



# Metodologías Generales para Identificación de Drogas de Abuso

## OMS/ONU

LUCY BRAVO LÓPEZ Q.F. - LSP

Camilo Romero Galeano  
GOBERNADOR DE NARIÑO  
Dr. Bernardo Ocampo Martínez  
DIRECTOR INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO

# OBJETIVO

Contribuir al conocimiento de los métodos de ensayo generales para Identificación de Sustancias Psicoactivas en Laboratorio

La Toxicología Clínica incluye la prevención, diagnóstico y el manejo de las intoxicaciones. Los servicios de toxicología analítica proveen soportes para esta área de la Toxicología. Esta información emanada de la Toxicología analítica es variada y depende de la complejidad de los laboratorios.  
(Toxicología analítica básica/OMS)

- **Seguridad Química en el Laboratorio:** La manipulación segura de sustancias químicas presupone conocimiento de las propiedades y peligros del material, para evitar errores y accidentes fatales.
- **Sustancia Psicoactiva (SPA):** Toda sustancia lícita o ilícita, de origen natural o sintético que modifica el funcionamiento del sistema nervioso central y puede alterar los estados de conciencia, la percepción y otras funciones del organismo (MPS, 2011).
- **Análisis de Laboratorio:**
  - **Fase Preanalítica:** Historia clínica - Toma de muestra – ficha de laboratorio (de identificación) – exámenes complementarios
  - **Fase Analítica:** Realización del Ensayo. Exámen físico (color, olor) – extracción/aislamiento del analito - Pruebas cualitativas/cuantitativas.
  - **Fase Postanalítica:** Evaluación de resultados y posterior informe final
- **Método de Ensayo:** Descripción genérica de la Secuencia lógica de operaciones utilizadas en una medición (VIM 2012 Método de medida)



*“La experimentación con drogas es normal en la adolescencia” (Kaplow et al., 2002)*



Pero... ¿Debemos “permitirles” experimentar?

# PROCEDENCIA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

- **AUTOPSIAS JUDICIALES:**

- Orina
- Sangre
- Humor vitreo
- Vísceras
- Cabello
- Otros

- **INDIVIDUOS VIVOS:**

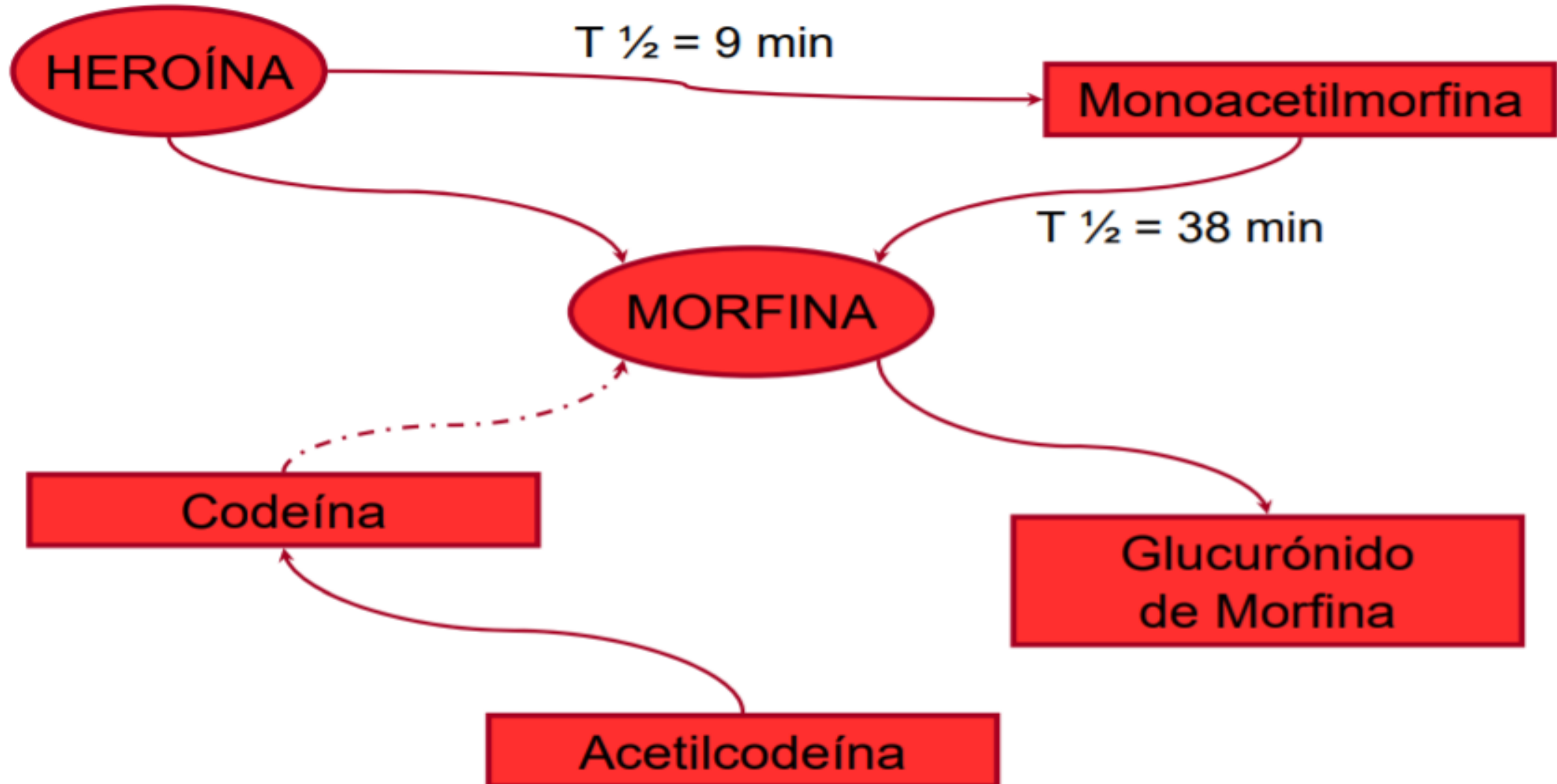
- Orina
- Sangre
- Saliva
- Lavado gástrico
- Cabello



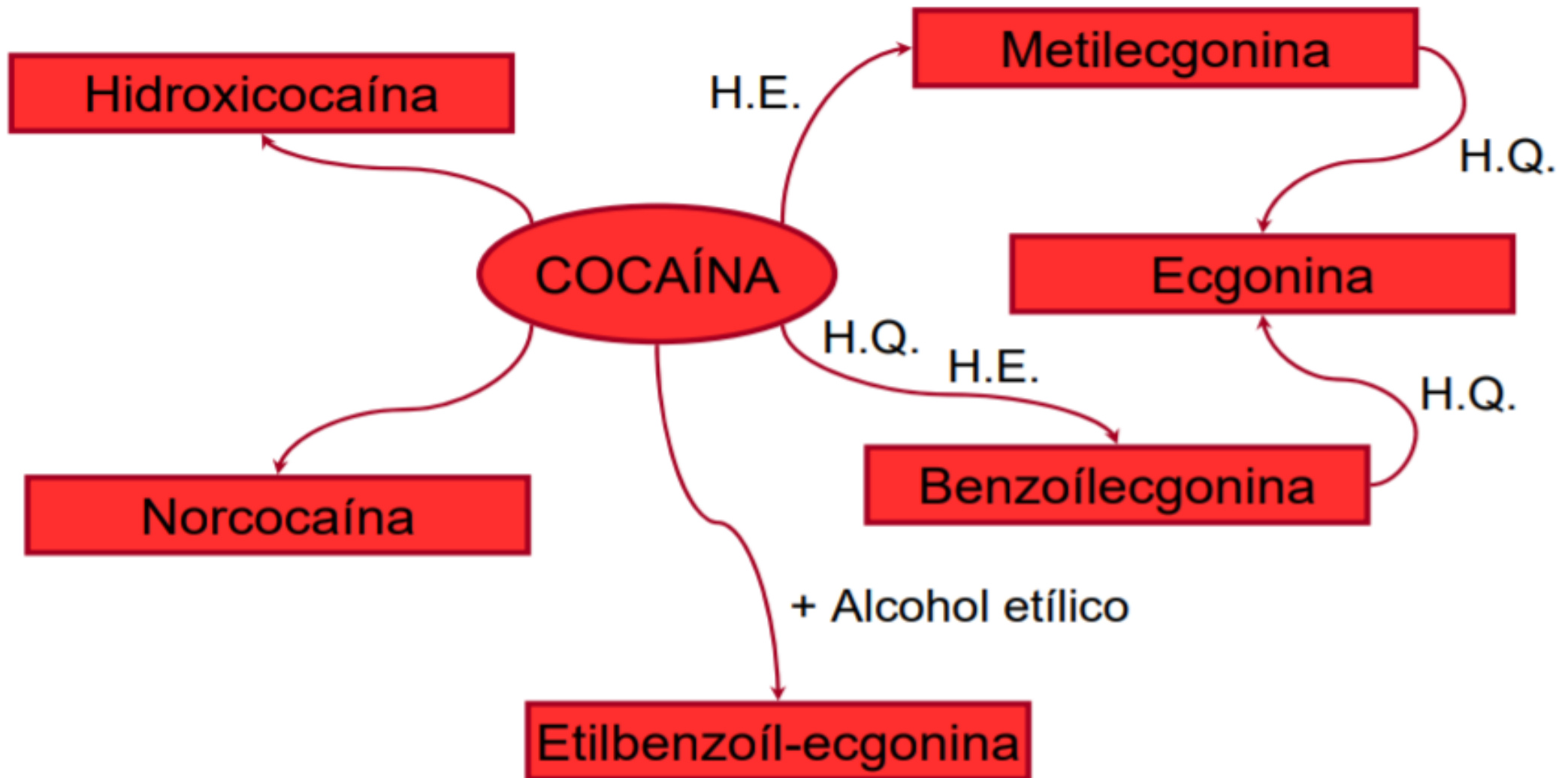
# METABOLISMO Y TOMA DE MUESTRA

Camilo Romero Galeano  
GOBERNADOR DE NARIÑO  
Dr. Bernardo Ocampo Martínez  
DIRECTOR INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO

# METABOLISMO DE HEROÍNA

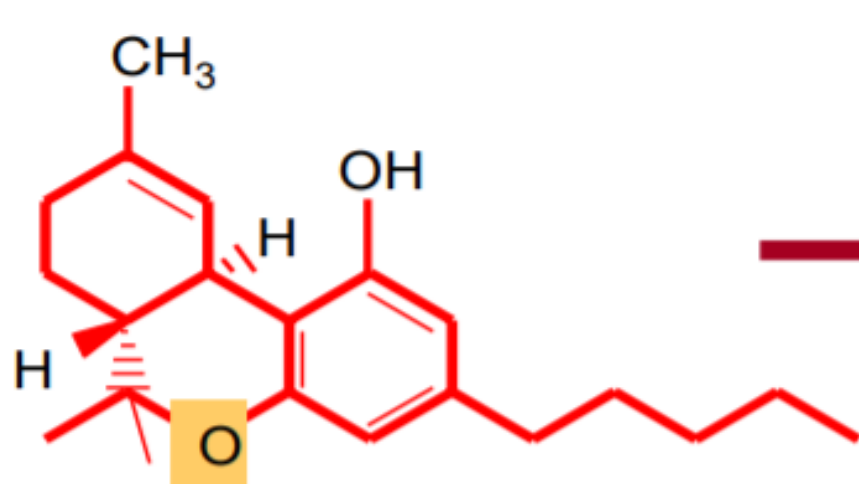


# METABOLISMO DE COCAÍNA

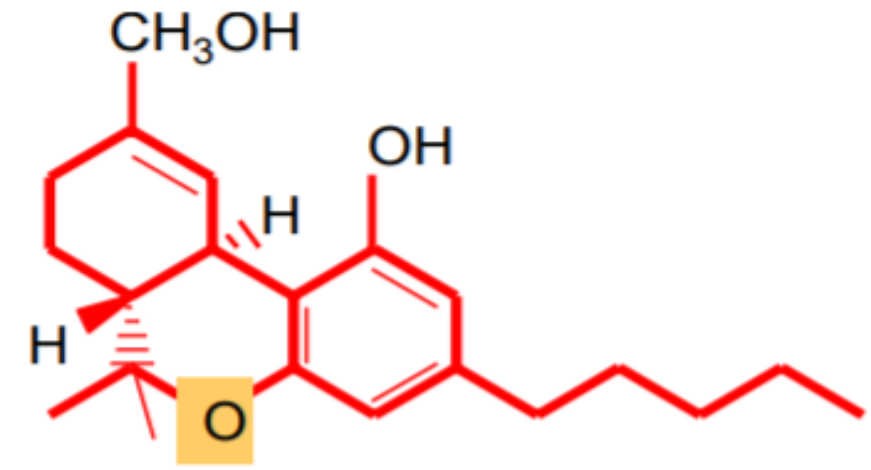




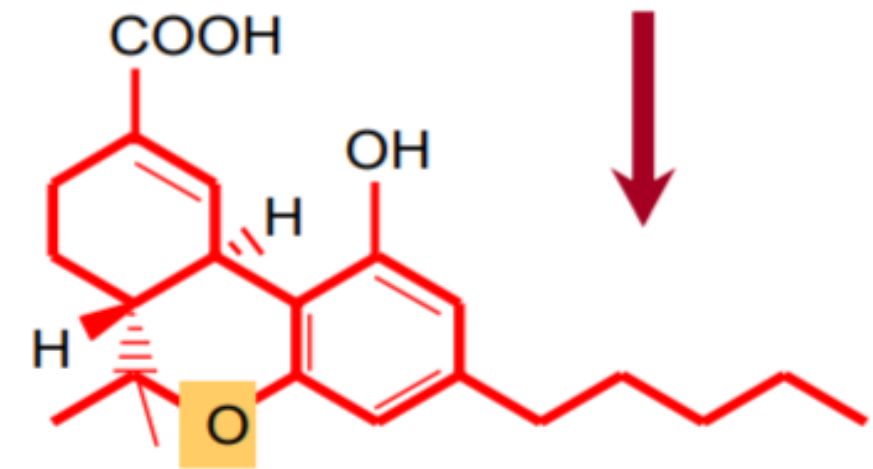
# METABOLISMO DEL THC



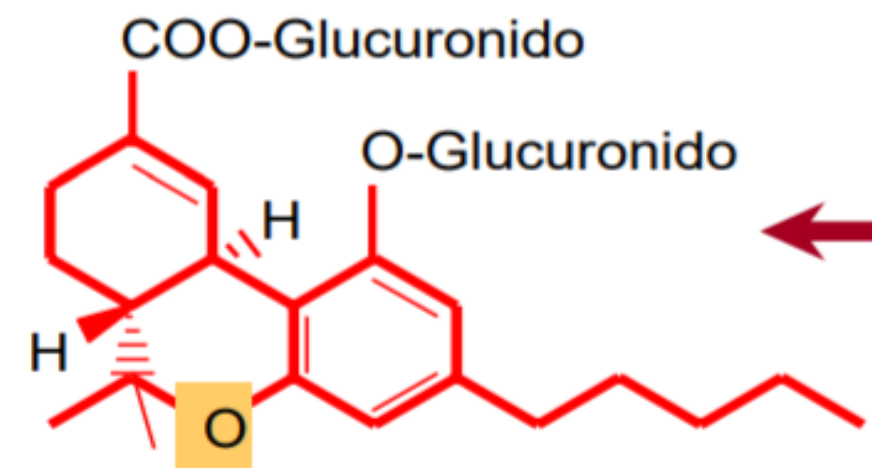
$\Delta^9$ -THC (THC)



11-Hidroxi- $\Delta^9$ -THC

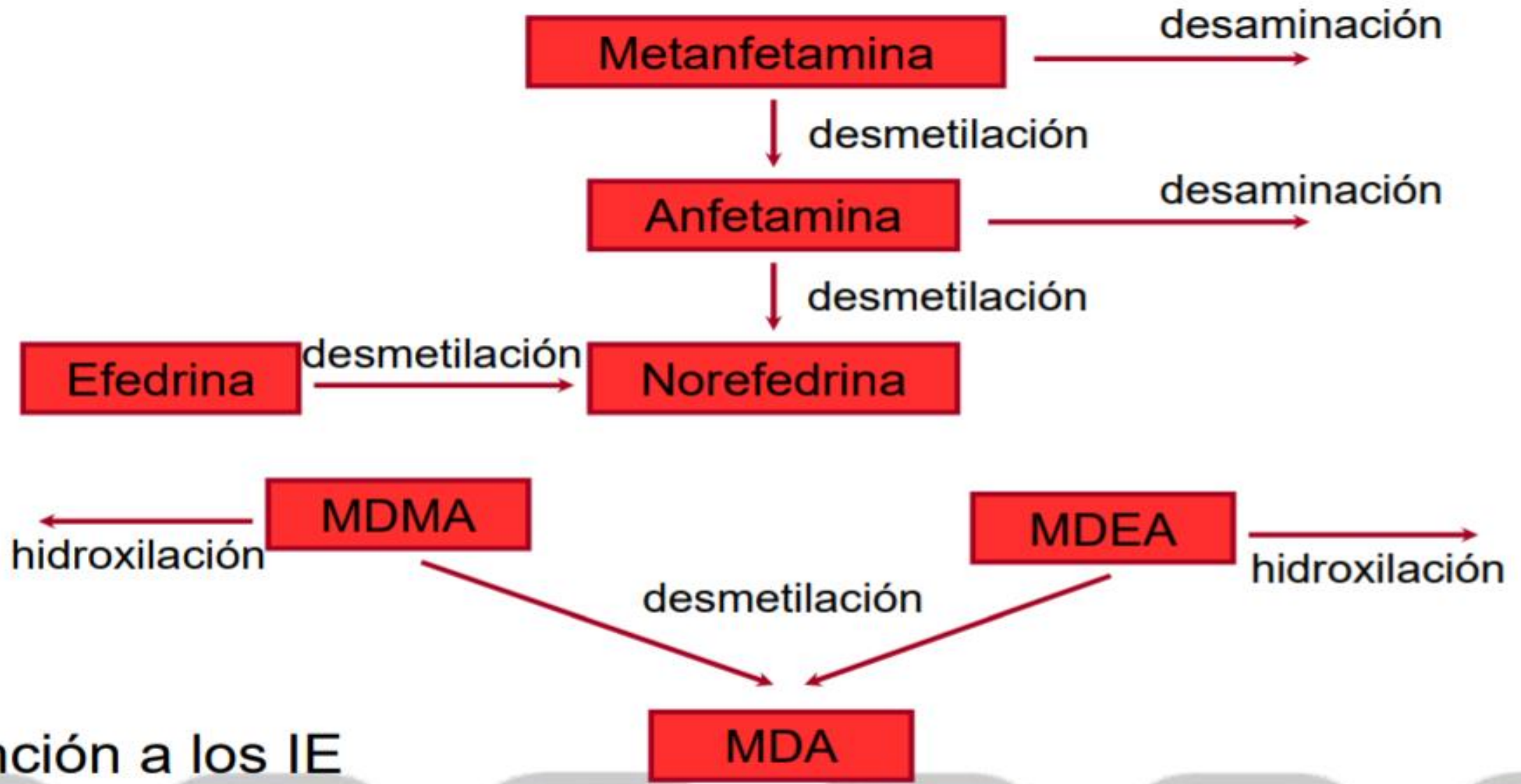


Ácido 11-Nor- $\Delta^9$ -THC-9-Carboxílico (9-Carboxy-THC)



9-Carboxy-THC Mono-/Diglucuronido

# ANFETAMINA Y RELACIONADOS



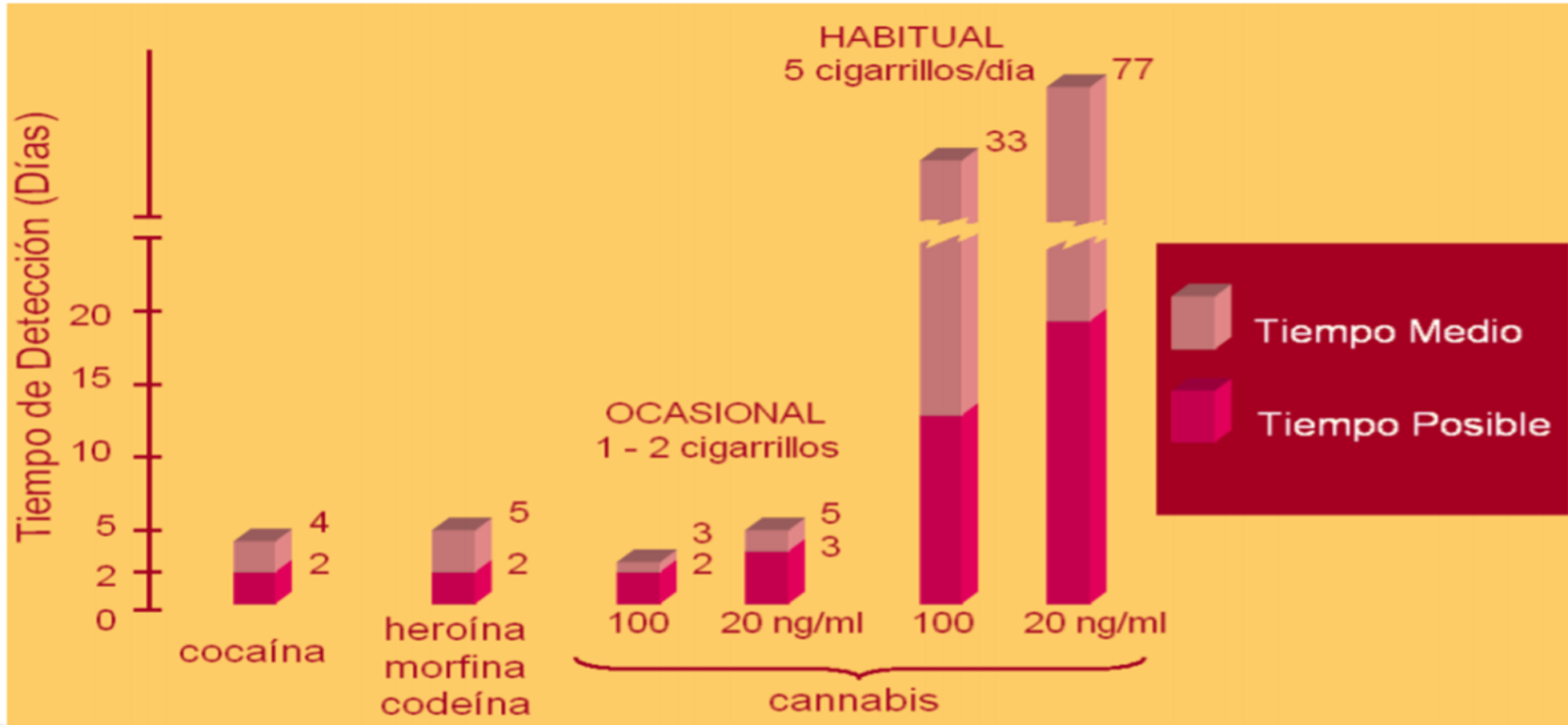
Atención a los IE

# DETECCIÓN SEGÚN MATRIZ

MATRIZ	DETECCIÓN METABOLITOS /DROGA MADRE VENTAJAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ORINA	Metabolitos específicos Mayor tiempo de detección	Fácil Obtención Mayor Cantidad Concentración mayor Detección horas a semanas	Manipulación fraudulenta No Drogas Madre No valoración del consumo No Grado de Afectación
SANGRE	Droga Madre	Corto tiempo de detección Drogas Madre Orientación Causa-efecto Valoración toxicológica	Extracción cruenta Corto tiempo de detección (h) Concentración muy baja Procedencia
SALIVA	Droga Madre	Facilidad para obtener muestra Dificultad de adulteración Corto tiempo de detección	Corto tiempo de detección (h)
Humor vitreo	Metabolitos específicos	Extracción fácil Muestra muy limpia	Concentraciones bajas
CABELLO	Droga madre	Largo tiempo de detección Concentraciones muy bajas	Análisis laborioso Presencia fundamental de la droga madre



# TIEMPO DE DETECCIÓN DE RESULTADOS POSITIVOS EN ORINA



# TOMA DE MUESTRA

## 1. En el lugar de toma de la muestra

- El personal del lugar en que se tome la muestra debe estar capacitado y se encargará de tomar, rotular, envasar y transportar las muestras, asegurando que los procedimientos de toma y almacenamiento se documenten debidamente y se apliquen con los métodos de seguridad necesarios.
- La toma de la muestra será supervisada y presenciada por personal autorizado.
- Disponer de instalaciones sanitarias adecuadas. La sala en que se tome la muestra se inspeccionará para ver si contiene alguna sustancia que pudiera usarse para invalidarla. En la sala no deberá haber recipientes que dispensen jabón ni productos de limpieza.
- La muestra de orina se tomará en dos botellas de 50 ml. Las botellas deberán llenarse al menos en 2/3. Siempre que sea posible, deberá evitarse el uso de recipientes plásticos y tapones de goma, ya que las drogas no polares y sus metabolitos, como los cannabinoides, son muy propensos a absorberse a algunas superficies de plástico y a la mayoría de las de goma. Si, por razones prácticas, se emplean recipientes plásticos desechables, los laboratorios deben realizar pruebas para garantizar que esos recipientes plásticos no alteran la composición o concentración de las drogas o metabolitos en la



# TOMA DE MUESTRA

- Inmediatamente después de la toma de la muestra, se medirá y registrará su temperatura (32 a 38°C en cuatro minutos) y pH. Si se sospecha de adulteración, se notificará al laboratorio. En tales casos se recomienda una comprobación visual cuidadosa (color, precipitación, espuma, etc.) y el control de la creatinina (180 ± 80 mg/ 100 ml: "normal"; 10 a 30 mg/100 ml: "probablemente diluida"; < 10 mg/100 ml: "diluida") y de la gravedad específica (1,007 a 1,035: "normal").
- Las botellas deberán taparse, sellarse y rotularse debidamente. Se tomarán medidas para mantener la integridad de la muestra, por ejemplo, utilizando un sello de seguridad que permita ver si ha sido adulterado. Es importante que el dador presencie el sellado de la botella y firme o inicie el sello o el rótulo.
- El rótulo debidamente diligenciado del espécimen se adherirá al recipiente de la orina y no a la tapa para impedir la confusión o el trueque de especímenes o de rótulos identificadores.

2. Transporte y Almacenamiento: Mantener refrigerada la muestra, Proteger de la Luz y mantener integridad de muestra.



# EN EL LABORATORIO

- En el laboratorio, una persona autorizada deberá recibir e inspeccionar cuidadosamente las muestras y los documentos. Una de las dos muestras de orina deberá usarse para hacer el análisis y la otra deberá guardarse, congelada, para hacer otro análisis en caso necesario.
- Una vez que se ha comprobado que las muestras y los formularios de solicitud están en regla, se deberá dar un recibo firmado a quien entrega la muestra.
- El laboratorio deberá llevar registros bien documentados y mantener medidas estrictas de seguridad para garantizar la integridad de las muestras y la confidencialidad de los resultados.
- Si el análisis debe retrasarse más de uno o dos días, los especímenes de orina se guardarán congelados cerrado con llave. En general, los especímenes congelados son estables durante varios meses.

# METODOS DE ANÁLISIS

Tanto las pruebas de detección (presuntivos) como de confirmación son necesarias.

1. MÉTODOS PRESUNTIVOS: La prueba de detección debería permitir determinar las muestras que podrían arrojar resultados positivos de manera sumamente fiable, sensible, rápida y económica entre ellas están:

- Pruebas de color o colorimétricas
- Inmunoanálisis



# PRUEBAS PRESUNTIVAS

- Pruebas de Color o Prueba Colorimétrica: (usadas en CCD)

El analito da un color característico con los reactivos apropiados. Debe estar en concentración suficiente y prácticamente en ausencia de interferentes. Los compuestos que tiene grupo funcional similar también pueden reaccionar.

La descripción del color es subjetiva inclusive en personal con visión normal de color. Por ello al realizar la prueba, es muy importante analizar concurrentemente con la muestra:

- Blanco de reactivos: Una muestra apropiada que se sabe que no contiene el compuesto de interés, Ej. si la prueba se realiza en orina, se debe usar un blanco de orina (sin analito), de lo contrario, el agua es adecuada
- Una Muestra positiva conocida, en una concentración apropiada; si la prueba es realizada en orina, entonces usar una muestra de un paciente o de un voluntario que haya tomado el compuesto en cuestión; Sin embargo, esto no siempre es posible por lo cual se puede usar un blanco al que se le ha adicionado el compuesto a identificar (Ej. Orina adicionado del analito de interés) – blanco fortificado.

# Pruebas Colorimétricas

## ONU

- Opiáceos:
  - Reactivo de Dragendorf
  - Reactivo de yodoplatinato potásico acidificado
  - R. Cloruro Férrico acidificado
- Cannabinoides
  - R. Azul sólido B (azul rápido B)
- Cocaina
  - Reactivo de Dragendorf
  - Reactivo de yodoplatinato potásico acidificado
  - Cloruro Férrico acidificado
- Anfetaminas, Metanfetaminas y Derivados
  - R. Negro rápido
  - R. de Ninhidrina
  - R. con Fluorescamina

# Pruebas Colorimetricas

## OMS

- Opiáceos:

- Reactivo de yodoplatinato potásico acidificado

- Cocaina

- Reactivo de yodoplatinato potásico acidificado

- Anfetaminas, Metanfetaminas y Derivados

- Reactivo de yodoplatinato potásico acidificado



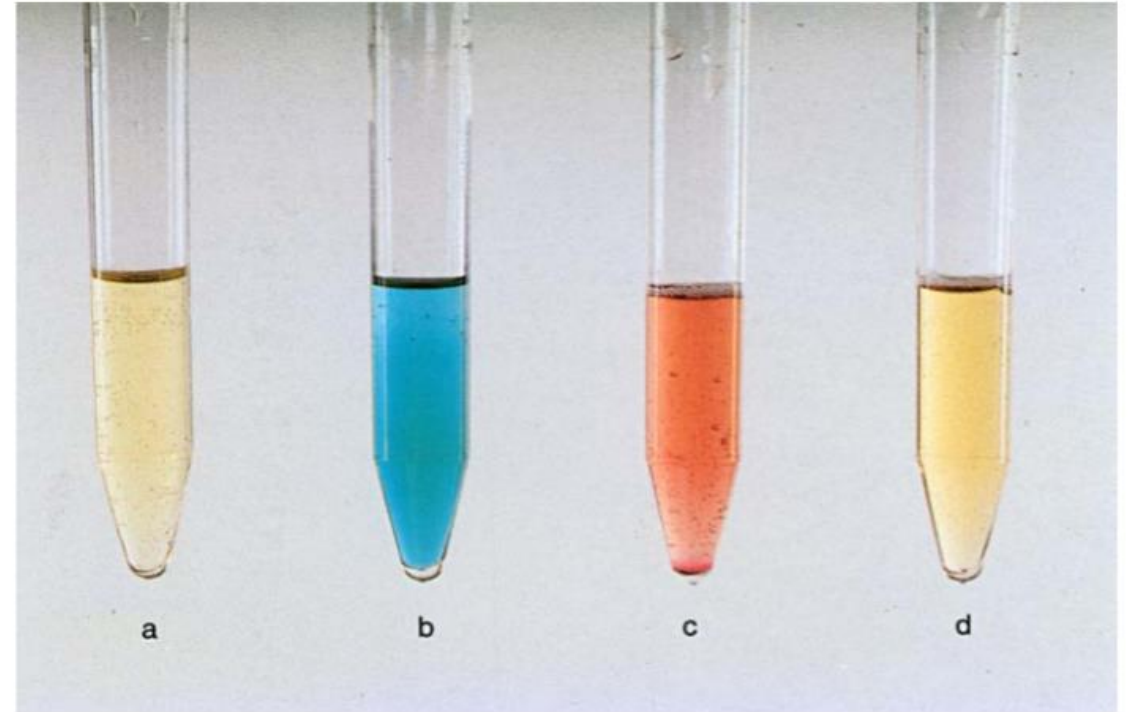
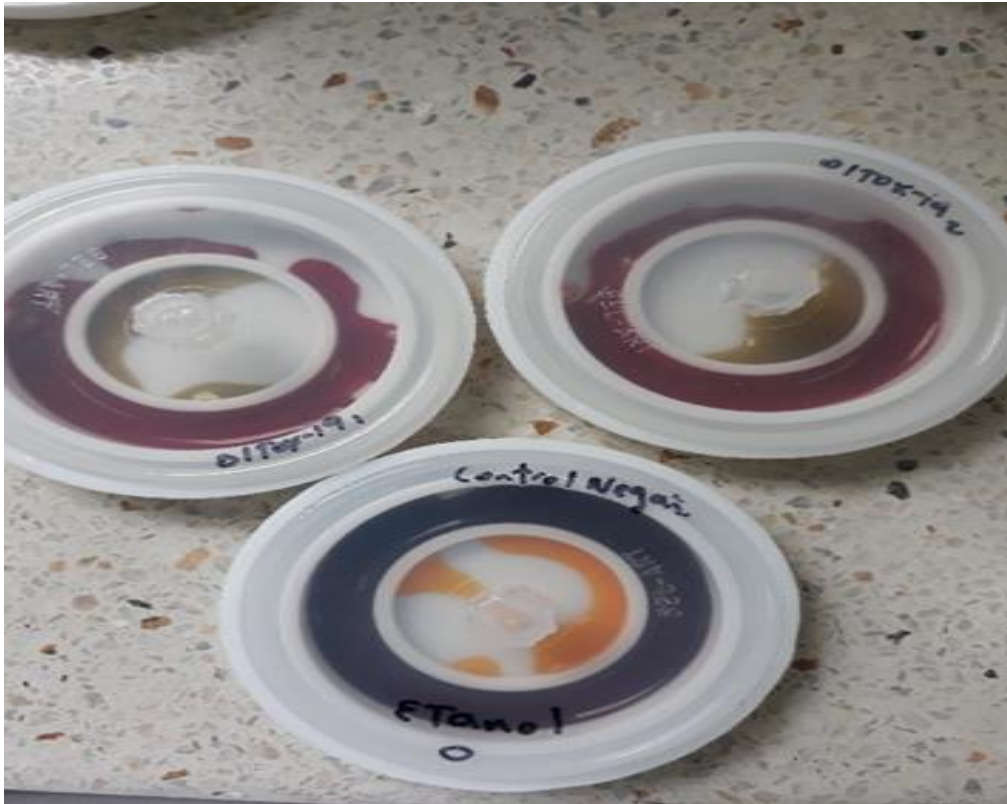
Gobernación  
de Nariño



Instituto  
Departamental  
de Salud de Nariño

www.idsn.gov.co

# PRUEBAS PRESUNTIVAS – Prueba Colorimétrica



**Plate 2.** Qualitative test for phenothiazines (FPN test): (a) blank urine, (b) thioridazine, (c) perphenazine, (d) trifluoperazine.



idsnpage



@enlazateidsn



# PRUEBAS PRESUNTIVAS

- Inmunoanálisis:

El inmunoanálisis es el método preferido al cribar un gran número de especímenes en poco tiempo. Los métodos más comúnmente utilizados son, entre otros, el radioinmunoanálisis (RIA), el inmunoanálisis enzimático (IAE), el inmunoanálisis de polarización por fluorescencia (IAPF) y la inhibición de la aglutinación con látex (IAL). El instrumental que requieren el RIA, el IAE, el IAPF y la IAL (versión instrumental en línea) es relativamente costoso.

La técnica utilizada dependerá en la mayoría de los casos del volumen de trabajo del laboratorio. Las técnicas IAE y RIA, por ejemplo, se pueden obtener en versiones para pruebas únicas o múltiples. Los laboratorios que tengan un número reducido de muestras pueden utilizar las versiones para pruebas únicas, o IAL (versión para prueba no instrumental in situ), pero éstas resultan costosas desde el punto de vista del costo del análisis por muestra. Los inmunoanálisis enzimáticos para pruebas múltiples o el IAPF son más apropiados para un gran volumen de trabajo

# PRUEBAS PRESUNTIVAS - Inmunoanálisis

- Para reducir al mínimo la posible inexactitud de los resultados, es preciso prestar la debida atención al **mantenimiento del equipo, el control del medio ambiente (estabilidad térmica) y el suministro y el almacenamiento (en frío) de los reactivos relativamente inestables.**

Los resultados falsos pueden ser también consecuencia de adulteración de los especímenes, por ejemplo, al añadirse agentes modificadores del pH (vinagre, ácido ascórbico, zumo de limón, disolvente de cal, etc.), de oxidación (hipoclorito de sodio), agentes activos de superficie (detergente, jabón, etc.) y de desactivación de enzimas (glutaraldehído), y medicamentos (como gotas oculares o nasales que contengan tetrahidrozolina), edulcorantes (sacarina) y cloruro de sodio. Las manipulaciones más comunes son la dilución endógena (tomar líquidos en exceso, uso de diuréticos) y la dilución exógena (adición de agua), así como también el intercambio o sustitución del espécimen de orina.

**Cuadro I.1 Características generales de los principales inmunoanálisis**

<i>Característica</i>	<i>RIA</i>	<i>IAE</i>	<i>IAPF</i>	<i>IAL</i>
Requisito de instrumentación especial	Sí	Sí	Sí	No <sup>c</sup> /sí <sup>d</sup>
Estabilidad de reactivos	3- 4 semanas	Meses	Meses	>1 año <sup>c,d</sup>
Costos de reactivos	+	+++ <sup>a</sup> /++ <sup>b</sup>	++(+)	+++ <sup>c,d</sup>
Posibilidad de automatización	Sí	Sí	Sí	No <sup>c</sup> /Sí <sup>d</sup>
Pruebas por técnico por turno de 8 h	200-400	100-400 <sup>b</sup>	250-300	200-350 <sup>c</sup> / <sup>&gt;</sup> 500 <sup>d</sup>

<sup>a</sup>Prueba única

<sup>b</sup>Análisis de orina para determinar uso indebido de drogas (d.a.u.), prueba múltiple.

<sup>c</sup>Prueba no instrumental *in situ*.

<sup>d</sup>Prueba instrumental en línea.



Gobernación  
de Nariño



Instituto  
Departamental  
de Salud de Nariño

[www.idsn.gov.co](http://www.idsn.gov.co)





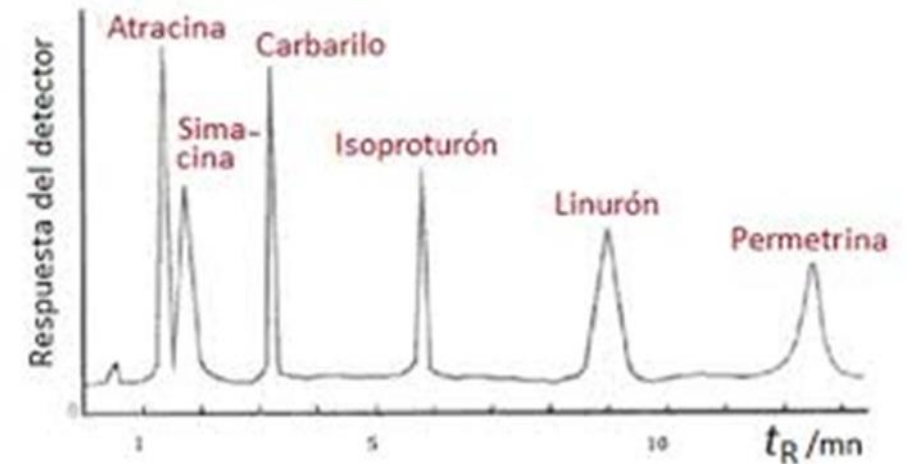
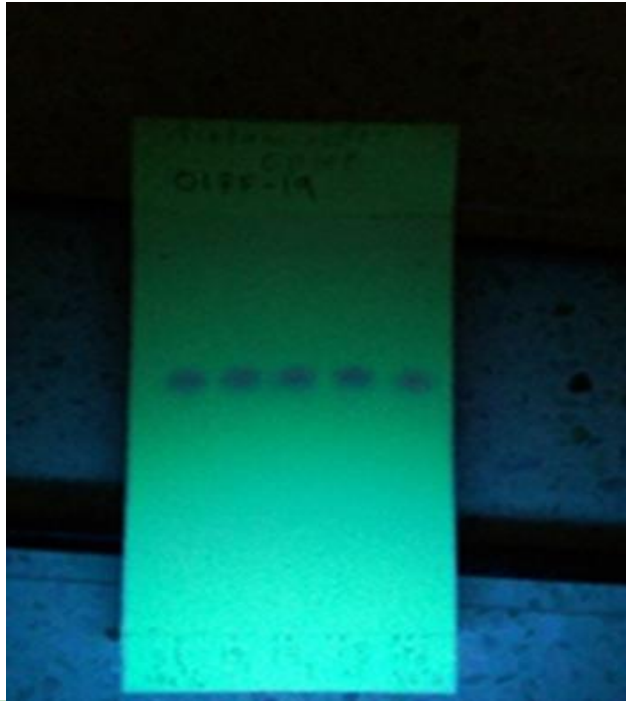
Entre las técnicas recomendadas están:

- Cromatografía en Capa Delgada (CCD, CCF o TLC)
- Cromatografía de gases (CG)
- Cromatografía Líquida de alta resolución (HPLC)
- Espectrofotometría
  
- Pueden ser cualitativos, semicuantitativos y/o cuantitativos



# TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS

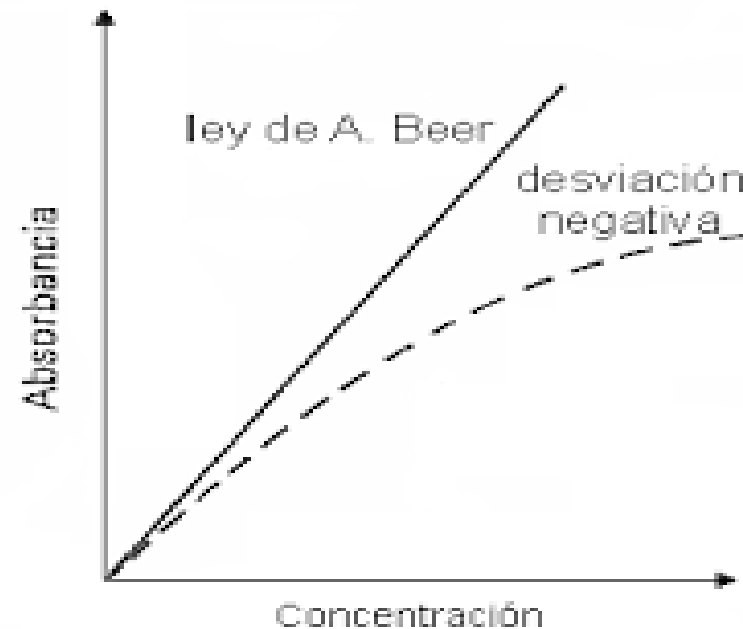
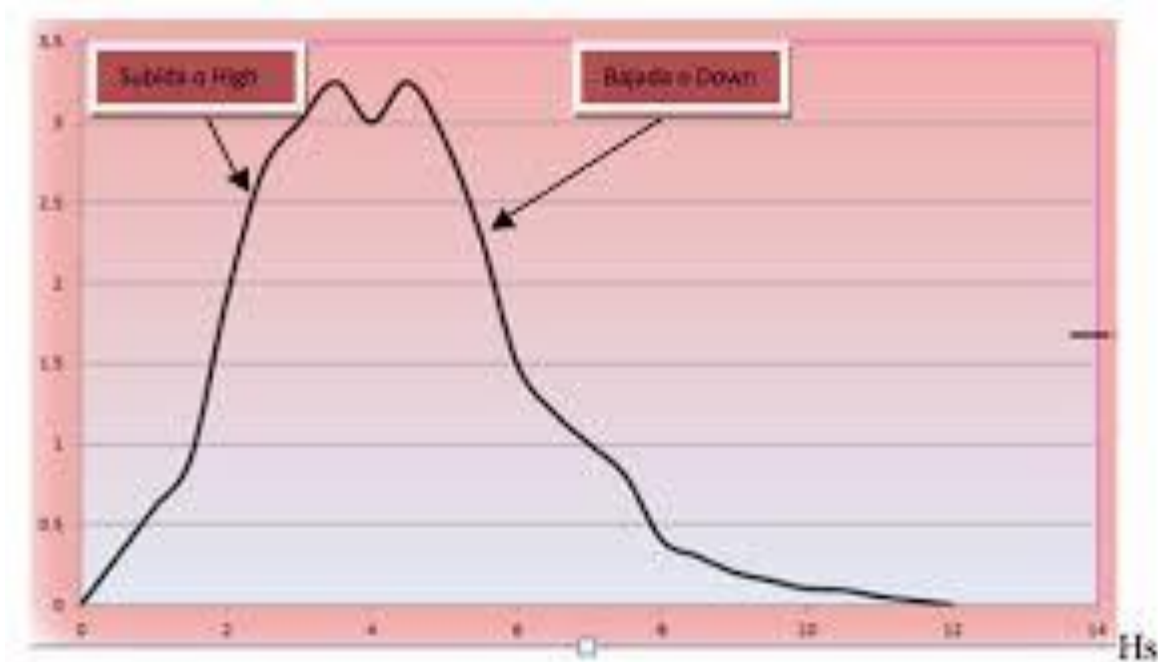
Utilizan generalmente dos fases para identificar el compuesto de interés: una fase estacionaria y una fase móvil que permiten por interacción química separar y detectar el analito.





# Método Espectrofotométrico

- Absorbancia de luz a una longitud de onda determinada. Pueden ser Espectrofotómetro UV/VIS - IR, Espectrofluorómetro.



# ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Método
- Reactivos, Estandar, patrones de trabajo
- Control ambiental
- Gestión metrológica
- Comparaciones interlaboratorio – EED
- Personal entrenado/capacitado

Cartas control

# BIBLIOGRAFIA

- “Métodos recomendados para la detección y el Análisis de Heroína, cannabinoides, cocaína, anfetamina, metanfetamina, y derivados anfetamínicos con anillo sustituido - en especímenes biológicos”. ONU, Nueva York, 1995
- R.J. FLANAGAN et al. “Basic Analytical Toxicology”. OMS, Genova, 1995
- VIM, 2012



Gobernación  
de **Nariño**



# GRACIAS

Calle 15 No. 28-41 Plazuela de Bomboná - San Juan de Pasto - Nariño - Colombia

Conmutador: 7235428 - 7236928 - 7233590 - 7223031 - 7293284 - 7296125

Horario de Atención : Lunes a Viernes: 8 am - 12 m y 2pm a 6pm

[www.idsn.gov.co](http://www.idsn.gov.co)