

**SISTEMA ESPECIALIZADO INTEGRAL  
DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA  
LEGAL Y CIENCIAS FORENSES**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
DE LABORATORIO DE  
BIOLOGIA FORENSE**

**El presente documento proporcionará al personal involucrado en las actividades inherentes al manejo de evidencia biológica, un instrumento que facilite el desarrollo adecuado, sistematizado y estandarizado de los procedimientos técnicos que se realizan en los laboratorios de Biología Forense del Sistema Especializado Integral de Investigación en Medicina Legal y Ciencias Forenses**

## TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCION .....   | 4  |
| OBJETIVOS .....  | 5  |
| ALCANCE.....   | 5  |
| RESPONSABILIDADES.....   | 5  |
| MARCO LEGAL.....   | 6  |
| PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN E INTEGRACIÓN DE PROCESOS ....   | 10 |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.....   | 12 |
| DETERMINACION FORENSE DE PROTEINA P30 (ANTIGENO PROSTATICO ESTECIFICO) EN LÍQUIDO SEMINAL HUMANO ..... | 13 |
| PROTOCOLO DE TINCIÓN “ARBOL DE NAVIDAD” PARA IDENTIFICACION DE ESPERMATOZOIDES .....                   | 17 |
| DETERMINACIÓN FORENSE DE SANGRE HUMANA .....   | 24 |
| DETERMINACIÓN FORENSE DE SANGRE SALIVA .....   | 27 |
| DETERMINACIÓN FORENSE DE ORINA.....  | 29 |
| DETERMINACIÓN FORENSE DE GONADOTROPINA CORIÓNICA HUMANA (HCG).....                                     | 31 |
| ANEXOS   |    |
| ANEXO 1. PREPARACIÓN DE REACTIVOS TINCIÓN ÁRBOL DE NAVIDAD ..  | 33 |
| ANEXO 2 FORMATO DE SOLICITUD DE ANALISIS.....  | 35 |
| ANEXO 3 FORMULARIO PARA ENVIO DE MUESTRAS .....  | 38 |
| ANEXO 4 FORMATO DE INFORME PERICIAL.....   | 39 |
| GLOSARIO.....  | 41 |
| BIBLIOGRAFÍA .....   | 43 |

## INTRODUCCION

Con la finalidad de colaborar con el Sistema Especializado Integral de Investigación de Medicina Legal y Ciencias Forenses se ha creado el presente manual el cual servirá como guía al personal inmerso en el área.

Los servicios periciales que presta el Sistema Especializado Integral de Investigación, de Medicina Legal y Ciencias Forenses como auxiliar directo de la justicia, desempeñan un papel fundamental en la investigación técnico científica de los delitos. De la capacidad de dilucidar la verdad de los hechos constitutivos del delito depende la calidad de las intervenciones especializadas e informes que se emiten. En este sentido, la labor que desempeñan, resulta de gran valía para la administración de justicia. Por ello, entre los compromisos de los Laboratorios del Sistema se encuentran los de promover la investigación, la excelencia en el trabajo encomendado a los peritos y la actualización permanente del conocimiento técnico científico. La Biología Forense se ocupa de la colección, identificación y estudio de indicios biológicos que pueden funcionar como evidencia en materias legales, coadyuvando con la justicia en la resolución de casos. El Análisis e interpretación de las evidencias como: sangre, semen u otros fluidos corporales en la escena de un delito ayudan a resolver problemas judiciales y forenses. Esta rama de la ciencia nos ayuda en el esclarecimiento de delitos relacionados con: homicidios, asesinatos, etc. utilizando pruebas que nos permiten procesar muestras de fluidos biológicos, cadáveres, armas, vehículos, etc. Siendo estas técnicas utilizadas como pruebas de un delito en el campo judicial existe la necesidad de contar con información clara para la realización de los diferentes procedimientos que se realizan los laboratorios del Sistema Especializado Integral.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar al personal involucrado en las actividades, un instrumento que facilite el desarrollo adecuado, sistematizado y estandarizado de los procedimientos técnicos que se realizan en los laboratorios de Biología Forense.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Estandarizar los procedimientos técnicos de laboratorio, a fin de unificar los criterios de análisis y validación.
2. Contar con un instrumento que sirva de guía para la evaluación y monitoreo de las actividades de laboratorio.

### **ALCANCE**

El presente manual será aplicado en el Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses, será utilizado por los peritos y personal que trabaja en el ámbito legal.

## **MARCO LEGAL**

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

Art. 76, numeral 4, sobre las garantías básicas que aseguran el debido proceso establece: “Las pruebas obtenidas o actuadas con violación de la Constitución o la ley no tendrán validez alguna y carecerán de eficacia probatoria”.

Art. 169.- El sistema procesal es un medio para la realización de la justicia. Las normas procesales consagrarán los principios de simplificación, uniformidad, eficacia, inmediación, celeridad y economía procesal, y harán efectivas las garantías del debido proceso. No se sacrificará la justicia por la sola omisión de formalidades.

Art. 195, “la Fiscalía dirigirá de oficio o a petición de parte, la investigación pre-procesal y procesal penal...la Fiscalía organizará y dirigirá un sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses”.

### **CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL**

Art 442.- La Fiscalía dirige la investigación pre-procesal y procesal penal e interviene hasta la finalización del proceso.

Art 443.- Atribuciones de la Fiscalía.-La Fiscalía ejerce las siguientes atribuciones:  
1. Organizar y dirigir el Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses.

Art. 444.- Atribuciones de la o el fiscal.- Son atribuciones de la o el fiscal, las siguientes:...

12. Ordenar el peritaje integral de todos los indicios que hayan sido

levantados en la escena del hecho, garantizando la preservación y correcto manejo de las evidencias.

Art. 448.- Organización y Dirección: En materia pre-procesal y procesal penal, la Fiscalía organizara y dirigirá el Sistema Especializado Integral de Investigación de Medicina Legal y Ciencias Forenses que presentara servicios especializados de apoyo técnico y científico a la administración de justicia.

El Sistema contara con el apoyo del organismo especializado de la Policía Nacional y personal civil de Investigación, quienes llevaran a cabo las diligencias necesarias para cumplir los fines previstos en este código, ejecutaran sus tareas bajo la dirección de la Fiscalía y dependerán administrativamente del ministerio del ramo.

Art. 450.- Informes o exámenes de las entidades públicas y privadas.- En el caso de localidades donde no se dispone de personal del Sistema especializado integral de la investigación, de medicina legal y ciencias forenses, con el fin de asegurar los vestigios, objetos e instrumentos, podrán intervenir, a solicitud de la o el fiscal, profesionales de centros de salud, clínicas u hospitales públicos acreditados por el Consejo de la Judicatura. En caso de no existir unidades de salud pública se podrá recurrir al sector privado acreditado por el Consejo de la Judicatura.

Estos establecimientos elaborarán los informes correspondientes en los que consten los nombres de los responsables de las entidades y de los profesionales que hayan realizado los exámenes, los mismos que serán entregados a la o al fiscal que los solicite.

Art. 456.- Cadena de custodia.- Se aplicará cadena de custodia a los elementos físicos o contenido digital materia de prueba, para garantizar su autenticidad, acreditando su identidad y estado original; las condiciones, las personas que intervienen en la recolección, envío, manejo, análisis y conservación de estos elementos y se incluirán los cambios hechos en ellos por cada custodio.

La cadena inicia en el lugar donde se obtiene, encuentra o recauda el elemento

de prueba y finaliza por orden de la autoridad competente. Son responsables de su aplicación, el personal del Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, el personal competente en materia de tránsito y todos los servidores públicos y particulares que tengan relación con estos elementos, incluyendo el personal de servicios de salud que tengan contacto con elementos físico que puedan ser de utilidad en la investigación.

Art. 463.- Obtención de muestras.- Para la obtención de muestras de fluidos corporales, componentes orgánicos y genético-moleculares se seguirán las siguientes reglas:

1. No se podrá realizar pruebas de carácter biológico, extracciones de sangre, de objetos situados en el cuerpo u otras análogas, si se teme menoscabo en la salud y dignidad de la persona objeto de examen.
2. Cuando el examen deba realizarse en víctimas de infracción contra la integridad sexual o en una niña, niño o adolescente, se tomarán las medidas necesarias en función de su edad y género para precautelar su dignidad e integridad física y psicológica.

Los profesionales de la salud que realicen estos exámenes estarán obligados a conservar los elementos de prueba encontrados en condiciones de seguridad, que serán entregados inmediatamente al personal del Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, y deberán rendir testimonio anticipado o podrán ser receptados mediante video conferencias de acuerdo con las reglas del presente Código.

Art. 465.- Exámenes médicos y corporales.- Podrán efectuarse exámenes médicos o corporales de la persona procesada o de la víctima en caso de necesidad para constatar circunstancias relevantes para la investigación, de acuerdo con las siguientes reglas:

3. Una copia será entregada a la persona que ha sido sometida al reconocimiento o quien la tenga bajo su cuidado y la otra copia, así como las muestras obtenidas

y los resultados de los análisis practicados, serán remitidos dentro de las siguientes veinticuatro horas al personal del Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, el que informará inmediatamente a la o al fiscal, o la o al juzgador.

Art. 505.- Testimonio de peritos.- Los peritos sustentarán oralmente los resultados de sus peritajes y responderán al interrogatorio y al conainterrogatorio de los sujetos procesales.

Art 511.- Reglas generales.- Las y los peritos deberán:

1. Ser profesionales expertos en el área, especialistas titulados o con conocimientos, experiencia o experticia en la materia y especialidad, acreditados por el Consejo de la Judicatura.
2. Desempeñar su función de manera obligatoria, para lo cual la o el perito será designado y notificado con el cargo.
3. La persona designada deberá excusarse si se halla en alguna de las causales establecidas en este Código para las o los juzgadores.
4. Las o los peritos no podrán ser recusados, sin embargo el informe no tendrá valor alguno si el perito que lo presenta, tiene motivo de inhabilidad o excusa, debidamente comprobada.
5. Presentar dentro del plazo señalado sus informes, aclarar o ampliar los mismos a pedido de los sujetos procesales.
6. El informe pericial deberá contener como mínimo el lugar y fecha de realización del peritaje, identificación del perito, descripción y estado de la persona u objeto peritado, la técnica utilizada, la fundamentación científica, ilustraciones gráficas cuando corresponda, las conclusiones y la firma.

7. Comparecer a la audiencia de juicio y sustentar de manera oral sus informes y contestar los interrogatorios de las partes, para lo cual podrán emplear cualquier medio.

8. El Consejo de la Judicatura organizara el sistema pericial a nivel nacional, el monto que se cobre por estas diligencias judiciales o procesales, podrán ser canceladas por el Consejo de la Judicatura.

De no existir persona acreditada como perito en determinadas áreas, se deberá contar con quien tenga conocimiento, especialidad, experticia o título que acredite su capacidad para desarrollar el peritaje. Para los casos de mala práctica profesional la o el fiscal solicitara una terna de profesionales con la especialidad correspondiente al organismo rector de la materia.

Cuando en la investigación intervengan peritos internacionales, sus informes podrán ser incorporados como prueba, a través de testimonios anticipados o podrán ser receptados mediante video conferencias de acuerdo a las reglas del presente código.

## **PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN E INTEGRACIÓN DE PROCESOS**

1. La toma de muestra biológicas, es responsabilidad del Perito Médico Legista, y/o centros de salud públicos o privados acreditados como consta en el Artículo 465 del Código Orgánico Integral Penal, así como la solicitud análisis pericial a requerirse con su respectiva cadena de custodia; cumpliendo con estos requisitos el laboratorio de Biología conservara el código del caso recibido, y asignara un nuevo número de registro interno del Laboratorio que comenzará por el 001 el 01 de enero de cada año.

2. Recepción de las muestras biológicas adjuntas a solicitud de análisis pericial a requerirse, emitida por la Autoridad competente y/o Médico Legal

3. La solicitud de análisis biológico deberá llevar los siguientes datos:

- Nombres y Apellidos de usuario(a)
- Número de cédula (si lo hubiera)
- Copia del documento de identidad: Cédula, partida de nacimiento, licencia de conducir u otros (si los hubiere).
- Especificar el tipo de muestra (sangre, frotis vaginal, frotis anal, frotis bucal, etc.)
- Número de muestras.
- Especificar datos relevantes del caso (antecedente de agresión sexual, intervalo de tiempo en que ocurrió el hecho y el momento de tomar la muestra, uso de preservativo, aseo previo, atención médica previa, etc.)
- Número de expediente.
- Fecha de toma de muestra.
- Nombre del Médico Legista, y/o profesional que realiza la toma de muestra.

**NOTA:** Es importante realizar el análisis de muestras biológicas dentro de las 72 horas, de haber obtenido la muestra, para evitar degradación y contaminación de las mismas.

4. Verificar la rotulación de los contenedores de las muestras y la solicitud que contiene la cadena de custodia, si es correcta se procederá a la revisión del contenido.

5. Los datos obtenidos en el formato físico, serán registrados además, en un soporte digital, conforme lo dispuesto en el Código Orgánico Integral Penal

6. Se realiza el registro fotográfico de las muestras

7. Procesamiento de muestras en el Laboratorio.

8. Elaboración, revisión y corrección del informe pericial que será entregado a la autoridad solicitante. Se anexa al expediente: copia de las

Cadenas de Custodia y del documento de identidad (copia de la credencial o cédula de ciudadanía) del custodio de las evidencias.

9. Impresión de dos originales del informe técnico o pericial, uno de las cuales será entregado al archivo general y la otra será enviado a través del personal administrativo, al Señor(a) Fiscal que avoca conocimiento del caso, de ser el caso en un informe técnico se entregará directamente al Médico Legista.

10. De haberse consumido toda la muestra durante el análisis se comunicara en el informe pericial.

## DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

### DETERMINACION FORENSE DE PROTEINA P30 (ANTIGENO PROSTATICO ESTECIFICO) EN LÍQUIDO SEMINAL HUMANO

#### INTRODUCCION

La proteína “p30” es un marcador aceptado para la detección de líquido seminal en casos donde se sospecha abuso sexual, es detectable también en individuos vasectomizados o azoospermicos.

#### OBJETIVO

Determinar la presencia de la proteína P30 en las muestras obtenidas por agresión sexual, atentado al pudor, escena del hecho y otros, utilizando la prueba inmunocromatográfica de P30 como prueba confirmatoria.

#### MUESTRA REQUERIDA

Las muestras y evidencias en las que se determina la presencia de líquido seminal humano son: hisopados genitales, para genitales y extra genitales, así también, manchas sospechosas en prendas de vestir, preservativos y otros soportes. *Anexo 1*

## PROTOCOLO PARA PREPARACIÓN DE LA MUESTRAS

Las manchas, los hisopos y las muestras congeladas deben ser descongelados completamente y llevados a 2-8 °C.

1. En un microtubo colocar 750ul de buffer de extracción La extracción de muestras de hisopos (corte longitudinal) o manchas(corte aprox. 3mm ó 5mm)
2. Agitar en un dispositivo Vortex por 5 segundos.
3. Colocar en refrigeración por dos horas (2-8°C). Este procedimiento recupera aproximadamente el 99% de p30 extraída del hisopo.
4. Dejar a temperatura ambiente de 3 a 5 minutos.
5. Centrifugue la muestra 3 minutos a 3.600 rpm después del paso de extracción.
6. Remover el dispositivo y el gotero del paquete sellado.
7. Etiquetar el dispositivo con el número de caso.
8. Adicionar 300ul (6-7gotas con el gotero) de la muestra al pocillo "S" del dispositivo.
9. Leer los resultados a los 10 minutos.
10. Esta alícuota podría ser almacenada entre 2-8°C sino se usa inmediatamente.

**NOTA:** *La muestra restante puede ser usada además para el análisis de ADN, sin afectar el rendimiento de ADN.*

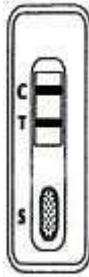
## **PROTOCOLO PARA OBTENCION DE MUESTRA EN UN SOPORTE SOLIDO**

Existen muchos casos en los que los fluidos biológicos como el semen se deben retirar de soportes sólidos (prendas de vestir, sábanas, toallas, papel y otros) para posterior estudio de la proteína p30. Para estos casos, debemos recurrir a un procedimiento llamado levantamiento de evidencias en donde recuperamos los fluidos biológicos para estudio, para lo cual utilizamos el siguiente procedimiento:

1. Observar el soporte sólido en la luz forense.
2. Identificar la zona en donde existe fluorescencia para determinar la ubicación del supuesto fluido biológico.
3. La extracción de muestras en superficies sólidas se tomara con hisopo (corte longitudinal) y en los demás casos se realizara un corte aprox. 3mm ó 5mm.
4. Agregar en un microtubo con 750ul de buffer de extracción
5. Agitar en un dispositivo Vortex por 5 segundos.
6. Colocar en refrigeración por dos horas (2-8°C) Este procedimiento recupera aproximadamente el 99% de p30 extraída del hisopo.
7. Dejar a temperatura ambiente de 3 a 5 minutos.
8. Centrifugue la muestra 3 minutos a 3.600 rpm después del paso de extracción.
9. Remover el dispositivo y el gotero del paquete sellado.
10. Etiquetar el dispositivo con el número de caso.
11. Adicionar 300ul (6-7gotas con el gotero) de la muestra al pocillo "S" del dispositivo.
12. Leer los resultados a los 10 minutos.
13. Esta alícuota podría ser almacenada entre 2-8°C sino se usa inmediatamente.

Los resultados positivos se pueden ver después de un minuto dependiendo de la concentración de p30.

Para resultados negativos se deben esperar 10 minutos.

**POSITIVO NEGATIVO****INVÁLIDO**

## INTERPRETACION DE RESULTADOS

**POSITIVO:** Si existen dos líneas rosadas, una en el área “T” de la prueba y en el área control “C”, el resultado es positivo e indica que los niveles de p30 están sobre 4 ng/ml

**NEGATIVO:** Si existe solo una línea rosada en el área de control “C” el test es negativo.

Esto puede indicar que:

- P30 no está presente sobre 4 ng/ml.
- Presencia de efecto prozona.

Que podría dar un resultado falso negativo debido a la presencia de altas concentraciones de p30 en la muestra, como por ejemplo líquido seminal no diluido. En este caso la muestra de ser ensayada nuevamente usando una dilución 10 a 10.000.

**INVALIDO:** Si no existe línea rosada visible en el área de control “C” el test no es concluyente. Repetir el test y examinar el procedimiento cuidadosamente.

## CONTROL DE CALIDAD

La línea control en el área de control “C” puede ser considerada un control interno del procedimiento. Otra línea rosada aparecerá siempre si el test se ha desarrollado correctamente.

Si la línea de control “C” no aparece el test es inválido y un nuevo test debe ser desarrollado siguiendo los correctos procedimientos. Se podría realizar un test de control de calidad usando estándares de controles positivo y negativo.

## LIMITACIONES

- 1) Los casetes inmucromatográficos para determinación de proteína P30 es solo para detección en vitro de semen. No para uso diagnóstico.
- 2) El test debe ser desarrollado en estricto acuerdo con estas instrucciones para tener resultados seguros y reproducibles.
- 3) Si se sospecha un elevado nivel de p30 y el resultado obtenido es negativo el test debe ser repetido con una muestra fresca.
- 4) Resultados positivos se podrían obtener con muestras de orina masculina las cuales han reportado un valor de p30 260ng/ml. El antígeno específico de la vesícula seminal debe no estar presente en la prueba con orina.
- 5) Una muestra apropiada debe ser usada puesto que p30 es detectable en el tracto vaginal solo en un máximo de 2 días.

## ESPECIFICIDAD

- A. La hemoglobina (10gr/l) bilirrubina (100mg/l) y muestras lipémicas (5 g/l) no interfieren con los resultados de la prueba.
- B. Concentraciones altas de proteína tales como fosfatasa ácida prostática (1000ng/ml) albumina (20g/l) HCG (900UI/ml) transferrina (5g/l) y prolactina (1mg/l) no interfieren con los resultados de la prueba.
- C. Se pueden obtener resultados positivos en hombres vasectomizados y en muestras de orina pos eyaculación en adultos.

## **PROTOCOLO DE TINCIÓN “ARBOL DE NAVIDAD” PARA IDENTIFICACION DE ESPERMATOZOIDES**

### **INTRODUCCION**

El semen está constituido por espermatozoides y líquido seminal. Entre el 15 – 20 % de volumen proviene de la próstata, 60 – 70 % de las vesículas seminales y solo el 10 % proviene del epidídimo. El semen es un líquido viscoso de color blanco grisáceo y opalescente, su pH varía entre 7.3 y 7.8 sus amortiguadores fosfatos y bicarbonato de sodio contribuyen a proteger a los espermatozoides del pH vaginal. Como elemento celular característico del semen se encuentran los espermatozoides, sin embargo el cuadro celular es mucho más complejo: presenta células gigantes, células epiteliales, leucocitos, células prostáticas, cilindros testiculares y bacterias, contiene de 70 a 150 millones de espermatozoides por ml.

El espermatozoide humano maduro mide 60um de largo y es una célula con movimiento activo, está formado por una cabeza de forma oval vista de frente y forma de pera vista de perfil con el extremo angosto orientado hacia adelante, una pieza intermedia que contiene mitocondrias y una cola formada por nueve filamentos que rodean a otros dos centrales. La mayor parte de la cabeza está ocupada por el núcleo, cuya cromatina está condensada; 2/3 del núcleo están cubiertos por el acrosoma. Microscópicamente se compone de cuatro secciones: el cuello, la pieza intermedia, la pieza principal y la pieza terminal con diferencias estructurales. La vida aproximada del espermatozoide en canal endocervical es de 114 h, en fondo de saco vaginal es de 120 h, rectal 65 h, anal 46 h y en la boca 6 h, en cadáveres no existen referencias bibliográficas en cuanto al tiempo posible de encontrarlos vivos.

El tiempo de permanencia de los espermatozoides en la cavidad vaginal varía dependiendo de presencia de menstruación, infecciones vaginales, el pH vaginal, lavado vaginal, el ejercicio físico y la cantidad de espermatozoides eyaculados. La

defecación, afecta el tiempo de permanencia de los espermatozoides en la cavidad anal. La mezcla de estas variables hace que en general, los espermatozoides puedan detectarse en vagina hasta tres días después del coito. Sin embargo en la literatura relacionada con la investigación forense, se han observado algunos casos en los cuales los espermatozoides han sido detectados hasta seis días después del coito, en cadáveres no existen referencias bibliográficas en cuanto al tiempo posible de encontrarlos vivos, pero se debe considerar su afectación por la putrefacción.

## **OBJETIVO**

Determinar la presencia de espermatozoides en las muestras obtenidas por agresión sexual, atentado al pudor, escena del hecho y otros, utilizando la tinción “Árbol de Navidad” para identificación de espermatozoides como prueba confirmatoria.

## **MUESTRA REQUERIDA**

Las muestras y evidencias en las que se determina la presencia de espermatozoides son: frotis de hisopados genitales, para genitales y extra genitales.

## **PROCEDIMIENTO**

1. Visualizar en la placa donde se encuentra el frotis y delimitar el frotis con lápiz demográfico.
2. Fijar el frotis a calor seco o exponerlo a la llama directamente.
3. Colocar unas cuantas gotas (que cubra el frotis) de la solución Kernechtrot (rojo nuclear) y dejar actuar por 20 minutos (Reactivo 1).
4. Lavar con agua destilada.
5. Colocar unas cuantas gotas (que cubra el frotis) de la solución picroíndigocarmine y dejar actuar de 10 a 15 segundos (Reactivo 2)

6. Aclarar el frotis con etanol al 95 %.
7. Dejar secar y montar la placa.
8. Observar en lente 40 X

## OBSERVACION

En el espermatozoide, el material nuclear se tiñe de color rojo o rojo/púrpura, el cuerpo de los espermatozoides se observa de forma ovalada y teñido de rojo con un fondo rosado ligero, el acrosoma del espermatozoide se tiñe de color rojo ligero, la región media y la cola de los espermatozoides se tiñen de color verde o azul verdoso. (Campbell RJ Dpto. de Ciencias Forenses, Sección Biología Forense Virginia). Es necesario contar con un control positivo de espermatozoides y registrar el resultado mediante una fotografía para guardar como fotografía digital e imprimirla para adjuntar al expediente del caso.

## RESULTADOS

Se reporta como **“PRESENCIA O AUSENCIA DE ESPERMATOZOIDES”**

Cuando el material celular es insuficiente se puede reportar como **“MATERIAL INSUFICIENTE PARA EMITIR UN RESULTADO”**

## LIMITACIONES

Por la naturaleza de la muestra y el tratamiento que se da en la preparación de los extractos es posible observar morfologías atípicas tales como la ausencia de cola.

Anexo: Instructivo para preparación de colorantes usados en la tinción

## **PROTOCOLO PARA OBTENCION DE MUESTRA EN SOPORTE SOLIDO**

Existen muchos casos en los que los fluidos biológicos como el semen se deben retirar de soportes sólidos como son la ropa interior de la víctima o del agresor para posterior estudio de espermatozoides. Para estos casos, debemos recurrir a un procedimiento llamado levantamiento de evidencias en donde recuperamos los fluidos biológicos para estudio, para lo cual utilizamos el siguiente procedimiento:

1. Observar el soporte solido en la luz forense.
2. Identificar la zona en donde existe fluorescencia para determinar la ubicación del supuesto fluido biológico.
3. La extracción de muestras en superficies solidas se tomara con hisopo (corte longitudinal) y en los demás casos se realizara un corte aprox. 3mm ó 5mm.
4. Agregar en un microtubo con 200ul de buffer de extracción
5. Agitar con un dispositivo Vortex por 30 minutos a mínima rpm.
6. Centrifugue la muestra 8 minutos a 3.600 rpm.
7. Eliminar el sobrenadante con una pipeta.
8. Transferir el sedimento a una placa porta objetos.
9. Fijar la placa.
10. Realizar la tinción “Árbol de Navidad” descrita anteriormente.



## PLACA DE SECRECIÓN VAGINAL “TINCIÓN ARBOL DE NAVIDAD” 40 X

### DETERMINACIÓN FORENSE DE SANGRE HUMANA

#### INTRODUCCION

Esta prueba se basa en la detección cualitativa para la identificación de sangre humana, mediante reacción antígeno – anticuerpo, técnica de inmunocromatografía.

#### MUESTRA REQUERIDA

Las muestras y evidencias en las que se determina la presencia de sangre humana son: frotis de hisopados de maculas, máculas sobre objetos sólidos transportables y no transportables

## PROCEDIMIENTO

### MATERIALES DE MANCHAS DE SANGRE FRESCA

- 1.- Cortar entre 3 a 5mm<sup>2</sup> de la mácula fresca y sumergir por 5 minutos en el volumen completo del buffer en el tubo de extracción del kit.
- 2.- Asegurar que la tapa está cerrada y entonces mezcle el contenido gentil mente el contenido en el tubo por 10 segundos o más sin formar espuma.
- 3.- El extracto de la muestra se utiliza para la prueba.
- 4.- Remover la tarjeta del paquete sellado.
- 5.- Marcar la tarjeta con el número de caso.
- 6.- Adicionar de 4 – 5 gotas con gotero o 150 ul de la muestra al pocillo (S) de la tarjeta.
- 7.- Leer los resultados a los 10 minutos.

### MATERIALES DE MANCHAS VIEJAS ALMACENADAS POR MAS DE 5 AÑOS

Para materiales de manchas viejas que han sido almacenados a temperatura ambiente sobre 5 años (incluyendo manchas viejas lavadas o hisopos viejos) seguir los siguientes pasos:

- 1.- Cortar entre 3 a 5mm<sup>2</sup> de la mácula fresca y sumergir por 5 minutos en el volumen completo del buffer en el tubo de extracción del kit.
- 2.- Asegurar que la tapa está cerrada y entonces mezcle el contenido gentil mente el contenido en el tubo por 10 segundos o más sin formar espuma, y dejar a temperatura ambiente por al menos 30 minutos.  
Remover la tarjeta del paquete sellado.
- 3.- Marcar la tarjeta con el número de caso.
- 4.- Adicionar de 4 – 5 gotas con gotero o 150 ul de la muestra al pocillo (S) de la tarjeta.
- 5.- Leer los resultados a los 10 minutos.

Si los procedimientos de arriba no proporcionan resultados y existe una sospecha fuerte de la presencia de sangre humana, se debe proceder de la siguiente manera:

- 1.- Sumerja la mancha de sangre vieja en 2-3 gotas de amonio al 5% por 2-5 minutos para extraer la hemoglobina.
- 2.- Permitir la evaporación del amonio.
- 3.- Sumergir la mancha en el buffer de extracción por 5 minutos el pH de la muestra debe estar entre 1-9.
- 4.- El pH debe ser verificado con un papel de pH en un tubo de extracción. No usar gel de hidróxido de sodio para ajustar el pH.
- 5.- Utilizar el extracto para la prueba
- 6.- Remover la tarjeta del paquete sellado.
- 7.- Marcar la tarjeta con el número de caso.
- 8.- Adicionar de 4 – 5 gotas con gotero o 150 ul de la muestra al pocillo (S) de la tarjeta.
- 9.- Leer los resultados a los 10 minutos.

### **ENSAYO COMBINADO DNA-HEMOGLOBINA HUMANA**

1. Use 600ul de buffer HEPES.
2. Remojar la mancha (el tiempo de remojo depende de la edad de la mancha).
3. Verificar que el pH este entre 1-9 usando el papel indicador de pH.
4. El papel pH debe estar sumergido dentro de la muestra.
5. Centrifugar durante 3 minutos.
6. Use 150ul del sobrenadante resultante para esta prueba.
7. La muestra restante debe ser usada para análisis de DNA.
8. Remover la tarjeta del paquete sellado.
9. Marcar la tarjeta con el número de caso.

10. Adicionar de 4 – 5 gotas con gotero o 150 ul de la muestra al pocillo (S) de la tarjeta.
11. Leer los resultados a los 10 minutos.

## **CONTROL DE CALIDAD**

La línea control en el área de control “C” puede ser considerada un control interno del procedimiento. Otra línea rosada aparecerá siempre si la prueba se ha desarrollado correctamente. Si la línea de control “C” no aparece la prueba es inválida y un nuevo test debe ser desarrollado siguiendo los correctos procedimientos. Se podría realizar un test de control de calidad usando estándares de controles positivo y negativo.

## **LIMITACIONES**

- A. Los casetes para identificación de sangre humana es solo para detección in vitro de Hb-humana (primates), su uso es para identificación forense.
- B. El test debe ser desarrollado en estricto acuerdo con estas instrucciones para tener resultados seguros y reproducibles.
- C. Las manchas de sangres viejas e incrustadas deben ser extraídas apropiadamente antes del uso. La temperatura de almacenamiento de las manchas también afecta los resultados.
- D. Resultados positivos se podrían obtener de sangre completa de hurones domésticos. Sin embargo en casos forenses las implicaciones prácticas de esta reactividad cruzada son mínima, puesto que uno puede asumir que el número de casos en donde la sangre de hurón se puede encontrar es baja y la investigación de la escena del crimen puede determinar si un hurón mascota estaba posiblemente en la escena. Los resultados de la prueba deberán ser interpretados en conjunto con otra información.
- E. Debido a la extrema sensibilidad de la prueba, niveles trazas de Hb podrían ser detectados ocasionalmente en fluidos corporales diferentes a la sangre (ejemplo orina, semen, heces, fluidos vaginales, saliva y sudor).

A pesar de conocimiento de este hecho, esta limitación no tiene impacto práctico en la vasta mayoría de casos.

### **ESPECIFICIDAD**

No se ha observado reactividad de Hb de anfibios, pájaros, de res, peces, cabras, caballos, perros, gatos, conejos, ovejas, pavos, cerdos, pollos, bovinos, ciervo, puerco espín, osos, zorrillos, tortuga. Esta prueba es específica para sub tipos de Hb. humana HbA0, HbA2, HbF, Hbs y para Hb derivada de primates (antropoidae) y hurones, no se ha observado reactividad cruzada con las peroxidases de rábano picante sobre 2.000 ug/ml. No se detectó efecto prozona sobre una concentración de Hb de 2000ug/ml en medio de transporte.

### **RESULTADOS**

**POSITIVO:** Si existen dos líneas rosadas, una en el área "T" de la prueba y otra en el área control "C", el resultado de la prueba es positivo e indica que los niveles de HbH están sobre 0,05 ug/ml.

**NEGATIVO:** Si existe una línea rosada en el área de control "C" de la prueba el resultado es negativo.

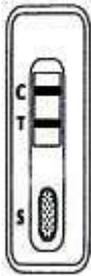
Esto puede indicar que:

- a) Hb-Humana no está presente sobre 0,05 ug/ml.
- b) Presencia de efecto prozona que podría dar un resultado falso negativo debido a la presencia de altas concentraciones de Hb-Humana en la muestra, como por ejemplo sangre no diluida.

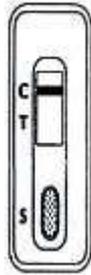
En este caso la muestra de ser ensayada nuevamente usando una dilución 1:10, 1:100

**INVALIDO:** Si no existe línea rosada visible en el área de control "C" la prueba no es concluyente. Repetir la prueba y examinar el procedimiento cuidadosamente.

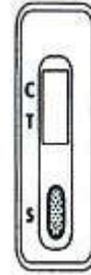
Los resultados positivos se pueden observar a los 2 minutos



**POSITIVO**



**NEGATIVO**



**INVÁLIDO**

### **ALMACENAMIENTO**

Las muestras colectadas en tubos que contienen HbH pueden ser almacenadas o transportadas por 13 días entre 2 a 8 °C.

Por 10 días entre 14 - 30 °C

Por 3 días a 37 °C.

**NOTA: Existen otras técnicas confirmatorias de presencia de sangre como son la de cristales de Teichman o de Hematina y Prueba de Takayama o Hemocromógeno.**

## **PROTOCOLO PARA DETERMINACIÓN FORENSE DE SANGRE - SALIVA**

### **INTRODUCCION**

Determinación de trazas de saliva utilizando pruebas inmunocromatográficas que identifica la presencia de amilasa

### **OBJETIVO**

Determinar la presencia de Saliva en las muestras obtenidas por agresión sexual, atentado al pudor, escena del hecho y otros.

### **MUESTRA REQUERIDA**

Las evidencias en las que se determinará la presencia de amilasa salival son: hisopados, huellas de mordeduras, colillas de cigarrillos, vasos u otro tipo de soporte sospechoso de contener restos de saliva.

### **PROTOCOLO**

1. Colocar aproximadamente 5 mm<sup>2</sup> de un corte o la mitad de un hisopo dentro de un micro tubo de 1,5 ml
2. Pipetear de 30-50 ul de agua desionizada estéril dentro de un tubo.
3. Incubar 30 minutos a temperatura ambiente.
4. Permitir a los viales de la prueba calentarse a temperatura ambiente.
5. Remover las burbujas de los viales de la prueba tocando gentilmente.
6. Adicionar 8 ul de la muestra al vial de la prueba
7. Mezclar gentilmente
8. Leer los resultados después de 10 minutos.
9. Un cambio de color a amarillo indica un resultado positivo
10. Si no existe un cambio de color el resultado es negativo

11. Un resultado negativo indica que no hay presencia de saliva o está debajo del límite de detección de la prueba.

12. Se requiere mínimo 10 ul de extracto.

## INTERPRETACION DE RESULTADOS

**POSITIVO:** Si se observa una coloración amarilla la prueba es positiva.

**NEGATIVO:** Si no se observa una coloración amarilla el resultado es negativo.



## ALMACENAMIENTO

Almacenar de 2-8 °C

## **PROTOCOLO PARA DETERMINACIÓN FORENSE DE ORINA**

### **INTRODUCCION**

Las manchas de orina sobre prendas de vestir, alfombras, suelos, plantas, son analizadas en la escena del crimen y enviadas al laboratorio forense. Los hallazgos de manchas de orina o residuos de orina seca en el sitio donde la víctima murió puede establecer la secuencia de los eventos

### **OBJETIVO**

Determinar la presencia de Orina en las muestras obtenidas en caso de agresión sexual, atentado al pudor, escena del crimen y otros, utilizando una prueba inmunocromatográfica.

### **MUESTRA REQUERIDA**

Las evidencias a partir de las cuales se realiza el estudio son: hisopados, prendas u otros soportes

### **PROCEDIMIENTO**

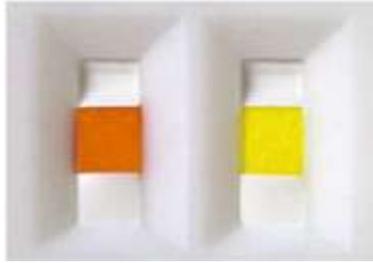
No requiere preparación de reactivo

Almacenar a temperatura ambiente

Tiempo de test es de 10 minutos

Vida media del test es de 20 meses o más a temperatura ambiente

## INTERPRETACION DE RESULTADOS



POSITIVO

NEGATIVO

## **PROTOCOLO PARA DETERMINACIÓN FORENSE DE GONADOTROPINA CORIÓNICA HUMANA (HCG)**

### **INTRODUCCION**

La gonadotropina coriónica humana (HCG) es una hormona producida por el tejido trofoblástico y aparece cuando haya ocurrido la fertilización. En un ciclo de 28 días, con ovulación en el día 14 se puede detectar la HCG en la orina o en cantidades menores alrededor de 23 días, o 5 días antes de la esperada menstruación. Su función incluye la facilitación de la implantación, así como el mantenimiento y el desarrollo del cuerpo lúteo. La concentración de la hormona se duplica aproximadamente cada 2 días y aumenta entre 7 a 12 semanas después del primer día del último periodo de menstruación con una concentración media de 500.000mIU/mL. Se han reportado concentraciones de un valor alto 100.000mIU/mL en embarazos normales durante el primer trimestre. En sujetos normales, la HCG en orina proporciona una indicación temprana del embarazo. Dado que los niveles elevados de HCG también se asocian con la enfermedad trofoblástica y ciertas neoplasias, se debe eliminar la posibilidad de tener estas enfermedades antes de realizar un diagnóstico de embarazo.

### **OBJETIVO**

Determinar la presencia de HCG en las muestras obtenidas en caso de agresión sexual, robo y hurto utilizando una prueba inmunocromatográfica

### **MUESTRA REQUERIDA**

Muestras de orina y de sangre

## PROCEDIMIENTO

### PRINCIPIO DE LA PRUEBA

Los test de embarazo son ensayos colorimétricos de fase sólida para la detección cualitativa de niveles elevados de hCG en orina o suero.

Si hay presencia de HCG en la muestra en un nivel igual o superior a 25 mIU/mL hay la formación de una banda de color diferenciado un resultado positivo de la prueba para HCG.

De acuerdo a test disponible se sigue las instrucciones del mismo.

### LIMITACIÓN DE RESULTADOS

1. Si la muestra de orina está demasiado diluida, no pueden contener niveles representativos de HCG.
2. Un grupo de estados de enfermedad, además del embarazo, tales como la enfermedad trofoblástica, teratomas proteinurias, hematuria, coriocarcinoma ovárico y testicular pueden causar niveles elevados de HCG. Este diagnóstico debe ser considerado con evidencia clínica.
3. El embarazo ectópico no puede no puede distinguirse del embarazo normal al realizar únicamente mediciones de HCG.
4. No deben usarse muestras hemolizadas o lipémicas ya que pueden presentar resultados inferiores o erróneos.

Los niveles positivos de HCG pueden ser detectables durante varios días después de un parto o aborto.

**ANEXOS****ANEXO 1. PREPARACIÓN DE REACTIVOS TINCIÓN ÁRBOL DE NAVIDAD**

| <b>COLORANTE ROJO RAPIDO NUCLEAR(KERNECHTROT)<br/>(SOL .1)</b> |                 |
|--|-----------------|
| <b>REACTIVO</b>  | <b>CANTIDAD</b> |
| <b>ROJO RAPIDO NUCLEAR</b>                                     | <b>100 mg</b>   |
| <b>SULFATO DE ALUMINIO</b>                                     | <b>5.0 gr</b>   |
| <b>AGUA DESTILADA</b>  | <b>100 ml</b>   |
| <b>COLORANTE INDIGO CARMIN (SOL. 2)</b>                        |                 |
| <b>ACIDO PICRICO(comercial)</b>                                | <b>300 ml</b>   |
| <b>INDIGO CARMIN</b>   | <b>1.0 gr</b>   |

**COLORANTE ROJO RAPIDO NUCLEAR**

1. Calentar a ebullición 100 ml de Agua destilada y disolver el sulfato de aluminio.
2. Adicionar el colorante rojo rápido nuclear,
3. mezclar con agitador mecánico o varilla de vidrio hasta disolución completa.
4. Enfriar y filtrar en papel Wathman # 1
5. almacenar en frasco gotero ámbar.

La solución Kernechtrot es estable a temperatura ambiente hasta 6 meses, pero puede ser necesario filtrarlo de nuevo después de estar sin movimiento.

**COLORANTE INDIGO CARMIN**

1. Disolver 1 gr de colorante índigo en 300 ml de ácido pícrico comercial
2. Mezclar perfectamente con agitador mecánico o varilla de vidrio

3. Filtrar
4. Guardar en frasco ámbar.

La solución picroindigocarmín es estable a temperatura ambiente hasta 6 meses, pero puede ser necesario filtrarlo de nuevo después de estar sin movimiento



## ANEXO 2 FORMATO DE SOLICITUD DE ANALISIS

### FORMATO DE FORMULARIO PARA SOLICITUD DE ANALISIS BIOLÓGICO

Reconocimiento médico legal  Autopsia  Exhumación

**NOMBRES:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

Se solicita el estudio de:

**FLAGRANCIA:**   NO

INVESTIGACION DE RESTOS DE SEMEN  PRUEBA DE EMBARAZO

DETERMINACION DE SANGRE

DETERMINACION DE PROTEINA P30

BUSQUEDA DE ESPERMATOZOIDES

DETERMINACION DE ORINA

OTROS: \_\_\_\_\_ DETERMINACION DE SALIVA

Objetivo de la investigación

---

---

---

Antecedentes y datos de interés: (detallar si se conoce fecha de los hechos, antigüedad/conservación de las muestras)

---

---

---

---

---



---

---

---

**ANTECEDENTES EN CASO DE AGRESIÓN SEXUAL:**

Fecha y hora en que ocurrió la agresión:

.....

Tipo de agresión:.....

Fecha de la última menstruación: .....

Relaciones sexuales próximas a la agresión (especificar):

.....

Datos observados en la valoración ginecológica que sean de interés: (desgarros

antiguos o recientes, sangrado, aseo

previo).....

.....

Otros datos de interés (N° de agresores, parentesco víctima – agresor):

.....

.....

.....

Se solicita que una vez concluidos los análisis, los resultados se remitan

a:.....

.....

.....

Fecha:.....

Nombre de Médico/a

Legal:.....

Firma de Médico/a

Legal:.....

Acreditación al CNJ:.....

Correo electrónico

### ANEXO 3 FORMULARIO PARA ENVIO DE MUESTRAS

| FORMULARIO PARA ENVIO DE MUESTRAS - CADENA DE CUSTODIA |        |                                   |                    |                              |  |
|--|--------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------|--|
| <b>1. INFORMACIÓN</b>                                  |        |                                   |                    |                              |  |
| CÓDIGO :   |        | Fecha y hora de envío (dd/mm/aa): |                    |                              |  |
| <b>2. INFORMACIÓN FISCALÍA</b>                         |        |                                   |                    |                              |  |
| Fiscal a cargo:  |        |                                   |                    |                              |  |
| No. de oficio:   |        | No de caso:                       |                    | Ciudad:                      |  |
| <b>3. DESCRIPCIÓN DE EVIDENCIAS</b>                    |        |                                   |                    |                              |  |
|  |        |                                   |                    |                              |  |
|  |        |                                   |                    |                              |  |
|  |        |                                   |                    |                              |  |
|  |        |                                   |                    |                              |  |
| <b>4. INFORMACIÓN RELACIONADA A LAS EVIDENCIAS</b>     |        |                                   |                    |                              |  |
| No.  | Código | Evidencia colectada               | Foto               | Descripción y observaciones: |  |
| <b>Embalaje</b>  |        |                                   |                    |                              |  |
| Caja   |        | Frasco                            | Bolsa de papel     |                              |  |
| Funda plástica   |        | Tubos de plástico                 | Otro               |                              |  |
| Entregado por:   |        |                                   | Recibido por:      |                              |  |
| Nombre: _____  |        |                                   | Nombre: _____      |                              |  |
| C.I: _____   |        |                                   | C.I: _____         |                              |  |
| Institución: _____                                     |        |                                   | Institución: _____ |                              |  |
| Fecha/hora: _____                                      |        |                                   | Fecha/hora: _____  |                              |  |
| Entregado por:   |        |                                   | Recibido por:      |                              |  |
| Nombre: _____  |        |                                   | Nombre: _____      |                              |  |
| C.I: _____   |        |                                   | C.I: _____         |                              |  |
| Institución: _____                                     |        |                                   | Institución: _____ |                              |  |
| Fecha/hora: _____                                      |        |                                   | Fecha/hora: _____  |                              |  |
| Entregado por:   |        |                                   | Recibido por:      |                              |  |
| Nombre: _____  |        |                                   | Nombre: _____      |                              |  |
| C.I: _____   |        |                                   | C.I: _____         |                              |  |
| Institución: _____                                     |        |                                   | Institución: _____ |                              |  |
| Fecha/hora: _____                                      |        |                                   | Fecha/hora: _____  |                              |  |

### ANEXO 4 FORMATO DE INFORME PERICIAL

#### INFORME (PERICIAL/TECNICO) BIOLÓGICO FORENSE

#### INFORMACIÓN GENERAL

|   |  |
|---|--|
| <b>Código:</b>  |  |
| <b>Indagación /<br/>Instrucción /<br/>Causa</b>         |  |
| <b>Entidad y<br/>Autoridad<br/>solicitante:</b>         |  |
| <b>Evidencias<br/>recibidas y<br/>analizadas:</b>       |  |
| <b>Responsable<br/>entrega de<br/>evidencia:</b>        |  |
| <b>Responsable<br/>recepción de<br/>evidencia:</b>      |  |
| <b>Peritos<br/>Delegados</b>                            |  |
| <b>Fecha y hora de<br/>recepción de<br/>evidencias:</b> |  |
| <b>Objetivo (s):</b>                                    |  |
| <b>Fecha entrega<br/>del informe:</b>                   |  |

## 1. METODOLOGÍA:

### PRINCIPIOS DE LAS TECNICAS.

## 2. RESULTADOS

**NOTA:** Los remanentes de muestras biológicas serán trasladados al centro de acopio con número de cadena de custodia

Es todo cuanto podemos informar, de acuerdo a lo que se nos ha solicitado

**Atentamente,**

**Nombre del Analista**

**Acreditación CNJ**

**Correo electrónico**

## GLOSARIO

**Análisis.**- Estudio técnico - científico a los indicios.

**Cadena de Custodia.-**

Es el conjunto de actividades y procedimientos secuenciales que se aplican en la protección y aseguramiento de los indicios y/o evidencias físicas y digitales, desde la localización en la escena del delito o lugar de los hechos, hasta su presentación ante el Juzgador y/o disposición final

**Embalaje.-** Maniobra fundamental en el lugar de los hechos para proteger los indicios y/o evidencias durante el transporte al centro de acopio o almacén de evidencias.

**Evidencia.-** Todo que ha sido usado, abandonado, dejado, quitado, cambiado o contaminado durante la comisión de un delito, sea por el sospechoso o la víctima. Certeza clara y manifiesta de una cosa.

**Indicio.-** Fenómeno que permite conocer o inferir la obtención de la prueba.

**Experticia.-** Término asignado al examen o trabajo pericial.

**Integridad.-** Elemento físico o digital completo que ha sido recolectado en la escena del delito, manteniendo las mismas cualidades que al momento de su recolección

**Levantamiento.-** Maniobra técnica desarrollada en el lugar de los hechos con el fin de aprehender los indicios y/o evidencias sin que se afecte su forma, estructura o cantidad

**Perito.-** Persona que poseyendo especiales conocimientos teóricos o prácticos informa bajo juramento al juzgador en cuanto se relaciona a su saber o experiencia

**Prueba.-** Es todo instrumento u otro medio, con el que se pretende mostrar la verdad o falsedad de un objeto o cosa.

**Rotulado.-** Operación técnica en la que se hace constar todos los datos técnicos, información y características de una evidencia determinada, de una manera detallada, generalmente en una tarjeta o adhesivo.

**Traslado.-** Es el movimiento que se hace de los elementos físicos materia de prueba de un sitio a otro.

**TINCIÓN ARBOL DE NAVIDAD:** Técnica forense de coloración, empleada para la tinción de espermatozoides.

**Uritrace:** es una prueba comercial que se utiliza para la detección de orina.

### **ABREVIATURAS**

**HCG:** Hormona gonadotrofina coriónica.

**P30:** Proteína de origen prostático humano.

## BIBLIOGRAFÍA

- **ABAcad P30 Test for the forensic Identification semen.**
- **ABAcad HemaTrace for the Forensic Identification of Human Blood.**
- **SALIGaE for the forensic Identification of saliva.**
- **URITRACE for Forensic and Crime Scene Identification of Urine.**
- **Validación de Técnicas utilizadas para la determinación de la enzima fosfatasa ácida, p30 y Visualización de células espermáticas en el laboratorio de “PGJE”**
- **Manejo de la evidencia física como Posible Fuente Biológica. Mercedes Salcedo Cifuentes.**
- **Aspectos y técnicas de evaluación médico legales en menores víctimas de DCLS” Instituto de Medicina Legal. Chiclayo**
- **Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Bogotá – Colombia**
- **Procedimiento para Coloración Christmas Tree (Árbol de Navidad) para Investigación de Espermatozoides. Laboratorio de ADN Fiscalía General del Estado.**
- **Jones, E.L., The Identification of Semen and Other Bodily Fluids, in Forensic Science Handbook, R. Saferstein, Editor. 2005, Pearson/Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ. p. 329-399.**