

FACULTAD DE ESTUDIOS ZARAGOZA

DIPLOMADO EN QUÍMICA LEGAL

ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE LA EVIDENCIA

DR. en C. ELIAS MIRANDA GONZÁLEZ



ANALISIS INTEGRAL DE LA EVIDENCIA



FUNDAMENTOS DE
CROMATOGRAFIA DE
GASES ACOPLADA A
ESPECTROMETRIA
DE MASAS

APLICACION

**DROGAS DE ABUSO
"ANTIDOPING"**

EMG



EXAMEN TOXICOLÓGICO

Pre-Analítico Pre-Examen



- CONSENTIMIENTO
- IDENTIDAD LEGAL
- MEDICAMENTOS
- TIPO DE MUESTRA
- CADENA DE CUSTODIA

Analítico



- DETECCIÓN DE ADULTERANTES
- ANALISIS PRESUNTIVO
- ANALISIS CONFIRMATORIO

Post-Analítico Post-Examen



- SIGNIFICADO DEL RESULTADO
- EXPOSICIÓN PASIVA
- LIMITE DE CORTE
- EVIDENCIA LEGAL
- RETENCION MUESTRAS

ABUSO DE LAS DROGAS...

❖ TOXICOGENÓMICA



❖ MUESTRAS PARA DETECCIÓN



❖ METODOLOGIA ANALÍTICA



❖ PERSONAL COMPETENTE



❖ REGLAMENTOS Y CÓDIGOS

❖ TENDENCIAS DE CONSUMO



❖ ASPECTOS CULTURALES



❖ ADICCIONES

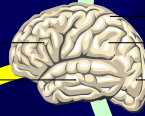
❖ TRATAMIENTO Y REHABILITACIÓN



❖ ASPECTOS CONDUCTUALES



❖ NEUROQUIMICA



NEUROQUIMICA

❖ VIAS DE ADMINISTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN



BIOQUÍMICO

❖ TOXICOGENÓMICA

LEGAL



SOCIAL

PSICOLÓGICO

❖ ADICCIONES

❖ NEUROQUIMICA

❖ VIAS DE ADMINISTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

❖ TOXICOGENÓMICA

❖ MUESTRAS PARA DETECCIÓN

❖ METODOLOGIA ANALÍTICA

❖ PERSONAL COMPETENTE

❖ REGLAMENTOS Y CÓDIGOS

❖ TENDENCIAS DE CONSUMO

❖ ASPECTOS CULTURALES

❖ TRATAMIENTO Y REHABILITACIÓN

❖ ASPECTOS CONDUCTUALES

❖ NEUROQUIMICA

NEUROQUIMICA

LEGAL

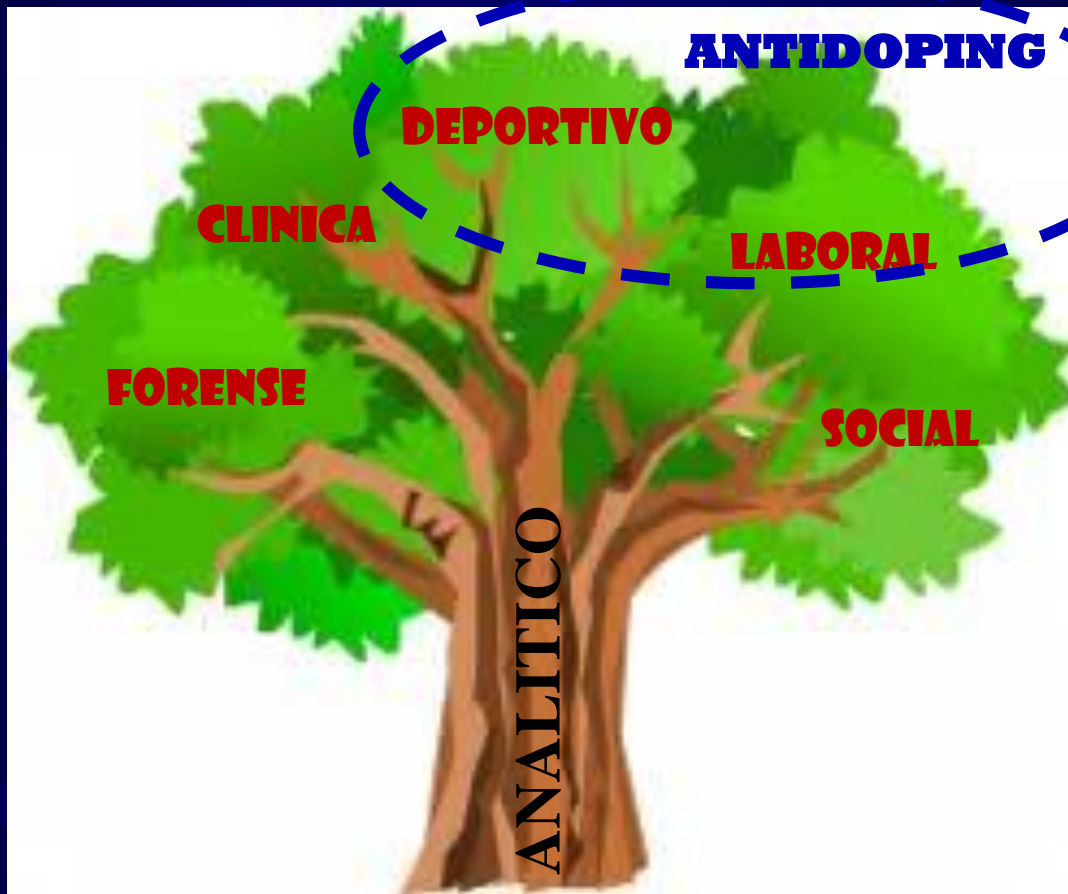
SOCIAL

PSICOLÓGICO

EXAMEN TOXICOLÓGICO

- ❖ TIPOS DE EXAMEN TOXICOLÓGICO
- ❖ COMPONENTES DEL CONSUMO
- ❖ DEFINICIONES
- ❖ TENDENCIAS DE CONSUMO
- ❖ TOXICOGENOMICA
- ❖ DETECCION DEL CONSUMO
- ❖ PRUEBAS ANTIDOPING
- ❖ ADULTERANTES
- ❖ CADENA DE CUSTODIA
- ❖ PRUEBAS PRESUNTIVAS
- ❖ PRUEBA CONFIRMATORIA
- ❖ DICTAMEN FINAL

EXAMEN TOXICOLÓGICO

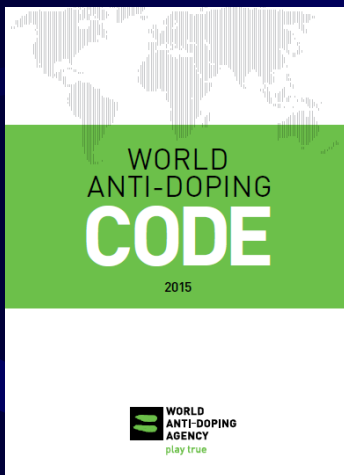


EXAMEN ANTIDOPING

DEPORTIVO



**SUSTANCIAS
PROHIBIDAS**



- PRESENCIA DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS O SUS METABOLITOS EN MUESTRAS
- USO O INTENTO DE USARLAS
- EVADIR O NO REALIZAR LA TOMA DE MUESTRA
- COMBINACIONES DE PRUEBAS FALLIDAS Y/O FALLAS DE LLENADO
- MANIPULACIÓN O SU INTENTO EN CUALQUIER PARTE DEL CONTROL
- POSESIÓN DE UNA SUSTANCIA O METODO PROHIBIDO
- TRAFICO O INTENTO DE CUALQUIER SUSTANCIA O METODO PROHIBIDO
- ADMINISTRACIÓN O INTENTO DE CUALQUIER SUSTANCIA O METODO
- COMPLICIDAD
- ASOCIACIÓN PROHIBIDA



Ben Johnson



Lance Armstrong



Marion Jones

EXAMEN ANTIDOPING



SUSTANCIAS
PROHIBIDAS



SUSTANCIAS PROHIBIDAS DENTRO
Y FUERA DE COMPETICIÓN

ANABOLICOS
FACTORES DE CRECIMIENTO
DIURÉTICOS
AGENTES ENMASCARANTES

METODOS PROHIBIDOS DENTRO Y
FUERA DE COMPETICIÓN

TRANSFERENCIA DE OXIGENO
MANIPULACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA
DOPING GENÉTICO

SUSTANCIAS PROHIBIDAS DENTRO
DE COMPETICIÓN

ESTIMULANTES
NARCOTICOS
CANNABINOIDES
GLUCOCORTICOSTEROIDES

SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN
DEPORTES PARTICULARES

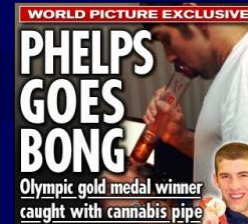
ALCOHOL
BETABLOQUEADORES



Ben Johnson



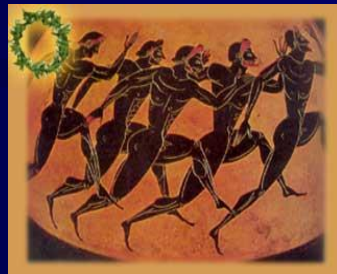
Marion Jones



Michael Phelps



Hans-Gunna Liljenwall



POSITIVOS EN OLIMPIADAS

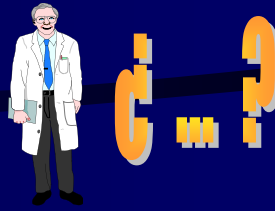
- MEXICO 1968 1 POSITIVO
- MUNICH 1972 7 POSITIVOS
- MONTREAL 1976 11 POSITIVOS
- MOSCU1980 -----
- LOS ANGELES1984 12 POSITIVOS
- SEUL 1988 10 POSITIVOS
- BARCELONA 1992 5 POSITIVOS
- ATLANTA 1996 2 POSITIVOS
- SYDNEY 2000 10 POSITIVOS
- ATENAS 2004 22 POSITIVOS
- PEKIN 2008 1 POSITIVO
- LONDRES 2012 2 POSITIVOS (107)



5 DEPORTES CON POSITIVOS

1. HALTEROFILIA 35 POS
2. ATLETISMO 19 POS
3. LUCHA 6 POS
4. PENTATLON 3 POS
5. VOLEIBOL 3 POS





FORENSE



¿ CONSUMIO ALGUNA SUSTANCIA ?

¿ QUE TIPO DE MUESTRA TOMAR ?

¿ COMO LE DOY EL SOPORTE LEGAL ?

¿ QUE PERFIL DE DROGAS ANALIZO ?

¿ SIGNIFICADO DEL RESULTADO ?

¿ RESGUARDO DE LAS MUESTRAS ?

EXAMEN TOXICOLÓGICO...

LABORAL

MEDICINA PREVENTIVA



GARANTIZAR
EL ESTADO
PSICOFISICO
INTEGRAL



OPERATIVOS



LICENCIA



LICENCIA Y
EXAMEN EN
OPERACIÓN



CENTROS
DE
CONFIANZA
Y
PORTACION
DE ARMAS



EMPRESAS
LIBRES DE
DROGAS

MEDICINA
LABORAL

SEGURIDAD

APTITUD

LICENCIAS



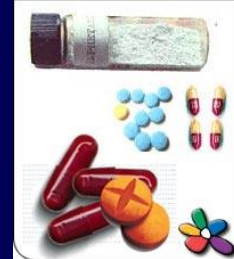


FAMILIAR



CONTROL DE PESO

EXPOSICIONES PASIVAS



**PROGRAMAS DE
REHABILITACIÓN**



EXAMEN TOXICOLÓGICO...



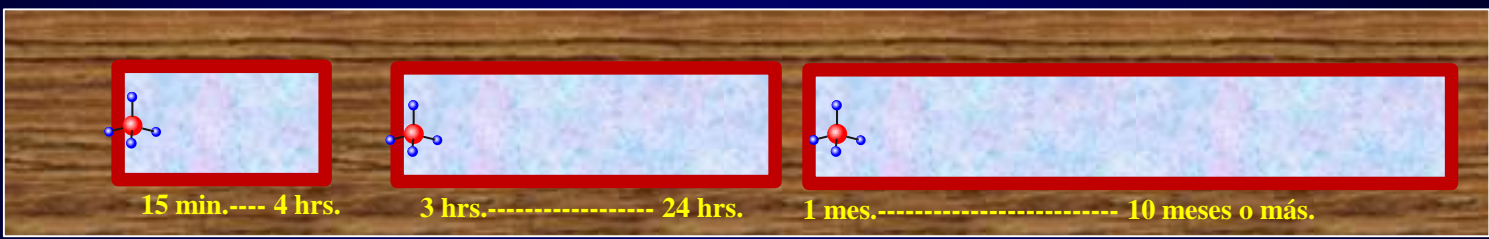
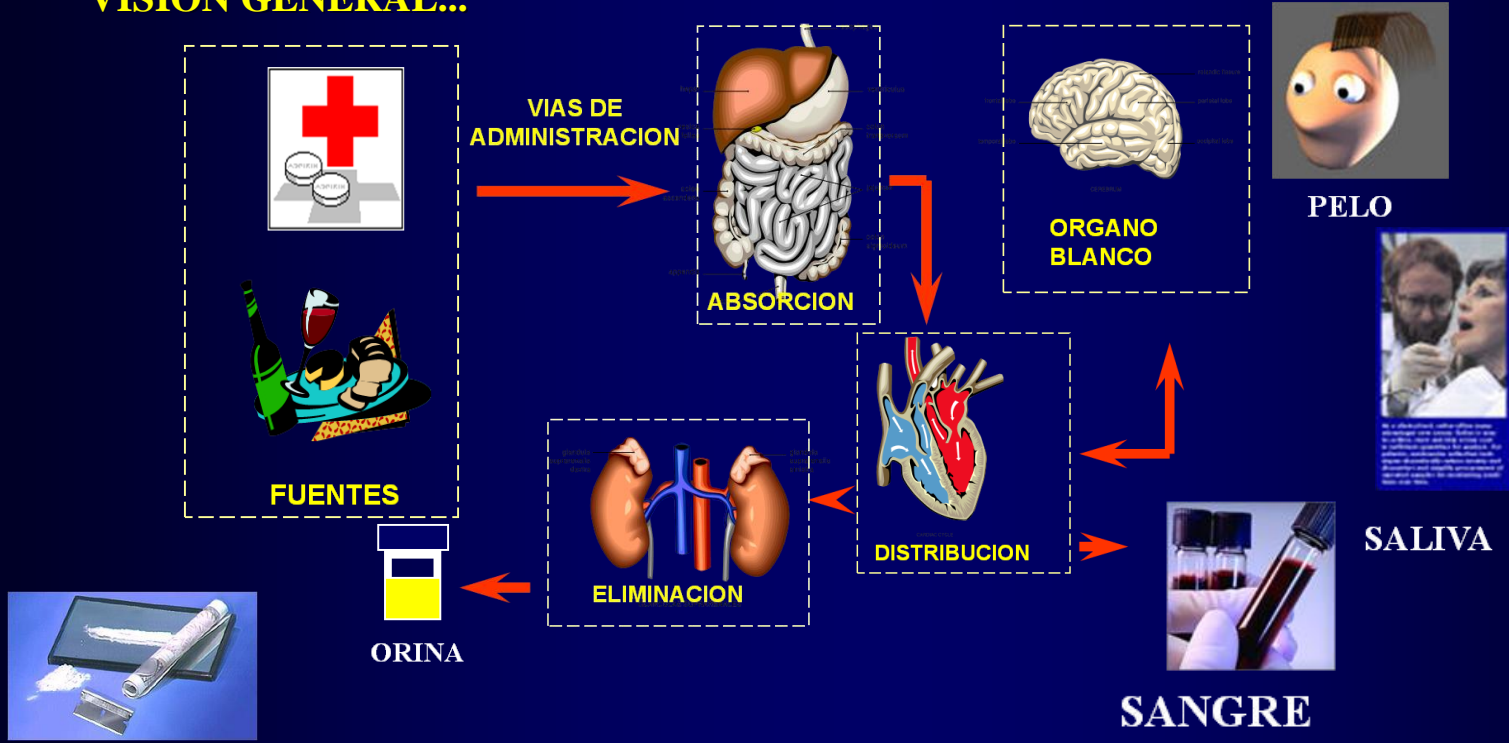
Drogas Inteligentes “nootropics”



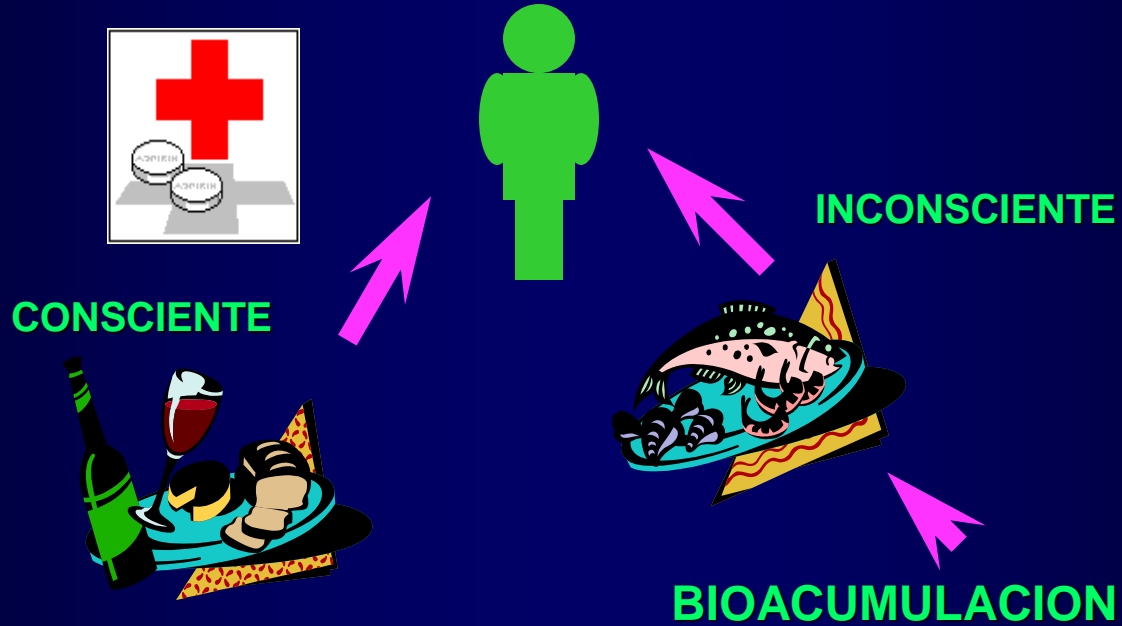
Dentro del examen toxicológico social está creciendo y conformándose una nueva familia de drogas con un uso enfocado a potenciar las actividades cognitivas del individuo que las consume.



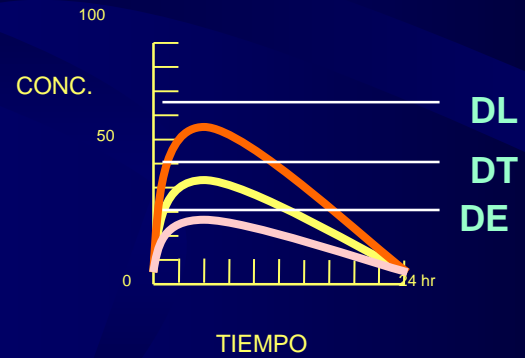
VISIÓN GENERAL...



VIA DE INGRESO...



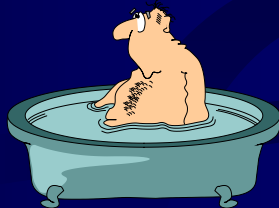
FUENTES...





EXPOSICION

Es el contacto de un población o individuo con un agente químico o físico.



VIA DE EXPOSICIÓN

Es el mecanismo por medio del cual el tóxico entra en el organismo



TIEMPO DE EXPOSICIÓN



CRÓNICO.- Entre el 10 y el 100 % del período de vida

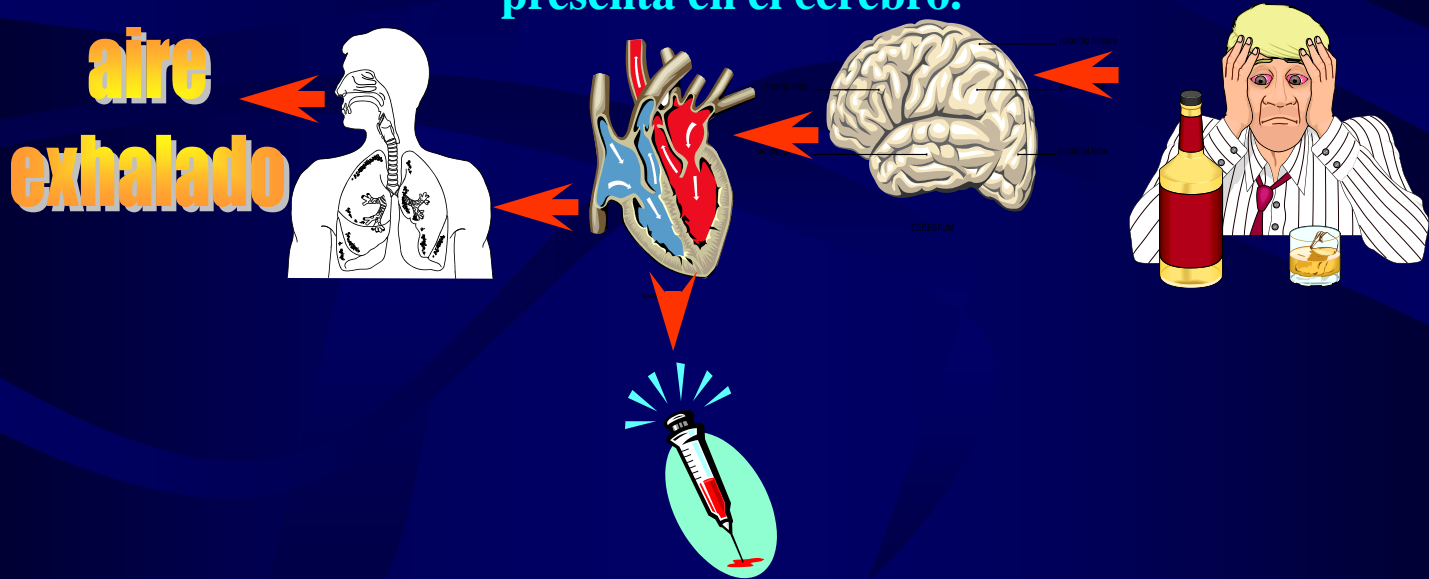
SUBCRÓNICO.- Menor del 10 % del período de vida

AGUDO.- Son exposiciones de un día o menos y que suceden en un solo evento



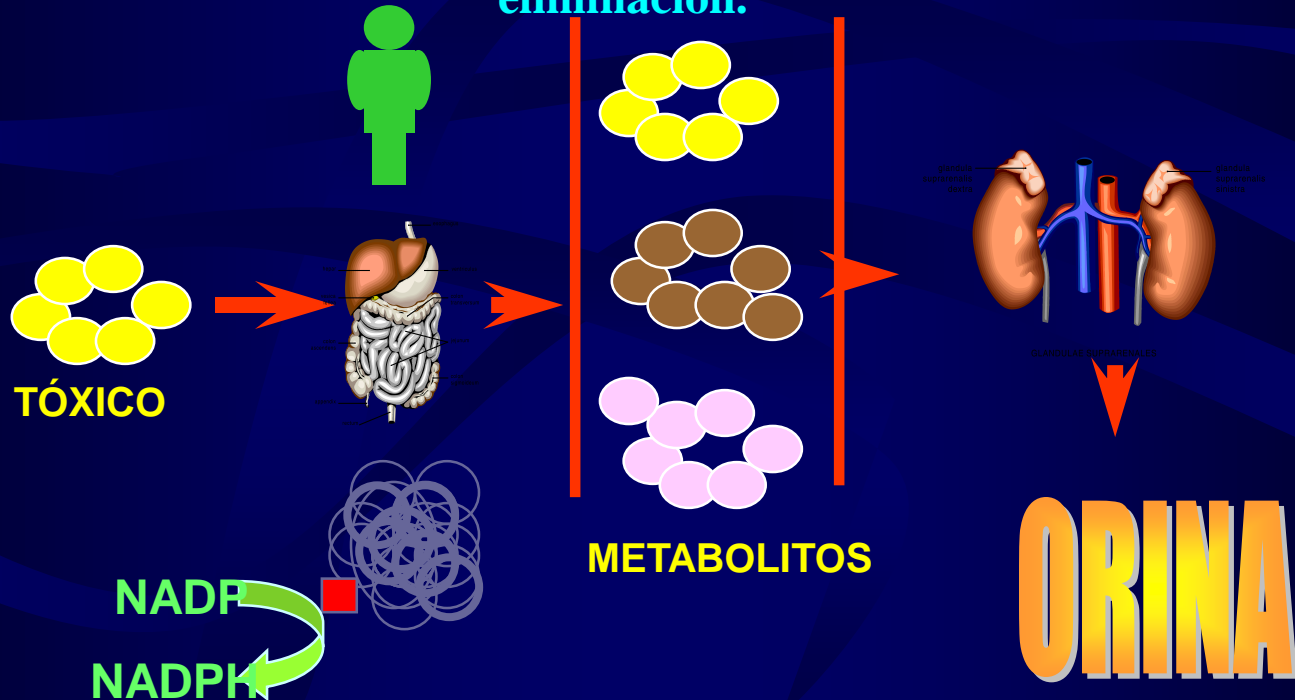
LA SANGRE ESTA EN EQUILIBRIO CON TODOS LOS TEJIDOS

Por ejemplo; la concentración de etanol en el aire exhalado, esta en equilibrio con la que se encuentra en la sangre y, esta a su vez esta en equilibrio con la que se presenta en el cerebro.



LA CONCENTRACIÓN DEL TÓXICO DENTRO DEL ORGANISMO CAMBIA CON EL TIEMPO

Al ingresar un tóxico al organismo se inicia el proceso de eliminación.



SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL

Es la variabilidad de la respuesta biológica en función de las características individuales de un organismo.



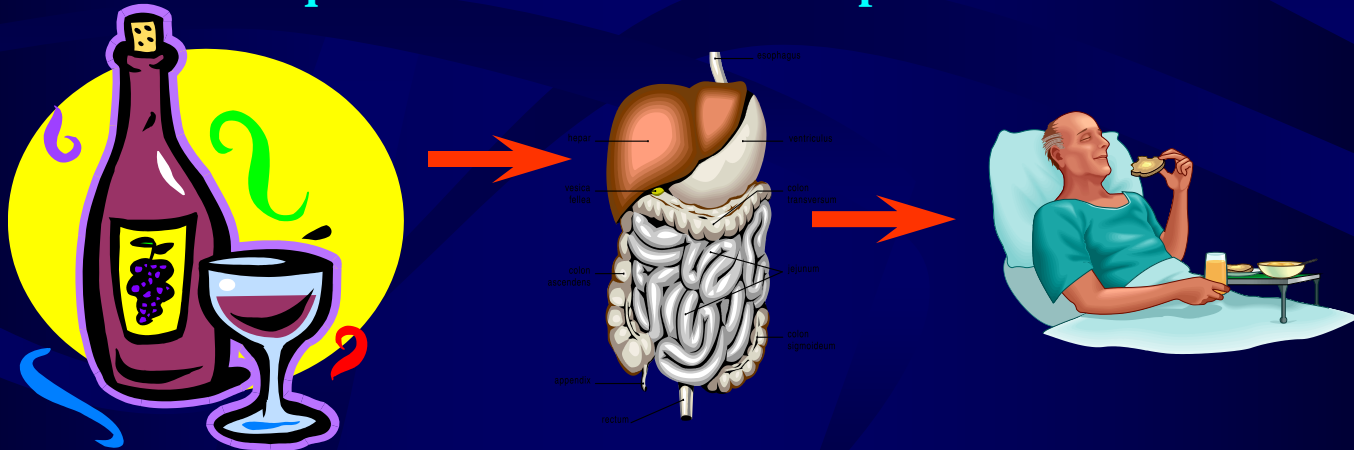
Por ejemplo dos compañeros de trabajo que desempeñaron funciones idénticas durante 15 años. Uno de ellos desarrolla una enfermedad inducida por las exposiciones a los tóxicos y el otro no.

Las respuestas tóxicas pueden variar entre individuos



EL PERÍODO Y FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN DETERMINA EL TIPO DE EFECTO

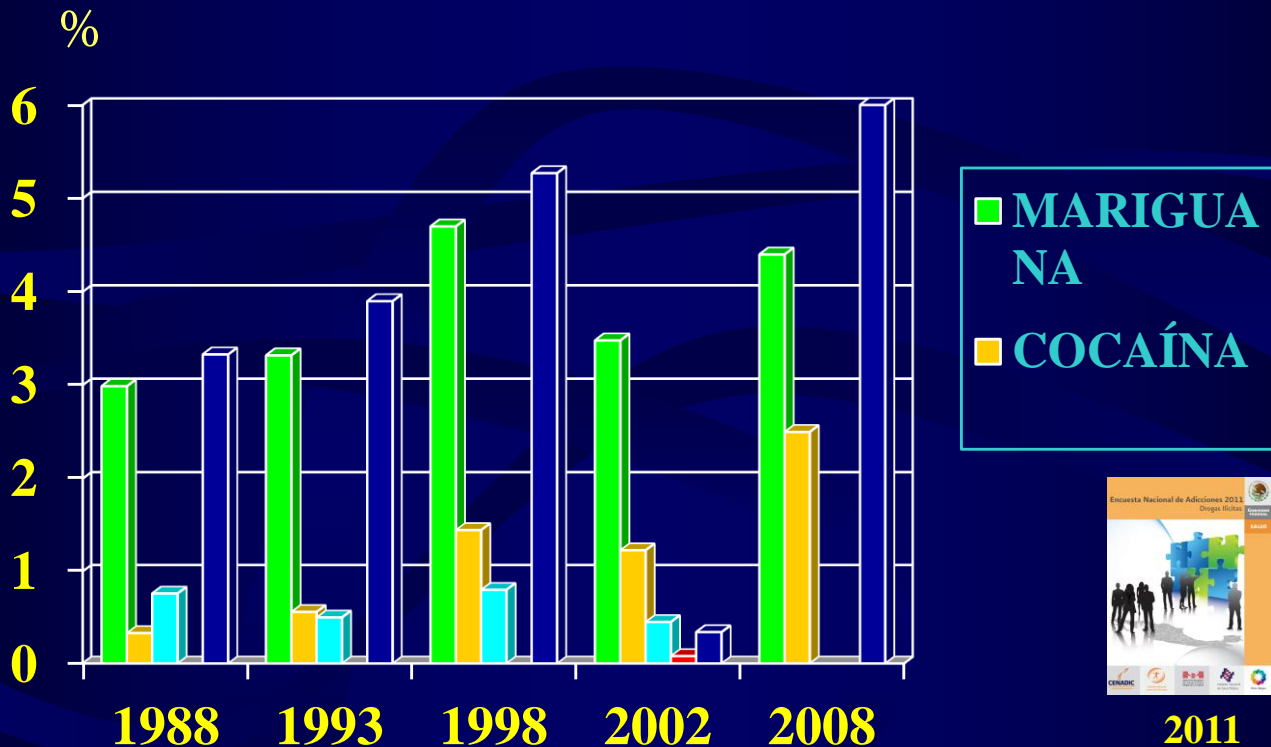
Por ejemplo; si se consume una cantidad grande de alcohol en una ocasión, es poco probable que se produzca un daño hepático, sin embargo si se consume en forma cotidiana por un período de varios años, es muy probable que se desarrolle cirrosis hepática.



DROGAS DE MAYOR CONSUMO EN MEXICO



Tendencias del consumo de drogas ilícitas *alguna vez en la vida*.
Población de 12 a 65 años de edad



Fuente: Encuestas Nacionales de Adicciones 1988,1993,1998,2002. 2008 IMP, DGE, CONADIC/SSA.



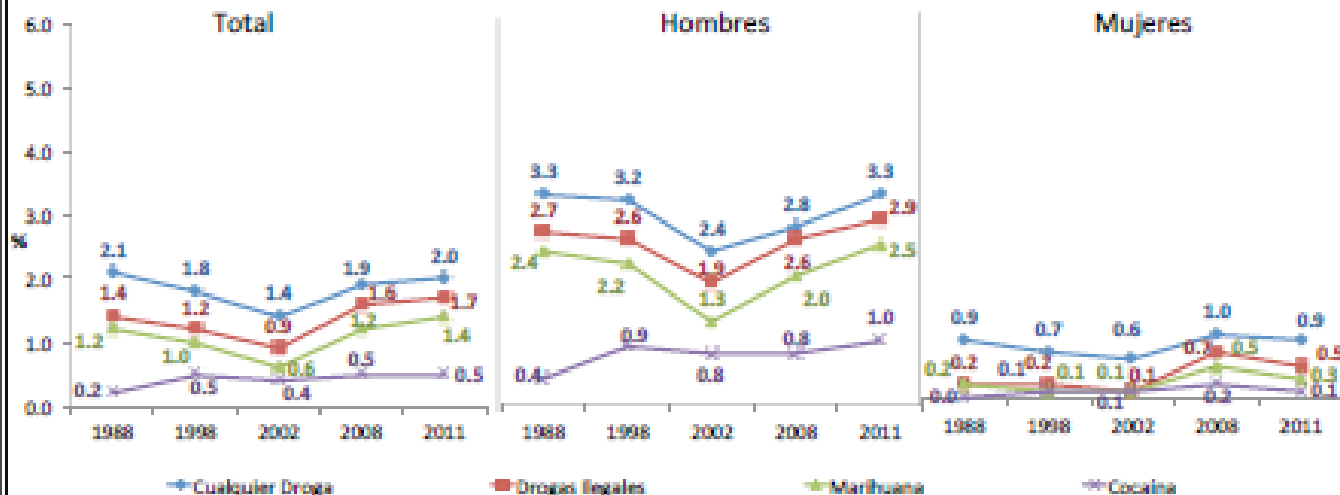
DROGAS DE MAYOR CONSUMO EN MEXICO

2011

Cuadro 1. Estratificación por urbanidad

Estrato	Descripción de acuerdo a los resultados del Censo 2010
I. Ciudad o área metropolitana	<ul style="list-style-type: none">• Capitales de los estados.• Localidades con más de 100 mil habitantes.• Localidades con 2500 o más habitantes de los municipios que formaban las áreas metropolitanas en el 2000.
II. Complemento urbano	<ul style="list-style-type: none">• Localidades no incluidas en los estratos rural y metropolitano.
III. Rural	<ul style="list-style-type: none">• Localidades con menos de 2,500 habitantes.

Gráfica 2. Tendencias del Consumo de Drogas en el Último Año en Población Urbana de 12 a 65 años



Fuente: Encuestas Nacionales de Adicciones 1988, 1998, 2002, 2008 y 2011.

INCIDENCIA DE CONSUMO...

2001

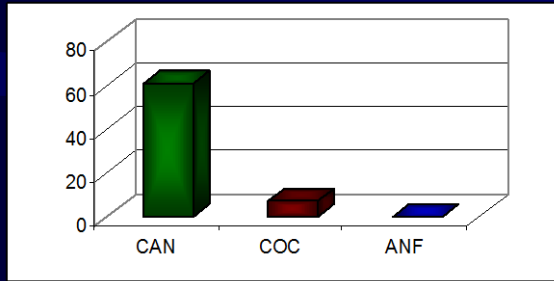


TIPO DE CONDUCTOR	MUESTRAS ANALIZADAS	MUESTRAS POSITIVAS	%	PORCENTAJE POR TIPO DE DROGA		
				CANNABIS	COCAÍNA	ANFETAMINAS
Carretero	48,050	2,808	5.8	16.0	25.3	58.7
Marítimo	967	51	5.3	54.9	23.5	21.6
Ferrovial	2,424	31	1.3	29.0	67.7	3.2
Aéreo civil	3,563	13	0.4	38.5	38.5	23.1
Total	55,024	2,903	5.3	16.9	25.8	57.3

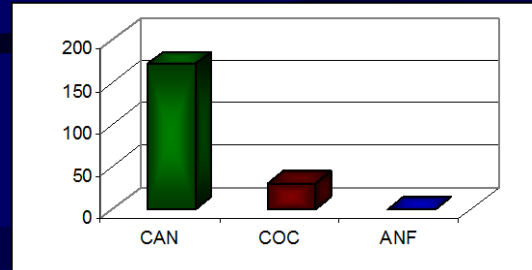
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Reporte 2001

www.conadic.gob.mx

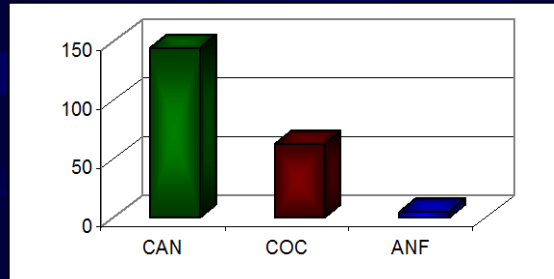
1991



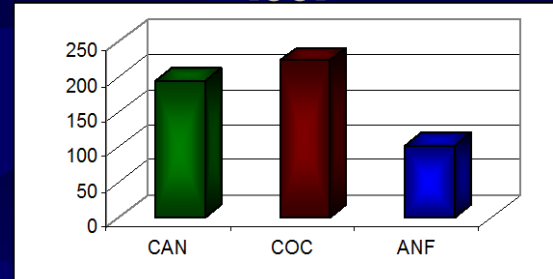
1993



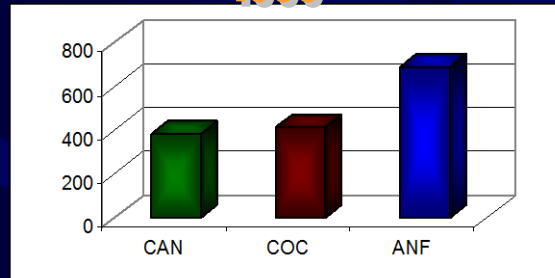
1995



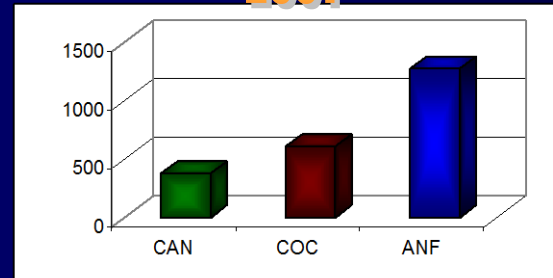
1997



1999



2001



INCIDENCIA DE CONSUMO...

CARRETERO



**EXAMEN PSICOFISICO
INTEGRAL**

2 % COC,CAN,ANF

**OPERATIVO DE SEMANA
SANTA**

12 % 2% ANF,COC,CAN

**OPERATIVO
PERMANENTE EN LA
FRONTERA**

4 % COC,ANF,CAN

PRUEBAS “ANTIDOPING”...



DEPORTIVO



> 300

EMG

SUSTANCIAS
PROHIBIDAS

SOCIAL



- LABORALES
- DISOLVENTES
- OTROS

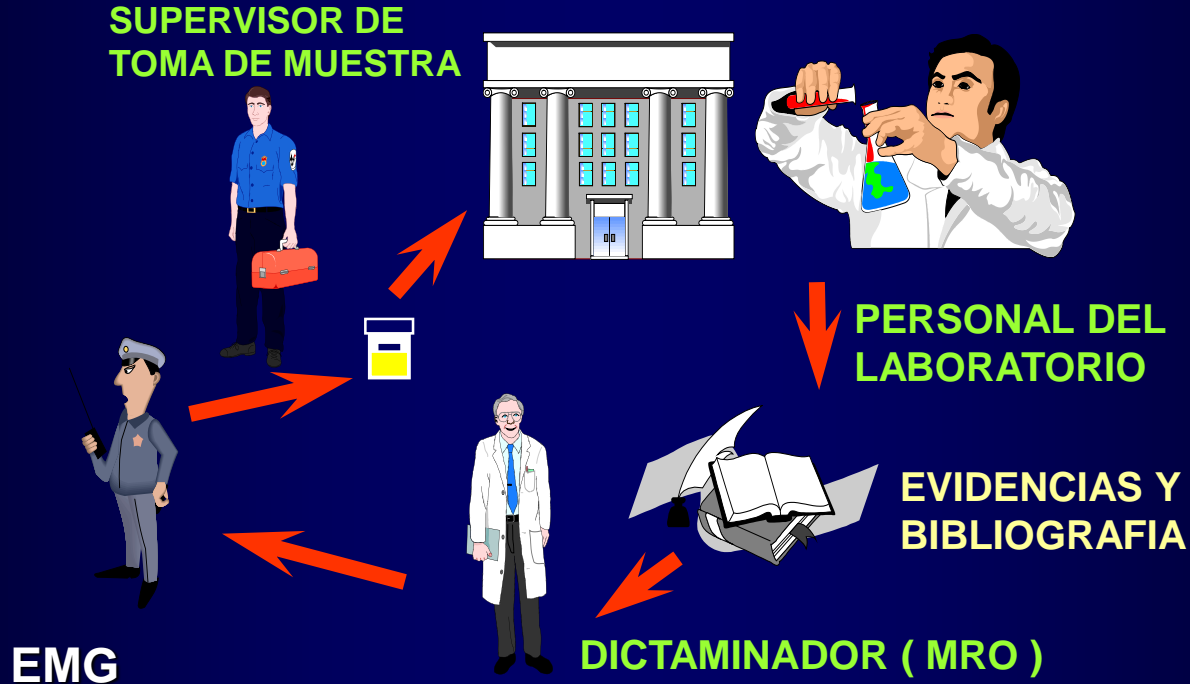
LABORAL

- COCAINA
- MARIJUANA
- ANFETAMINAS
- OPIACEOS
- BENZODIACEPINAS
- BARBITURICOS
- FENCILIDINA

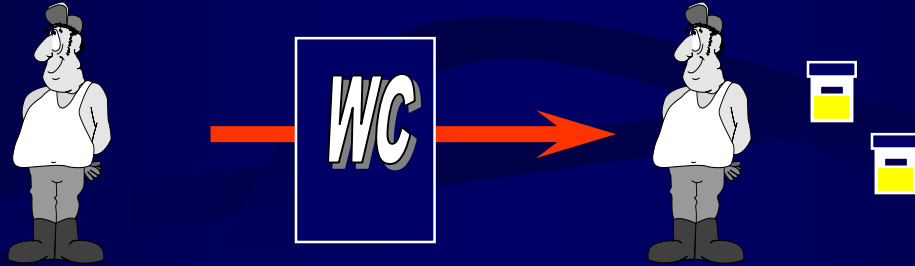
> 20



ESTRATEGIA GENERAL...



SUPERVISION ...



REVISION 1

- AREA DE TOMA
- INDIVIDUO
- ENTREVISTA (OPC)

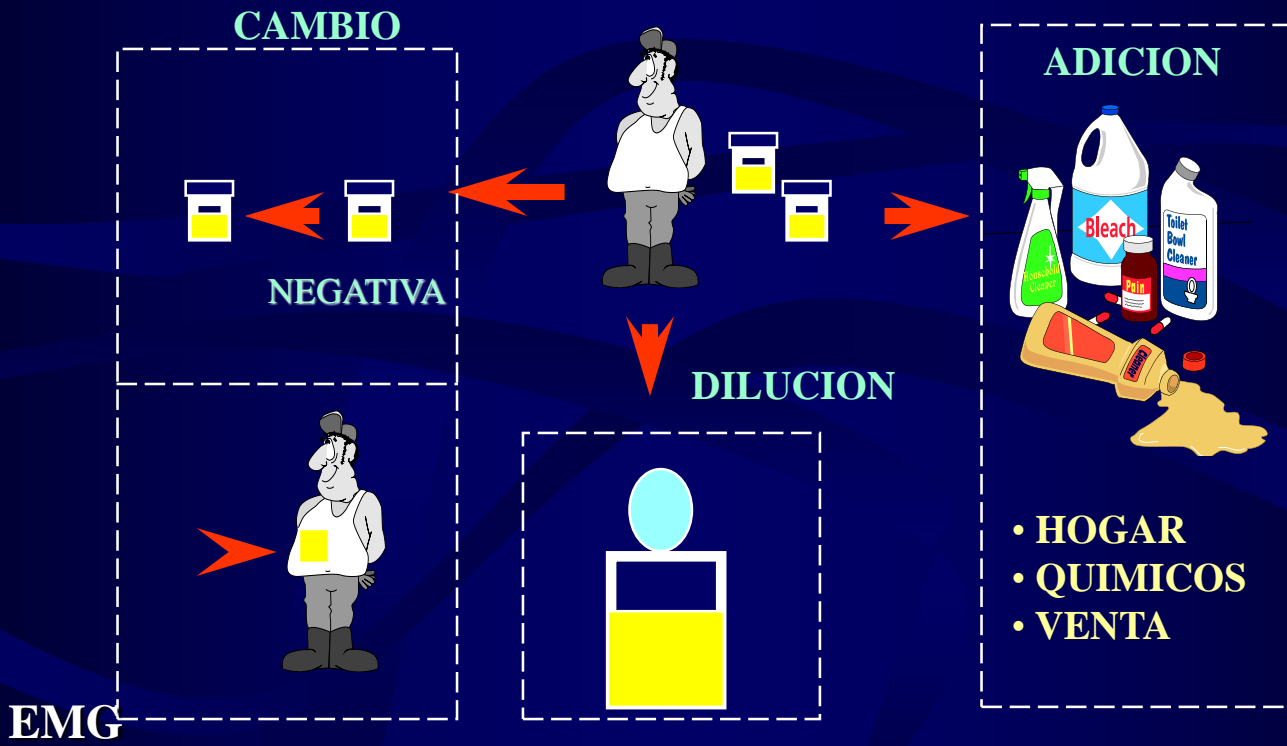


REVISION 2

- MUESTRA
- AREA
- INICIA CADENA

ADULTERACION

ADULTERACION...



ADULTERACION...



ORINA



PELO



ADULTERANTES EN INMUNOENSAYOS

	Anfetaminas	Barbitúricos	Benzo-diaepinas	Cocaína	Opiaceos	Fenciclidina	Canabinoídes
Amonia							+R
Ascorbato							-R
Bicarbonato	-R	-R			-E	-F	
Blanqueador	-R,-E,-F		-E		-R,-E,-F	-R,-E,-F	-E,-F
Detergente		+F		+F			
Drano	-E	-E	-E	-R,-E,-F	-E		-R,-E
Golden Seal		-F					-R,-E
Jabón de manos	+F	+F	-E				-R,-E
Joy	+F	+F	+R,-E,+F			-E	+R,-
Lima	-R				-R		R ⁺ F
Peróxido			-E,+F				
Fosfato				-R,-F		-F	-R
Sal	-E	-E	-E	-E	-E	-E	-E
Vanish	-R				-R		-R
Vinagre							-E,-F
Visine			-E				-R,-E

R, RIA; E, EMIT, F, FPIA.

Fuente: American Association for Clinical Chemistry, Inc. AACC TDM/Tox, Vol. 14, No. 11, Nov. 1993

SELLADO Y CADENA...



A



B

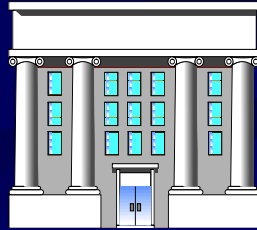




LABORATORIO...



BOLSA



**PRUEBA DE PRESELECCION
O PRESUNTIVA**



PRUEBA CONFIRMATORIA

**CROMATOGRAFIA DE GASES
ESPECTROMETRIA DE MASAS**



**PRESUNTAS
POSITIVAS**

NEGATIVAS

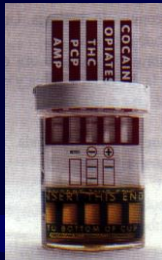
ESQUEMA ACTUAL...

- *PRESUNTIVA DE CAMPO*
- *ESTUDIO SEMICUANTITATIVO*
- *CONFIRMACION GASES-MASAS*



EMG

PRESUNTIVA PLACA REACTIVA



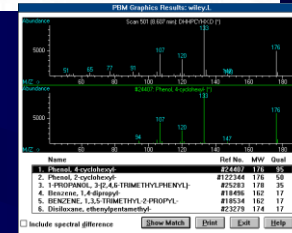
60-95%

PRESUNTIVA AUTOMATIZADA



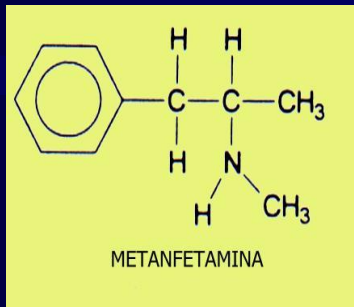
75-99%

GC-MS



Estandar > 99.999%

DETECCION DE ANFETAMINAS

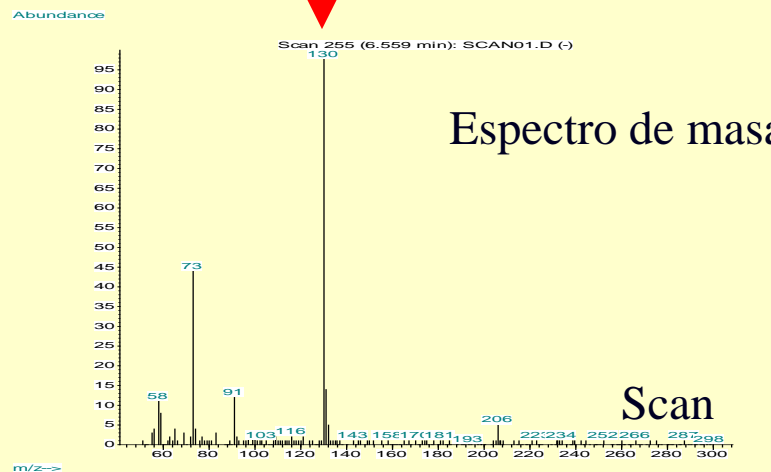
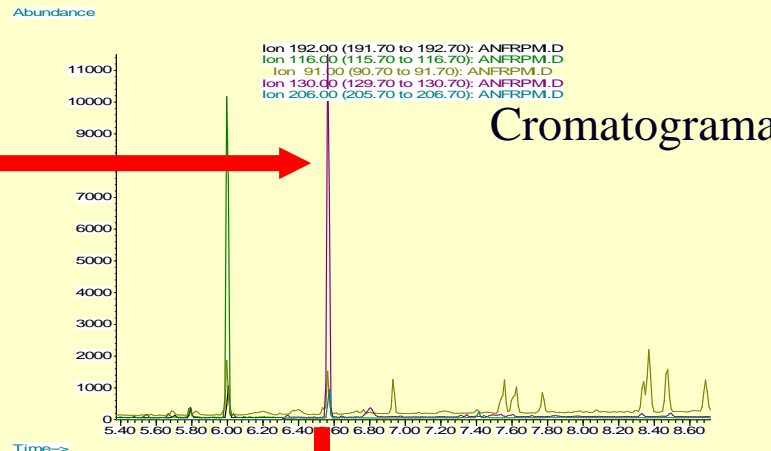


DL-METANFETAMINA

[MET]= 412.6 NG/ML

DERIVANTE BSTFA:TMCS

SCAN → **SIM**



LIMITES DE CORTE...

- NACIONALES
- INTERNACIONAL
- LOCALES



OCT-2010



SUSTANCIAS PROHIBIDAS

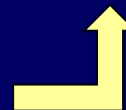
		PRELIMINAR NG/ML	CONFIRMACION NG/ML
MARIGUANA	(9-THC-COOH)	50	15
COCAINA	(BENZOILECGONINA)	150	100
ANFETAMINAS		500	250
OPIACEOS		2000	2000
FENCICLIDINA	(PCP)	25	25



EMG

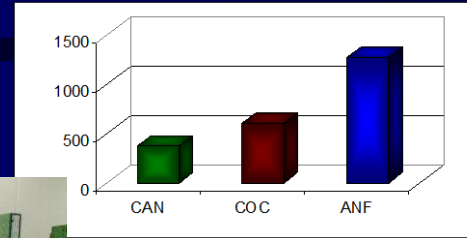
INITIAL DRUG TEST LEVEL		CONFIRMATORY DRUG TEST LEVEL	
	(ng/mL)		(ng/mL)
Marijuana metabolites	50	Marijuana metabolite ¹	15
Cocaine metabolites	300	Cocaine metabolite ²	150
Opiate metabolites	2,000	Opiates	
Phencyclidine	25	Morphine	2,000
Amphetamines	1,000	Codeine	2,000
		6-Acetylmorphine ³	10
		Phencyclidine	25
		Amphetamines	
		Amphetamine	500
		Methamphetamine ⁴	500

(2) These test levels are subject to change by the Department of Health and Human Services as advances in





EVALUADOS



REGLAMENTACIÓN

