

IDENTIFICACIÓN DE VESTIGIOS DE SEMEN EN CASOS DE DELITOS SEXUALES Y SU IMPORTANCIA EN LA INVESTIGACIÓN FORENSE EN PANAMÁ

IDENTIFICATION OF SEMEN TRACES IN SEX CRIME CASES AND THEIR IMPORTANCE IN FORENSIC INVESTIGATION IN PANAMA ABSTRACT

González Fuentes, Lizbeth Ruth

 Lizbeth Ruth González Fuentes *
lizbethruth06@hotmail.com
Universidad UMECIT, Panamá, Panamá

CATHEDRA
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología,
Panamá
ISSN: 2304-2494
ISSN-e: 2644-397X
Periodicidad: Semestral
núm. 17, 2022
cathedra@umecit.edu.pa

Recepción: 16 Marzo 2022
Aprobación: 01 Abril 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/325/3253232002/>



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumen: El objetivo principal de la presente investigación consistió en realizar una valoración de los últimos avances de las técnicas de análisis científico forenses que se han implementado en La Unidad de Análisis Biomolecular, en casos de Delitos Contra El Pudor y la Integridad Sexual, y la importancia que tiene la actuación inmediata del equipo de Criminalística y Medicina Legal para la búsqueda y recolección de indicios y muestras de fluidos biológicos, tanto en el lugar de los hechos como en la propia víctima, y de esta manera el perito experto del Laboratorio forense pueda obtener resultados eficientes y eficaces en su pruebas periciales científicas forenses avaladas por la comunidad de especialistas y que puedan servir como material probatorio que relacionen a la víctima con el agresor sexual y ser un ente auxiliar a la administración de justicia mediante la acreditación del hecho punible. Para los fines de la valoración, se realizó una descripción de las metodologías técnico-científicas forenses que emplea actualmente el Laboratorio para la búsqueda e identificación del semen humano, así como también se destacó la gran importancia que tienen estos peritajes científicos forenses ante un Tribunal de Justicia.

Palabras clave: Serología forense, semen, espermatozoides, Delitos Sexuales.

Abstract: The main purpose of this investigation was to carry out an assessment of the latest advances in forensic scientific analytical techniques that have been implemented in the Biomolecular Analysis Unit, in cases of Crimes Against Modesty and Sexual Integrity and the importance of immediate action of the Criminalistics and Legal Medicine team for the search and collection of indications and samples of biological fluids, both at the scene of the events and in the victim himself and in this way the expert of the Forensic Laboratory can obtain efficient and effective results in his Forensic scientific expert evidence endorsed by the specialist community and that can serve as probative material that connects the victim with the sexual offender and be an auxiliary entity to the administration of justice and thus to prove the punishable act. A description of current forensic technical-scientific methodologies was made, used for the search and

identification of human semen as well as the great importance that these forensic scientific expert opinions have before a Court of Justice

Keywords: Forensic serology, semen, sperm, Sex Crimes.

INTRODUCCIÓN

En la investigación criminal de Delitos sexuales, la Criminalística ha sido una de las disciplinas que se han destacado en el esclarecimiento este tipo de casos. La Genética Forense, como campo disciplinario de la Investigación Criminalística, ha experimentado en estos últimos años un gran avance tecnológico que se ha visto reflejado en la investigación criminalística que se realiza en Panamá, donde cabe destacar que la Unidad de Análisis Biomolecular del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF) se encuentra acreditada con base en las Normas ISO/IES 17025:2017, cumpliendo con todos los requisitos para mantenerla.

El análisis de vestigios biológicos de interés criminal, como, por ejemplo, las manchas de semen y la presencia de espermatozoides, aporta una de las pruebas más solicitadas por las Autoridades del Ministerio Público en la averiguación de casos de Delitos Sexuales en nuestro país.

Actualmente, el análisis de una mancha minúscula de semen en muchas ocasiones puede aportar datos de gran valor sobre la individualidad de ese vestigio, lo que permite identificar a un presunto agresor en particular.

El estudio de las manchas de semen recogidas en la escena del crimen o sobre la víctima tiene gran importancia en la criminalística, ya que está en capacidad de aportar pruebas precisas y útiles en la realización de una investigación sujeta a normas y protocolos estandarizados.

El objetivo de la presente investigación fue doble: por una parte, desarrollar un mejor entendimiento de la importancia del reconocimiento y recolección de los vestigios de semen en la escena o el lugar de los hechos, y, por otra, examinar las diferentes metodologías técnico-científicas forenses empleadas por los peritos expertos durante el análisis de los vestigios de semen humano y

de espermatozoides realizado en el Laboratorio de Análisis Biomolecular para ser presentado ante un Tribunal de Justicia con el fin de acreditar el hecho punible.

Se realizó una descripción y valoración de los últimos avances en las técnicas de análisis científico forenses empleadas en los casos de Delitos Contra El Pudor y la Integridad Sexual, así como destacar la importancia de la actuación inmediata de los equipos de Criminalística y Medicina Legal en la búsqueda y recolección de indicios y muestras de fluidos biológicos. Así mismo, se pudieron analizar y evaluar las innovaciones en las técnicas de análisis introducidas más recientemente en el laboratorio de Serología Forense (selección de muestras) para ser empleadas en los procesos de identificación de semen y espermatozoides a partir de las muestras recolectadas.

JUSTIFICACIÓN

Cada día observamos el aumento de los casos de violencia sexual en América Latina y en Panamá. Y a esa constatación creciente, se agrega una preocupación adicional, ya que nos encontramos con la problemática de que los agresores sexuales están utilizando diversos modus operandi para no dejar vestigios de semen humano,

NOTAS DE AUTOR

* Bióloga, Zoóloga, Entomóloga y en Gestión Ambiental. Perito Forense del IMELCF.

tales como usar preservativos o espermicidas con sus víctimas o no eyacular dentro de la víctima, todo lo cual se ve reforzado por la gran cantidad información que existe tanto en las redes sociales como en los programas de televisión, de modo que los agresores han aprendido a perpetrar su delito sin dejar muestras de fluidos biológicos ni en sus víctimas ni en la escena.

Impulsados por el surgimiento de nuevos avances y tecnologías en el campo de la Serología Forense y ADN, los peritos forenses se ven obligados a hacer un esfuerzo por mantenerse actualizados en el manejo de las últimas técnicas de análisis científico que les permita detectar e identificar a los agresores con la debida seguridad a partir del análisis de cantidades ínfimas de muestras de fluido biológico, como es el caso del fluido seminal, en los casos de agresión sexual.

Como han señalado Greenfield y Sloan (2002), *“Los delitos de agresión o abuso sexual implican contacto físico entre el perpetrador y la víctima y, consecuentemente, la transferencia de material, ya sean pelos, fibras o fluidos biológicos”*.

El semen, es uno de los fluidos biológicos más comúnmente encontrados en la escena o el lugar de los hechos cuando se trata de casos de Delitos Contra El Pudor y la Libertad Sexual, donde puede encontrarse bajo la forma de manchas secas sobre diversos soportes o también puede ser obtenido en muestras de hisopados en la víctima extraídos por el médico forense.

Estos indicios adquieren gran importancia en el desarrollo de las investigaciones forenses basada en la inmediata actuación de los peritos de criminalística de campo en la búsqueda y colecta de fluidos biológicos, así como la actuación del médico forense en la exploración física de la víctima. La buena colecta de este tipo de muestras o indicios realizada con las técnicas existentes actualmente, facilita su análisis y procesamiento, siendo estos fundamentales para demostrar de una manera científica y certera, a quien pertenece esa muestra.

EL ESTADO DEL ARTE

El propósito del presente trabajo de investigación fue, por una parte, actualizar nuestro conocimiento acerca de la importancia de la identificación y recolección de los vestigios de semen en la investigación de los casos de Delitos Contra El Pudor y la Integridad Sexual, y por otra, identificar y evaluar las técnicas analíticas y científicas que se utilizan actualmente en la Unidad de Análisis Biomolecular del Instituto de Medicina Legal de Panamá, Laboratorio acreditado por la Norma ISO/IEC:17025- 2017 otorgado por la ANAB (ente acreditador).

La investigación se inscribe en la Línea de Investigación Ciencias Forenses y Criminalísticas, en el Área de conocimiento Ejercicio Forense y Criminalístico y en el Eje temático Análisis y descubrimiento de evidencias.

Cabe destacar que la presente investigación se enmarcó en un diseño no experimental y descriptivo. Es descriptiva porque la misma se realiza a través de la identificación y descripción del fenómeno en estudio, y se trata de un problema práctico, el cual es referido directamente a la realidad (Hernández, 2018).

Antecedentes (Investigativos, históricos y/o legales)

El delito contra el pudor y la integridad sexual tipificada de esta manera en nuestra Constitución política panameña, es uno de los problemas más graves de salud pública, de justicia social y derechos humanos, sexuales y reproductivos, en América Latina y Panamá no escapa de esta realidad.

El investigador Quispe M. (2010), define la violencia sexual como “la realización de todo acto sexual sin consentimiento ni deseo por parte de la víctima. Implica el uso de la fuerza y produce graves consecuencias físicas, psicológicas y sociales”.

Según los autores Sarmiento G., R., and J. Morris Q. (2003), la identificación del semen es de vital importancia en la investigación de la violación y otros delitos que tienen implícita la agresión

sexual. El líquido espermático se puede presentar al investigador en cuatro formas distintas: como mancha; impregnado en un tejido; como fluido, mezclado con otros fluidos corporales, como la secreción vaginal, y por último, como semen o líquido espermático.

Otros investigadores como Fan GY, Zhao GS, Mo YN. *Zhonghua Nan Ke Xue.* (2010), coinciden en que la identificación de la mancha de semen, una de las manchas humanas más comunes, puede proporcionar información crucial para la reconstrucción de la escena del crimen y la investigación forense.

Antecedentes Legales

Mediante la Ley 50 del 2006 que reorganiza el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses; y a través de la Ley 69 de 2007 se adscriben a él los Servicios de Criminalística de la antigua Policía Técnica Judicial. Por lo tanto, se incluyen los Laboratorios forenses como por ejemplo el Laboratorio de Análisis Biomolecular que es el encargado de realizar las pruebas serológicas y el perfil genético humano en la República de Panamá.

Cabe destacar que en la Ley 50 de 2006, en su artículo 2, numeral 3 y 4, establece que es función del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, identificar personas, cosas y lugares mediante exámenes, inspecciones, planos, fotografías y demás experticias técnicas, científicas y/o médico-legales y prestar los servicios de criminalística, identificación analítica e investigación científica y médico -legal.

Por lo explicado anteriormente, podemos decir que el único Laboratorio que puede emitir informes periciales acerca de análisis serológicos y de ADN es el Laboratorio de Análisis Biomolecular del IMELCF de Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento

El Laboratorio de Análisis Biomolecular del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses es el encargado de los análisis relacionados con la identificación de fluidos biológicos y la obtención del perfil genético humano.

Los indicios recolectados con presuntamente fluidos biológicos llegan al Laboratorio de Unidad de Análisis Biomolecular de diferentes lugares, pueden ser remitidos de la Morgue Judicial, del área de clínica que son colectadas por el médico forense o también pueden llegar los indicios con posibles fluidos biológicos, como por ejemplo (prendas de vestir, sábanas, preservativos)

recolectadas en el lugar de los hechos, por el perito de criminalística de campo con su respectiva cadena de custodia y una solicitud de análisis que en este caso sería de la búsqueda de vestigios de semen humano y espermatozoides en casos de Delitos Sexuales.

Seguidamente, se llenan los formularios correspondientes para darle un código de entrada a los indicios o muestras y se revisa la solicitud de las disposiciones legales otorgada por la Autoridad competente ya sea física o por plataforma y las mismas deben cumplir con las Políticas y requerimientos que exige el ente acreditador.

Posteriormente, el caso es asignado a un perito calificado para que analice los indicios.

Se comienza en el área de selección de muestras para procesar los indicios comenzando con las técnicas orientativas y continuar con las técnicas confirmatorias. Estos métodos de análisis establecidos por los fabricantes son reconocidos por la comunidad forense internacional, en donde los mismos fueron validados en el Laboratorio para luego ser utilizados, cumpliendo con todas Normas de Calidad.

Selección de la Muestra

Se utilizaron muestras controles positivos de los fabricantes de las pruebas orientativas, y muestras controles positivos de los fabricantes de las pruebas confirmatorias para la búsqueda e identificación de fluido seminal.

Como estrategia de recopilación de la información se utilizaron fuentes primarias como artículos de los fabricantes de las pruebas tanto orientativas como confirmatorias, protocolos para la búsqueda, recolección y toma de muestras de semen, monografías, revistas indexadas, artículos referentes al tema de investigación.

IDENTIFICACIÓN DE FLUIDO SEMINAL (SEMEN) POR DIFERENTES MÉTODOS DE ANÁLISIS (ORIENTATIVAS Y CONFIRMATORIAS)

La búsqueda del fluido seminal se realiza mediante la detección de los componentes químicos del semen incluyendo enzima fosfatasa ácida.

La Fosfatasa ácida, es una enzima activa en la desfosforilación de los ésteres ortofosfóricos. La isoenzima hallada en el esperma es específica de la próstata. (López M., Urbano A., Cárdenas M., 2012).

El nivel de la actividad de la fosfatasa ácida es 500 a 1000 veces más alta en el semen

humano que en otros fluidos o secreciones corporales. Se ha demostrado que niveles elevados de la actividad de fosfatasa ácida persiste en el tracto vaginal después de la agresión sexual. La detección de la fuerte actividad de la fosfatasa ácida es considerada como un rápido y confiable indicador de la presencia de semen. (Quispe Mayta, et al., 2010).

TÉCNICAS ORIENTATIVAS O PRESUNTIVAS

Las técnicas orientativas o presuntivas como lo dice su nombre son análisis preliminares muy sensibles, pero no específica para un fluido biológico en donde las mismas se utilizan para orientar al perito experto del Laboratorio, de la posible existencia del fluido biológico que se busca ya sean con fuentes de luz alterna o pruebas químicas.

Entre las técnicas utilizadas en el Laboratorio de Serología Forense (selección de muestras) La identificación de semen puede ser por medio de fuentes de luz alterna de baja energía como:

- Luz ultravioleta con fines forenses como la mini crime scope.



Imagen # 1: Fuente de luz Mini crime scope

- Lámpara de luz UV BigBeam.



Imagen # 2: Lámpara de luz UV BigBeam

Las fuentes de luz alterna son utilizadas principalmente para resaltar patrones de manchas que a simple vista o con fuente de luz blanca no se observan.

El indicio recolectado ya sea en el lugar de los hechos por el perito forense de Campo o la vestimenta de la víctima enviada por el médico forense, serán colocadas en un cuarto oscuro, cada indicio identificado por separado, aunque sea del mismo caso.

En caso tal de que se resalte alguna mancha de forma fluorescente, el perito de laboratorio la deberá identificar colocándole un testigo métrico en el lugar donde se encuentre la mancha, su número o letra correspondiente y tomar vistas fotográficas demostrativas, para dejar constancia del área donde se observó y tomó la muestra de la presunta mancha de semen en el indicio.

Posteriormente, el perito procederá a levantar la mancha y es en este punto donde el perito evalúa la forma como lo debe de hacer según el procedimiento normado y avalado por el ente acreditador. Los mismos pueden ser levantados en forma de recorte ya sea si es tela o papel.

De encontrarse adherida a otro tipo de soporte, el perito la podrá levantar con un hisopo como por ejemplo una chancleta.

De darse el caso de que no observe ni con luz blanca ni con las fuentes de luz alterna de baja energía algún patrón de mancha, no se debe descartar la posibilidad de encontrar vestigios de semen. Para estos casos se utilizará otra prueba presuntiva conocida como fosfatasa ácida.

- La prueba presuntiva química fosfatasa ácida es una prueba rápida que es utilizada para la detección de manchas de semen. Es una reacción química que cuando se coloca en la presunta mancha si cambia a un color violeta, es un indicativo de la presencia de la fosfatasa ácida que como se mencionó anteriormente, se encuentra en grandes cantidades en la próstata.

TÉCNICAS CONFIRMATORIAS PARA SEMEN HUMANO

Las técnicas confirmatorias son pruebas que detectan y confirman la identidad de un fluido biológico específico.

En este caso se habla de indicios o muestras con presuntos vestigios de semen, que ya se les ha realizado las técnicas orientativas y el perito del Laboratorio deberá utilizar pruebas rápidas de confirmación de semen humano que son sencillas y confiables y todas son aceptadas por la comunidad científica forense para la identificación de semen humano.

Como técnicas confirmatorias para semen humano tenemos:

- La prueba de RSID semen,
- Búsqueda de espermatozoides humanos por medio de microscopia.

METODOLOGÍA DE PRUEBAS CONFIRMATORIAS PARA LA BÚSQUEDA DE ESPERMATOZOIDEOS HUMANOS.

Para realizar la confirmación de la muestra el Perito del Laboratorio deberá evaluar el tipo de sustrato en el que se encuentra la muestra y realizará o un recorte en caso de estar la muestra en un sustrato como tela, papel o un hisopo vaginal.

En caso de ser un objeto como por ejemplo una botella o no sea posible hacer un recorte por el tipo de sustrato donde se encuentre la muestra, el perito deberá levantar la muestra la muestra con un hisopo y luego realizar una elución (es el proceso de extraer con un solvente apropiado alguna sustancia que se encuentra impregnada en un sustrato).

Luego de realizar una elución, el perito deberá incubar la muestra con el solvente apropiado por una hora aproximadamente y luego, realizar una centrifugación, la parte sólida que quede al fondo del tubo centrifugado será utilizado para la búsqueda de espermatozoides.

El sobrenadante se guardará en un tubo debidamente rotulado para luego ser utilizado en posteriores análisis para la obtención de un perfil genético humano



Imagen # 3: Prueba de Sperm Hy-Liter (espermatozoides fluorescentes)

TÉCNICA CONFIRMATORIA UTILIZANDO LA PRUEBA DE RSID SEMEN

Luego de obtener el sobrenadante, se toma aproximadamente 20 microlitros con 80 microlitros de RSID Universal Buffer y se mezclan con la ayuda de un vortex.

Se rotula el cassette y se agregan cuatro gotas del sobrenadante, de ser positivo por semen humano aparece la línea control y la línea de la muestra. De no ser semen humano solo aparecerá la línea de la muestra control.

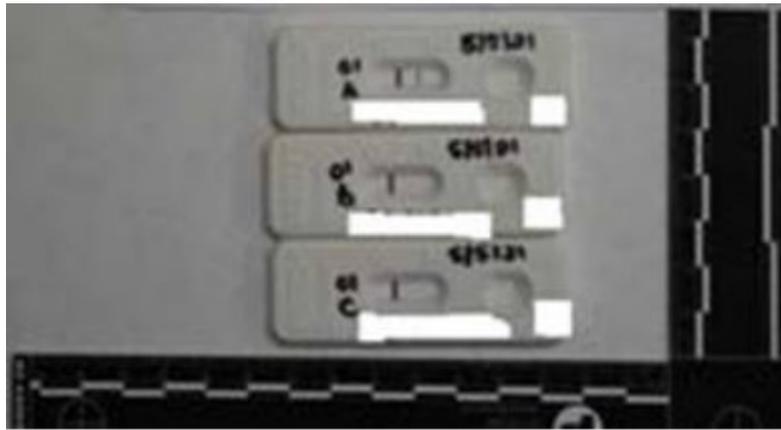


Imagen # 4: Prueba de RSID semen

RESULTADOS

Los resultados de este estudio proporcionan una contribución esencial para el entendimiento de lo importante que es tanto al recolectar este tipo de muestras o indicios como al momento de analizar con las técnicas.

Las técnicas orientativas para manchas de semen se centran en la detección de proteínas de función específica.

Recientemente se han desarrollado más pruebas para la búsqueda, detección e identificación de manchas de semen y espermatozoides humanos.

Aunque la especificidad de tales marcadores de proteínas es relativamente alta, estos métodos producen una tasa limitada de éxito para varios factores, incluida la escasa estabilidad, la baja sensibilidad de la proteína diana y la posible subjetividad del ejecutante. (Wen YG, Yu H, Lin JS. 2016).

Para superar estas limitaciones, muchos investigadores han estudiado y recomendado nuevas tecnologías como la espectroscopia Raman, la espectrometría de masas para marcadores de proteínas, aptámeros específicos de espermatozoides, ARNm, microARN y ensayos de metilación del ADN. (Wen YG, Yu H, Lin JS. 2016)

Estos estudios indican que las técnicas antiguas para la búsqueda de semen humano todavía siguen siendo útiles y muchas de estas son utilizadas actualmente en otros países de Latinoamérica. Pero algunas de estas técnicas tienen sus ventajas y desventajas, como se explica en los siguientes puntos:

Se observó que la prueba de la fosfatasa ácida prostática como ventaja es muy sensible, pero es poco específica ya que nos puede dar falsos positivos debido a que se encuentra presente en otros tejidos de diversos orígenes.

Con respecto a la observación microscópica de espermatozoides con tinción Christmas tree o árbol de navidad que se utilizaba anteriormente en el Laboratorio de Serología forense, una ventaja de esta técnica es que es una prueba confirmativa para la búsqueda de espermatozoides, donde las cabezas se tiñen de rojo y el flagelo o cola se tiñen de color verde, es una observación directa en el microscopio, pero entre sus desventajas es que no permite la detección de espermatozoides en hombres azoospermicos (estériles).

Con el avance de la tecnología, la comunidad científica también fue desarrollando nuevas técnicas para que fueran más confiables y específicas para este tipo de fluido biológico (semen y espermatozoides humanos). Por lo tanto, el Laboratorio de Serología también pudo validar y verificar estas nuevas técnicas para ser utilizadas de forma más eficaz y confiable.

Para la búsqueda de espermatozoides humanos se utiliza actualmente en el Laboratorio de Serología Forense la técnica de Sperm Hy- Liter en un microscopio de fluorescencia observándose los espermatozoides

de color fluorescente. Para la búsqueda de semen humano se utiliza actualmente la prueba de semenolegina conocida como (RSDI semen) y como ventajas tiene que no se han descrito falsos positivos en sus estudios, pero su desventaja es que es menos sensible.

También se utilizan actualmente pruebas Antígeno específico de próstata como: (seratec PSA semiquant, Hexagon PSA, Rapid signal PSA, ABA card PSA). Pero su desventaja es que puede dar falsos positivos por presencia en sudor y en orina de hombres, elevado en hombres con cáncer de próstata, mujeres con Síndrome de Down o con determinados tratamientos anticonceptivos.

Según el investigador científico Quispe Mayta S. (2015), *“La elección de la PSA como marcador específico del semen permite afirmar su valiosa importancia en delitos sexuales, asimismo varios estudios han determinado que su síntesis y secreción se limita a la próstata”*.

CONCLUSIONES

Con este trabajo de investigación hemos descrito cómo se ha ido implementando nuevas técnicas analíticas avaladas por la comunidad científica y cómo otras han quedado atrás. Anteriormente, para estos casos de Delitos Sexuales se necesitaba gran cantidad de muestras de fluidos biológicos (semen), pero con las técnicas actuales solo se necesitan ínfimas cantidades de muestras para su detección e identificación certera y así de esta manera obtener un resultado positivo y confiable.

Además, hemos podido observar que, los peritos idóneos de Criminalística de campo juegan un papel importante en la búsqueda, recolección y la toma de este tipo de muestras, gracias a los entrenamientos que se le han impartido y a su acreditación para realizar este tipo de pericias.

Por último, aunque existan nuevas técnicas que en muchos casos suelen ser costosas, pero efectivas, no podemos descartar del todo las técnicas anteriores, ya que en muchas ocasiones se deberá recurrir a estas sino se cuenta con el presupuesto para obtenerlas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fan GY, Zhao GS, Mo YN. Advances in identification of semen stains. Zhonghua Nan Ke Xue. 2010 Aug;16(8):735-40. Chinese. PMID: 21090352. Rev.Cs.Farm. y Bioq vol.3 no.1 La Paz jul. 2015.
- Gaceta Oficial, Órgano del Estado, 2006. N° 25692. Reorganiza el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Pág. # 3.
- Greenfield A.; Sloan M.; 2002. Identificaction of Biological fluids and stains. Forensic Science 1st Edition eBook ISBN9780429257094.
- QUISPE MAYTA, SERGIO E. (2015). Investigación forense del antígeno prostático específico (PSA) en delitos de agresión sexual, en diversos fluidos biológicos humanos de interés forense. Revista CON-CIENCIA, 3 (1), 61-67. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652015000100007&lng=es&tlng=es.
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México. ed. F DF: McGraw-Hill Interamericana.
- QUISPE MAYTA, Sergio Emilio; TARIFA ESPINOZA, Silvia; SOLIZ PACHECO, Rubén y SIERRA GARECA, Armando. Investigación forense del fluido seminal en víctimas de violencia sexual, por el Laboratorio de Biología Forense. BIOFARBO [online]. 2010, vol.18, n.2 [citado 2021-12-07], pp. 91-95. Disponible en: . ISSN 1813-5363.
- Sarmiento G., R., and J. Morris Q. “Marcadores para el diagnóstico genérico en la investigación criminalística de semen.” Revista Cubana de Química, vol. 15, no. 1, Jan. 2003, pp. 55+. Gale OneFile: Informe Académico, link.gale.com/apps/doc/A146633535/IFME?u=googlescholar&sid=bookmark-IFME&xid=af34ab04. Accessed 7 Dec. 2021.

- Wen YG, Yu H, Lin JS. [Advanced technologies in semen stain identification]. Zhonghua Nan KeXue. 2016 Jun;22(6) 553-558. PMID: 28963848.