis chinensis
Cannabis errática
Cannabis foetens
Cannabis generalis
Cannabis gigantea crevots
Cannabis intersita
Cannabis kafiristanica
Cannabis lupulus
Cannabis macrosperma
Cannabis australis
Cannabis iguanaea
Cannabis laevigata
Cannabis lindheimeri
Cannabis occidentalis
Cannabis pallid

Tabla 1. Especies más conocidas de la planta cannabis. [Http://species.wikimedia.org/wiki/Cannabaceae](http://species.wikimedia.org/wiki/Cannabaceae).



Figuras 5. Plantas de Cannabis sativa y flor. <http://hashmuseum.com/es/laplanta-cannabis-sativa>.



Figura 6. Semillas de Cannabis Sativa. Propiedad de PGJE, 2013

Los compuestos psicoactivos están contenidos en la resina, aunque también hay una gran concentración de cannabinoides en los brotes florecidos seguidos por las hojas. Hay pequeñas cantidades en el tronco y raíz, siendo casi nulo el contenido en las semillas (Ramos y Fernández, 2000).

El método de consumo usual es fumado o en forma oral. El cannabis puede presentarse para su consumo en forma de hachís (Figura 6) que contiene del 15-50% de Δ^9 -THC, que es un exudado resinoso de la planta, otra forma es la marihuana (Figura 7), que se presenta como un triturado seco de flores, hojas y pequeños tallos de la propia planta triturada que contiene del 1-5% de Δ^9 -THC, y como aceite que contiene del 25-50% de Δ^9 -THC (Ashton, 2001).

Farmacocinética

Absorción y distribución. Su absorción es por pulmones entran al flujo sanguíneo y se mezclan con las lipoproteínas llegando a las gónadas y al cerebro, permaneciendo ahí por largo tiempo. El efecto se inicia rápidamente manifestándose entre los 10 y 30 minutos posteriores al consumo alcanzándose concentraciones plasmáticas máximas de 7 a 10 minutos, los efectos concluyen de dos a tres horas. Por vía oral la absorción es lenta y errática, manifestándose sus efectos en un tiempo aproximado de 30 minutos a dos horas con una aproximada de cinco a seis horas (Córdova, 2006).

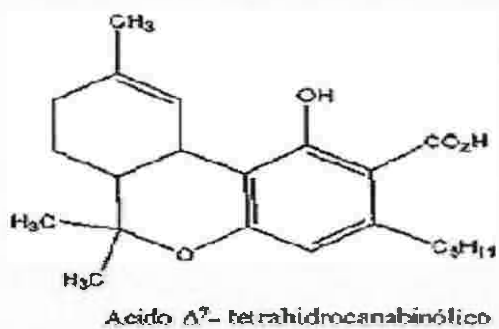
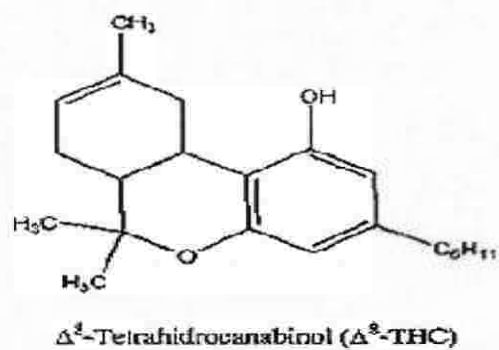
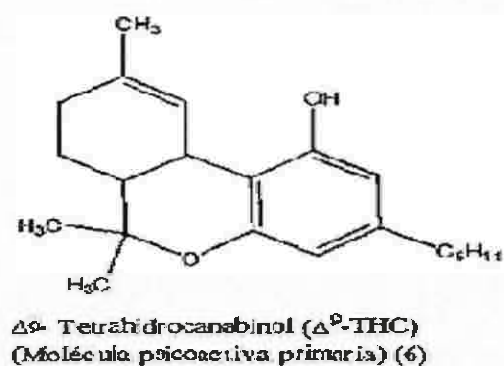
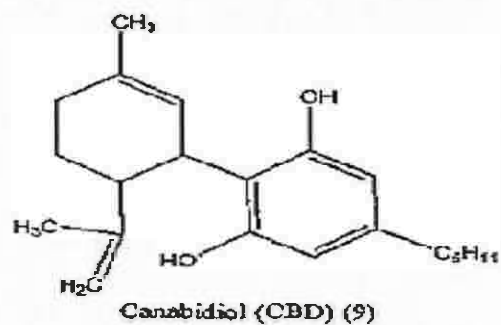
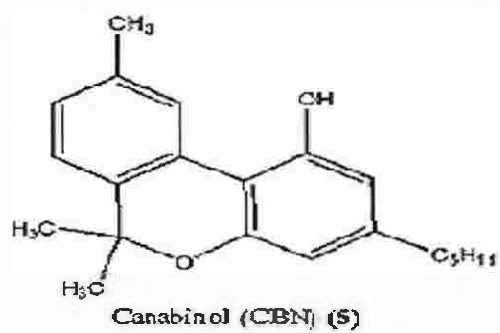


Figura 7. Estructura de los Cannabinoides. (Pomilio y Vitale, 2006)



Figura 8. Tableta de Hachís, www.atlantico.net



Figura 9. Marihuana. Propiedad de la PGJE, 2014.

Metabolismo. La mayor parte del metabolismo ocurre en el hígado y pulmones y en menor cantidad en intestino, los cannabinoides sufren una primera metabolización oxidándose y formando derivados mono-, di-, o trihidroxilados. El $\Delta 9$ -THC y el $\Delta 8$ -THC son rápidamente hidroxilados a 11-hidroxi- $\Delta 9$ -THC y a 11-hidroxi- $\Delta 8$ -THC que son una forma más activa además atraviesan más fácilmente la barrera hemato-encefálica.

Después de una segunda metabolización hepática éstos se convierten en varios metabolitos inactivos como el 11-nor-9-carboxi-THC siendo éste el más abundante en plasma y orina. Existen otras rutas metabólicas alternativas, se han identificado alrededor de 100 metabolitos de THC (Grotenhermen y ruso, 2003).

Eliminación. Los metabolitos de THC tienen un elevado período de eliminación debido a la alta liposolubilidad de estos compuestos y por su elevado volumen de distribución. Sólo una mínima cantidad de este compuesto es eliminada del cuerpo en su forma original, mientras que la mayor parte aparece en forma de metabolitos en bilis y las heces (65-70%), el resto se elimina por orina (12%). Su detección es variable en orina y va de los 3 a los treinta días (Balcells, 2000).

Efectos. Ejerce sus efectos más importantes sobre el sistema nervioso central. Las respuestas de la conducta varían en función de la dosis, vía de

administración, experiencia del consumidor y vulnerabilidad individual a ciertos efectos psicóticos. Su consumo produce generalmente un efecto bifásico. Tras una fase inicial de estimulación (euforia, bienestar, aumento de la depresión, ansiedad), le sigue una fase de sedación (relajación, somnolencia, sueño). Se produce una agudización de las percepciones visuales, auditivas y táctiles, así como una ligera distorsión del espacio y tiempo. También aparece risa fácil, locuacidad y aumento del apetito. Paralelamente se altera la memoria reciente, y existe dificultad en la concentración, disminución de atención e incoordinación motora (Ahston, 2001).

COCAÍNA

La cocaína es un alcaloide compuesto de cuatro elementos: carbono, nitrógeno, oxígeno y el hidrógeno: $C_{17}H_{21}NO_4$. Es la más conocida y estudiado es la cocaína (Pascual y Torres, 2001)). Se obtiene a partir de las hojas de la planta de *Erithroxilum coca* comúnmente llamada coca, esta planta contiene de 14 a 17 alcaloides distintos de los cuales el más conocido y estudiado es la cocaína (Pascual y Torres, 2001). Hojas de coca: La absorción es muy variable dependiendo, fundamentalmente del contenido de las hojas, de la preparación usada, de la presencia y ausencia de sustancias alcalinas en la boca del consumidor así como de la habilidad de este para masticar (Lizasoain y Moro, 2002).

Pasta de coca: También se denomina sulfato de cocaína, pasta base o simplemente pasta; es el producto bruto que resulta del primer proceso de extracción de la cocaína a partir de la maceración de las hojas de coca tratadas con ácido sulfúrico u otros productos químicos alcalinos. Contienen de un 40 a 85% de sulfato de cocaína. Su forma de administración es fumada (Lizasoain y Moro, 2002).

Clorhidrato de cocaína: Es la sat de la cocaína, se elabora a partir de sulfato de coca con ácido clorhídrico, esta se presenta en forma de cristales escamosos de color blanco, se administra por vía intranasal (para esnifar) o se inyecta por vía venosa, puede combinarse con la heroína a la cual se le conoce como speedball (Lizasoain y Moro, 2002).

Cocaína base. Se obtiene mezclando el clorhidrato de cocaína con una solución básica (amoniaco, hidróxido de sodio o bicarbonato sódico). Existen dos formas de consumo: la primera consiste en inhalar los vapores de base libre al calentarla y la segunda es en forma de crack, se inhala en recipientes calentados o se fuma pulverizado, puede mezclarse con tabaco, marihuana o fenciclidina (PCP), en forma de cigarrillos (Lizasoain y Moro, 2002).

La cocaína frecuentemente es adulterada en un 50 a 90% con diversas sustancias como harina, azúcar de leche, ácido bórico y otros anestésicos

locales similares en cuanto a sabor y color. Es un estimulante del sistema nervioso central, ya que penetra directamente en este a través del torrente sanguíneo, produciendo una sensación agradable, anestésica y estimulante, incrementando la energía, la atención y el estado de alerta, disminuyendo el apetito. Los efectos fisiológicos incluyen taquicardia, vasoconstricción, midriasis e hipertermia. Actualmente su único uso aceptado en medicina es como anestésico local y vasoconstrictor.

Farmacocinética

Absorción y distribución. Se absorbe con gran facilidad desde la superficie de las mucosas; también puede incorporarse al organismo por vía parenteral o por piel erosionada, por vía bucal se hidroliza fácilmente con disminución de su toxicidad. Al administrarse por vía oral se hidroliza en el estómago inactivándose, se absorbe el 95% y las concentraciones en sangre se detectan a los 30 minutos, su pico máximo entre los 50 y 90 minutos; por vía nasal se absorbe el 98% se detecta a los 10 minutos y su concentración máxima se encuentra entre 15 y 20 minutos. Al inhalarse (fumada) se absorbe en su totalidad; por la mucosa orofaríngea la absorción es muy buena pero su efecto es muy corto (Córdova, 2006).

Biotransformación y eliminación. La cocaína es degradada por colinesterasas plasmáticas y en menor proporción por enzimas hepáticas. Se

metaboliza principalmente como benzoilecgonina. Excretándose pequeñas cantidades (del 1 al 9%) inalteradas por la orina y del 35 al 55% como benzoilecgonina. La vida media de la cocaína en sangre luego de su administración por vía oral o nasal es aproximadamente de una a cinco horas. La cocaína permanece intacta en plasma de cuatro a seis horas posteriores al consumo. La benzoilecgonina es detectable en orina durante 48 a 72 horas (Córdova, 2006).

Efectos. A través de la inhibición de la receptación de catecolaminas, la cocaína produce actividad simpática exagerada tanto central como periférica, lo que estimula el sistema nervioso central, provocando euforia, despreocupación, relajación y bienestar, pudiendo presentarse náuseas y vómitos, sensación de calor y depresión (Téllez, 2003; Valcárcel y col. 2005).



Figura 10. Cocaína. <http://www.salud180.com/jovenes/vacuna-vs-cocaina-se-crea-en-México>.

OPIÁCEOS

El opio es un narcótico de origen natural, es extraído de las cápsulas del bulbo de la adormidera (*Papaversomniferum*), contiene más de 20 alcaloides activos, estos cortes exudan un jugo también llamado látex que es blanco y lechoso, que al secarse se convierte en un resina pegajosa color marrón, obteniéndose así el opio en bruto, al dejar secar este durante más tiempo se convierte en una piedra más oscura y cristalina, a la vez que pierde agua los alcaloides se concentran. De cada cápsula de adormidera pueden recogerse entre 10 y 100mg de opio (Fernández y Torrens, 2005).

Los derivados del opio son comúnmente llamados opiáceos, que se caracterizan por extraerse de la cápsula de la planta del opio: como son la morfina (9-17%), noscapina (2-9%), codeína (0.5-4%), tebaína y papaverina en menores cantidades. Y por otro lado están los opioides que son productos químicos derivados de los opiáceos ya sean semi-sintéticos como la heroína, y la buprenorfina o sintéticos como la metadona (seidenberg y honegger, 2000).

Morfina

La morfina se clasifica como un narcótico depresor del sistema nervioso central, se usa médicamente como analgésico de alta potencia, se presenta en forma líquida en ampolletas, tabletas o polvo para dilución y aplicación en inyecciones (Vargas, 1996). Fue aislada por Friederich W.A. Seturner en Alemania, el cual tomo su nombre del Dios griego Morfeo, en virtud de las características de este último. Como droga de abuso esta menos extendido que el de otras drogas. También se reconoce vulgarmente como Morfeo, Mor, Srta. Enma, Casablanca y M. entre otros. La morfina se puede encontrar en polvo color blanco, crema o marrón. De esta se derivan: codeínas (métil morfina), dionina (etil morfina) y heroína (diacetil morfina) (Córdova, 2006).

Farmacocinética

Absorción y distribución. Los opioides se absorben por vía oral aunque por esta vía sus efectos son menos intensos pero son más duraderos, se absorben también por la mucosa nasal, y por los pulmones. Las vías más comunes de administración son inyectadas intramusculares, intravenosas y subcutáneas. Se distribuye rápidamente y se concentra en el hígado, bazo, pulmones, riñón, músculo estriado y cerebro. No hay acumulación en los tejidos y a las 24 horas la concentración es muy pequeña (Valcárcel y col. 2005).

Metabolismo y excreción. Se conjuga con el ácido glucurónico en hígado y riñones, formando morfina-3-glucuronido y morfina-6-glucuronido. El 90% se elimina por orina y el 10% es excretada por la bilis (Simonin, 1973).

Mecanismo de acción y sus efectos. Interactúan con receptores específicos (κ , δ , σ) del sistema nervioso central (SNC) inhibiendo la adenilatociclasa, con la consecuente disminución de síntesis de AMP, además de inactivar los canales de calcio. Como resultado de todas estas acciones se produce una disminución en la secreción de neurotransmisores. Por lo que al consumirlos provocan analgesia, euforia, sedación, disminución de la concentración, náuseas, sensación de calor, pesadez, sequedad de boca, prurito. A grandes dosis produce espasmo en el tracto biliar y vómitos (Cárdenas, 2008).

Heroína

Es sintetizada a partir de la morfina, no se emplea en la medicina debido a que es más tóxica y adictiva, sus efectos aparecen más rápidamente que los de la morfina. Se incluye en el grupo de los opioides. También es conocida como: Caballo, nieve, Hero, Poderosa, Dama Blanca, Reina y otras denominaciones. Puede ser adulterada con quinina, lactosa, bórax, azúcar, almidón, entre otros. Cuando se combina con cocaína recibe el nombre de speedball.

Originalmente se presenta como un polvo blanco, inodoro y fino que dependiendo del proceso de producción puede presentarse con otro color y textura. Entre ellos la heroína para fumar (color marrón) y para inyectar (heroína blanca) (Fernández y Torrenz, 2005).

Farmacocinética

Absorción y distribución. Es fácilmente absorbible después de la administración oral, sin embargo su rapidez aumenta por vía subcutánea, intravenosa e intramuscular (Álvarez y Farre, 2005).

Metabolismo. Se transforma mediante desacetilación por esterásas plasmáticas y la carboxilesterasa hepática en 6 monoacetilmorfina (6-MAM) y después en morfina (Álvarez y Farre, 2005).

Excreción. Más del 80% es excretado por orina en 24 horas como morfina libre, morfina 3 glucuronido, morfina 6 glucuronido y 6-MAM (Álvarez y Farre, 2005).

Mecanismo de acción y sus efectos. Actúa de la misma manera que la morfina, provocando euforia, acaloramiento, sensación de placer y satisfacción, supresión del dolor, náuseas, vómito, boca seca, ofuscación de la mente y depresión respiratoria (Álvarez y Farre, 2005).



Figura 11. Morfina. <http://drogodependencialinense.blogspot.mx/2011/11/drogas-duras.html>



Figura 12. Heroína. [http://es.wikipedia.org/wiki/Hero%C3%ADna#mediaviewer/
/Archivo:Heroin_asian](http://es.wikipedia.org/wiki/Hero%C3%ADna#mediaviewer:/Archivo:Heroin_asian).

DROGAS DE SÍNTESIS

Bajo la denominación drogas de síntesis o drogas de diseño; término introducido por un farmacéutico californiano, Gary Henderson, se agrupan una serie de sustancias psicoactivas de origen sintético, que en general son creadas a partir de la modificación de la estructura química de determinados productos naturales o medicamentos, o simplemente a los que por carecer de utilidad terapéutica, fueron abandonados por la industria farmacéutica. No suele tratarse de drogas nuevas u originales, ni tampoco de drogas complejas ya que la mayoría se producen de forma clandestina (Corral y Sopelana, 1998).

Los aspectos generales de este tipo de sustancias son similares entre sí. Son fáciles de producir, de bajo costo, difíciles de detectar en orina, son activas a dosis bajas, la inseguridad en su elaboración (ya que aparecen metabolitos desconocidos en su ruta de síntesis), y en el mercado suelen estar mezcladas con otras sustancias. Estas drogas tienen una acción farmacológica mixta, combinan efectos estimulantes con alteraciones de las percepciones. Estos efectos se producen en función del tipo de sustancia, dosis, sensibilidad individual, por lo que muchas veces no son predecibles (Bobes y Saiz, 2003).

Las principales drogas de diseño, pertenecen a varios grupos farmacológicos: siendo los análogos de las feniletilaminas o anfetaminas el grupo más numeroso y al que generalmente se hace referencia cuando se habla de estas drogas. Encontrándose también los opiáceos (se derivan fentanilo y meperidina); arilhexilaminas (fenciclidina) y derivados de metacualona y otros (Bobes y Saiz, 2003).

Anfetamina

Pertenece al grupo de drogas sintéticas que estimulan el sistema nervioso central, son sustancias de fórmula química estructural derivada de la planta "Ephedravulgaris", las anfetaminas son aminas simpaticomiméticos o adrenérgicas, semejantes a la adrenalina. Es utilizada en medicina bajo prescripción médica para tratar casos de obesidad y depresión mental. Se

presentan en forma de pastillas o cápsulas de colores (Hourmilougue, 1997). Como efecto disminuye la fatiga, hay aumento de energía y actividad motora, sensación de bienestar, seguridad y confianza, disminuye el sueño, aumenta la agresividad y violencia, suprime la sensación de apetito, aumenta la presión arterial, la temperatura corporal y la velocidad de pensamiento y lenguaje (Soderman y Connel, 1989).



Figura 13. Anfetaminas. <http://www.dedrogas.com/2005/09/18/fotosanfetaminas>.

Metanfetaminas

Es una droga estimulante adictiva, con efectos más potentes sobre el sistema nervioso central, debido a su gran liposolubilidad se difunde rápidamente hacia el cerebro. Se presenta en forma de cristales o polvo granulado blanco,

cristalino, sin olor y de sabor amargo. Popularmente se conoce como cristal, speed, ice, meth, si se consume fumada, aunque también puede ser inhalada, inyectada o tomada. Como efectos produce: incremento en el estado de vigilia, disminución de apetito, aumento de energía y euforia (Valcárcel y col. 2005).

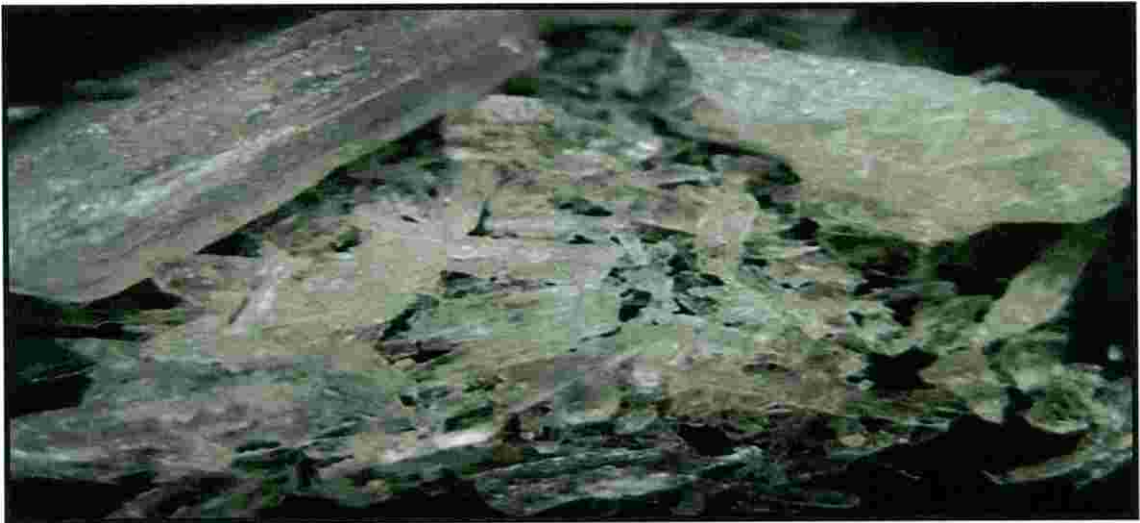


Figura 14. Metanfetaminas. Propiedad de PGJE, 2014

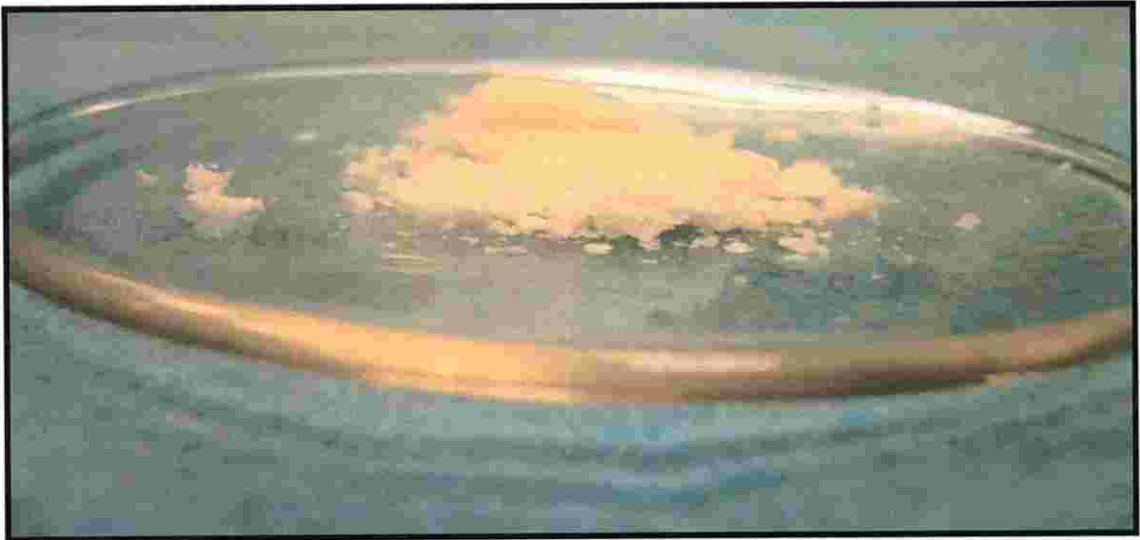


Figura 15. Metanfetaminas. Propiedad de PGJE, 2014

Éxtasis

El éxtasis (metilendioximentanfetamina), es una droga sintética químicamente similar a la anfetamina (estimulante) y a la mezcalina (alucinógeno), compartiendo propiedades de ambos compuestos. Es conocida como XTC, MDM, y M&M. Son administradas de forma oral, generalmente en forma de pastillas, tabletas o cápsulas. Suelen llevar dibujos impresos que facilitan el reconocimiento de los consumidores. Esta droga incrementa la actividad de la serotonina, la dopamina, y la norepinefrina, lo que produce efectos de estimulación mental, emocional y motora, sensación de bienestar, aumento de fuerza así como de la percepción sensorial (Córdova, 2006).

Farmacocinética

Absorción y distribución. En general, todos los derivados anfetaminicos se absorben bien por vía oral, desarrollando sus efectos en unos 30 minutos. También se pueden administrar por vía parenteral. Su distribución en el organismo es total, atravesando muy bien la barrera hematoencefálica y produciéndose una cierta acumulación en el cerebro, riñón y pulmón (Utrilla, 2000).

Metabolismo. Su metabolismo es principalmente hepático. En el caso de la d-anfetamina solo se metaboliza entre el 50-70% de la dosis administrada, por lo que elimina gran parte por orina en su forma activa (Utrilla, 2000).

Eliminación. Se elimina en orina 50 a 60% de forma libre, incrementándose en función del pH de la orina (Utrilla, 2000).

Efectos. Insomnio, anorexia, disminución de la sensación de fatiga, aumento en la capacidad de atención aumento en la sobrestima, euforia, convulsiones, taquicardia, hipertensión arterial, arritmia cardíaca, hemorragias cerebrales, estados psicóticos y paranoia, alucinaciones, dolor abdominal, anemia, encefalopatías, neuropatía motora e insuficiencia renal (Medina y Sara, 1999).



Figura 16.Éxtasis.<http://www.asociacionclaramaria.org/neurotoxicidad-del-mdma>

LSD

La dietilamida de ácido lisérgico, o LSD-25 es una droga psicodélica de la familia de la ergolina. Se trata de un compuesto cristalino, relacionado estrechamente con los alcaloides del cornezuelo del centeno, a partir de los cuales puede prepararse semi-sintéticamente. En su forma pura, es incolora, inodora y levemente amarga. Coloquialmente, se le conoce como ácido, tripi. Es una de las sustancias psicodélicas más conocida y potentes (Córdova, 2006).

La LSD suele administrarse por vía oral, generalmente en algún tipo de substrato, como un papel secante, un terrón de azúcar o gelatina. En forma líquida, puede administrarse mediante una inyección intramuscular o intravenosa. En la actualidad la LSD-25 se vende en dos modalidades, las dosis altas que son similares a las que se ingerían durante la época de los hippies, los llamadas ácidos o tickets y la dosis bajas que reciben los nombres callejeros de micro puntos o tripis, o simplemente la denominación del grabado que tenga el papel que los contiene: soles, Bart Simpson o planetas verdes (Nichols, 2001). La LSD es activa en dosis extremadamente bajas. Sus dosis se miden en microgramos. En dosis mínimas entre los 20 y 30 µg, es capaz de causar un efecto psicoactivo. En la actualidad no tiene uso médico. Produce dependencia psíquica, y por el contrario no produce dependencia física. Desarrolla un alto grado de tolerancia (Lorenzo y Lizasoain, 2003).

Farmacocinética

Absorción y distribución. Se absorbe rápidamente por vía oral, se distribuye a todos los órganos, sus efectos comienzan entre los 15 y 30 minutos después de la ingestión prologándose hasta 12 horas (Nichols, 2001).

Metabolismo y eliminación. Se metaboliza casi totalmente a 13-hidroxi-LSD, 2-oxi-LSD por medio de hidroxilación en el hígado. Se elimina en mínima cantidad por medio de orina (Lorenzo y Lizasoain, 2003).

Mecanismo de acción y sus efectos. Presenta dos mecanismos de acción: sobre neurotransmisores del sistema nervioso central, específicamente sobre el sistema de la serotonina, lo que hace que se den dos respuestas en el organismo, una del tipo simpaticomimético y otra parasimpaticomimética.

Por lo que los efectos clínicos pueden ser de dos tipos: neurológicos y mentales o neuropsiquiátricos. Entre los efectos neuropsiquiátricos se encuentran ansiedad, crisis de pánico, delirios de persecución, ideas suicidas, alucinaciones que pueden ser: visuales, auditivas o táctiles.

Entre los efectos fisiológicos están los simpaticomiméticos que se manifiestan por midriasis, taquicardia, hipertensión, hipertermia, taquipnea y ataxia; los parasimpaticomiméticos se caracterizan por sialorrea, diarrea, bronco constricción, náusea o vómito. Cuando se presentan los efectos parasimpáticos, el sujeto

experimenta un mal viaje. Cuando tales efectos se suprimen la experiencia se considera como un buen viaje. (Córdova, 2006).



Figuras. 17 y 18. LSD. <http://www.mdzol.com/nota/500101>

MATERIALES Y MÉTODOS

Población en Estudio

Los participantes son personas sujetos o relacionados a una Investigación Ministerial o Judicial en la procuraduría general de justicia de la unidad Sur del estado de Sonora.

Los participantes pertenecen a las siguientes Instituciones:

Procuraduría general de justicia del estado de sonora (Guaymas, Sonora)

Procuraduría general de justicia del estado de sonora (Cd. Obregón, Sonora)

Procuraduría general de justicia del estado de sonora (Navojoa, Sonora)

Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión

Todas las personas que estén anotadas en el libro de bitácora del período 2011 al 2013 en el sur del estado de Sonora y que se les haya realizado un análisis toxicológico en sangre u orina bajo un oficio remitido por alguna agencia de la Procuraduría General De Justicia del Estado Sur de Sonora.

Exclusión

- Personas que no estén anotadas en el libro de bitácora del período 2011 al 2013, en el sur del estado de Sonora.
- Personas anotadas que queden fuera del período 2011– 2013.
- Personas que estén anotadas en la bitácora del periodo 2011 – 2013.

En el sur del estado de Sonora, y no se remitió ningún oficio.

Presentación del Proyecto

Se les da una plática de lo que se va tratar, los beneficios para ellos como autoridad competente (Policía Nacional, Ministerio público, Juzgados, Procuraduría de derechos Humanos). Se les brindan las indicaciones de la recolección de muestras y el material para ello.

Toma de muestras

Para la recolección de evidencias tanto biológicas como de materiales en general que serán objeto de pericia se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Recipiente: En general los recipientes para recolectar las muestras deben de ser de vidrio o plástico estériles, libres de contaminación con sustancia químicas y con tapón revestido de teflón. Para contenido gástrico y muestras sólidas puede usar recipientes plásticos estériles y libres de contaminación con

AT 170013

sustancia químicas. El tamaño del recipiente debe ser adecuado para el volumen de la muestra.

Jeringas: Las jeringas y las agujas deben ser nuevas, estériles y libres de contaminación química. Se debe usar una jeringa y una aguja nueva para cada muestra y ambas deben ser del tamaño y calibre adecuado a la muestra que se va a tomar.

Etiquetado, precintado, embalaje y transporte: Antes de tomar la muestra etiquete el recipiente, si esto no se hace, los pasos subsiguientes están sujetos a duda y el resultado puede ser invalidado. Nunca coloque la muestra en un recipiente sin etiqueta y antes de usarla lea la etiqueta del recipiente donde va a depositar la muestra.

La etiqueta debe incluir como mínimo:

- Número del caso.
- Nombre de la Persona.
- Fecha y hora de la toma.
- Iniciales de la persona que tomó la muestra.
- Tipo de muestra (sangre, orina, riñón, hígado).
- Origen: (corazón, vena femoral, etc.)

Muestras: Las muestras rutinarias en caso de autopsia son sangre de la vena femoral o subclavia y del ventrículo derecho, contenido gástrico, humor vítreo,

orina, bilis, cerebro e hígado. Aunque cualquier líquido o tejido puede ser usado en: recolección y manejo de muestras para análisis toxicológicos.

Sangre periférica:

- *En individuos vivos:*

Extraer por punción venosa y recolectar en tubos de vidrios o plástico con tapa de rosca que asegure un cierre hermético perfecto. Se utiliza el anticoagulante EDTA-fluoruro, en proporción de nueve partes de sangre y una parte de anticoagulante.

- *En cadáver:*

Extraer por punción de las cavidades cardíacas. Colocar en el tubo que contiene solución saturada de fluoruro de sodio en la proporción de 0,1 ml por 10 ml de sangre, para inhibir el desarrollo de la mayoría de las especies bacterianas productoras de etanol. Asegurar que el tubo quede bien cerrado, sin cámara de aire y rotulado. *Precauciones:* En el caso que la muestra de sangre tenga como finalidad la investigación de etanol (alcoholemia), se debe realizar dos extracciones sucesivas de sangre por punción venosa, con una hora exacta de diferencia entre ellas. Esta disposición tiene por finalidad posibilitar el cálculo de alcoholemias retrógradas o retrospectivas al momento del hecho que se imputa.

Orina:

- *En individuos vivos:*

Se recomienda recolectar toda la orina emitida en 24 horas. En forma opcional orina de micción espontánea con 4 horas de retención o toda la orina que pueda obtenerse por el medio disponible, idealmente mediante sonda vesical.



Figura 19. Recipiente hermético, muestra de orina. Propiedad de PGJE, 2014.

- *En cadáveres:*

Obtener por punción vesical, recolectar toda la orina existente en la vejiga.

Precauciones: Las muestras de orina deben ser remitidas en recipientes de vidrio o plástico con tapa a rosca que aseguren un cierre hermético perfecto y sin ningún tipo de conservantes y rotuladas.

La muestra se mantiene en heladera a 4°C, conservando su aptitud para los análisis por un plazo de dos semanas. Para plazos mayores, es conveniente que se mantenga en congelador.



Figura 20. Recolección de orina en cadáveres. Propiedad PGJE, 2014.



Figura 21. Recolección de orina en cadáveres. Propiedad PGJE, 2014.

Determinaciones bioquímicas

Uso Indicado y Resumen:

La prueba multidrogas en orina instant view es un inmunoensayo cualitativo para detectar la presencia de drogas y/o sus metabolitos en orina humana de acuerdo a puntos de corte específicos, en un solo ensayo.

La prueba multidrogas instant view provee únicamente un resultado analítico preeliminar. Un método químico alternativo más específico debe utilizarse para obtener un resultado analítico confirmatorio. Cromatografía de gases/espectrometría de masas es el método confirmatorio preferencial.

Consideración clínica y juicio profesional debe aplicarse a cualquier resultado de prueba de drogas, particularmente al manejar resultados positivos.

Los inmunoensayo en orina para detección de drogas se han convertido en uno de los métodos más aceptados para rastreo examen preeliminar. Estos ensayos permiten a los laboratorios eliminar una gran cantidad de especímenes negativos y enfocarse en una cantidad menor de muestras inicialmente positivas.



Figura 22. Test instant view. Detectando metabolitos de marihuana. Propiedad de PGJE, 2014.

Principio:

La prueba instant view es un inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral de un paso con tiras reactivas que incluyen 1) Una almohadilla conjugada color vino que contiene anticuerpos antidrogas y 2) una membrana de nitrocelulosa que contiene una línea T (test line o línea de examen) y línea C (línea de control). La línea T es revestida con el antígeno de droga; La línea C es revestida con Anticuerpo IgC.

Esta prueba es un inmunoensayo de uniones competitivas. La droga o el metabolito de droga en el espécimen de orina compite con el antígeno cubierto en la membrana de nitrocelulosa para los sitios de unión limitada de los anticuerpos conjugados.

Cuando una cantidad de orina adecuada es aplicada a la almohadilla de muestra en el dispositivo, la orina emigra por acción capilar a través de las tirillas reactivas. Si el nivel de droga en la muestra es inferior al punto de corte, la línea color vino tendrá que unirse con los antígenos revestido en la membrana de nitrocelulosa y formar una Línea T color vino indicando un resultado negativo.

Si el nivel de droga en la orina es igual o mayor al punto de corte del examen, se unirá con los anticuerpos conjugados de manera que ninguna Línea T se forme, indicando así un resultado positivo.

La línea C deberá formarse independientemente si hay o no presencia de la droga a examinar.

Reactivos y Materiales Suministrados:

- 25 Dispositivos empacados en sobres de aluminio con desecante y una pipeta-gotero. (20 dispositivos en paneles de 7 a 12 drogas)
- Instructivo de Uso.

Materiales Requeridos No Suministrados:

- Contenedor para la recolección de muestra y Cronómetro

Almacenamiento y Estabilidad:

Almacenar tal como está empaquetado a temperatura ambiente 15-30°C (59-86 °F). Cada Dispositivo podrá ser utilizado hasta la fecha de expiración impresa en la etiqueta si permanece sellado y su empaque contenga desecante. No exponer el producto a temperaturas superiores a los 30°C (86°F).

Obtención de la Muestra y Almacenaje:

- Cada Muestra de Orina deberá obtenerse en un contenedor limpio.
- No combine Muestras.
- Las muestras pueden mantenerse en temperatura ambiente por 8 horas,

a 2-8°C por hasta 3 días y a -20°C para un almacenaje a largo plazo.

- Muestras de orina que muestran asentamientos visibles deben ser filtrados o centrifugados y permita se estabilicen. Utilizar partes alícuotas transparentes únicamente para examinación.

Precaución:

1. Las instrucciones deberán seguirse para obtener resultados precisos.
2. No abra el sobre sellado a menos de que se encuentre listo para conducir el examen.
3. No utilice dispositivos caducos.
4. Deseche todas las muestras y materiales utilizados.

Procedimiento de Examen

1. Muestras Refrigeradas y otros materiales de examen, incluyendo ensayos deberán estabilizarse a temperatura ambiente antes de examinar.
2. Remueva el dispositivo del sobre y etiquételo con la identificación de la muestra.
3. Desarrollo del Examen.

Método de Inmersión:

- a. Remueva la tapa e inserte el dispositivo en la muestra por lo menos 10 segundos.
- b. Superficie de la muestra deberá estar por encima de la entrada de muestra y por debajo de las puntas de flecha en la ventana.
- c. Remueva el Dispositivo de la muestra luego de 10 segundos.



Figura 23. Test Instant View. <http://www.alcopro.com/products/drug-testing-kits/instant-view/instant-view-cocaine.html>.

Método Alternativo: (Se recomienda con volúmenes chicos de muestra)

1. Remueva la tapa. Tome la pipeta del sobre.
2. Presione la burbuja para llenar la pipeta con la muestra hasta llenar el contenedor.

3. Vierta toda la muestra en la entrada de muestra. Para paneles de 2 caras (7-12 drogas), repita el proceso en el lado 2.
4. Ponga la tapa de vuelta en el dispositivo y colóquela en una superficie plana y seca.
5. Lea el resultado del examen entre cuatro a siete minutos después de añadir la muestra.

Es recomendable no leer resultados después de siete minutos

Interpretación de Resultados

Positivo: Si la línea C aparece y no hay línea T, el examen indica un resultado positivo para aquella droga en particular.

Muestras con resultados positivos deben confirmarse con un método más específico antes de una determinación positiva.

Negativo: Si una línea C y una línea T aparecen, la prueba indica que el nivel correspondiente a la droga o sus metabolitos es inferior del punto de corte.

Inválido: Si no se desarrolla una línea C dentro de 5 minutos en cualquiera de las tiras reactivas, el ensayo es inválido y en este caso habrá que repetir el examen con un dispositivo nuevo.

Control de Calidad

- Control Integrado

Esta prueba contiene un control Integrado, la Línea C. La presencia de una línea C indica que un volumen de muestra inadecuado fue utilizado y que los

reactivos emigraron pobremente. Si una línea C no se forma, la prueba es considerada inválida. En este caso, revise el procedimiento y repita el examen con un dispositivo nuevo.

- **Control de Calidad Externo**

Los usuarios siempre deberán seguir los lineamientos legales apropiados correspondientes al manejo de controles de calidad externo. SAMHSA recomienda que la concentración de droga en controles positivos o negativos sea aproximadamente 25% superior o inferior al punto de corte del ensayo.

- *Limitaciones*

Este producto es para uso profesional in vitro únicamente.

Resultados obtenidos por este dispositivo proveen solo un resultado de análisis cualitativo. Un método alterno más específico debe utilizarse para obtener un resultado de análisis confirmatorio.

Este producto está diseñado para orina humana únicamente.

Adulterantes como el cloro y otros agentes pueden producir resultados de ser añadidos al dispositivo. Si sospecha, colecciona una muestra fresca y repita el examen con un dispositivo nuevo.

Si se sospecha de contaminación bacteriana no deberá utilizarse. Estos contaminantes pueden interferir y causar resultados falsos.

Valores Esperados

Esta prueba es capaz de detectar cada droga y/o metabolitos de drogas específicos en orina humana para cierto nivel o superior.

Características De Desempeño

La prueba multidroga en Orina instant view es un inmunoensayo cualitativo para uso de profesionales de la salud para examinar el abuso potencial de una o más droga en un mismo examen. Diferentes dispositivos son fabricados para examinar diferentes números y combinaciones de drogas. Los atributos de desempeño para exámenes individuales que pueden estar en denominados paneles de dispositivos instant view se resumen a continuación:

Sensibilidad (Punto de Corte):

Cada examen es desarrollado para detectar la presencia de una droga de abuso o su(s) metabolitos)* estando en una concentración igual o superior al nivel de punto de corte.

Para todos los exámenes, las pruebas de los pacientes deben indicar consistentemente resultados negativos para las muestras con concentraciones de 75% o inferior del punto de corte y resultados positivos para muestras por encima del 125% del punto de corte.

Abreviación	Droga	Nivel de punto
AMP	Anfetamina	1000 ni/ml
MOR	Morfina	2000ng/ml
BAR	Barbitúricos	200 ni/ml
BZD	Benzodiacepinas	300 ni/ml
COC	Cocaína	300 ni/ml
MET	Metanfetamina	1000ng/ml
THC	Marihuana	50ng/ml
MOR–	Morfina	300ng/ml

Tabla 2: Drogas y sus niveles de punto de corte

Para determinar la interferencia de compuestos no relacionados, cada compuesto fue evaluado, utilizando el instant view tanto en muestras de orina sin orina y muestras roseadas con puntos de corte de cada compuesto.

Sustancias comunes listadas en esta tabla no mostraron interferencia con los resultados del examen en concentraciones de 100µg/ml.

Acentaminofen	Ácido Benzoico	Metanol
Ácido Acetilsalicílico	Compuestos Analíticos	Concentración
Amicacin	Ácido Oxálico	Etanol
Amitriptilina	Cafeína	Lidocaína
Ampicilina	Clorfeniramina	Penicilina G
Arterenal	Cocaína	Fenilpropanalamina
Aspirina	Codeína	Ramitilina
Atropina	Cortisona	Ácido Salicílico

Tabla 3: Sustancias que no interfirieron en un análisis toxicológico.

Recopilación de datos

Se extraerán datos de las personas que se les realizó análisis toxicológico en el periodo 2011- 2013, en el sur del estado de Sonora, con el fin de obtener información como sexo, edad, fecha, y resultado; para aplicarla a ciertos cálculos de dicho estudio.

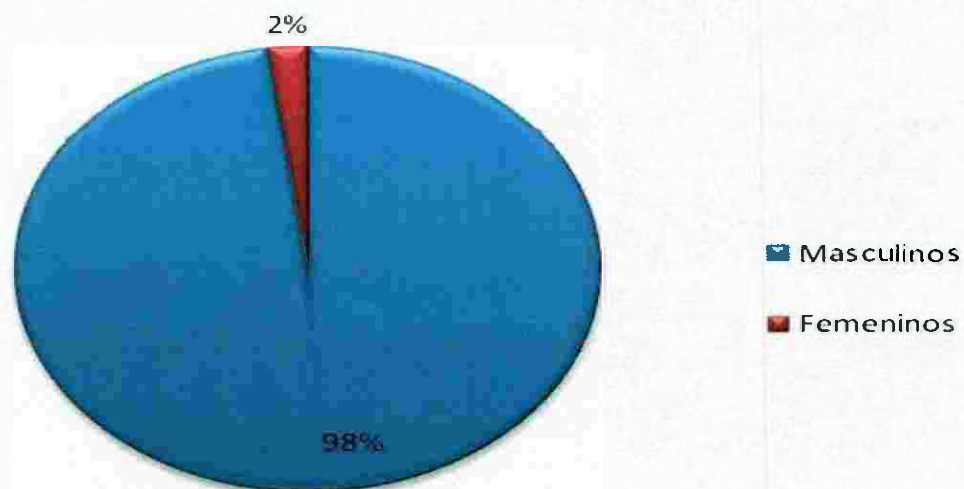
TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	RECIPIENTE	ACCESORIOS PARA LA TOMA	CANTIDAD DE MUESTRA	CRITERIOS PARA LA RECOLCECCION DE EVIDENCIA
Volátiles e inhalantes (compuestos de pegamento: tolueno, benceno, hidrocarburos de bajo peso molecular)	Sangre Periférica	Tubo de tapa gris (Fluoruro de sodio/oxalato de potasio).	Aguja múltiple para sistema de vacío no. 21 ó jeringa de 10 ml con aguja.	Dos (2) tubos de 9 ml de sangre.	No hacer limpieza de la zona con alcohol antiséptico. Usar compuestos a base de yodo
Cocaína y metabolitos, cannabinoides, opiáceos, anfetaminas, fenotiacinas, benzodiazepinas.	Sangre periférica.	Tubo de tapa gris (Fluoruro de sodio/oxalato de potasio)	Aguja múltiple Para sistema de vacío no. 21 ó jeringa de 10 ml con aguja.	Dos (2) tubos con 4 ó 7 ml de sangre (De acuerdo con la capacidad de los tubos disponibles)	Tomar las muestras de sangre y orina en los casos en que el lapso de tiempo transcurrido entre los hechos y la toma de las muestras sea de 24 horas. La muestra adecuada es orina.
Antidepresivos tricíclicos, alcaloides y otros.	Orina.	Frasco de polipropileno de 60 ml.		Mínimo 20ml	
	Contenido gástrico	Polipropileno 60ml frasco		Preferiblemente todo el contenido.	

Tabla 4: Recolección y manejo de muestras para análisis toxicológicos

Los siguientes datos representan la cantidad de análisis toxicológicos realizados en el año 2011, con un total de 2480 personas, del sexo masculino hubo 2426 personas y 54 personas del sexo femenino como lo mencionamos en la Tabla 5. Representando un 98% del sexo masculino y 2% del sexo femenino.

Tabla 5. Relación de análisis toxicológicos, período del año 2011.

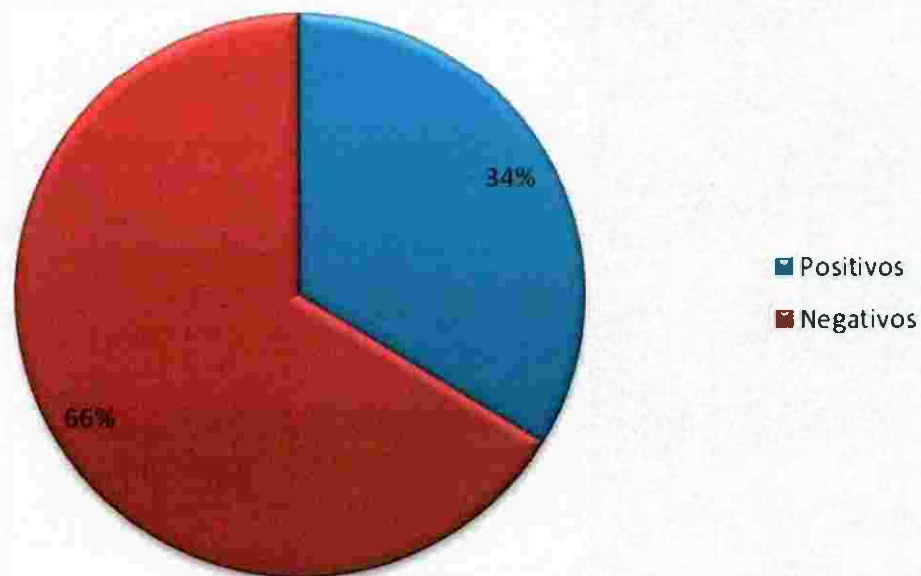
Sexo	No. Personas
Masculino	2426
Femenino	54
Total:	2480



Los siguientes datos representan una comparativa entre resultados de análisis toxicológicos positivos y negativos, realizado en un total de 2480 personas en el año 2011, obteniendo 837 personas que dieron un resultado positivo al consumo de drogas de abuso y su vez 1643 personas dieron un resultado negativo al consumo de drogas de abuso como se menciona en la Tabla 6. Representando un 34% resultados positivos en el consumo de drogas de abuso y 66% de resultados negativos realizados en el año 2011.

Tabla 6. Comparativa de resultados positivos y negativos en período del año 2011.

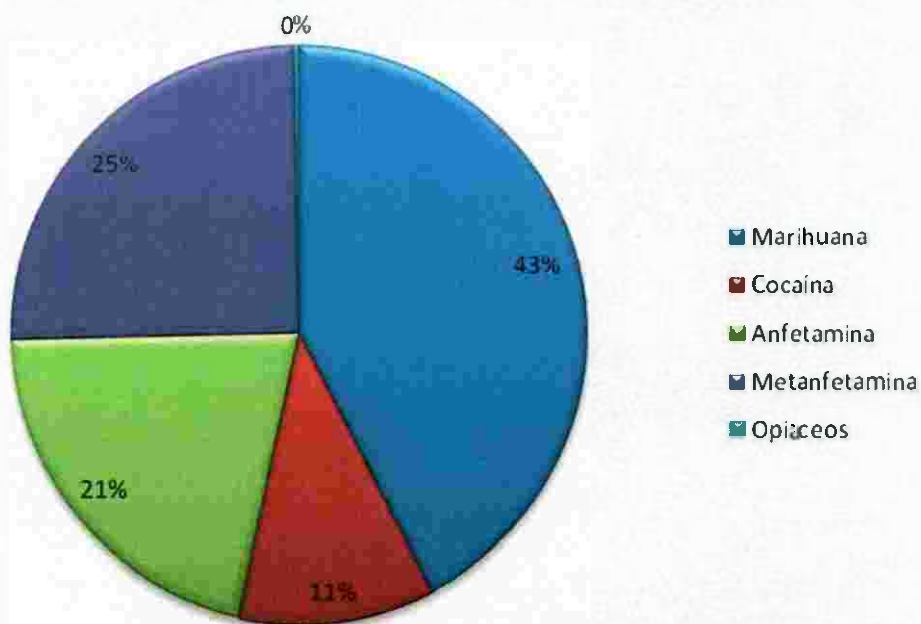
Resultado	No. Personas
Positivos	837
Negativos	1643



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y la cantidad de personas que la consumen, realizado en un total de 837 personas en el año 2011, siendo la marihuana la de mayor consumo ver en la Tabla 7. Representando un 43% realizados en el año 2011.

Tabla 7. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, periodo del año 2011.

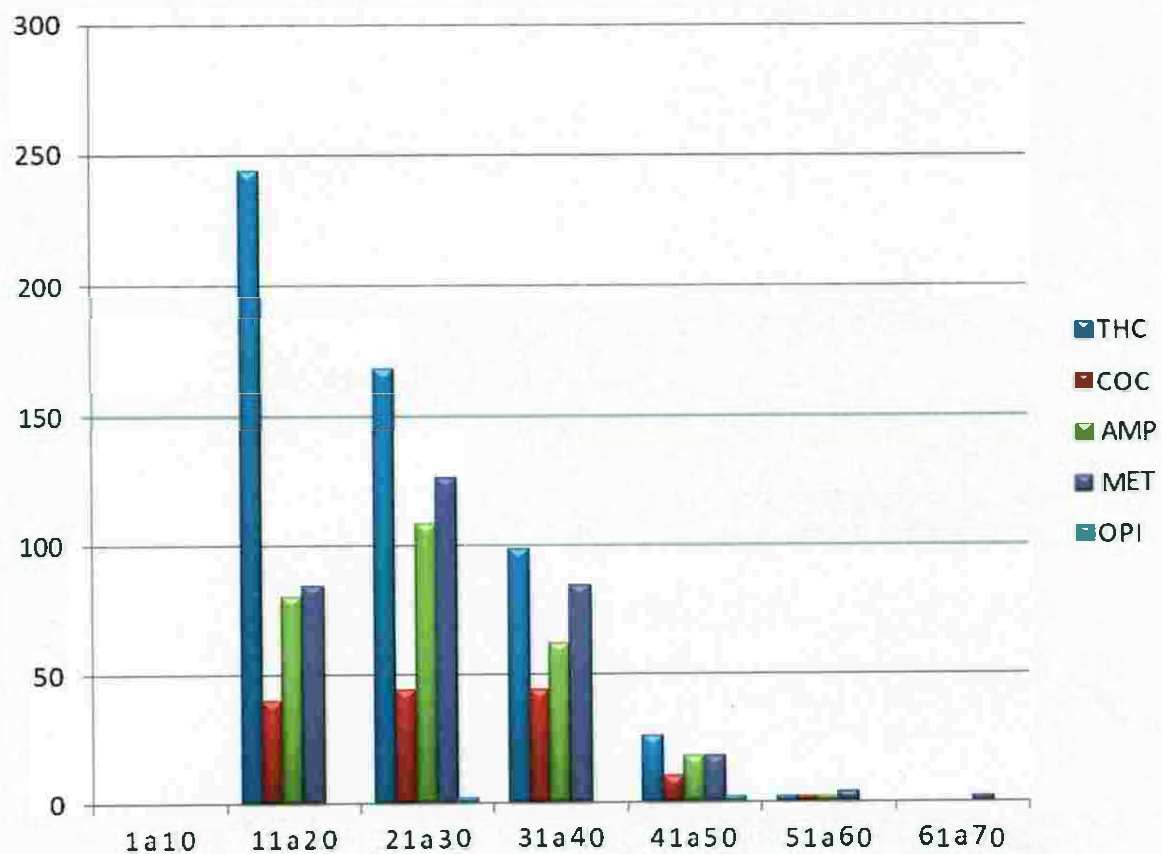
Dro gas de Abuso	No. Personas
Marihuana	538
Cocaína	140
Anfetamina	270
Metanfetamina	318
Opiáceos	4



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y las edades de las personas que la consumen, realizado en un total de 837 personas en el año 2011, las personas de 11 a 20 años de edad tienen un mayor consumo por la marihuana, en el año 2011 ver Tabla 8.

Tabla 8. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, período del año 2011.

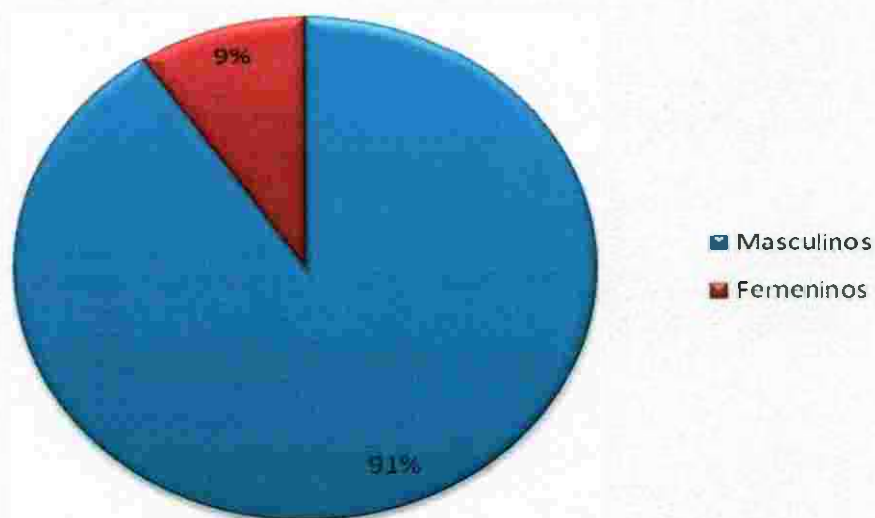
Rango Edades	THC	COC	AMP	MET	OPI
1 a 10	0	0	0	0	0
11 a 20	244	40	80	84	0
21 a 30	168	44	108	126	2
31 a 40	98	44	62	84	0
41 a 50	26	10	18	18	2
51 a 60	2	2	2	4	0
61 a 70	0	0	0	2	0
Total	538	140	270	318	4



Los siguientes datos representan el porcentaje de análisis toxicológicos en el año 2012, con un total de 2229 personas, del sexo masculino hubo 2022 y 209 personas del sexo femenino. A las cuales se les realizó análisis toxicológico, ver Tabla 9. Representando un 91% del sexo masculino y 9% del sexo femenino, de análisis toxicológicos realizados en el año 2012.

Tabla 9. Relación de análisis toxicológicos, periodo del año 2012.

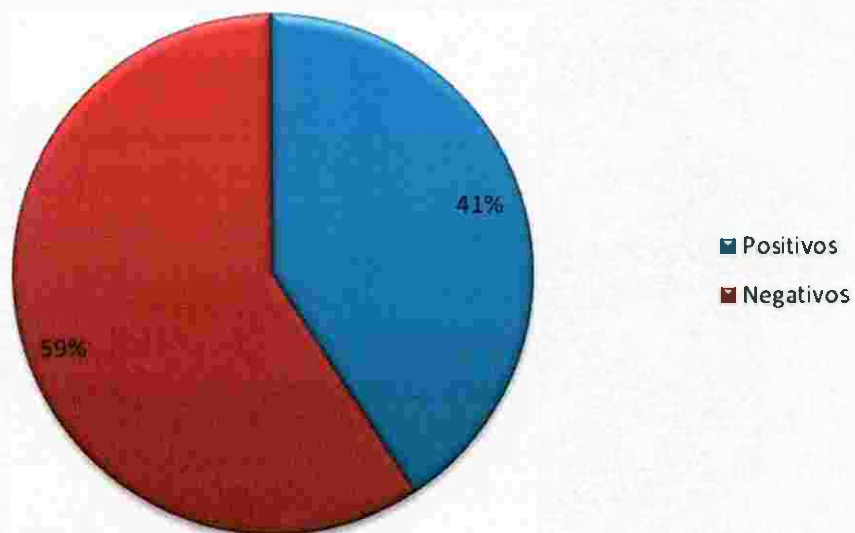
Sexo	No. Personas
Masculino	2022
Femenino	209
Total:	2229



Los siguientes datos representan una comparativa entre resultados de análisis toxicológicos positivos y negativos, realizado en un total de 2229 personas en el año 2012, obteniendo 912 personas que dieron un resultado positivo al consumo de drogas de abuso y su vez 1319 personas dieron un resultado negativo al consumo de drogas de abuso ver Tabla 10. Representando un incremento de 41% resultados positivos en el consumo de drogas de abuso y 59% de resultados negativos realizados en el año 2012.

Tabla 10. Comparativa entre resultados positivos y negativos, periodo del año 2012.

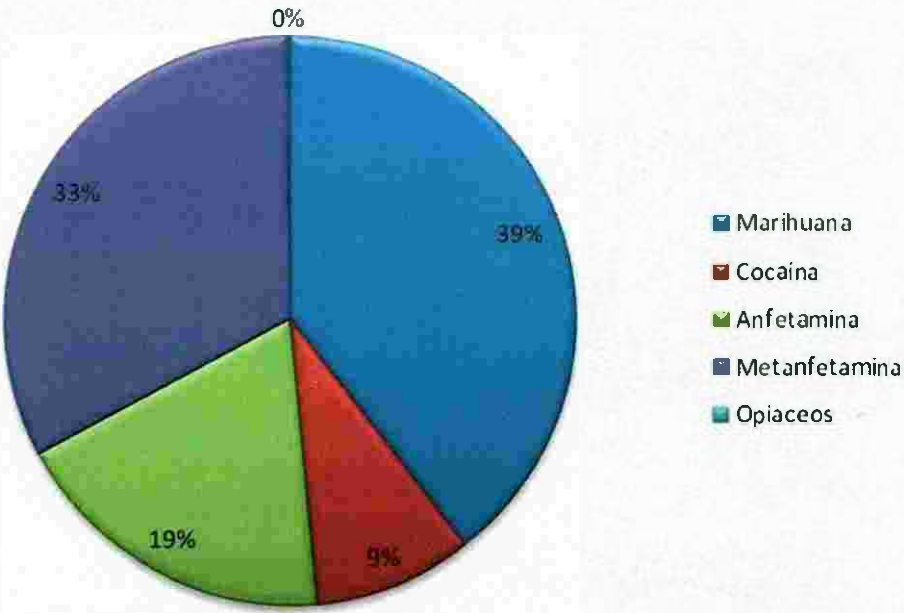
Resultado	No. Personas
Positivos	912
Negativos	1319



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y la cantidad de personas que la consumen, realizado en un total de 912 personas en el año 2012; siendo la marihuana la de mayor consumo ver Tabla 11. Representando un 39% realizados en el año 2012.

Tabla 11. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, periodo del año 2012.

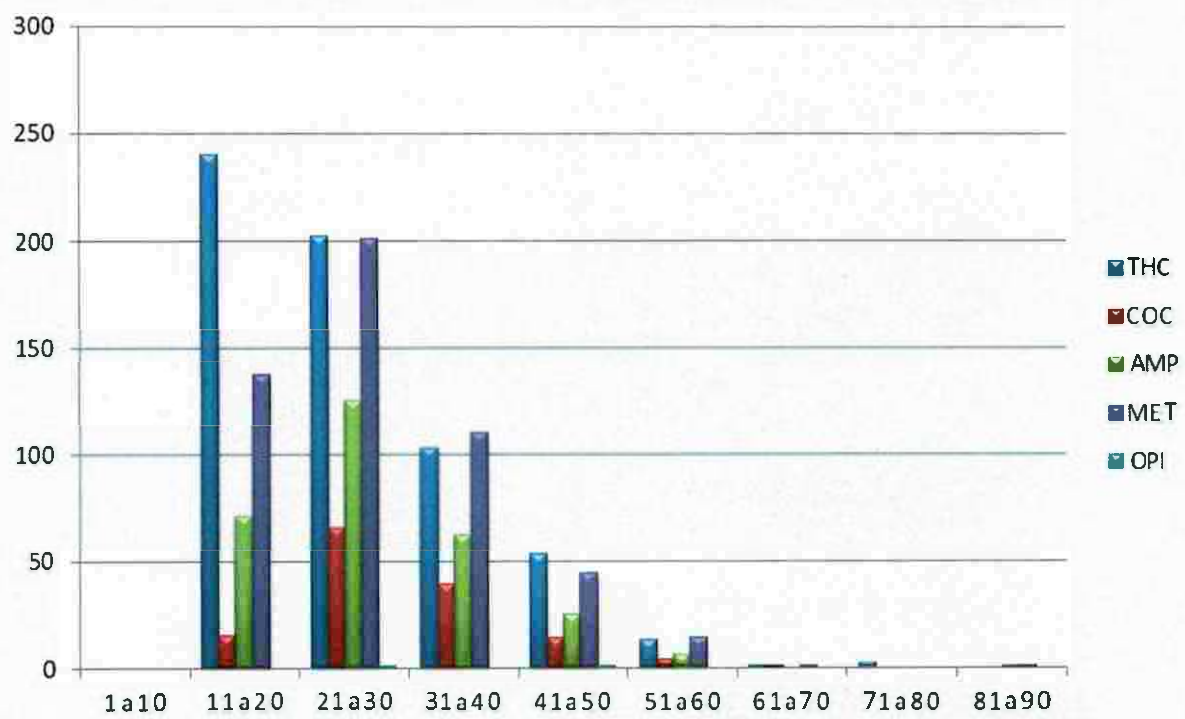
Drogas de Abuso	No. Personas
Marihuana	614
Cocaína	139
Anfetamina	290
Metanfetamina	508
Opiáceos	2



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y las edades de las personas que la consumen, realizado en un total de 912 personas en el año 2012; las personas de 11 a 20 años de edad tienen un mayor consumo por la marihuana, en el año 2012 ver Tabla 12.

Tabla 12. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, periodo del año 2012.

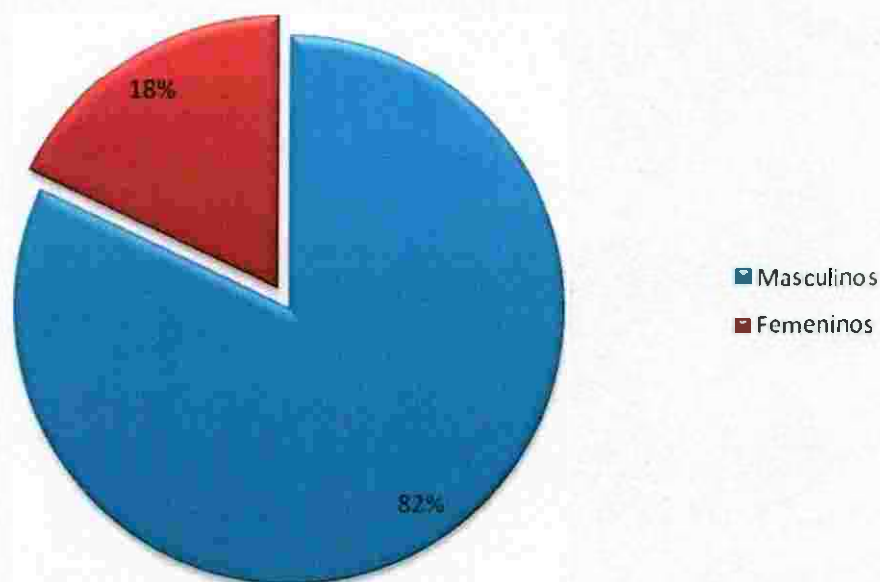
Rango					
Edades	THC	COC	AMP	MET	OPI
1 a 10	0	0	0	0	0
11 a 20	240	15	71	137	0
21 a 30	202	66	125	201	1
31 a 40	103	39	62	110	0
41 a 50	53	14	25	44	1
51 a 60	13	4	6	14	0
61 a 70	1	1	0	1	0
71 a 80	2	0	0	0	0
81 a 90	0	0	1	1	0
Total	614	139	290	508	2



Los siguientes datos representan el porcentaje de análisis toxicológicos en el año 2013, con un total de 2800 personas, del sexo masculino hubo 2296 y 504 personas del sexo femenino ver Tabla 13. A las cuales se les realizo análisis toxicológico y Representando un 82% del sexo masculino y 18% del sexo femenino, de análisis toxicológicos realizados en el año 2013.

Tabla 13. Relación de análisis toxicológicos, periodo del año 2013

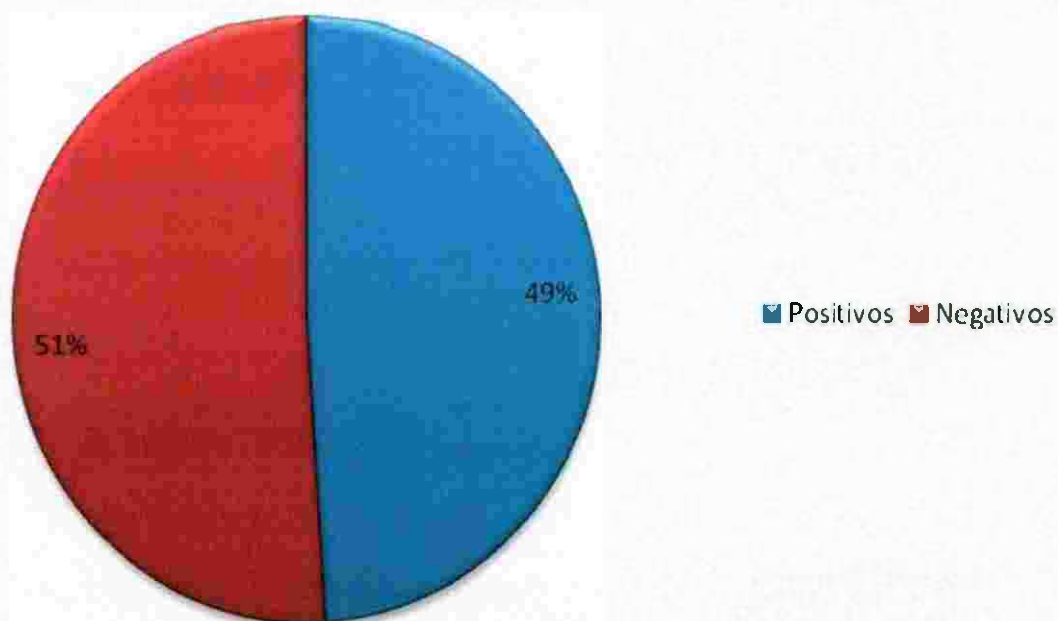
Sexo	No. Personas
Masculino	2296
Femenino	504
Total:	2800



Los siguientes datos representan una comparativa entre resultados de análisis toxicológicos positivos y negativos, realizado en un total de 2800 personas en el año 2013, obteniendo 1372 personas que dieron un resultado positivo al consumo de drogas de abuso y su vez 1428 personas dieron un resultado negativo al consumo de drogas de abuso ver Tabla .14. Representando un incremento de 49% resultados positivos en el consumo de drogas de abuso y 51% de resultados negativos realizados en el año 2013.

Tabla 14. Comparativa entre resultados positivos y negativos, periodo del año 2013.

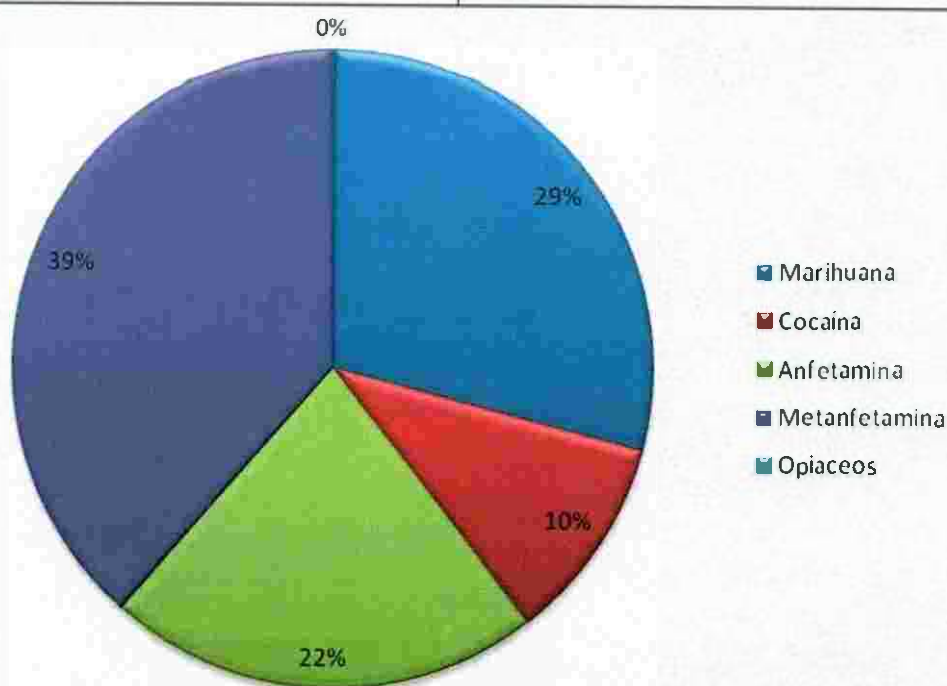
Resultado	No. Personas
Positivos	1372
Negativos	1428



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y la cantidad de personas que la consumen, realizado en un total de 1372 personas en el año 2013; siendo la metanfetamina la de mayor consumo ver Tabla 15. Representando un 39% realizados en el año 2013.

Tabla 15. Comparativa en índice de consumo de drogas de abuso, periodo del año 2013.

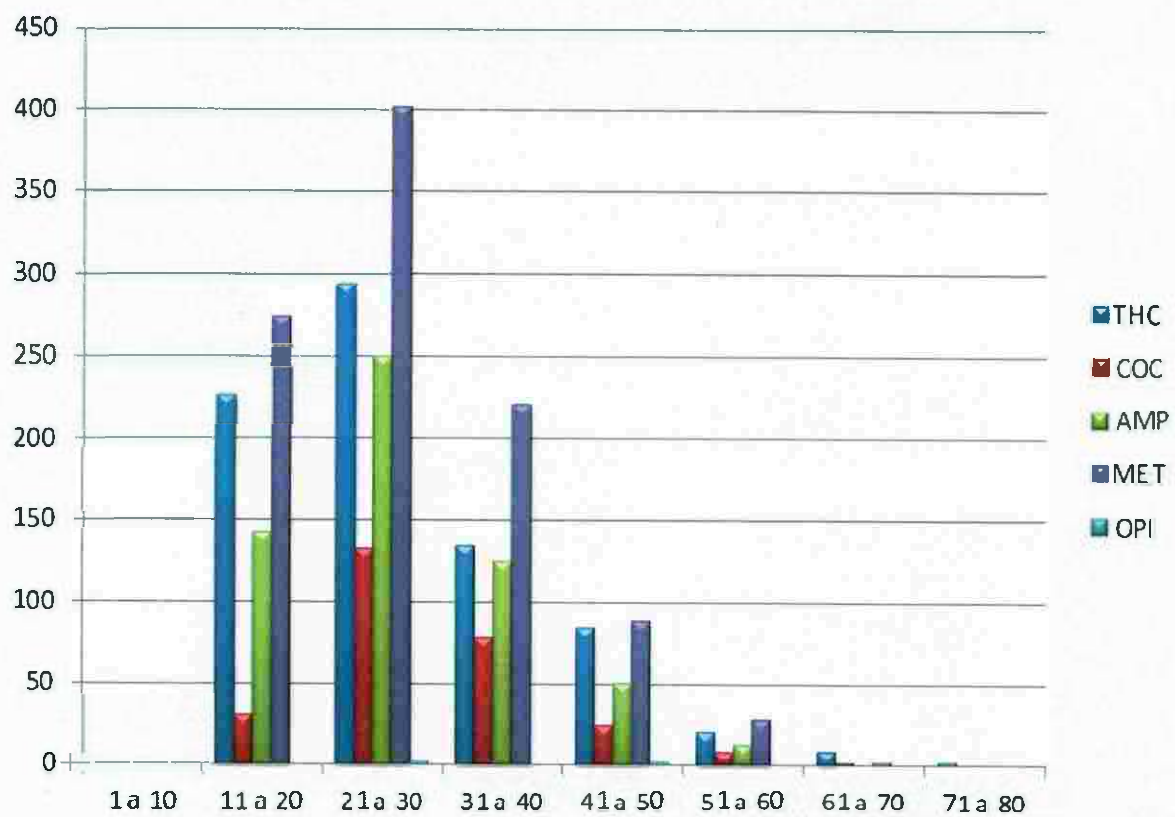
Drogas de Abuso	No. Personas
Marihuana	768
Cocaína	274
Anfetamina	578
Metanfetamina	1014
Opiáceos	4



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga y las edades de las personas que la consumen, realizado en un total de 1372 personas en el año 2013; las personas de 21 a 30 años de edad tienen un mayor consumo por la metanfetaminas, en el año 2013, ver Tabla 16.

Tabla 16. Comparativa de rango de edades en consumo de drogas de abuso, periodo del año 2013.

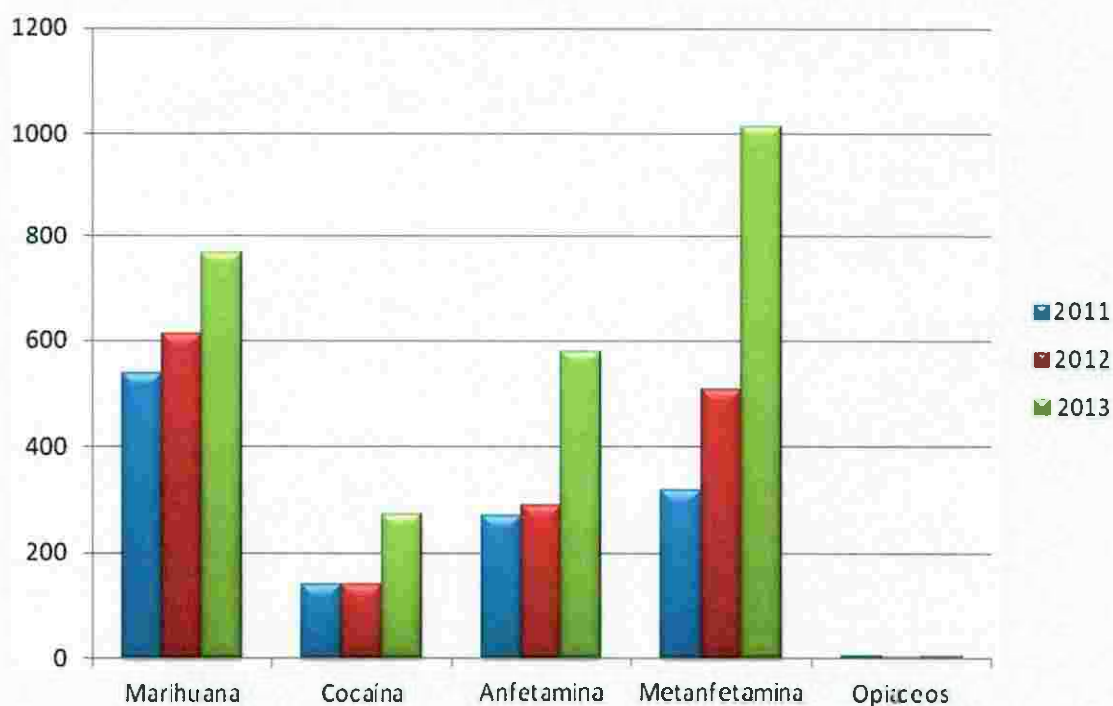
Rango Edades	THC	COC	AMP	MET	OPI
1 a 10	0	0	0	0	0
11 a 20	226	30	142	274	0
21 a 30	294	132	250	402	2
31 a 40	134	78	124	220	0
41 a 50	84	24	50	88	2
51 a 60	20	8	12	28	0
61 a 70	8	2	0	2	0
71 a 80	2	0	0	0	0
Total	768	274	578	1014	4



Los siguientes datos representan una comparativa del tipo de droga de mayor consumo, realizado en los años 2011, 2012 y 2013. Siendo la marihuana la droga de mayor consumo el año 2011 y 2012 y en el año 2013 la metanfetaminas droga de mayor consumo, ver en la tabla 17.

Tabla 17. Comparativa del consumo de drogas de abuso 2011, 2012 y 2013

Año	Marihuana	Cocaína	Anfetamina	Metanfetamina	Opiáceos
2011	538	140	270	318	4
2012	614	139	290	508	2
2013	768	274	578	1014	4



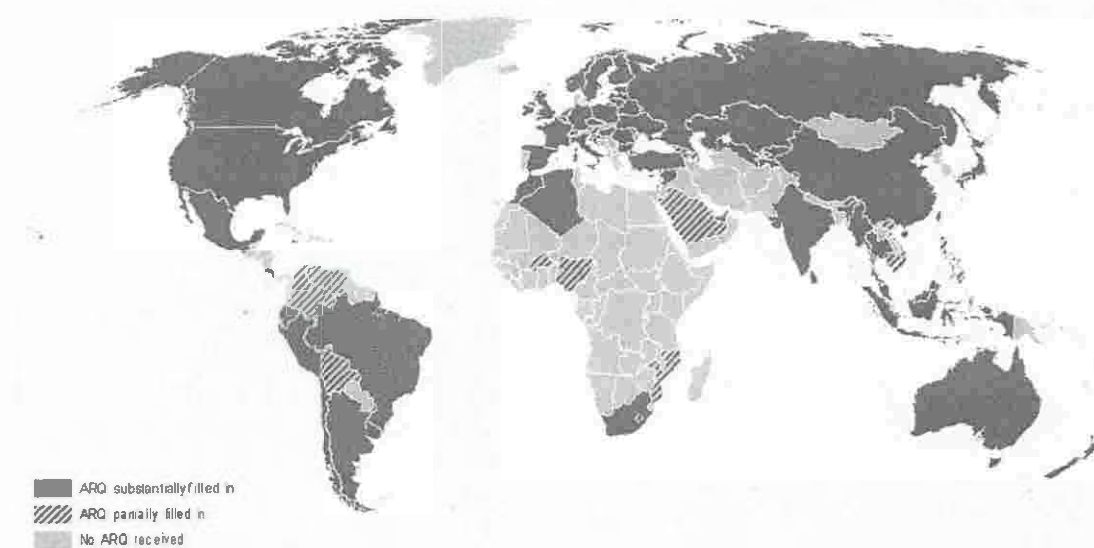
CONCLUSIÓN

Se concluye que el sexo masculino predomina en el consumo de drogas de abuso; siendo la marihuana la droga con mayor demanda, de los 11 a 20 años de edad; ocupando el segundo lugar la Metanfetamina con un mayor consumo de 21 a 30 años de edad y al paso de los años aumenta su consumo.

ANEXO

Mapa 1

Estados Miembros que presentaron datos correspondientes a 2011 sobre la demanda de drogas ilícitas en el cuestionario para los informes anuales.



Cumplimentado sustancialmente

Cumplimentado parcialmente

No se envió cuestionario

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ahston, C.H. 2001. Pharmacology and effects of cannabis: a brief review. The British Journal of Psychiatry. 178:101-106.
2. Álvarez, Y.Farre, M. 2005. Farmacología de los Opioides. Unidad de Farmacología IMIM. Universidad Autónoma de Barcelona, 17: 21-39.
3. Anhston, C. H. 2001. Pharmacology and effects of cannabis: a brief review. The British Journal of Psychiatry. 178: 101-106.
4. Anónimo 2006. Criminalística. <http://www.monografias.com/trabajos85/criminalisticavisual/criminalistica-Visual.shtml>.
5. Anónimo, 2013. Comisión de Estupefacientes, 56º período de sesiones Viena. http://www.pnsd.msssi.gob.es/novedades/pdf/UNODC_ComisionEstupefaciente_marzo2013.pdf
6. Barcelles, O., M. 2000. Toxicología del Cannabis. Unidad de Alcoholología de la Generalitat de Cataluña. Hospital Clínico de Barcelona. 12: 170-171.
7. Calabuig, G., Pascual, V. 2001. Medicina Legal y Toxicología. 5º ed. Masson. Barcelona, España.
8. CamarrilloMiranda AL. (2006) Ensayo en Ciencias Forenses "La participación de la Criminalística en la Resolución de un hecho presuntamente delictuoso" Guadalajara, Jal., a 17 de Enero del 2006.
9. Cárdenas, M. L. 2008. Guías para el manejo de Urgencias Toxicológicas. Opioides. Universidad Nacional de Colombia. 3(4): 200-2003.

10. Cone J.E. 2001. Legal, workplace, and treatment drug testing with alternate biological matrices on a global scale. *Forensic Science International*. 121: 7-15.
11. Córdova, P. D. 2006. *Toxicología*. 5° ed. El Manual Moderno. Bogotá Colombia. P. 537-580.
12. Danilo Luna. 2009. Supera Sonora consumo de drogas ilegales Nov. <http://www.elimparcial.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/02112009/411645.aspx>
13. *Enciclopedia Criminalística, Criminología e investigación*. 1° ed. Bogotá D.C.: Sigma editores, 2010. 3 tomos, fotos, ilustraciones.
14. Fernández, M., Torrens, M. 2005. Opiáceos. *Farmacología de los opiáceos*. Universidad Autónoma de Barcelona. 17: 21-40.
15. García, R., Torrens, M. 2005. Recursos Humanos e Instrumentales en un Laboratorio Toxicológico Forense; Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Departamento de Sevilla. 1-9.
16. Giannuzzi, L. y Ferrari L. A. 2006. *Manual de técnicas de laboratorio en toxicología y química forense*. Ed. Praia. Buenos Aires, Argentina. Pp. 56.
17. Guzmán C. 2003. *Manual de criminalística*. Ediciones La Rocca. Primera Edición. Pp. 93-105.
18. Inegi 2010. Estadísticas a propósito del día internacional de la juventud datos nacionales, Aguascalientes, ags. <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/español/prensa/contenidos/estadísticas/2010/juventud10.asp?c=2766&ep=41>

19. Jiménez M., García-Rodríguez S. 2005. Recursos humanos e instrumentales en un laboratorio toxicológico forense. *Reviews Toxicological* 22: 76-85.
20. Mayorga, F. 2001. Análisis en toxicología forense. *Toxicología Manual Moderno*. Colombia. Cuarta Edición. Pp. 81-83.
21. Medina-Mora ME y cols. 2013. Las drogas y la salud pública: ¿hacia dónde vamos? *Salud Publica Mex*; 55:67-73
22. Montiel S.J. 2002. *Criminalística*. Editorial Limusa. México. Duodécima Reimpresión. Pp.23.
23. Nuria Somoza, Montserrat Torá *ArchBronconeumol*. 2009; 45:187-95. - Vol. 45 Núm.04 DOI: 10.1016/j.arbres.2009.02.001.
24. Pons Díez X., 2007. Modelos Interpretativos del Consumo de Drogas. Págs. 30 en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/polis/cont/20082/art/art6.pdf>
25. Ramón de la Fuente Muñiz, 2011. *Encuesta Nacional de Adicciones: Reporte de Drogas*, Primera edición 2012.
26. Ricardo Vargas Meza 1996. *Drogas* vol. 5; Bogotá Colombia. P. 537-580.
27. Salazar Estrada J.G.(2012). *Las Adicciones en el Trabajo y su Impacto en el Bienestar de la Empresa*.
28. Salud Pública 2002. Guía de toma de muestra, conservación y transporte para análisis toxicológicos. Programa nacional de garantía de Calidad de la atención Médica. México, D.F

- 29.** Serrano González I., 2002. La Educación para la Salud Del Siglo XXI: Comunicación y Salud. Págs. 596 en: http://books.google.com.mx/books?id=VxHx8drjxOUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- 30.** Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones (SISVEA) 2007, pacientes adictos a diversas drogas. www.dgepi.salud.gob.mx.
- 31.** Valcárcel y Col. 2005. Revista de Toxicología vol. 30, no. 1; Asociación española, issn 0212-7113.
- 32.** Wolff K. y cols. 2001. Revisión de los indicadores biológicos de uso legal de drogas, consideraciones prácticas y utilidad clínica. Revista toxicomanía: 28.5-21.
- 33.** Zapata, S.L, García, A.P. 2007. Curso Básico de Narcóticos (NAS). Departamento de Estado de los E.U.A. 3-75.