

CASO PRÁCTICO 1

El día 26 de mayo de 2024 el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Barcelona solicita al INTCF estudio toxicológico en relación con un varón de 32 años que afirma ser desde los 28 años, consumidor habitual de cocaína por vía esnifada y ser consumidor ocasional (fines de semana) de MDMA. Manifiesta último consumo de cocaína el 24 de mayo en cantidad aproximada de un gramo. Niega otros consumos.

Las muestras recibidas consisten en:

- Mechón de cabello de la zona parietal, de un grosor de 10 mm de diámetro, indicando el extremo proximal y el distal. El mechón de cabello tiene una longitud aproximada de 3 cm.
- Tubo de 10 ml que contiene orina.

Se solicitan los siguientes análisis:

- Screening general de drogas de abuso.
- Estudio de consumo reciente y crónico.

105. El tratamiento de la muestra de orina se realiza mediante:

- a) Extracción líquido-gas con toxitubos.
- b) Extracción líquido-líquido con toxitubos.
- c) Extracción líquido-gas en el cromatógrafo.
- d) Extracción líquido-sólido mediante adición de una sal.

106. Para poder determinar el consumo crónico de cocaína, se debe realizar una extracción de la muestra de cabello previa a su análisis por una técnica analítica. Señale la opción correcta:

- a) Extracción mediante una dilución con un disolvente apolar y análisis por CEDIA.
- b) Extracción mediante una dilución con un disolvente apolar y análisis por cromatografía de gases.
- c) Extracción mediante una digestión con un disolvente adecuado y análisis por cromatografía de gases.
- d) Extracción mediante una digestión con un disolvente adecuado y análisis por CEDIA.

107. El estudio toxicológico de consumo crónico de drogas de abuso se debe realizar sobre el mechón de cabello remitido. El tratamiento de la muestra de cabello requiere:

- a) Pesada y extracción directa de los analitos.
- b) Fragmentación, descontaminación externa, pulverización, pesada y extracción de los analitos.
- c) Fragmentación, descontaminación externa solo en el caso de muestras procedentes de cadáveres, pulverización, pesada y extracción de los analitos.
- d) Fragmentación, descontaminación externa, pulverización, pesada y dilución con un disolvente orgánico.

108. Según la Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo ¿cómo se deberían haber remitido las muestras?

- a) El mechón de cabello debería ser de la zona occipital y la orina debería remitirse en un frasco de seguridad de 50 ml.
- b) El mechón de cabello debería tener un grosor mayor a 10 mm de diámetro y la orina debería llevar conservantes.
- c) El mechón de cabello debería tener un grosor mayor a 10 mm de diámetro y la orina debería remitirse en un frasco de seguridad de 50 ml.
- d) El mechón de cabello debería ser de la zona occipital y la orina debería llevar conservantes.

109. Para determinar el consumo reciente de drogas de abuso se debe realizar un tratamiento previo a la muestra de orina mediante digestión enzimática porque:

- a) Las concentraciones en una muestra de orina son bajas y al realizar la digestión enzimática aumentamos la concentración.
- b) Mediante este pretratamiento liberamos el analito de su conjugado.
- c) Las concentraciones en una muestra de orina son altas y al realizar la digestión enzimática disminuimos la concentración y así podemos detectar valores adecuados.
- d) No es necesaria una digestión enzimática sino una centrifugación de la muestra para separar el analito de su conjugado.

CASO PRÁCTICO 2

El 17 de febrero de 2024 la Sección de Medio Ambiente y Urbanismo de la Guardia Civil en un asunto incoado por el Juzgado de Instrucción Nº8 de Sevilla solicita al INTCF análisis de agua y lodos.

Las muestras recibidas consisten en:

- M24-199999-01; Muestras Nº 1LVB, punto nº1. Agua. Bote de plástico de 2 litros de capacidad, etiquetado, dentro de bolsa de custodia con nº precinto 299999.
- M24-199999-02; Muestras Nº 1LVC, punto nº1. Agua. Bote de vidrio de 1 litro de capacidad, etiquetado, dentro de bolsa de custodia con nº precinto 399999.
- M24-199999-03; Muestras Nº 1LVD, punto nº1. Lodo. Bote de plástico de 2 litros de capacidad, etiquetado, dentro de bolsa de custodia con nº precinto 499999.

Se solicitan los siguientes análisis:

- Muestras de agua: pH, conductividad, sólidos en suspensión, Demanda biológica de oxígeno (DBO5), Demanda química de oxígeno (DQO), concentración de metales pesados, presencia de hidrocarburos y pesticidas.
- Muestras de lodo: composición y concentración de metales pesados, presencia de hidrocarburos y pesticidas.

110. Para el análisis de hidrocarburos:

- a) Se deberán tomar alícuotas de las muestras en envases de vidrio que se cerrarán herméticamente y se mantendrán refrigerados hasta su análisis.
- b) Se deberán tomar alícuotas de las muestras en envases de polietileno (PE), polipropileno (PP) o similar previamente enjuagados con metanol y agua y se mantendrán refrigerados hasta su análisis.
- c) Se deberán procesar en un tiempo inferior a 24 horas tras su recepción y en caso de no ser posible congelar íntegramente.
- d) Se tomarán alícuotas únicamente de las dos muestras de agua que se colocarán respectivamente, una en tubo de polietileno (PE) y otra en tubo de vidrio manteniéndose congeladas ($18 \pm 3^{\circ}\text{C}$) hasta su análisis.

111. Indique la respuesta correcta. Para el análisis de sólidos en suspensión:

- a) Las alícuotas deben ser de 60ml máximo y recogidas en un recipiente de vidrio.
- b) El análisis se hará de forma directa tras homogenizar por agitación por un método volumétrico.
- c) El análisis se hará tras acidificar hasta pH inferior a 2 con ácido sulfúrico mediante espectrometría de quimioluminiscencia
- d) El análisis se hará mediante gravimetría tras eliminar previamente a la separación de alícuotas, partículas flotantes de gran tamaño y materiales no homogéneos.

112. Para el análisis de DBO5 se deberá:

- a) Tomar una alícuota de la muestra de agua contenida en el bote de vidrio, máximo volumen de 25 ml y si no se puede realizar la determinación inmediatamente se procederá a acidificar con ácido sulfúrico.
- b) Filtrar con filtros de 0,45 µm y añadir 2 ml de metanol.
- c) Realizar antes de las 24 horas tras la toma de muestra y si no se pudiera realizar la determinación a la llegada de la muestra se deberá congelar la alícuota del ensayo en envase de plástico.
- d) Homogenizar por agitación las tres muestras íntegramente y transferir rápidamente el volumen necesario a envases de vidrio.

113. Para el análisis de pesticidas se deberá:

- a) Tomar alícuotas de las tres muestras y realizar una extracción/purificación para posteriormente los eluatos analizar por cromatografía.
- b) Tomar alícuotas de las tres muestras y realizar una acidificación con ácido nítrico para posteriormente tras centrifugación analizar por espectrometría de infrarrojos.
- c) Tomar alícuotas de las tres muestras y tras centrifugación recoger el sobrenadante para ser analizado por espectrometría de emisión de fluorescencia atómica.
- d) Colocar alícuotas de las muestras en un vial espacio en cabeza para ser analizadas por espectrometría de absorción molecular.

114. Indique la respuesta incorrecta. Para la determinación de metales mediante espectrometría de emisión óptica, de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) se ha de tener en cuenta que:

- a) La concentración obtenida del metal va a variar según el tratamiento previo realizado.
- b) La filtración de las muestras de agua antes del análisis es necesaria para proteger el equipo analítico empleado.
- c) La alícuota debe ser heterogénea para ser representativa de la muestra a investigar.
- d) Para la separación de alícuotas sería adecuado utilizar material de laboratorio y recipientes de muestra nuevos.

CASO PRÁCTICO 3

El día 15 de agosto de 2024 el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Soria solicita al INCTF estudio histopatológico y criminalístico en relación con un varón de 55 años que es encontrado por su esposa en el baño de su domicilio. El médico forense que realiza el levantamiento del cadáver anota que el cuerpo se encuentra en posición de sedestación en el suelo, apoyándose la espalda en la pared. Viste camiseta interior blanca, camisa azul de rayas, ambas prendas están rotas, tienen un agujero en la zona del pecho (con una zona ennegrecida alrededor del agujero) y un agujero en la zona de la espalda, el pantalón vaquero azul que viste está intacto. Se observa en la región torácica izquierda, un orificio de entrada por arma de fuego en forma estrellada con los bordes desgarrados, irregulares y ennegrecidos, además, se aprecia un orificio de salida con bordes evertidos en región escapular izquierda. Porta en la mano derecha el arma (pistola). La esposa refiere que, su marido presentaba un cuadro depresivo de varios años de evolución por el que se encontraba en tratamiento psicofarmacológico y que lo había notado en los días previos más decaído y apático. En la mesa del salón, se encuentra una nota de despedida escrita por el informado.

El médico forense orienta el caso como una muerte violenta de etiología suicida por arma de fuego (proyectil único) y envía los correspondientes formularios debidamente cumplimentados al INTCF

Las muestras recibidas consisten en:

- Colgajo cutáneo con orificio de entrada
- Colgajo cutáneo con orificio de salida
- Camisa y camiseta que portaba el fallecido
- Contenido gástrico

Se solicitan los siguientes análisis:

- Estudio de vitalidad de las heridas
- Estudio de lesiones – Determinación de la distancia de disparo
- Estudio de indicios – Determinación del tiempo de digestión en contenido gástrico

115. En cuanto a la muestra de contenido gástrico, señale la respuesta correcta:

- a) Se remitirá una alícuota congelada.
- b) Se remitirá, en botes separados, la parte sólida y la líquida.
- c) Se remitirá la totalidad de la muestra en un bote cerrado y refrigerado.
- d) Se homogenizará toda la muestra y se remitirán 100 mL en bote refrigerado.

116. ¿En qué muestras se realizará la prueba del Rodizonato?

- a) En el colgajo con el orificio de entrada y en la prenda de ropa más externa.
- b) En ambos colgajos, en los orificios de entrada y salida.
- c) Sólo en las prendas de ropa.
- d) En todas las prendas de ropa y colgajos.

117. ¿Cuál es el orden correcto en el procesado de los colgajos para su estudio histopatológico, tras la fijación y previo a la elaboración del bloque?

- a) Aclarado, deshidratación, inclusión.
- b) Deshidratación, aclarado, inclusión.
- c) Aclarado, inclusión, deshidratación.
- d) Deshidratación, inclusión, aclarado.

118. ¿Cómo se deben remitir en este caso los colgajos cutáneos en los que se ha solicitado el estudio de vitalidad?

- a) Fijados en formol tamponado al 4%.
- b) Congelados.
- c) Lavados y rasurados.
- d) En fresco y refrigerados.

119. ¿Qué técnica analítica emplearemos para la cuantificación de residuos de disparo (bario, plomo y antimonio) en las heridas?

- a) Espectroscopia de absorción molecular.
- b) Espectroscopia de absorción atómica.
- c) Espectroscopia de emisión molecular.
- d) Espectroscopia de emisión ultravioleta.

CASO PRÁCTICO 4

El día 12 de abril de 2024, el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cáceres, envía al INTCF muestras relacionadas con una posible agresión sexual. La víctima, una mujer de 20 años, tras haber asistido a una fiesta con un grupo de amigas, se despierta sola en la habitación de un hotel sin recordar lo sucedido ni cómo llegó allí.

El médico forense de guardia realiza la exploración y recogida de muestras transcurridas 10 horas desde el momento de los hechos.

Las muestras recibidas consisten en:

- Un tubo de sangre con EDTA anticoagulante.
- Un bote de orina.
- Una muestra vulvar y una muestra vaginal interna.

Al cabo de 20 días, la Guardia Civil entrega en el INTCF las prendas de ropa que llevaba la víctima en el momento de los hechos:

- Braga.
- Falda.

Se solicitan los siguientes estudios:

- Investigación de la presencia de semen y restos celulares ante la sospecha de agresión sexual.
- Investigación toxicológica en delitos contra la libertad sexual.

120. Durante la visualización microscópica de las preparaciones, en la muestra vaginal se observan espermatozoides y células vaginales en proporción 1:10, aplicándose en esta muestra un protocolo de lisis diferencial, en el que:

- a) Debe usarse ditiotreitól (DTT) en la primera lisis, pero no en la segunda lisis.
- b) Debe usarse DTT y proteinasa-K tanto en la primera como en la segunda lisis.
- c) Debe usarse proteinasa-K en la primera lisis, y luego proteinasa-K y DTT en la segunda lisis.
- d) Debe usarse proteinasa-K tanto en la primera como en la segunda lisis, pero nunca DTT por tratarse de una lisis diferencial.

121. Para la visualización microscópica de espermatozoides se utiliza una tinción conocida como “Árbol de Navidad” que utiliza dos colorantes que tiñen:

- a) La parte posterior de las cabezas de espermatozoide de rojo fucsia refringente, siendo la zona anterior más suave, y las colas, si las hubiera, de verde.
- b) Las células epiteliales, si las hubiera, de rojo el citoplasma y de verde el núcleo.
- c) La parte posterior de las cabezas de espermatozoide de verde refringente, siendo la zona anterior más suave, y las colas, si las hubiera, de rojo fucsia.
- d) Las células epiteliales, si las hubiera, de rojo tanto el núcleo como el citoplasma.

122. Una vez recibidas las muestras en el Área de Registro, ¿cuál sería el mejor reparto de las muestras entre los Servicios de Biología y de Química y Drogas?

- La sangre y la orina se entregan en Química y Drogas, el resto de las muestras en Biología.
- Todas las muestras se entregan en el Servicio de Biología, ya que transcurridas 10 horas no se detectarían sustancias tóxicas en los líquidos biológicos (sangre y orina).
- La orina se entrega en Química y Drogas, las muestras vulvar, vaginal y las prendas de ropa en Biología, mientras que la sangre debe compartirse entre los Servicios de Biología y de Química y Drogas.
- La sangre y la orina se entregan en Química y Drogas, las muestras vulvar y vaginal en Biología. Las prendas de ropa en principio no se analizan para optimizar recursos, ya que después de 20 días es improbable encontrar restos orgánicos en ellas.

123. En la muestra vaginal, tras la lisis diferencial se ha realizado un análisis de ADN obteniéndose los resultados de la siguiente tabla, que serían indicativos de:

| Identifiler Plus | Muestra indubitada de la víctima | Muestra vaginal Primera lisis | Muestra vaginal Segunda lisis | Yfiler | Muestra vaginal Segunda lisis |
|------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| D8S1179 | 11-15 | 11-15 | 12-13 | DYS456 | 16 |
| D21S11 | 29 | 29 | 32.2 | DYS389I | 13 |
| D7S820 | 10-12 | 10-12 | 10-11 | DYS390 | 23 |
| CSF1PO | 11-12 | 11-12 | 10-12 | DYS389II | 29 |
| D3S1358 | 17-18 | 17-18 | 16-17 | DYS458 | 17 |
| TH01 | 9-9.3 | 9-9.3 | 9.3 | DYS19 | 13 |
| D13S317 | 11 | 11 | 11-12 | DYS385 | 12-14 |
| D16S539 | 11-14 | 11-14 | 12 | DYS393 | 13 |
| D2S1338 | 19 | 19 | 19-22 | DYS391 | 11 |
| D19S433 | 12-14 | 12-14 | 13-14 | DYS439 | 12 |
| vWA | 15-17 | 15-17 | 14-16 | DYS635 | 24 |
| TPOX | 11 | 11 | 6-8 | DYS392 | 13 |
| D18S51 | 12 | 12 | 15 | Y GATA H4 | 13 |
| Amelogenina | X | X | X-Y | DYS437 | 15 |
| D5S818 | 12-13 | 12-13 | 7-11 | DYS438 | 10 |
| FGA | 20 | 20 | 23-24 | DYS448 | 19 |

- Presencia de ADN de una mujer y de un varón en el conjunto de la muestra vaginal.
- Presencia de ADN de dos varones en la fracción seminal.
- Presencia de ADN de dos mujeres (la víctima y otra).
- Presencia de ADN masculino procedente de células epiteliales.

124. Durante la realización de las pruebas preliminares en la muestra de vulva se obtienen resultados positivos en las pruebas de α -naftil-fosfato y PSA-Seratec, positivo en α -amilasa humana, y negativo en BlueStar-OBTI test. Estos resultados:

- Son indicativos de la presencia de sangre y semen.
- Son compatibles con la presencia de líquido seminal y no sugestivos de la presencia de saliva.
- Son indicativos de la presencia de semen y confirmatorios de la presencia de saliva.
- Son sugestivos de la presencia de saliva y compatibles con la presencia de semen.

RESERVA:

125. En relación con el caso práctico 4. Para el estudio toxicológico en caso de sospecha de sumisión química, ¿qué muestras deberían haberse enviado según la "Guía de buenas prácticas para la actuación forense ante la víctima de un delito facilitado por sustancias psicoactivas: intervención ante la sospecha de sumisión química"?

- a) Sangre venosa periférica en dos tubos de 5 ml, preferiblemente uno con fluoruro sódico como conservante y oxalato potásico como anticoagulante, y el otro tubo de sangre total anticoagulada con EDTA y, bote con orina.
- b) Al haber transcurrido 10 horas, solo se remitirá el bote con orina porque los tóxicos ya habrían desaparecido de la sangre.
- c) Al haber transcurrido 10 horas, solo se debería enviar bote con orina y muestra de cabello cortado de la zona occipital tomado en el momento de los hechos.
- d) Sangre venosa periférica en dos tubos de 5 ml preferiblemente uno con fluoruro sódico como conservante y oxalato potásico como anticoagulante, y el otro tubo de sangre total anticoagulada con EDTA, bote con orina y muestra de cabello cortado de la zona occipital tomado en el momento de los hechos.

126. Respecto al caso práctico 1. Una vez realizado el tratamiento de la muestra de orina, para poder detectar, identificar inequívocamente y acreditar el posible consumo reciente de cocaína y/o MDMA, se debe:

- a) Analizar el extracto mediante cromatografía de líquidos acoplado a una fuente de emisión de plasma.
- b) Analizar el extracto mediante espectrometría de emisión atómica.
- c) Analizar el extracto mediante enzimmunoensayo.
- d) Analizar el extracto mediante cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas.