

# ANÁLISIS QUÍMICO TOXICOLÓGICO

- Conjunto de procesos del análisis químico cuyo objetivo es aislar, identificar y determinar de forma cuantitativa las sustancias tóxicas, tanto en individuos vivos, cadáveres y otras muestras, a fin de responder a las distintas problemáticas planteadas.

# PROCESO ANALÍTICO TOTAL (PAT)

**1** DEFINICIÓN DEL PROBLEMA ANALÍTICO      ¿Qué se analiza? ¿Para qué?

**2** SELECCIÓN DEL MÉTODO MÁS APROPIADO      ¿Cómo se analizará?

**3** PROCESO DE MEDIDA QUÍMICA (PMQ)

**MUESTRA** sin tomar, sin medir, sin tratar

**1** Muestreo

**2** Preparación de la muestra

**3** Separación

**4** Medición

**5** Adquisición y tratamiento  
de datos

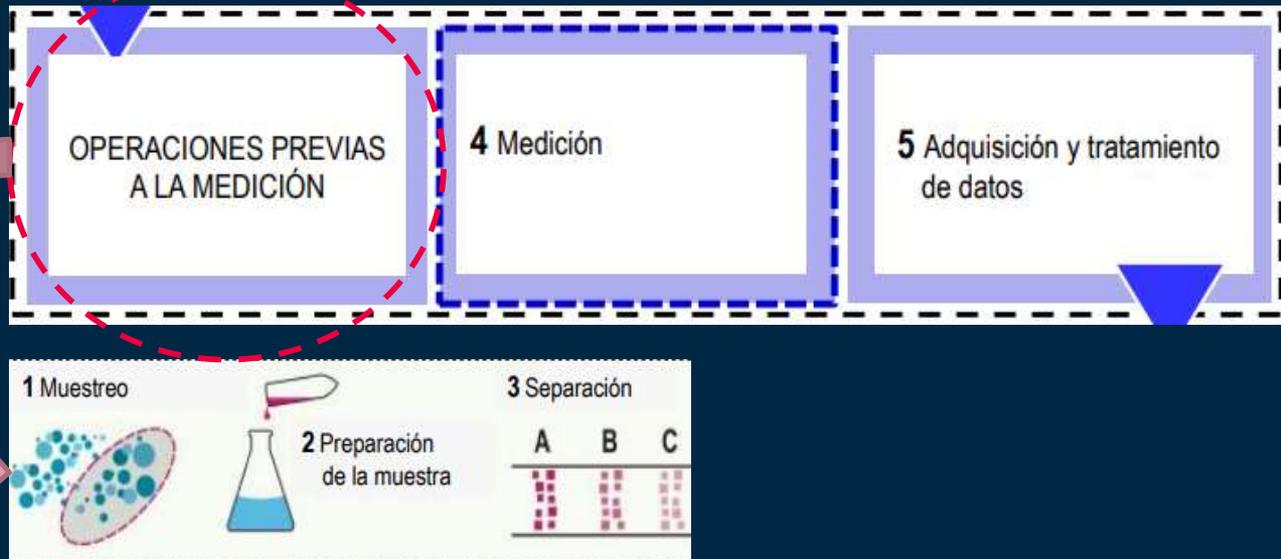
**RESULTADOS**

**4** INTERPRETACIÓN - MONITORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

**5** COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS

# PROCESO DE MEDIDA QUÍMICA – PMQ

Conjunto de operaciones que separan a la muestra, sin tomar, sin medir y sin tratar, de los resultados generados y expresados según los requerimientos del problema analítico planteado



“La muestra es **única** en  
tiempo y espacio”



La selección apropiada, la recolección oportuna y las condiciones de conservación y transporte de las muestras para el análisis toxicológico son aspectos de importancia fundamental para la obtención de **resultados confiables y precisos.**

El **éxito** de la determinación de laboratorio depende de la rigurosidad con que se lleven a cabo las tareas de la **fase preanalítica.**



# Muestra

Parte representativa de la materia  
objeto de análisis



## **ALÍCUOTA**

Porción o fracción de la muestra

## **ANALITO**

Especie química objeto del análisis

## **MATRIZ**

Conjunto de todas aquellas especies químicas que acompañan al analito en la muestra



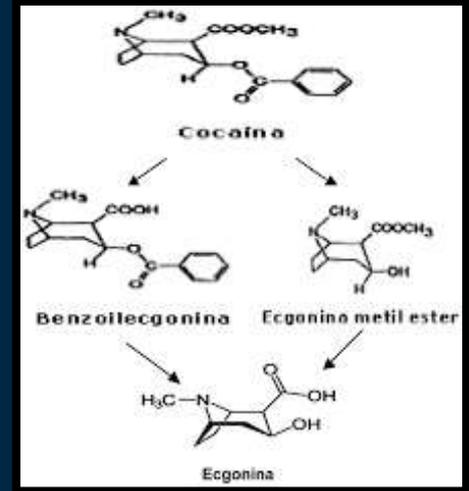
# MUESTRA: ORINA



# ALÍCUOTA



# ANALITO: COCAINA Y SUS METABOLITOS



# MATRIZ



# TOMA DE MUESTRA

**LABORATORIO** → guías e instrucciones para la toma de muestras (uso interno o para quienes las remitan desde otras instituciones)

**INDICAR** las cantidades, condiciones de conservación, transporte desde el momento de su obtención hasta el arribo al laboratorio.

**ASESORAR** sobre la elección de la muestra en que se podrá realizar la investigación toxicológica, y cuando corresponda, el momento oportuno de la toma de la muestra.



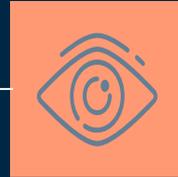
# REQUERIMIENTOS DE LA MUESTRA

- Homogénea
- Representativa
- Coherencia con el problema analítico planteado y con las características de la información analítica requerida.
- Las propiedades y la concentración de la muestra deben permanecer inalteradas durante todo el proceso hasta el análisis

# ASEGURAR LA IDENTIDAD Y TRAZABILIDAD DE LA MUESTRA



RÓTULO /  
IDENTIFICACIÓN



REGISTRO DE CADENA  
DE CUSTODIA



## Anexo I: Aseguramiento de la trazabilidad

### Modelo de Formulario para la identificación de muestras para Análisis Toxicológicos

Análisis requerido:.....

Solicitado por: .....

Número de identificación de origen / Historia Clínica:.....

#### Datos del paciente:

Apellido:..... Nombres:.....

DNI:..... Fecha de nacimiento:.....

#### Datos de la muestra en origen:

Fecha de recolección:..... Hora de recolección:..... Fecha de envío:.....

#### Tipo de Muestra Biológica:

Sangre	Orina	Otras
Entera	Micción única	Pelo
Plasma	24 hs	Uñas
Suero	pH -----	Saliva
Anticoag: .....	Aspecto -----	Otras: .....

**Diagnóstico presuntivo (indicar tipo de sustancia, tiempo de exposición, vía y dosis si se conoce):**

#### Envío de la muestra:

Apellido y nombre del profesional que remite:.....

Firma:.....

Forma de contacto (indicar N° de teléfonos o fax y correo electrónico):

Apellido y nombre del transportista:.....

Firma del transportista:.....

Condiciones de envío: Temperatura: Ambiente  Refrigerada  Freezada

Observaciones:.....

.....

# REGISTRO DE CADENA DE CUSTODIA

Durante el proceso de recolección, algunos individuos pueden tratar de falsificar la muestra mediante el agregado de diferentes sustancias, o bien reemplazan una muestra por otra.

Se debe contar con un procedimiento que permita asegurar que, desde el inicio hasta el final del proceso, la muestra no fue *“alterada, sustituida, cambiada o manipulada entre el momento en que ésta se recogió hasta el momento que finalizó el análisis”*.



La participación de todos debe quedar debidamente **documentada**.



# CADENA DE CUSTODIA

La cadena de custodia es el procedimiento documental que pretende asegurar a través de un seguimiento trazable, fundado en la responsabilidad asumida por los intervinientes, que la muestra que se procesa en el laboratorio toxicológico no sea alterada, sustituida o cambiada, entre el momento en que ésta se recoge hasta el momento que finaliza el análisis.

LEGAJO Nº: _____ PAG nº _____
FISCALÍA INTERVINIENTE: _____

**FORMULARIO ININTERRUMPIDO**  
**CADENA DE CUSTODIA**  
(ACOMPaña LA EVIDENCIA EN TODO MOMENTO)

Procedimiento: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_:\_\_\_ Dirección del Secuestro: \_\_\_\_\_

Descripción del Paquete: \_\_\_\_\_

(Tachar y Completar según corresponda)

Muestras Biológicas		Perteneientes a:
Prendas		Perteneientes a:
Otras		Perteneientes a:

Descripción pormenorizada de los elementos: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Comisaría o Dependencia \_\_\_\_\_

Policial: \_\_\_\_\_

Levantada por: \_\_\_\_\_ L.P.: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Observaciones (I), Indicações del Fical \_\_\_\_\_

De:	Fecha	Dependencia	Cargo y Nombre	LP	Motivo Traslado	Firma y Sello
Para:					HORA:	

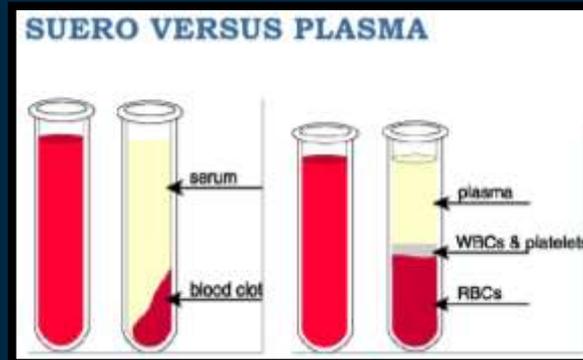
De:	Fecha	Dependencia	Cargo y Nombre	LP	Motivo Traslado	Firma y Sello
Para:					HORA:	

# MUESTRAS BIOLÓGICAS

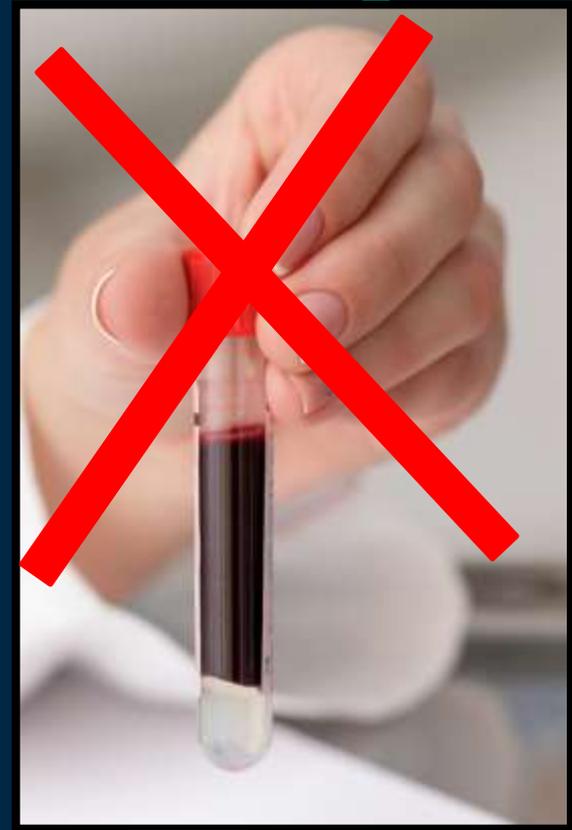
## SANGRE ENTERA, PLASMA O SUERO

Para la toma de la muestra se desinfectará la piel con alcohol, **excepto en el caso de determinación de alcoholemia**.

Dependiendo del analito a investigar, se podrá variar el tipo de anticoagulante (NaF / EDTA), el volumen de la muestra.



Para la determinación de sustancias volátiles **NO DEBE QUEDAR ESPACIO VACÍO EN EL RECIPIENTE** (sin cámara de aire).



# MUESTRAS BIOLÓGICAS

## ORINA

Idónea para realizar estudios de "screening" en los casos que no se conozca el origen de la intoxicación y para la investigación cuali-cuantitativa de numerosos analitos. Es una muestra más abundante que la sangre, no invasiva, fácil de recolectar y de conservar.



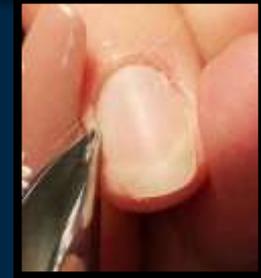
## PELOS

Drogas, u otras sustancias químicas, resultante de exposiciones que pueden datar desde una semana hasta meses o años antes, dependiendo de la sustancia.



## UÑAS

Para detectar arsénico, entre otros, a fin de evaluar exposición crónica.



# MUESTRAS BIOLÓGICAS

- Agua
- Vegetales
- Animales (sangre, vísceras, contenido gástrico)
- Restos de alimentos
- Meconio (Exposición prenatal)
- Vómito y material encontrado cerca del cadáver
- Material de origen desconocido

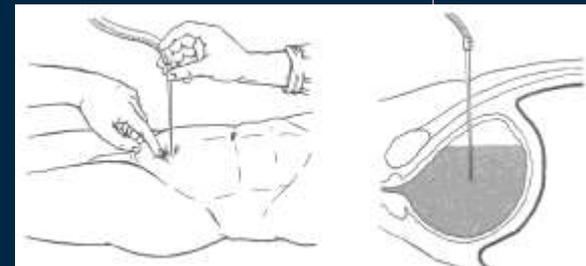
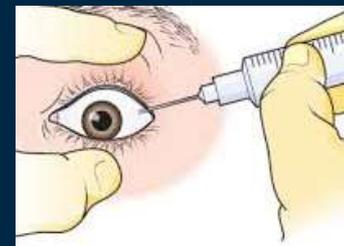


# MUESTRAS BIOLÓGICAS



## PROCEDENTES DE AUTOPSIA

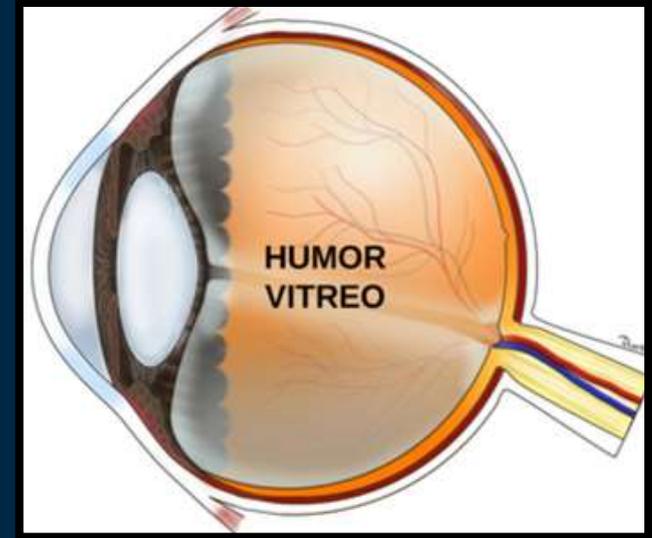
- ❑ SANGRE (FEMORAL – PUNCIÓN CARDÍACA)
- ❑ HUMOR VÍTREO
- ❑ CONTENIDO GÁSTRICO
- ❑ ORINA (PUNCIÓN VESICAL)
- ❑ VÍSCERAS (HÍGADO, RIÑÓN, CEREBRO, ETC)
- ❑ TEJIDO ADIPOSO
- ❑ LÍQUIDO BILIAR





# HUMOR VÍTREO

- Fácil acceso
- Volumen suficiente (2mL)
- Protegido de circulación general
- Pocas enzimas / proteínas
- Resistente a la contaminación bacteriana
- Drogas y alcohol





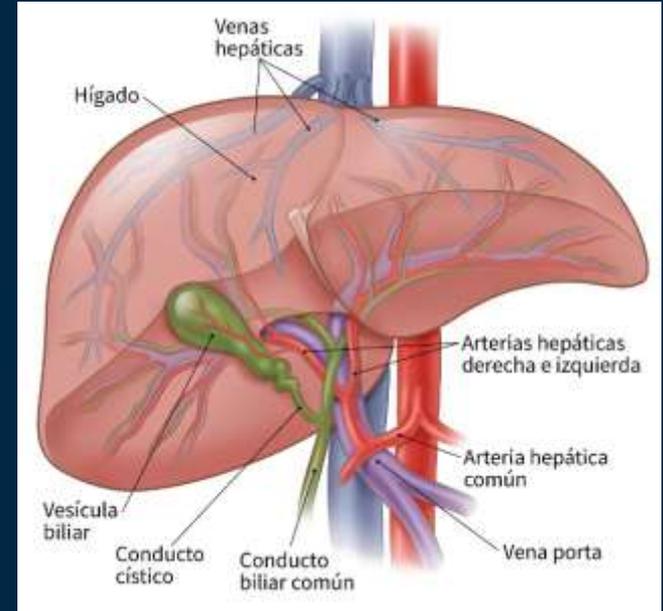
# HÍGADO

- Niveles de tóxicos superiores que en sangre periférica
- Muy útil cuando no se puede disponer de sangre



# BILIS

- Tox que se eliminan vía biliar
- Importante en intoxicaciones por opiáceos (en forma de glucurónidos)



# MUESTRAS NO BIOLÓGICAS

- Pastillas, comprimidos
- Líquidos
- Resinas
- Polvos
- Efluentes Industriales
- Material de origen desconocido
- Muestras ambientales (barro, sedimentos)





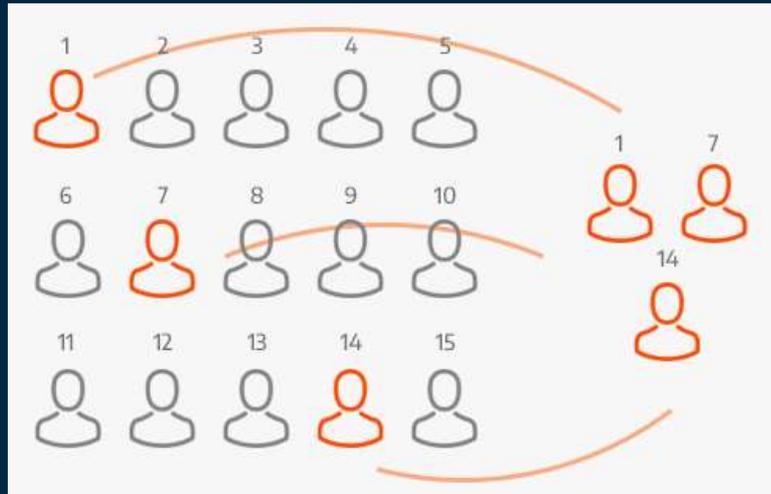
Cuando  $N < 10$

$$n = N$$

$N =$  Población  
 $n =$  Muestra

Cuando  
 $10 < N < 100$

$$n = 10$$





# ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA

toma de muestra



análisis

muestra (en condiciones  
diferentes a la fuente original)

Existen procesos físicos, químicos y biológicos  
ocasionan cambios en su composición

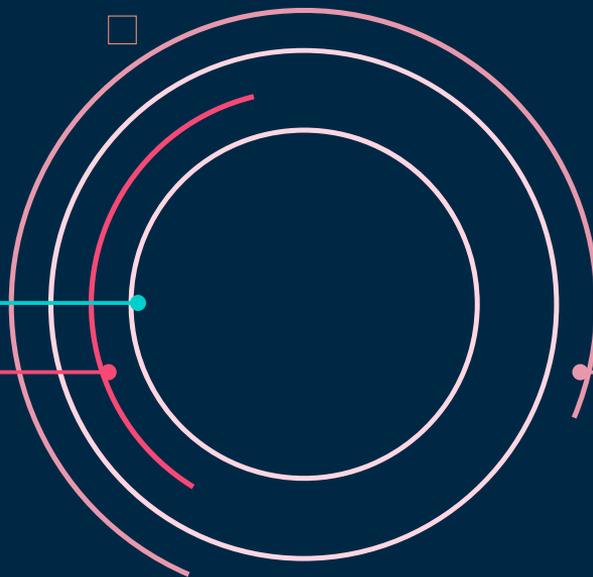
Se debe tener en cuenta:

volatilización, difusión, adsorción sobre superficies	utilizar el recipiente adecuado
reacciones fotoquímicas, oxidación, precipitación	controlar la temperatura y el tiempo de almacenamiento
biodegradación y reacciones enzimáticas	si es necesario adicionar conservantes

# MUESTRAS BIOLÓGICAS

Heladera a 4°C  
hasta el momento  
del envío al  
Laboratorio

SANGRE



Heladera a 4°C o  
freezer

ORINA

Las muestras deben transportarse REFRIGERADAS.

Muestra	Cantidad	Estudio	Conservar
<b>Sangre</b> con anticoagulante o conservante	10 ml (adulto) 5 ml (niños)	Adecuada para estudio toxicológico en general.	Heladera máximo 2 semanas (ó en freezer para plazos mayores)
sin cámara de aire (*)	5 ml	Específica para investigación de etanol, metanol y otras sustancias volátiles.	
<b>Orina</b> sin conservante	<u>Vivos:</u> micción espontánea con 2 hs de retención <u>Muertos:</u> toda, o minimo 20 ml	Adecuada para estudio toxicológico en general. Altamente recomendable para la investigación de drogas de abuso y fármacos.	Heladera, envío inmediato
<b>Humor vítreo</b> sin cámara de aire (*)	Todo de ambos ojos	Adecuada para la investigación de alcoholes y sus metabolitos (etanol, metanol, acetaldehído, ácido acético, formaldehído, ácido fórmico).	Heladera, envío inmediato

**Vísceras sin conservantes**

Hígado, Riñón, Bazo	50 g	Adecuada para estudio toxicológico en general.	Freezer, envío inmediato
Corazón Pulmones	50 g	Altamente recomendable para investigación de gases y solventes. Si las cavidades cardíacas tienen colección hemática, permitirá realizar un estudio toxicológico general.	
Vesícula biliar y su contenido	Todo	Recomendable para la investigación de Opiáceos.	Freezer, envío inmediato
Cerebro	50 g	Adecuado para la investigación de Sustancias liposolubles, psicotrópicos y drogas (fármacos o drogas de abuso).	
Tejido Adiposo Subcutáneo y/o Visceral	50 g	Para la investigación de consumo o exposición crónica a fármacos liposolubles, drogas de abuso liposolubles y/o plaguicidas.	Mantener refrigerada (4 a 8 °C) y asegurar que se mantenga la cadena de frío hasta su llegada al IMCIF
Contenido gástrico (Muestra homogeneizada por mezclado)	15-100 ml	Adecuada para la investigación de cualquier sustancia ingerida por vía oral	Freezer envío inmediato
<b>Uñas</b> manos y pies	Todas las posibles	Adecuada para investigar intoxicación crónica por Arsénico y consumo crónico de drogas de abuso (con restricciones).	Temperatura ambiente sin conservantes
<b>Pelos</b> de región craneal occipital/parietal (preferentemente)	Mechón (1-2 g)	Adecuada para investigar intoxicación crónica por Arsénico y consumo crónico de drogas de abuso	Temperatura Ambiente

(\*) Sin cámara de aire se logra llenando el recipiente hasta el borde y asegurando muy bien su cierre.