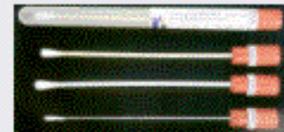
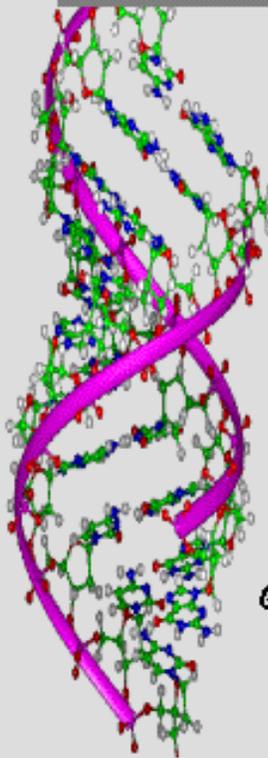


## Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de Identificación Genética



GRUPO ESPAÑOL Y PORTUGUES DE LA ISFG  
Madeira, 2 de junio de 2000

COMPONENTES DEL GRUPO DE TRABAJO QUE HAN ELABORADO ESTE DOCUMENTO
---

**Mercedes Aler Gay**

Sección de Biología Forense. Unidad Docente de Medicina Legal. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. Valencia.

**Félix Carrasco Lozano**

Laboratorio de ADN. Jefatura de Investigación y Criminalística. Dirección General de la Guardia Civil. Madrid.

**José Antonio Lorente Acosta**

Laboratorio de Identificación Genética. Departamento de Medicina Legal. Universidad de Granada. Granada.

**M<sup>a</sup> Victoria Prieto Ruiz-Canela**

Sección de Biología. Instituto de Toxicología. Departamento de Sevilla. Sevilla.

**Elena Rivas San Martín**

Laboratorio de Biología-ADN. Comisaría general de Policía Científica. Servicio Central de Analítica. Madrid.

Coordinadora: **Lourdes Fernández de Simón**

Sección de Biología. Instituto de Toxicología. Departamento de Madrid.  
C/ Luis Cabrera, 9. 28002 Madrid. Tfn: 91. 5629190; FAX: 91. 5636924  
e-mail: [biología@mad.inaltox.es](mailto:biología@mad.inaltox.es)

INDICE

Introducción.....	3
Personal encargado de la recogida de muestras.....	3
Precauciones durante el proceso de recogida y envío de muestras al Laboratorio.....	5
Documentación en casos de interés criminal.....	9
Documentación en casos de investigación biológica de la paternidad.....	12
Toma de muestras de referencia.....	15
Recogida de indicios biológicos en el lugar de los hechos.....	20
Recogida de indicios biológicos en el cuerpo de la víctima.....	25
Agresiones sexuales.....	27
Recogida de muestras en casos de Investigación Biológica de la Paternidad.....	31
Sistemas de empaquetado y preservación de muestras.....	33
Recepción de muestras en el Laboratorio de Genética Forense.....	37
Documentación y trabajos revisados.....	39

1.- INTRODUCCION

2.- PERSONAL ENCARGADO DE LA RECOGIDA DE MUESTRAS

## **1.- INTRODUCCION**

Hace más de una década que **la tecnología del ADN** fue utilizada por primera vez como método de identificación genética en el campo forense. En la actualidad y tras un largo periodo de investigación, dicha tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible en el análisis de **indicios biológicos de interés criminal**. La posibilidad de extraer material genético de, teóricamente, cualquier indicio biológico, nos ha permitido obtener, en una gran proporción de casos, una información muy precisa acerca de la identidad genética del individuo del cual procede el indicio.

Con el desarrollo de **las técnicas de amplificación génica** (PCR: Polymerase Chain Reaction o Reacción en Cadena de la Polimerasa) y su aplicación a la genética forense, se han conseguido resultados óptimos, a partir de vestigios con cantidades críticas de ADN (del orden de picogramos) o con el ADN muy degradado.

Sin embargo, muchas de las posibilidades técnicas que como vemos nos ofrece **"la prueba del ADN"**, están supeditadas a la **"calidad de la muestra"** lo que en muchos casos es inherente a la propia muestra, pero a veces depende de los procesos de **recogida y envío de muestras al laboratorio**. Además, la admisibilidad de la prueba en los Tribunales de Justicia depende, en gran medida, de cómo se hayan realizado dichos procesos y del cumplimiento de **la Cadena de Custodia**.

El objetivo, por tanto, de este documento es establecer un conjunto de recomendaciones para la recogida y remisión de muestras, que permitan garantizar su **autenticidad e integridad**. Y convertirse, además, en un marco consensuado para conseguir altos estándares de calidad en estos procesos, permitiéndonos al mismo tiempo garantizar otros aspectos fundamentales como **la privacidad y confidencialidad**. Estas recomendaciones deben actualizarse de forma periódica y su aplicación debe llevarse a cabo por cada Centro según sus propias características.

## **2.- PERSONAL ENCARGADO DE LA RECOGIDA DE MUESTRAS**

En España esta labor la realizan los Médicos Forenses y la Policía Judicial, sin perjuicio de que el Juez instructor pueda recabar la colaboración de otros expertos cualificados, con arreglo a lo previsto en la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Dicho personal debe tener la formación, conocimientos técnicos y experiencia adecuada para el desempeño de estas funciones, por lo que es recomendable el desarrollo de programas de formación y entrenamiento en este área, que deberían ir adaptándose a los avances técnicos que se vayan produciendo.

### 3.- PRECAUCIONES DURANTE EL PROCESO DE RECOGIDA Y ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO

3.1.- Protección del personal

3.2.- Protección de las muestras

### **3.- PRECAUCIONES DURANTE EL PROCESO DE RECOGIDA Y ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO**

Cuando se lleva a cabo la recogida de muestras, tanto dubitadas como de referencia, deben mantenerse una serie de precauciones encaminadas a proteger tanto al personal que realiza dicha recogida como a la propia muestra, que como veremos en el desarrollo de este apartado también puede verse afectada, si el proceso no se lleva a cabo con las suficientes garantías.

#### **3.1.- PROTECCION DEL PERSONAL**

Siempre que se manipula material biológico humano es prudente asumir que este tipo de material puede contener patógenos potencialmente peligrosos y por tanto ser una posible fuente de infección (VIH, hepatitis, tuberculosis, meningitis... etc). Por ello es necesario mantener una serie de precauciones universales como las que a continuación se detallan:

- Prevenir, en todo momento, el contacto directo del operario con la muestra mediante el uso **de guantes, mascarilla, bata u otro tipo de ropa protectora.**
- Prohibir el consumo de comidas y bebidas, así como de tabaco.
- Extremar **las condiciones de asepsia** y siempre que sea posible utilizar **material desechable**. Una vez terminada la recogida de muestras, tirar todo el material desechable utilizado en contenedores para residuos biológicos, para eliminarlos posteriormente según las normas de destrucción de residuos biológicos.
- Recomendar la **vacunación** al personal que esta en contacto con este tipo de muestras.

Cuando la recogida de muestras se realiza en **la sala de autopsias**, estas precauciones deben extremarse al máximo.

En España por el momento, no se ha publicado ningún tipo de normativa oficial sobre la manipulación de material biológico de alto riesgo y únicamente hemos podido encontrar una propuesta de la Sociedad Española de Anatomía Patológica que fue presentada en un Congreso Nacional de la especialidad en el año 1993 sobre "la manipulación de material de alto riesgo en autopsias" y un artículo **del Reglamento de la Unión Postal Internacional** sobre "acondicionamiento y materias biológicas perecederas infecciosas" que ha sido recogido en **la resolución de la Dirección General de Correos y Telégrafos, de 31 de Octubre de 1985.**

### 3.2.- PROTECCION DE LAS MUESTRAS

Son numerosos los procesos que pueden afectar a la integridad de una muestra y por tanto a la posible obtención de perfiles genéticos a partir de los vestigios biológicos existentes en ella. Estos procesos, que en algunos casos son inherentes a la muestra, en otros pueden producirse o incrementarse cuando la recogida y envío de muestras al laboratorio se lleva a cabo de una forma defectuosa. Estos procesos son:

- **Contaminación por material biológico humano.** Se debe al depósito de material biológico humano, en el lugar de los hechos y/o en el cuerpo de la víctima, con posterioridad a la producción del delito. Puede estar causada por personas ajenas a la investigación como curiosos o familiares, o por personas que colaboran en la investigación y que de forma accidental o por desconocimiento, producen la contaminación. Es frecuente durante el proceso de recogida de indicios si no se mantienen unas precauciones mínimas y también por defectos en el empaquetado de las muestras.
- **Transferencia de indicios biológicos.** Se debe al traslado, normalmente accidental, de los indicios de una localización a otra, lo que puede dar lugar a una contaminación o puede ocasionar la pérdida de una prueba. Los vestigios biológicos que sufren con mas facilidad este cambio de localización son los pelos.
- **Contaminación microbiológica.** Este tipo de contaminación tiene lugar por el desarrollo de microorganismos y suele estar favorecida por la humedad y las altas temperaturas. Normalmente se produce o incrementa por defectos en el empaquetado y conservación de las muestras hasta su envío al laboratorio.
- **Contaminación química.** Se debe a la presencia de productos químicos que van a dificultar algunos de los procesos del análisis genético, fundamentalmente la amplificación y extracción de ADN. Se produce fundamentalmente cuando las muestras se envían inmersas en productos conservantes como el formol o cuando se realizan estudios previos con sustancias químicas (p.e., estudio de huellas dactilares) que pueden comprometer el análisis de ADN.

Los procesos descritos podrían evitarse o minimizarse si se mantienen algunas **precauciones básicas** como son:

- **Aislar y proteger , lo mas rápidamente posible, la escena del delito y salvo que alguna circunstancia lo impida, los indicios biológicos deben ser los primeros en ser recogidos.**

- **Usar guantes limpios que deben cambiarse con frecuencia, especialmente cuando se manipulan indicios biológicos susceptibles de tener distinto origen.**
- **Evitar hablar o estornudar sobre las muestras. Usar mascarilla.**
- **Usar bata u otro tipo de ropa protectora.**
- **Utilizar instrumental desechable (de un solo uso) siempre que sea posible o limpiarlo bien antes de recoger cada indicio biológico.**
- **No añadir conservantes a las muestras.**
- **Dejar las muestras secar a temperatura ambiente, en un lugar protegido, antes de empaquetarlas para su envío definitivo al laboratorio.**
- **Empaquetar cada muestra por separado.**
- **Siempre que sea posible, empaquetar las muestras en bolsas de papel o cajas de cartón evitando utilizar plástico.**
- **Una vez terminada la recogida de muestras, tirar todo el material desechable utilizado (guantes, pipetas, papeles....) en bolsas de basura o contenedores para residuos biológicos, para eliminarlo posteriormente según las normas de destrucción de residuos biológicos.**

## 4.- DOCUMENTACION EN CASOS DE INTERES CRIMINAL

### 4.1.- Documentación necesaria

- 4.1.1.- Formulario de envío de muestras
- 4.1.2.- Identificación de muestras
- 4.1.3.- Cadena de custodia

### 4.2.- Documentación recomendable

## **4.- DOCUMENTACION EN CASOS DE INTERES CRIMINAL**

### **4.1.- DOCUMENTACIÓN NECESARIA**

#### **4.1.1.- Formulario de envío de muestras**

(Para agresiones sexuales ver **apartado 9.1.1**, pg: 27)

En este formulario debe constar:

- La **investigación solicitada** (p.e.: Investigación de restos de sangre, investigación de restos de semen, identificación de restos cadavéricos...).
- **Antecedentes y datos de interés sobre el caso**, como:
  - Causa de los hechos.
  - Lugar de los hechos.
  - Fecha de los hechos.
  - Instrumento utilizado en la agresión
  - Si hay cadáver: Antigüedad, conservación....etc.
- **Datos de la/s víctima/s**, como:
  - Edad.
  - Sexo.
  - Grupo poblacional.
  - Causa de la muerte (si se ha producido el óbito) o existencia de lesiones.
  - Relación con el sospecho.
- **Datos del/los sospechoso/s**, como:
  - Edad.
  - Sexo.
  - Grupo poblacional.
  - Existencia de lesiones, traumatismos, heridas...etc.

#### **4.1.2.- Identificación de las muestras**

En todos los formularios debe aparecer un listado donde se identifiquen y describan brevemente las muestras.

- **Listado de las muestras de referencia** donde debe especificarse:

- Número de referencia de la muestra.
  - Tipo de muestra (sangre, saliva, pelos...). Si la muestra elegida es sangre líquida, describir el tipo de anticoagulante utilizado en el envío.
  - Nombre de la persona a la que se realiza la toma o código elegido para identificarla.
  - Relación con el caso (víctima, sospechoso....)
- **Listado de los indicios biológicos** donde debe especificarse:
- Nº de referencia de la muestra.
  - Tipo de muestra con una descripción breve (p.e., toma vaginal, camisa azul, cuchillo con mango de madera...).
  - A quien pertenece (víctima, sospechoso...) y donde se ha localizado (p.e., coche, garaje, cuerpo víctima...).
  - Tipo de indicio en concreto que debe estudiarse (semen, sangre, saliva...)

#### **4.1.3.- Cadena de custodia**

En todos los formularios debe aparecer un apartado dedicado a la cadena de custodia donde debe constar:

- Nombre o identificación y firma de la/s persona/s responsable/s de la recogida de muestras.
- Fecha y hora de la recogida.
- Condiciones de almacenaje de las muestras hasta su envío al laboratorio.

#### **4.2.- DOCUMENTACIÓN RECOMENDABLE**

- **Informe preliminar de autopsia.**
- **Informe clínico** en casos de muestras tales como tumores...etc.
- **Informe o datos de la inspección ocular.**
- Documentación adicional sobre **la localización de las muestras o indicios biológicos** en el lugar de los hechos o en el cuerpo de la víctima, mediante esquemas, dibujos, vídeos...etc.
- **Fotografías de los indicios biológicos**, que deben ser realizadas antes de ser recogidos del lugar de los hechos o del cuerpo de la víctima.

## 5.- DOCUMENTACION EN CASOS DE INVESTIGACION BIOLOGICA DE LA PATERNIDAD

### 5.1.- Documentación necesaria

- 5.1.1.- Formulario de envío de muestras
- 5.1.2.- Identificación de las muestras
- 5.1.3.- Cadena de custodia

## **5.- DOCUMENTACION EN CASOS DE INVESTIGACION BIOLÓGICA DE PATERNIDAD**

### **5.1.- DOCUMENTACION NECESARIA**

#### **5.1.1.- Formulario de envío de muestras**

En este formulario debe constar:

- **Datos identificativos del individuo:**
  - Nombre y apellidos.
  - DNI.
  - Lugar de nacimiento.
  - Fecha de nacimiento
  - Lugar de residencia.
  - Grupo poblacional.
  
- **Antecedentes patológicos:**
  - Transfusiones de sangre recientes.
  - Transplantes recientes.
  - Enfermedades que puedan influir en la valoración de los resultados de los análisis (p.e.: inestabilidad somática en cáncer), si se conocen.

#### **5.1.2.- Identificación de las muestras**

En todos los formularios debe aparecer un listado donde se identifiquen y describan brevemente las muestras.

- **Listado de muestras** donde debe especificarse:
  - Número de referencia de la muestra.
  - Tipo de muestra (sangre, saliva....).
  - Nombre de la persona a la que se realiza la toma o código elegido para identificarla.
  - Relación con el caso (madre, hijo....).

### **5.1.3.- Cadena de custodia**

En todos los formularios debe aparecer un apartado dedicado a la cadena de custodia donde debe constar:

- Nombre o identificación y firma de la persona que realiza la recogida de muestras.
- Fecha y hora de la recogida.
- Condiciones de almacenaje hasta su envío al laboratorio.

## 6.- TOMA DE MUESTRAS DE REFERENCIA

- 6.1.- Muestras indubitadas en personas vivas
  - 6.1.1.- Sangre
  - 6.1.2.- Células epiteliales bucales (saliva)
  - 6.1.3.- Pelos con raíz
- 6.2.- Muestras indubitadas en personas transfundidas
- 6.3.- Muestras indubitadas en cadáveres en buen estado de conservación
  - 6.3.1.- Sangre postmortem
  - 6.3.2.- Músculo esquelético
- 6.4.- Muestras indubitadas en cadáveres carbonizados
- 6.5.- Muestras indubitadas en cadáveres en avanzado estado de putrefacción o esqueletizados
  - 6.5.1.- Huesos
  - 6.5.2.- Dientes
- 6.6.- Muestras indubitadas en cadáveres embalsamados
- 6.7.- Otras muestras de referencia en personas fallecidas
  - 6.7.1.- Restos biológicos existentes en centros hospitalarios
  - 6.7.2.- Restos biológicos existentes en el ámbito familiar

## **6.- TOMA DE MUESTRAS DE REFERENCIA**

La toma de muestras de referencia en personas vivas debe hacerse con autorización judicial y tras el **consentimiento informado** de la persona a la cual se le realiza la toma, debiendo existir un documento firmado con la autorización expresa de que se cede la muestra para la realización del análisis genéticos a efectos exclusivamente identificativos.

### **6.1.- MUESTRAS INDUBITADAS EN PERSONAS VIVAS**

#### **6.1.1.- Sangre**

Es la muestra indubitada clásica utilizada para la obtención de ADN, y se puede obtener por:

- **Punción venosa.** Muestra de unos 5 ml de sangre que deben introducirse en un tubo que contenga un anticoagulante tipo EDTA.

Si se requiere sangre para la realización de otro tipo de análisis (toxicológico, serológico...) deberán recogerse muestras adicionales de sangre.

- **Punción dactilar.** Con una aguja o lanceta quirúrgica se pincha la cara anterior de algún dedo de la mano y las gotas de sangre se depositan sobre un papel secante. Lo normal es depositar 3-4 gotas de sangre y dejarlas secar a temperatura ambiente en un lugar protegido.

En la actualidad existen kits estandarizados para este tipo de tomas.

#### **6.1.2.- Células epiteliales bucales (Saliva)**

Obtenidas frotando la parte interna de los carrillos con hisopos de estériles en seco. Se realizan dos tomas: Con un hisopo se frota la cara interna del carrillo derecho y con el otro, la cara interna del carrillo izquierdo. Los hisopos, correctamente identificados, deben dejarse secar a temperatura ambiente en un lugar protegido. Es fundamental no introducirlos en las fundas hasta que no estén totalmente secos, ya que en la saliva hay bacterias que proliferan rápidamente con la humedad, produciendo la degradación del ADN.

También pueden utilizarse cepillos cónicos o hisopos tipo cepillo para tomas endocervicales que son apropiados para este tipo de tomas y secan con gran facilidad.

Es conveniente que las tomas se realicen al menos una hora después de que la persona haya comido, para evitar la presencia de restos alimenticios. O bien que se realicen enjuagues bucales abundantes previos a la toma.

En la actualidad existen kits estandarizados para este tipo de tomas.

### **6.1.3.- Pelos con raíz**

De 10-15 cabellos arrancados con raíz.

## **6.2.- MUESTRAS INDUBITADAS EN PERSONAS TRANSFUNDIDAS**

Si una persona ha recibido una transfusión de sangre, es conveniente utilizar como muestra de referencia **una toma de saliva o pelos con raíz**, ya que en la sangre se podría detectar la presencia del ADN constitucional en mezcla con el procedente del material transfundido, al menos en un corto periodo de tiempo posterior a la transfusión.

## **6.3.- MUESTRAS INDUBITADAS EN CADAVERES EN BUEN ESTADO DE CONSERVACION**

### **6.3.1.- Sangre postmortem**

Se recoge una muestra de unos 10 ml de sangre que debe introducirse en un tubo que contenga un anticoagulante tipo EDTA.

Si se requiere sangre para la realización de otro tipo de análisis, deberán recogerse muestras adicionales.

### **6.3.2.- Músculo esquelético**

Se seleccionan dos fragmentos de músculo esquelético de la zona mejor conservada, de unos 10 g de peso (aproximadamente de 2 cm de lado) que se introducen en un recipiente de plástico con boca ancha y tampón de rosca.

Se elige este tipo de tejido por ser, junto con **el músculo cardíaco**, el más resistente a la putrefacción.

Si existen dudas sobre la conservación del cadáver, conviene extraer **4 piezas dentales**, si es posible molares, y reservarlas, para evitar la posible exhumación del cadáver.

#### **6.4.- MUESTRAS INDUBITADAS EN CADAVERES CARBONIZADOS**

A pesar de lo que la apariencia externa pueda indicar, la estabilidad del ADN a altas temperaturas permite que, en cadáveres en los que la carbonización no es total, el análisis genético se pueda llevar a cabo a partir de fragmentos **de músculo esquelético** de zonas profundas y de la **sangre semisólida** que permanece en el interior de las cavidades cardíacas.

Si la carbonización es total, lo recomendable es ponerse en contacto con el Laboratorio para valorar, en función de las muestras disponibles y de su estado, cuales son las más adecuadas para el análisis.

#### **6.5.- MUESTRAS INDUBITADAS EN CADAVERES EN AVANZADO ESTADO DE PUTREFECCION O ESQUELETIZADOS**

##### **6.5.1.- Huesos**

Se limpiarán de restos de putrúlagos y siempre que sea posible se seleccionará un hueso largo, preferiblemente **un fémur**. Si no es posible disponer de esta muestra, lo recomendable es ponerse en contacto con el Laboratorio para valorar, en función de las muestras disponibles y de su estado, cuales son las más adecuadas para el análisis.

##### **6.5.2.- Dientes**

Se seleccionan al menos **4 piezas dentales**, si es posible molares, que no estén externamente dañados ni hayan sido sometidos a endodoncias.

#### **6.6.- MUESTRAS INDUBITADAS EN CADAVERES EMBALSAMADOS**

En los cadáveres embalsamados (cadáveres conservados artificialmente mediante la utilización de líquidos conservantes tipo formol) el ADN sufre procesos de degradación que hacen, en la mayor parte de los casos, muy difícil el análisis. Para seleccionar las muestras más adecuadas, lo recomendable es

ponerse en contacto con el Laboratorio y en función de la técnica de embalsamamiento, antigüedad...etc, valorar que muestras son las mas idóneas para el análisis.

## **6.7.- OTRAS MUESTRAS DE REFERENCIA EN PERSONAS FALLECIDAS**

En aquellos casos en los que no se puede exhumar un cadáver para la obtención de muestras indubitadas o en los casos en los que se solicita una identificación de restos cadavéricos y no hay familiares vivos disponibles para realizar esta investigación, podemos utilizar otras estrategias como son:

### **6.7.1.- El análisis de restos biológicos del fallecido existentes en Centros hospitalarios**

Es posible analizar muestras de sangre, biopsias incluidas en parafina, preparaciones histológicas...etc, del fallecido que puedan conservarse en hospitales. No es recomendable el análisis de tejidos fijados en formol, ya que este compuesto modifica el ADN, dificultando cuando no imposibilitando la obtención de resultados.

### **6.7.2.- El análisis de restos biológicos del fallecido que aún permanezcan en el ámbito familiar**

Es posible analizar muestras que contengan restos biológicos del fallecido, tales como sobres escritos que pueden contener restos de saliva en la solapa y en el sello, maquinillas de afeitar, peines, cepillos...etc.

Este tipo de muestras, en muchos casos deben ser autenticadas mediante análisis genético de familiares, ya que suelen ser aportadas por la familia que en algunos casos puede ser parte interesada en el proceso judicial.

## 7.- RECOGIDA DE INDICIOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

- 7.1.- Manchas secas en muestras pequeñas y de fácil transporte
- 7.2.- Manchas secas en muestras grandes no transportables
  - 7.2.1.- En soportes no absorbentes
  - 7.2.2.- En soportes absorbentes
- 7.3.- Indicios húmedos
- 7.4.- Indicios líquidos
  - 7.4.1.- Sangre
  - 7.4.2.- Semen
  - 7.4.3.- Líquido amniótico
  - 7.4.4.- Orina u otros fluidos biológicos
- 7.5.- Pelos dubitados
- 7.6.- Restos cadavéricos
  - 7.6.1.- Restos cadavéricos en buen estado de conservación
  - 7.6.2.- Restos cadavéricos carbonizados
  - 7.6.3.- Restos cadavéricos en avanzado estado de putrefacción o esqueletizados
- 7.7.- Restos fetales y placentarios

## **7.- RECOGIDA DE INDICIOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR DE LOS HECHOS**

### **7.1.- MANCHAS SECAS EN MUESTRAS PEQUEÑAS Y DE FÁCIL TRANSPORTE**

En general, este tipo de muestras serán recogidas e introducidas por separado en bolsas de papel o cajas de cartón.

A continuación vamos a describir algunas de las muestras más frecuentes:

- **Colillas:** Deben recogerse con pinzas limpias e introducirse por separado en bolsas de papel o cajas de cartón pequeñas.
- **Chicles:** Deben recogerse con pinzas limpias e introducirse por separado en envases de plástico duro.
- **Sobres y sellos:** Sin despegarse, se recogen con unas pinzas limpias y se introducen en bolsas de papel o plástico.
- **Armas blancas:** Se deben recoger con mucho cuidado para no afectar al estudio de huellas dactilares. Colocarlas por separado en cajas de cartón, preparadas especialmente para este tipo de muestras, de tal manera que queden bien sujetas. Si no se cuenta con este tipo de cajas, se debe proteger la hoja e introducir por separado en bolsas de papel.
- **Llaves, monedas, joyas... etc:** Se recogen con unas pinzas limpias y se introducen por separado en bolsas de papel.
- **Piedras, ramas, hojas...etc:** Se recogen e introducen por separado en bolsas de papel.
- **Billetes, papeles, cartones pequeños...etc:** Se recogen e introducen por separado en bolsas de papel.

### **7.2.- MANCHAS SECAS EN MUESTRAS GRANDES NO TRANSPORTABLES**

La recogida de este tipo de manchas va a depender fundamentalmente del soporte sobre el que asienta la mancha:

**7.2.1.- Soportes no absorbentes** (p.e.: cristales, metales...etc). En estos casos los indicios pueden recogerse de dos maneras:

- **Frotando con un hisopo estéril** ligeramente mojado con agua destilada.
- **Raspando la mancha** con un bisturí sobre un papel, que debe ser cuidadosamente doblado e introducido en una bolsa de papel.

**7.2.2.- Soportes absorbentes** (p.e.: telas, tapicerías, alfombras...etc). En estos casos lo más adecuado es recortar la mancha con un bisturí o unas tijeras e introducirla en una bolsa de papel.

### 7.3.- INDICIOS HUMEDOS

- **Ropas u otros objetos con indicios húmedos**

Las ropas de vestir son las muestras que de forma más frecuente pueden contener indicios húmedos, generalmente manchas de sangre. No obstante puede haber otras muestras como las ropas de cama, toallas, cortinas, tapicerías de coche...etc. En estos casos, las muestras completas o las manchas objeto de estudio deben introducirse en bolsas de plástico y trasladarse del lugar de los hechos a las instalaciones del personal que lleva a cabo la recogida, donde **se dejaran secar en un lugar protegido, sobre una superficie limpia**. Las muestras completas o las manchas, una vez secas, se envuelven por separado en papel y se introducen en bolsas de papel independientes.

### 7.4.- INDICIOS LIQUIDOS

#### 7.4.1.- Sangre

- **Sangre en gran cantidad.** Se debe recoger con una pipeta de plástico desechable e introducir en un tubo que contenga un anticoagulante tipo EDTA.
- **Sangre en escasa cantidad.** Se debe recoger con un hisopo estéril.
- **Sangre coagulada.** Se debe recoger con una cucharilla de plástico e introducir en un tubo o frasco de plástico.

#### **7.4.2.- Semen**

- **Los preservativos con semen líquido** se cogen , se atan bien para que no se derrame el contenido y se introducen en un frasco de plástico.
- **Semen en escasa cantidad.** Se debe recoger con un hisopo estéril.

#### **7.4.3.- Líquido amniótico**

Se recoge una muestra de unos 10 ml que se introduce en un tubo.

#### **7.4.4.- Orina u otros fluidos biológicos**

Deben recogerse con una pipeta de plástico desechable e introducirse en tubos o frascos.

### **7.5.- PELOS DUBITADOS**

**Los pelos dubitados** deben ser recogidos con unas pinzas limpias, colocando cada pelo o cada grupo de pelos en un papel pequeño que debe ser doblado con cuidado e introducido en una bolsa de papel pequeña.

### **7.6.- RESTOS CADAVERICOS**

La recogida de restos cadavéricos va a estar condicionada, evidentemente, por el tipo de restos que aparezcan en el lugar de los hechos. En general lo más frecuente es encontrar:

#### **7.6.1.- Restos cadavéricos en buen estado de conservación**

Siempre que sea posible, es recomendable seleccionar fragmentos de **tejido muscular** de las zonas mejor conservadas que se introducirán en recipientes de plástico con boca ancha y tapón de rosca y sobre todo **sin líquido fijador**.

Si únicamente existiesen vísceras, se elegirán las que estén mejor conservadas, teniendo en cuenta que el corazón es uno de los órganos que mejor resiste los procesos de putrefacción.

Si se sospecha la existencia de restos cadavéricos de varios individuos distintos, es fundamental enviar cada una de las muestras por separado.

### **7.6.2.- Restos cadavéricos carbonizados**

A pesar de lo que la apariencia externa pueda indicar, en restos cadavéricos en los que la carbonización no es total, el análisis genético se puede llevar a cabo a partir de fragmentos de **músculo esquelético** de las zonas menos afectadas.

Si la carbonización fuese total, es recomendable ponerse en contacto con el Laboratorio para valorar, en función de las muestras disponibles y de su estado, cuales son las más adecuadas para su análisis.

Si se sospecha la existencia de restos cadavéricos de varios individuos distintos, es fundamental enviar cada una de las muestras por separado, introduciéndolas en frascos o recipientes de boca ancha y tapón de rosca y sobre todo, **sin líquido fijador**.

### **7.6.3.- Restos cadavéricos en avanzado estado de putrefacción o esqueletizados**

En estos casos es recomendable, seleccionar **huesos** (siempre que sea posible un hueso largo tipo fémur) y **dientes** (al menos 4 piezas dentales) que se introducirán por separado en bolsas de papel, mas o menos grandes dependiendo del tamaño de las muestras.

Si los huesos tienen restos de putrúago, se limpiaran lo mejor posible y se introducirán en recipientes adecuados a su tamaño.

Si se sospecha la existencia de restos cadavéricos de varios individuos distintos, es fundamental enviar cada una de las muestras por separado.

## **7.7.- RESTOS FETALES Y PLACENTARIOS.**

Se recogen con unas pinzas y se colocan por separado en frascos de boca ancha y tapón de rosca, y sobre todo **sin líquido fijador**.

## 8.- RECOGIDA DE INDICIOS BIOLÓGICOS EN EL CUERPO DE LA VICTIMA

- 8.1.- Manchas de sangre, semen u otros fluidos biológicos
- 8.2.- Saliva en marcas de mordeduras
- 8.3.- Uñas
- 8.4.- Pelos dubitados

## **8.- RECOGIDA DE INDICIOS BIOLÓGICOS EN EL CUERPO DE LA VÍCTIMA**

### **8.1.- Manchas de sangre, semen u otros fluidos biológicos**

Recoger la mancha con un hisopo estéril ligeramente mojado con agua destilada. Limpiar todo el área presionando suavemente y si es posible con un solo hisopo.

### **8.2.- Saliva en marcas de mordeduras**

Recoger la mancha con un hisopo estéril ligeramente mojado con agua destilada. Limpiar de forma circular la marca dejada por los dientes y todo el área interior que delimita.

#### **8.1.3.- Uñas**

Examinar las manos y uñas de la víctima, recogiendo con una pinzas los pelos o fibras que puedan existir y posteriormente cortar el borde superior de las uñas para analizar en el laboratorio la posible presencia de restos de sangre y piel. Recoger por separado las uñas de ambas manos en un papel, envolverlas con cuidado e introducir en bolsas de papel pequeñas.

#### **8.1.4.- Pelos dubitados**

Deben ser recogidos con unas pinzas, colocando cada pelo o grupo de pelos en un papel pequeño que será doblado con cuidado e introducido en una bolsa de papel pequeña.

## 9.- AGRESIONES SEXUALES

9.1.- Documentación requerida

9.1.1.- Formulario de envío de muestras

9.2.- Recogida de indicios biológicos

9.3.- Toma de muestras indubitadas

## **9.- AGRESIONES SEXUALES**

Las agresiones sexuales, por ser un tipo de delito en el que se requiere una información muy particular tanto de los hechos como de la víctima y una recogida de muestras muy estandarizada, necesita un apartado específico en este documento, donde se va a detallar tanto la información requerida como las muestras que son imprescindibles para llevar a cabo una investigación adecuada sobre este tipo de agresión

### **9.1.- DOCUMENTACIÓN REQUERIDA**

Para poder realizar una selección adecuada de las muestras que se deben analizar y para poder valorar los resultados del análisis (que suele ser bastante complejo en este tipo de casos), es imprescindible conocer una serie de datos sobre los hechos y la víctima, para lo cual es necesario que el Médico Forense obtenga esa información que debe remitir junto con las muestras, para lo cual debe rellenar un formulario específico para este tipo de agresiones en el que deben constar los siguientes datos:

#### **9.1.1.- Formulario de envío de muestras para agresiones sexuales**

- **Datos de la víctima:**
  - Edad.
  - Sexo.
  - Grupo poblacional.
  - Relaciones sexuales próximas a la agresión (especificar tipo, fecha y hora).
  - Uso de productos vaginales (lubricantes, desodorantes...etc).
  - Si se ha lavado antes del reconocimiento.
  - Si lleva la ropa de la agresión.
  - Datos del reconocimiento ginecológico que puedan ser de interés.
  
- **Datos de la agresión:**
  - Lugar de los hechos.
  - Fecha y hora de los hechos.
  - Tiempo aproximado transcurrido entre los hechos y la toma.
  - Tipo de agresión:
    - Penetración: vaginal, anal y/o bucal.
    - Introducción de objetos: vaginal o anal.
    - Otros: cunilinguo, tocamientos....etc.
  - Número de agresores.

- Relación de parentesco víctima-agresor.
- Si hubo uso de preservativos.
- Si hubo eyaculación y si fue interior o exterior.
- Un listado de **las muestras de referencia** y de **los indicios biológicos remitidos**, donde deben especificarse los datos ya detallados en el **apartado 4.1.2** (pg: 9)
- Los datos de **la cadena de custodia** ya detallados en el **apartado 4.1.3** (pg: 10)

## 9.2.- RECOGIDA DE INDICIOS BIOLÓGICOS

La selección de indicios biológicos, que se realizara teniendo en cuenta los antecedentes y datos aportados por la víctima. En este tipo de tomas es fundamental **numerar los hisopos**, para comenzar los análisis por el que haya sido recogido en primer lugar.

- **2 tomas bucales.** Se recogerán los posibles restos de semen con hisopos estériles que se pasaran con cuidado y sin frotar mucho, por debajo de la lengua, alrededor de las encías, de los dientes y por el paladar.

Esta es la primera toma que debe realizarse porque en la boca los restos de semen desaparecen con cierta celeridad.

- Superficie corporal. Hay que buscar **manchas de semen o saliva así como posibles mordeduras**...que deben recogerse con hisopos estériles, según se indica en el apartado 8.
- **Peinado de vello púbico** y recogida de **pelos dubitados**, sobre un papel que será doblado con cuidado e introducido en una bolsa de papel pequeña.
- **2 tomas cervicales, 2 tomas vaginales y 1 toma de genitales externos** que se realizaran con hisopos estériles, limpiando con cuidado el cuello uterino, la cavidad vaginal y la región vulvar.

Si se requieren tomas para análisis de ETS deberán realizarse con posterioridad, para evitar la perdida de espermatozoides.

- **Lavado vaginal** que se llevara a cabo después de la toma con hisopos, para lo cual se utilizaran unos 10 ml de suero fisiológico estéril que se recogerá en un tubo o frasco de plástico.

- **2 tomas anales y 1 toma del margen anal** mediante hisopos estériles, limpiando con cuidado el conducto anorrectal y el margen anal, respectivamente.
- **Las ropas vestidas por la víctima en el momento de la agresión** que deben envolverse por separado en papel e introducirse en bolsas de papel independientes.

### **9.3.- RECOGIDA DE MUESTRAS INDUBITADAS**

**9.3.1.- Muestras indubitadas de la víctima.** Además de las descritas en el **apartado 6.1** (pg: 15), en los casos de agresión sexual hay que enviar de **10-15 vellos púbicos**.

**9.3.2.- Muestras indubitadas del sospechoso** (cuando proceda).  
Descritas en el **apartado 6.1** (pg: 15)

## 10.- RECOGIDA DE MUESTRAS EN CASOS DE INVESTIGACION BIOLÓGICA DE LA PATERNIDAD

- 10.1.- Cuando el presunto padre, el hijo y/o la madre están vivos
- 10.2.- Cuando el presunto padre biológico ha fallecido
  - 10.2.1.- Análisis a partir de restos óseos y piezas dentales procedentes de la exhumación del cadáver
  - 10.2.2.- Análisis de muestras biológicas del fallecido existentes en centros hospitalarios o en el ámbito familiar
  - 10.2.3.- Análisis de muestras biológicas procedentes de familiares del fallecido
- 10.3.- Investigación de la paternidad a partir de restos fetales

## **10.- RECOGIDA DE MUESTRAS EN CASOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA DE LA PATERNIDAD**

### **10.1.- CUANDO EL PRESUNTO PADRE, EL HIJO Y/O LA MADRE ESTAN VIVOS**

Seguir las recomendaciones del **apartado 6.1** (pg: 15)

### **10.2.- CUANDO EL PRESUNTO PADRE BIOLÓGICO HA FALLECIDO**

#### **10.2.1.- Análisis a partir de restos óseos y piezas dentales procedentes de la exhumación del cadáver**

Seguir las recomendaciones de los **apartados 6.5. y 6.6** (pg: 17)

#### **10.2.2.- Análisis de muestras biológicas del fallecido existentes en centros hospitalarios o en el ámbito familiar**

Seguir las recomendaciones del **apartado 6.7** (pg: 18)

#### **10.2.3.- Análisis de muestras biológicas procedentes de familiares del fallecido**

En este caso podemos deducir el patrimonio genético del fallecido a partir del análisis genético de muestras biológicas de sus familiares. En este caso las muestras más idóneas son las que se recomiendan en el **apartado 6.1** (pg: 15)

### **10.3.- INVESTIGACION DE PATERNIDAD A PARTIR DE RESTOS FETALES**

Seguir las recomendaciones del **apartado 7.7** (pg: 23) para la recogida de restos fetales y **6.1** (pg: 15) para las muestras indubitadas de la madre y el supuesto padre.

## 11.- SISTEMAS DE EMPAQUETADO Y PRESERVACION DE MUESTRAS

11.1.- Identificación de las muestras

11.2.- Cadena de custodia

11.3.- Sistemas de empaquetado

## **11.- SISTEMAS DE EMPAQUETADO Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS**

La adecuada preservación de las muestras desde su recogida hasta su llegada al laboratorio es fundamental, ya que los indicios biológicos, especialmente los indicios húmedos y los líquidos son vulnerables a la degradación del ADN en pocas horas. Por ello es fundamental realizar un correcto empaquetado y que **los indicios líquidos, los tejidos blandos y órganos y los indicios húmedos** (si por algún motivo no es posible dejarlos secar) **se mantengan y envíen refrigerados**.

Además es imprescindible que todos los recipientes, ya sean tubos, bolsas, cajas...etc, estén correctamente identificados y precintados. Ya que esto es lo que nos va a **garantizar la autenticidad e integridad de las muestras**.

### **11.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS**

En todos los recipientes debe haber un espacio reservado para la identificación de las muestras, en el que debe constar:

- El número de referencia de la muestra.
- Tipo de muestra.
- A quien pertenece y/o la localización.

### **11.2.- CADENA DE CUSTODIA**

También debe haber un espacio dedicado a la cadena de custodia en el que debe constar:

- Nombre o identificación y firma de la persona que realiza la recogida.
- Fecha y hora de la recogida.

### **11.3.- SISTEMAS DE EMPAQUETADO**

En la actualidad hay numerosos tipos de recipientes que nos pueden servir para empaquetar las muestras e incluso se están desarrollando algunos kits que pueden tener gran interés.

A continuación vamos a describir algunos sistemas de empaquetado en función de las muestras o vestigios que se quieran enviar al laboratorio.

### **11.3.1.- Tubos con indicios líquidos**

Los tubos con indicios líquidos serán introducidos en tubos de transporte con cierre irreversible, que serán correctamente identificados y **se mantendrán y enviarán refrigerados al laboratorio, lo más rápidamente posible.**

### **11.3.2.- Frascos o recipientes con indicios líquidos o con órganos, tejidos blandos...etc**

Estos recipientes que deben tener un cierre de rosca o hermético serán precintados, correctamente identificados y **se mantendrán y enviarán refrigerados al laboratorio, lo más rápidamente posible.**

### **11.3.3.- Hisopos estériles en seco**

Una vez recogidos los vestigios, los hisopos serán empaquetados en cajas de cartón pequeñas comercializadas de forma especial para tal fin. Este tipo de cajas permite que los hisopos estén protegidos y se sequen totalmente. Una vez identificadas serán precintadas y enviadas al laboratorio sin refrigerar.

Si no es posible disponer de estos kits, los hisopos, una vez recogidos los vestigios biológicos, deben identificarse o numerarse y dejarse secar totalmente a temperatura ambiente, en un lugar protegido, antes de ser introducidos en sus fundas. Posteriormente se introducen en las fundas que serán correctamente identificadas y precintadas para su envío al laboratorio.

### **11.3.4.- Muestras con manchas secas**

Cada muestra será colocada sobre un papel (para que no se pierdan indicios biológicos como pelos, costras...etc) que será doblado e introducido en una bolsa de papel precintada y correctamente identificada. Enviar al laboratorio sin refrigerar.

### **11.3.5.- Pelos dubitados**

Deben ser recogidos en papeles pequeños que serán doblados con cuidado y posteriormente introducidos en bolsas de papel precintadas y correctamente identificadas. Enviar al laboratorio sin refrigerar.

### **11.3.6.- Costras, raspaduras, uñas...etc**

Deben ser recogidas en papeles pequeños que serán doblados con cuidado y posteriormente introducidos en bolsas de papel precintadas y correctamente identificadas y enviadas al laboratorio sin necesidad de refrigerar.

### **11.3.7.- Huesos y dientes**

Se introducen en bolsas de papel y cajas de cartón adecuadas a su tamaño, que deben ser precintadas y correctamente identificadas, pudiendo enviarse al laboratorio sin refrigeración.

Los huesos, si por algún motivo mantienen restos de putrúago, deben ser introducidos en recipientes plásticos de cierre hermético que serán precintados y correctamente identificados, **manteniéndose y enviándose refrigerados al laboratorio, lo más rápidamente posible.**

## 12.- RECEPCION DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

### 12.1.- Normas de recepción de muestras

## **12.- RECEPCION DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO**

### **12.1.- NORMAS DE RECEPCION DE MUESTRAS**

**12.1.1.- Recibir** las muestras y rellenar **la hoja de custodia** donde debe constar:

- Nombre de la persona que entrega las muestras.
- Nombre de la persona que recibe las muestras.
- Fecha y hora de la entrega.
- Empresa que realiza el transporte (si procede)

**12.1.2.- Chequear el número de referencia de cada muestra** y compararlo con el formulario enviado por el Médico Forense o por la Policía Judicial. **Anotar las discrepancias**, si las hay.

**12.1.3.-** Comprobar que todas las muestras están bien empaquetadas y que los **precintos están íntegros**.

**12.1.4.-** Al abrir los recipientes, bolsas...etc. que contienen las muestras **comprobar que la identificación y descripción son correctas. Anotar las discrepancias.**

**12.1.5.-** Fotografíar las muestras y anotar su estado de conservación.

**12.1.6.-** Cada Centro podrá establecer sus propias **acciones correctoras**, cuando se detecten defectos en el empaquetado o errores en la identificación de muestras.

13.- DOCUMENTACION Y TRABAJOS REVISADOS

### **13.- DOCUMENTACION Y TRABAJOS REVISADOS**

- ✓ Ley de Enjuiciamiento Criminal
- ✓ Tit. III del Libro V; Tit. IV del Libro VI de la Ley Orgánica 6/1985, de 1 de Julio, del Poder Judicial.
- ✓ Resolución de la Dirección General de Correos y Telégrafos de 31 de Octubre de **1985**, que recoge el art.119 del Reglamento de Ejecución de la unión Postal Internacional sobre "Acondicionamiento y materias biológicas perecederas infecciosas".
- ✓ Normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología. Orden de 8 de Noviembre de 1996. BOE nº 308 de 23-12-**1996**.
- ✓ Informe del Grupo de Trabajo Europeo de Interpol sobre el Análisis de ADN. El Cairo, **1998**.
- ✓ Collecton and Preservation of Evidence. G. Schiro. Louisiana State Police Crime Laboratory, **1998**
- ✓ Special Consideration for Sexual Assault Evidence. G. Schiro. Louisiana State police Crime Laboratory, **1998**
- ✓ Evidence Colletion Guidelines. California Commission on Peace Officer Standards and Training's workbook for the "Forensic Technology for Law Enforcement", **1998**
- ✓ Guía para la recolección y manejo de Vestigios Biológicos susceptibles de Análisis Genéticos. Laboratorio de DNA. Grupo de Biología Forense. Dirección Regional Bogotá. **1998**
- ✓ Operaciones fundamentales de Criminalística. Unidad de Policía Científica. Departamento de Interior del Gobierno Vasco. **1999**
- ✓ Collection, packaging, storage and shipment of evidence foe DNA tests at cellmark diagnostics. Cellmark diagnostics,**1999**
- ✓ Identifying DNA Evidence. National Commission on the Future of DNA Evidence. National Institute of Justice. USA. **1999**.
- ✓ Harmonisation of Medico-legal Autopsy Rules (Recommendation N° R(99) 3 of the Committe of Ministers to Member States of Council of Europe. 658 meeting of the Ministers' Deputies. **1999**.

- ✓ Trace Evidence Recovery Guidelines. SWGMAT Evidence Committee. Forensic Sci. Comm. **1999** 1 (3).
- ✓ Evidence Examination-DNA General. Handbook of Forensic Services. FBI. **1999**
- ✓ Evidence Submission. Handbook of Forensic Services. FBI. **1999**.
- ✓ **Simón, A.:** Hair evidence on laundered items. Crime Lab. Digest (**1986**) 13: 78-81.
- ✓ **Gaudette BD et al.:** A secondary transfer of human scalp hair. J. Forensic Sci. (**1987**) 32: 1241-1253.
- ✓ **Lee, HC et al.:** Guidelines for the Collection and Preservation of DNA Evidence. J. Forensic Ident. (**1991**) 41: 344-356.
- ✓ **Quarino, L et al.:** Quality assurance in a forensic biology laboratory. Forensic Sci. Int. (**1994**) 68: 17-28.
- ✓ **Lorente, JA y Lorente, M.:** Recogida y envío de muestras al laboratorio. En "El ADN y la identificación en la investigación criminal y en la paternidad biológica". Ed. Comares. (**1995**) pp:127-172
- ✓ **Hochmeister, M. et al.:** A foldable cardboard box for drying and storage of by cotton swab collected biological samples. Arch. Kriminol. (**1997**). October.
- ✓ **Hochmeister, M. et al.:** Effects of toluidine blue and destaining reagents used in sexual assault examinations on the ability to obtain DNA profiles from postcoital vaginal swabs. J. Forensic Sci. (**1997**) 42
- ✓ **Castellano Arroyo M y col.:** Ficha unificada para la recogida de datos de interés médicolegal en las agresiones. Rev. Esp. Med. Leg. (**1998**) XXII (83): 38-46.
- ✓ **Lee, HC et al.:** Forensic application of DNA Typing. Part 2: Collection and Preservation of DNA Evidence. Am.J. Forensic Med. Pathol. (**1998**) 19: 10-18.
- ✓ **Aso, J.:** Semiología de los indicios en el cadáver orientados a la recogida de muestras para el laboratorio de biología, en la prueba del ADN en medicina Forense. Masson SA. **1999**.
- ✓ **Brinkman, B.:** Harmonisation of medico-legal Autopsy Rules. Int. J. Leg. Med. (**1999**) 113: 1-14.

- ✓ **Concheiro Carro, L.:** Consideraciones en torno a la investigación medico-legal de la muerte en España. *Ciencia Forense* (**1999**) 1: 13-22.
- ✓ **Deedrick, D.W.:** Hairs, Fibers, Crime and Evidence. Part 3: Crime and Evidence. *Forensic Science Communications* (**2000**) 2 (3).