



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
Escuela de Posgrado

Tesis

**EFICACIA DEL ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y LA
FOSFATASA ÁCIDA EN LA DETECCIÓN DE FLUIDO SEMINAL EN
PRENDAS DE VESTIR PERTENECIENTES A MUJERES VÍCTIMAS
DE VIOLACIÓN SEXUAL EN LA DIVISIÓN MÉDICO LEGAL II LIMA-
NORTE, AÑO 2017 – 2018**

**Tesis para optar el grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIA CRIMINALÍSTICA**

Presentado por:
Blgo. Márquez Guzmán, Christian Jesús

**Lima - Perú
2019**

Tesis:

**Eficacia del Antígeno Prostático Específico y la Fosfatasa Ácida
en la detección de fluido seminal en prendas de vestir
pertencientes a mujeres víctimas de violación sexual en la
División Médico Legal II Lima - Norte, año 2017 – 2018.**

Asesor:

Mg CD Jesús M. Quiroz Mejía

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional y a Dios por ser mi guía en los momentos difíciles que me tocó afrontar.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar presente en los momentos más difíciles que me toco afrontar, teniéndolo como guía y fortalecedor.

Al personal de Laboratorio del área de Biología que labora en la División Médico Legal II de Lima Norte; por su apoyo para lograr el desarrollo, ejecución y culminación de esta investigación.

A la Dra. Celina Del Rosario Fonseca Rodríguez, por el apoyo y las facilidades que me brindo para la ejecución de la presente investigación

Al Biólogo Hernán Tineo Tineo, por sus conocimientos, experiencia y guía científica que me impartió en relación al tema investigado.

A mi asesor el Dr. Jesús Quiroz Mejía, por su tiempo y conocimientos recibidos.

A los docentes de la Maestría en Ciencia Criminalística de la Universidad Norbert Wiener.

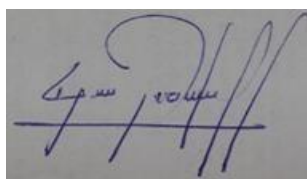
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, MÁRQUEZ GUZMÁN Christian Jesús, egresado de la escuela de Postgrado, Maestría en Ciencias Criminalística, de la Universidad Norbert Wiener, declaro que el trabajo académico titulado Eficacia del antígeno prostático específico y la fosfatasa ácida en la detección de fluido seminal en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II Lima - Norte, año 2017 – 2018, presentada en 83 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Ciencia Criminalística, es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completamente ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, Julio de 2019.



INDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas y figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Identificación y formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación de la investigación	16
1.5. Delimitación de la investigación	18
1.6. Limitaciones de la investigación	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales	25
2.2. Bases legales	26
2.2.1. Normas nacionales	26
2.2.2. Normas internacionales	26
2.3. Bases teóricas	27
2.4. Formulación de hipótesis	35
	vi

2.4.1. Hipótesis general	35
2.4.2. Hipótesis específicas	35
2.5. Operacionalización de variables e indicadores	36
2.6. Definición de términos básicos	37
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	38
3.1. Tipo de la investigación	38
3.2. Diseño de la investigación	38
3.3. Población y muestra de la investigación	39
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.4.1. Descripción de instrumentos	41
3.4.2. Validación de instrumentos	42
3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	43
3.5.1. Técnica de procesamiento	43
3.5.2. Técnica de análisis de datos	45
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	46
4.1. Procesamiento de datos	46
4.2. Resultados	47
4.3. Prueba de hipótesis	53
4.3. Discusión de resultados	53
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	72
Anexo 1: Matriz de consistencia	
Anexo 2: Matriz del instrumento para la recolección de datos	
Anexo 3: Tablas Estadísticas	
Anexo 4: Validez del instrumento y criterio de expertos	
Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos	
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	
Tabla 1. Índice de validez de contenido	52

Tabla 2. Valor del grado o magnitud de Spearman y su significado	52
Tabla 3. Resultados específicos por prueba	75
Tabla 4. Asociación de resultados de las pruebas	75
Tabla 5. Resultados totales obtenidos del análisis total de las muestras	76
Figura 1. Resultados positivos para la detección de componentes seminales y espermatozoides	47
FIGURA 2. Resultados negativos para la detección de componentes seminales y espermatozoides	48
FIGURA 3. Resultados positivos y negativos para la detección de componentes seminales y espermatozoides	49
FIGURA 4. Asociación y correlación de resultados positivos para la detección de componentes seminales y espermatozoides	50
FIGURA 5. Asociación de resultados positivos y negativos para la detección de componentes seminales y espermatozoides	51
FIGURA 06. Detección de fluido biológico con la Luz de Wood	82
FIGURA 07. Extracción de fluido biológico en tubo de ensayo	82
FIGURA 08. Extendido en lámina y corrida de las pruebas PSA y FA	82
FIGURA 09. Observación microscópica	82
FIGURA 10. Kit de prueba PSA y FA	83
FIGURA 11. Microscopia positiva	83
FIGURA 12. Resultado positivo PSA / negativo FA	83
FIGURA 13. Resultado positivo PSA / positivo FA	83

RESUMEN

Se realizó una investigación empleando la prueba del antígeno prostático específico (PSA) y la fosfatasa ácida (FA), con el objetivo de determinar su eficacia en relación a la detección de fluido seminal en prendas de vestir, asimismo se realizó la búsqueda de espermatozoides por observación microscópica (MC) como prueba confirmatoria para la detección de este tipo de fluido; se analizaron 129 prendas de vestir como truzas, pantalones y shorts, pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual según reconocimiento médico legal. Se detectó la presencia fehaciente de fluido seminal en 90 prendas (70%) comprobados por los resultados positivos a la MC; componentes seminales como: PSA en 94 prendas (73%), FA en 88 prendas (65%); en 39 muestras (30%) no se detectó la presencia de fluido seminal; el análisis integral de los datos obtenidos reveló 4 tipos de asociaciones de resultados con variaciones de positividad y negatividad de las pruebas, siendo de 82 (64%) la I (PSA +, FA +, MC +), 2 (1.5%) la II (PSA +, FA -, MC -), 8 (6%) la III (PSA +, FA -, MC +) y 2 (1.5%) la IV (PSA +, FA +, MC -). El análisis estadístico aplicado a los resultados reflejó una correlación positiva bien marcada en relación a los resultados obtenidos por la asociación PSA y MC con un valor estadístico $p < 0.05$ y un índice de correlación de Spearman (ρ) de 0.9270 más cercano a 1, en comparación al obtenido por la prueba FA y MC que arrojó un valor (ρ) de 0.8286, determinando estadísticamente una mayor relación de asociación e interdependencia entre los resultados de las pruebas PSA y MC; asimismo se determinó una eficacia del 100% en cuanto a la detección de fluido seminal en prendas de vestir mediante el uso de la prueba PSA en relación al 91% de efectividad de la prueba FA, corroborado por los resultados positivos a la microscopía.

Palabras clave: fluido seminal, prendas de vestir, correlación de Spearman, PSA, FA, MC.

SUMMARY

An investigation was carried out using the prostate specific antigen (PSA) and acid phosphatase (FA) test, with the aim of determining its effectiveness in relation to the detection of seminal fluid in clothing, also the search for sperm was performed by microscopic observation (MC) as a confirmatory test for the detection of this type of fluid; 129 clothing items such as tricks, pants and shorts, belonging to women victims of rape were analyzed according to legal medical examination. The reliable presence of seminal fluid was detected in 90 garments (70%) checked by the positive results to the MC; seminal components such as: PSA in 94 garments (73%), FA in 88 garments (65%); in 39 samples (30%) the presence of seminal fluid was not detected; the integral analysis of the data obtained revealed 4 types of associations of results with variations of positivity and negativity of the tests, being 82 (64%) the I (PSA +, FA +, MC +), 2 (1.5%) the II (PSA +, FA -, MC -), 8 (6%) the III (PSA +, FA -, MC +) and 2 (1.5%) the IV (PSA +, FA +, MC -). The statistical analysis applied to the results reflected a well-marked positive correlation in relation to the results obtained by the PSA and MC association with a statistical value $p < 0.05$ and a Spearman correlation index (ρ) of 0.9270 closer to 1, in comparison to the one obtained by the FA and MC test that showed a value (ρ) of 0.8286, statistically determining a greater association and interdependence relationship between the results of the PSA and MC tests; 100% efficacy was also determined in terms of the detection of seminal fluid in garments by using the PSA test in relation to 91% effectiveness of the FA test, corroborated by the positive microscopy results.

Keywords: seminal fluid, clothing, Spearman correlation, PSA, FA, MC.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como principal objetivo el determinar la eficacia de dos pruebas empleadas en el ámbito forense, siendo el caso del Antígeno Prostático Específico (PSA), y la Fosfatasa Ácida (FA), para la detección de fluido seminal en prendas de vestir (población objeto de estudio), corroborados mediante observación microscópica de espermatozoides (MC); con el fin de poder recomendar o sugerir a partir de los resultados arribados un lineamiento protocolar de análisis que sirva como referencia para lograr estandarizar el análisis forense en este tipo de soporte.

Asimismo la importancia de este estudio radicó en generar una base científica que sustente que prueba forense resulta ser las más idónea de emplear al analizar prendas de vestir en búsqueda de fluido seminal, así también el estudio pretende incentivar futuros estudios de este tipo, los cuales empleen las pruebas ya mencionadas, y que sean aplicadas en el soporte utilizado en el presente estudio como en otros tipos de soporte (hisopados, frotis en lámina, otros), con la intención de generar mayores referencias relacionadas a cuál de las pruebas antes mencionadas resulta ser la más específica de acuerdo al tipo de soporte por analizar.

En el I capítulo; se da a conocer la problemática de estudio que incentivo la formulación de los objetivos de investigación, se señala además las bases que justifican y delimitan la investigación, considerando también las limitaciones propias del estudio. En el II capítulo, se citan investigaciones tanto internacionales como nacionales que se relacionan con las variables empleadas en este estudio; asimismo a partir de bases legales se da sustento al estudio, asimismo se explican los fundamentos teóricos a partir de los

cuales se construye la investigación. En el III capítulo; se mencionan las características relacionadas al tipo y diseño de investigación, a su vez se da a conocer la población materia de estudio y el tamaño muestral seleccionado en el estudio; así también se explican los instrumentos empleados justificándolos a partir de su respectiva validación, asimismo se aborda lo concerniente a las técnicas de procesamiento y análisis de los datos. En el IV capítulo; se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación, asimismo se realiza la discusión de los mismos en confrontación con las bases teóricas consignadas en los antecedentes. Por último, en el V capítulo, se dan a conocer los términos concluyentes arribados en la investigación; a su vez se dan a conocer las recomendaciones, donde se proporcionan sugerencias a partir de los resultados obtenidos del estudio.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los delitos de violencia sexual poseen gran incidencia en nuestro país, principalmente los relacionados a casos de violación; en donde, partiendo de datos conocidos se sabe que el 76% de víctimas o agraviadas en casos de violación sexual lo representan mujeres que no alcanzan la mayoría de edad, información que se sustenta a partir del estudio realizado por el programa de Investigación Criminológica del Ministerio Público (MP), comprendido durante los años 2013 al 2017 ^{20y30}; los elementos materia de prueba de carácter biológico dejados por el autor de los ilícitos sobre la víctima y en el escenario del delito, representan un valor relevante en función a la información que pueden brindar en la investigación criminalística, siendo de mayor importancia sobre todo cuando el delito se ejecuta sin la presencia de testigos, el hallazgo de fluidos biológicos como los restos seminales en las evidencias y/o indicios colectados por los peritos de área forense y criminalística, adquieren un valor relevante en lo concerniente al posible elemento material de prueba con el que se esté tratando, la determinación de la presencia de fluido seminal en las prendas de vestir de la víctima o agraviada, brinda valiosa información para la investigación de delitos sexuales como el de la violación sexual y permite además, a través de análisis más específicos, como del Ácido desoxirribonucleico (ADN), establecer sin discusión, la participación del autor y/o autores de los hechos en investigación relacionados a estos casos ^{5,17y34}, las pruebas de laboratorio para la determinación inicial de restos seminales en prendas comprenden a: la

examinación u observación microscópica (espermatología), que está definida como una prueba que reúne los estándares más elevados en alusión a la detección de este tipo de fluido biológico, sin embargo, existen pruebas complementarias, las cuales se basan en la detección de componentes del semen mediante reacción inmunológica, como es el caso de la determinación de proteínas específicas de interés forense; detectadas a través del Antígeno prostático específico (PSA); prueba que ha sido bastante caracterizada y validada por la comunidad científica forense, como un marcador específico de la presencia de fluido seminal ^{19,21,36,39,40y50}; asimismo se conoce que la reacción enzimática producida a través de la prueba de Fosfatasa ácida (FA) detecta la presencia de una enzima (fosfatasa ácida), que se encuentra en niveles especialmente elevados en el semen humano. ^{1,10,16,21y49}. Así también existen otros tipos de marcadores o indicadores específicos para la detección de fluido seminal como: marcadores de la vesícula seminal (fructuosa), marcadores de epidídimo (α -1,4 glucosidasa, α -1,4-glucosidasa neutra, L-carnitina), tipos de marcadores de próstata (Zinc, citrato); asimismo la prueba RSID- semen contiene anticuerpos duales monoclonales específicos para el antígeno semenogelina humano ^{20,39,42,45,50} sin embargo las pruebas complementarias más utilizadas en el ámbito forense para la detección de fluido seminal en distinto tipo de soporte son el PSA y la FA.^{20,21}

Los análisis que emplean el uso del Antígeno prostático específico (PSA) y de la Fosfatasa ácida (FA), son muy requeridos para la identificación certera y presuntiva respectivamente de restos seminales en distintos soportes, donde se

incluye a las prendas de vestir de víctimas de violación sexual como uno de ellos; ^{2,34,36,39y50} sin embargo, no se conoce con exactitud la eficacia de estas pruebas (PSA y FA) al analizar la misma prueba material presente en un tipo de soporte específico, haciendo alusión en este caso a prendas de vestir recolectadas luego del reconocimiento Médico legal, y que además, resulten positivas o no, a la presencia de espermatozoides según observación microscópica; en base a ello, el presente estudio se centra en conocer cuál prueba es más eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir de mujeres víctimas de delitos contra la libertad sexual comprobados mediante microscopía, y en determinar si es factible emplear solo una de estas pruebas para el análisis en este tipo de soporte, y en recomendar o sugerir a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, un criterio protocolar de análisis que estandarice el procesamiento de este tipo de muestras de interés criminalístico.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿En qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA) son eficaces en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA), es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?

- ¿En qué medida el uso de la Fosfatasa Ácida (FA), es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar en qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA) son eficaces en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.
- Determinar en qué medida el uso de la Fosfatasa Ácida (FA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

La presente investigación sirvió para poder recomendar o sugerir un protocolo específico de procesamiento en prendas de vestir (estandarización del proceso) perteneciente a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II de Lima Norte, en relación a la eficacia en el uso de una prueba específica para el tratamiento de este tipo de soporte; en relación a lo mencionado el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forense del Ministerio

Publico, ha elaborado a través de los expertos en el área la guía para el adecuado manejo de indicios y/o elementos materia de prueba para estudio biológico forense; ²⁰ que sirve como un instrumento biológico forense que busca orientar en los protocolos de análisis, adecuando su metodología a los soportes a analizar, buscando estándares de calidad y eficiencia en la actividad pericial; asimismo se cuenta con la guía de Evaluación física de la integridad sexual, ¹⁹ elaborada también por expertos en el área, y donde se dan a conocer los protocolos de análisis en las distintas áreas que conforman el instituto de Medicina Legal, en donde está incluida el servicio de biología forense.

1.4.2. Justificación practica

La investigación permitió determinar qué prueba forense resulta ser más eficiente de emplearen relación a la determinación de fluido seminal en prendas de vestir como soporte, a su vez permitió contar con una referencia respecto a la estandarización de un criterio protocolar de análisis, logrando centrar adecuadamente el procesamiento de muestras que se relacionan con este tipo de soporte.

1.4.3. Justificación legal

La base Legal de la presente investigación está expuesta en la actual Ley N° 30364 la cual se direcciona en prevenir, sancionar y erradicar todo acto de violencia contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar, ¹⁰ la que representa nuevos alcances orientados a cambios remarcados en el proceso de ejecución en las investigaciones relacionados a estos temas, además de la relevancia del perito y de su actividad pericial. Específicamente en el Artículo 8,

de la ley antes citada refiere los tipos de violencia contra la mujer y el grupo familiar, donde; la violencia sexual se define como: aquellas acciones de corte sexual producidos en agravio de una persona sin su propia voluntad o consentimiento que incluyen actos no precisamente relacionados con la penetración vaginal, anal, oral o roce físico alguno, como por ejemplo la acción de realizar exposición a material pornográfico o aquellas acciones que vulneran los derechos de una persona a decidir por sí misma en relación a su vida sexual, en donde exista coacción, amenaza, intimidación o uso indebido de la fuerza.¹⁰

Otro sustento que es preciso mencionar se encuentra estipulado en el código de Ética del profesional del Colegio de Biólogos del Perú;⁷ centrándonos en el Título III referido a las características del trabajo del Biólogo en sus Artículos 18 y 19; se estipula que, el profesional en el área debe contribuir a la difusión de sus conocimientos en beneficio del país, de la sociedad e instituciones, así también como investigador científico, debe ser en extremo, cauto y vigilante en el manejo experimental de sus investigaciones. Asimismo, en la Ley N° 28847 del Biólogo peruano en su Artículo 05, ítem 5.1 contempla la ejecución de actividades de investigación pura y aplicada, información, transferencia de innovación científica y tecnológica para el desarrollo de nuevos conocimientos.⁷

1.5. Delimitaciones de la investigación

Solo se investigó la presencia de fluido seminal, considerando solo las pruebas y protocolos de análisis propios que se aplican en los dictámenes periciales del personal forense del área de Biología del Ministerio Público (Instituto de Medicina Legal).^{20,21}

Se aplicaron las pruebas para la determinación de fluido seminal solo a las prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual.

Se aplicó el estudio en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual que pasaron su reconocimiento médico legal en la División Médico Legal II de Lima Norte.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación solo es aplicable para el procesamiento de muestras, en este caso prendas de vestir al ser analizadas con el tipo de pruebas empleadas en la presente investigación; que hacen referencia a las pruebas que están en los criterios protocolares de análisis previstos en la guía biológica forense del Instituto de Medicina Legal del Ministerio Público para el adecuado manejo de indicios y evidencias materia estudio biológico forense. ²¹

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Boubet B, et. al. (2018), la investigación se orientó en evaluar la actividad de la Fosfatasa acida FA y de lactato deshidrogena LDH y los niveles de cinc en telas con manchas de semen incubadas a 56°C y su aplicación en el Laboratorio Forense. Se trabajó con muestras de semen de hombres que consultaron por infertilidad, las cuales fueron analizadas en el Laboratorio de reproducción del Hospital del Centenario de Rosario – Argentina, los resultados muestran que la actividad de la FA y LDH como la presencia de cinc es detectable aun en muestras expuestas a temperaturas elevadas, determinando a estos como marcadores de plasma seminal idóneos a ser utilizados en el laboratorio forense como indicadores de presencia de semen en manchas. ²

Cortez B, & Logroño K (2016); desarrollaron su estudio sobre 88 manchas de fluido seminal en el Centro de Investigación Forense de la ciudad de Ambato - Ecuador, para conocer la efectividad de la Proteína P30 y el PSA, obteniendo 56 y 32 resultados positivos y negativos respectivamente, en relación a la determinación de Proteína P30, mientras que: para los mismos 88 casos, a través de la determinación de PSA, se obtuvieron 36 positivos y 52 negativos, concluyendo que, en la determinación de secreción seminal existe mayor efectividad empleando la Proteína P30. ⁸

Quispe S, et. al. (2015), quienes cuantificaron la presencia de Antígeno

Prostático Específico (PSA) en el fluido seminal, mediante el método de Inmunoensayo ELISA en diversas muestras de interés forense como: fluidos biológicos de varones: sangre, orina, saliva, heces, fluidos de mujeres: sangre menstrual, orina, hisopado vaginales y anales, presentes en soportes como prendas y materiales de aseo personal; concluyeron que: en los delitos sexuales la prueba de PSA por ELISA tiene una gran importancia en el diagnóstico, búsqueda y recuperación de fluido seminal en las investigaciones Criminalísticas.

40

Emily, S. et. al. (2013). El estudio se centró en comparar dos kits forenses de identificación de fluido seminal (ABACard Ò p30 y RSID Ò-Semen) en manchas de semen coitales recolectadas en diferentes sustratos post-vasectomía fresca y congelada, post-muestras, en manchas de semen mezclado con fluidos como orina, saliva y sangre, además de muestras sin fluido seminal. Los parámetros de comparación se reflejaron en el costo de la prueba, el protocolo de análisis y la sensibilidad y especificidad; concluyendo que: ambas pruebas demostraron especificidad para identificar el semen, destacando a la prueba ABACard Ò p30 quien supero a la prueba RSID Ò-Semen en costo de prueba, protocolo de análisis y sensibilidad. ¹²

Peonim V, et. al. (2013), realizaron su estudio en frotis vaginales que se analizaron en el Hospital Ramathibodi – Tailandia, en 2450 casos de mujeres violadas. Cada frotis se analizó en busca de semen mediante tres métodos: detección de espermatozoides mediante microscopía óptica, la reacción enzimática de FA y la presencia de antígeno prostático específico PSA mediante

el uso de una prueba rápida de inmunocromatografía. Las eficiencias de las pruebas de FA y PSA se compararon utilizando el resultado de microscopía óptica para la presencia de espermatozoides como el estándar de oro. Concluyendo que el uso de estas tres pruebas juntas (FA, PSA y detección de espermatozoides) es recomendable como una herramienta forense para la investigación de fluido seminal en hisopos vaginales de las víctimas de violación, en base a ello se obtuvieron especificidades de las pruebas FA, PSA y FA-PSA combinadas, de 96.4%, 92.3% y 91.9%, respectivamente, y las sensibilidades fueron de 65.5%, 80.4% y 84.5%, respectivamente; asimismo reportaron una diferencia estadística significativa a favor de la prueba PSA en relación a resultados de microscopía positiva y la presencia de semen en las muestras.³⁶

Cifuentes S, & Vargas P. (2012), direccionaron su estudio en validar el test de inmunocromatografía *RapidSignal PSA Serum* (Orgenics) para la detección semicuantitativa de PSA en 233 muestras forenses (manchas secas y escobillones) en el laboratorio de Biología Forense del Instituto Nacional de Medicina Legal –Regional de Bogotá; concluyeron que, existe evidencia estadística de una asociación dependiente entre el resultado de la prueba y la detección de semen en la muestra, al interpretar los resultados del test de Fisher; por lo que la prueba es fiable para detectar fluido seminal en muestras forenses.

6

García M, (2012), efectuó un estudio sobre 137 casos de violación sexual, en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, en donde empleando una combinación de métodos bioquímicos e inmunológicos para determinar la

presencia de semen y espermatozoides, encontrando estadísticamente asociación relevante entre los resultados de los análisis de FA, P - 30 y la tinción Árbol de navidad (AN), con la obtención de perfiles genéticos de investigados en casos de violación sexual, destacando la proteína seminal P – 30, quien mostró la mayor asociación en relación con la obtención de perfiles genéticos. ¹⁷

Montoya L. et al. (2010), la investigación estuvo enfocada en el análisis de citología de esperma (SC), fosfatasa ácida (FA) y antígeno prostático específico (PSA), para la identificación concluyente de componentes del semen en muestras referidas a frotis vaginales recogidos en casos de violaciones sexuales, enviadas a los Laboratorios Forenses Mexicanos en Texcoco y Toluca; sobre la base de los resultados positivos y negativos de cada ensayo y muestra se agruparon los datos en 8 categorías (I-VIII); se conoció que: la SC y FA tuvieron la mayor positividad general en las muestras de Toluca y Texcoco respectivamente y, por lo demás, el PSA tuvo una positividad más baja pero muy similar entre estos dos laboratorios; concluyendo que los resultados combinados del uso de las pruebas de SC, FA y PSA se consideran como concluyentes para la detección de semen desde aproximadamente 1 de cada 3 casos (categoría I), hasta aproximadamente 1 de cada 2 casos en un escenario donde al menos SC es positivo, muy presuntivo en 2 de cada 3 casos (con al menos una prueba positiva) y el resto 1 de cada 3 casos (categoría VI), sugirieron la ausencia de semen. ³⁴

Quispe S, et. al. (2009), quienes analizaron 251 indicios como hisopados anales, vaginales y manchas obtenidos de 215 víctimas, los que fueron procesados en el Laboratorio de Investigación Biológico Forense de La Paz, a

través de tres métodos para la detección de componentes del fluido seminal: Fosfatasa ácida (FA), espermatología y Antígeno prostático específico (PSA), obteniendo a la prueba de FA un 56% y a la determinación de PSA un 60% de casos positivos, siendo el ensayo con el PSA, el método con mayor porcentaje de resultados positivos en relación a la presencia de fluido seminal, corroborado mediante microscopía. ³⁹

Prieto V. (2007), trabajo con el test fosfatasa ácida FA, con la intención de protocolarlo como un test presuntivo para la detección de semen en extractos de manchas, estableciendo un valor predictivo del 69% de resultados positivos, y en la respuesta negativa en un 99.4%; en donde de cada 100 extractos de manchas analizadas que mostraron actividad de la FA, 31 de ellos fueron falsos positivos, los datos demostraron que la prueba de FA es más sensible que específica. ³⁸

Khaldi N, et. al. (2004). La investigación se direccionó en determinar si la concentración de espermatozoides influye en los resultados de las pruebas de detección rápida de líquido seminal: *Diff-Quick coloration*, *Phosphatesmo*, papel para fosfatasa ácida (FA) y PSA-Check (para detección de antígeno prostático específico); estudiando doscientas veintisiete muestras anónimas divididas en cuatro grupos (normospermia, oligospermia, azospermia y controles), tomando como referencia tres puntos (0, 48 y 72 h). Determinando que, a diferencia de la citología, los resultados obtenidos con FA y PSA no fueron influenciados por la concentración de espermatozoides. Los resultados de la detección de PSA se mantuvieron constantes hasta 72 horas y fueron más confiables después de 48 horas que los obtenidos por la detección de FA. ²⁴

2.1.2. Antecedentes nacionales

Esquivias W. (2018), centraron el estudio en el análisis de las variaciones morfológicas de espermatozoides considerando el tiempo de permanencia en prendas interiores, con el fin de conocer datos relevantes que sean referenciales para el ámbito forense en el Laboratorio biológico forense de la dirección de criminalística del Perú, sede Arequipa, para lo cual se trabajó con muestras con fluido seminal impregnados en soportes de algodón y sintético, sometidos al efecto de degradación por *Escherichia coli*; encontrando diferencias significativas en cuanto a la permanencia de espermatozoides completos e incompletos en ambos tipos de soportes, destacando la mayor duración del tiempo de permanencia de los mismos en el soporte de algodón. ¹⁴

Tineo, D. et. al. (2017); quienes centraron su investigación a la búsqueda de fluidos seminales en 49 muestras relacionadas con delitos sexuales en el Instituto de Medicina Legal de Lima Centro; a través de pruebas rápidas como del antígeno prostático específico (PSA), fosfatasa ácida (FA) y microscopía; se analizaron muestras como prendas íntimas, papel higiénico, hisopados vaginales y anales provenientes de casos de delitos sexuales, las que se dividieron en dos grupos de estudio, concluyendo que: para la detección de fluidos seminales, el reactivo FA resultó ser más efectivo en soportes como: hisopados vaginales (grupo 2), y el PSA más efectivo en soportes como: prendas de vestir guardadas o en mal estado de conservación, papel higiénico (grupo 1). ⁴⁹

López K. (2013), el estudio estuvo asociado a delitos de corte sexual; mediante el reconocimiento e identificación de manchas de semen a través de una mejor

técnica de tinción; para lo cual se evaluaron ocho tipos de soportes (fibras de algodón y sintéticas), en el Laboratorio biológico forense de la dirección de criminalística del Perú, empleando las coloraciones Gram y Cristal violeta, el estudio determinó que ambas técnicas de tinción pueden emplearse previos a la observación microscópica (prueba confirmatoria); resaltando mejor visualización y diferenciación de otros tipos de células y bacterias empleando la tinción Gram.

28

2.2. Bases legales

2.2.1. Normas nacionales

- Constitución Política del Perú, 1993
- Nuevo Código Procesal Penal: Decreto Legislativo 957.
- Ley N° 26842, Ley general de Salud
- Ley N° 30364, Ley para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar.
- Ley N° 28847 Ley del trabajo del Biólogo. Decreto Supremo N° 025-2008- SA.
- Instructivo para el adecuado manejo de indicios y/o elementos materia de prueba para estudio biológico forense
- Código de Ética del profesional del Colegio Biólogos del Perú, 1972.

2.2.2. Normas internacionales

- Norma ISO 9001
- Norma ISO/IEC 17025
- Norma ISO/IEC 15189

2.3. Bases teóricas

Los datos y cifras de violencia contra la mujer son alarmantes a nivel mundial; la violencia ejercida por su propia pareja y sobre todo la de tipo sexual, representan un grave problema de salud pública en todos los territorios donde se suscitan, estos tipos de violencia manifestados a través de hechos y acontecimientos generan una grave vulneración de los derechos humanos de las mujeres en todo el mundo ²²; los cálculos realizados a finales del 2017 por la Organización Mundial de la Salud OMS, relacionados a este delicado tema señalan que a nivel mundial 1 de cada 3 mujeres han sufrido violencia física y/o sexual por parte propia de su pareja o violencia sexual en algún periodo de su vida, por parte de personas no conocidas. ³⁵

Los delitos de violación contra la libertad o integridad sexual, se definen como: la ejecución de acciones relacionadas con actos sexuales o análogos sin la voluntad ni deseo de la agraviada o victimada, en donde se utiliza el uso de la fuerza sometiéndola, produciendo, además, graves consecuencias físicas, daños psicológicos y del entorno social donde se desenvuelve la agraviada.^{10,33} En el Perú el 76% de las víctimas de violación sexual durante los años del 2013 al 2017, la sufrieron mujeres que no cumplían la mayoría de edad, según datos de las investigaciones criminológicas efectuadas por el Ministerio Público ³⁰; por su parte un informe que comprende el periodo entre enero y agosto de 2018 reportado por las atenciones realizadas en los Centros de Emergencia Mujer (CEM), y dados a conocer por la Defensoría del Pueblo, advirtieron que el 92%, representado por 2427 casos de violencia sexual se dio en niñas y adolescentes

mujeres, estos datos reflejan la alarmante situación de este grupo poblacional en relación a este tipo de violencia en nuestro país; considerando las graves consecuencias para la salud a corto y largo plazo que se puedan presentar en las mujeres en los ámbitos tanto mentales, físicos, sexuales, como reproductivos, pudiendo además conllevar circunstancias graves como el suicidio.^{11y26}

En la investigación de ilícitos como el caso de delitos contra la libertad sexual la inmediata evaluación por parte del Instituto de medicina legal, a través de su área médico legal juega un papel primordial, pues brinda un soporte especializado técnico científico, que se refleja en la emisión de dictámenes periciales objetivos e imparciales orientados a la búsqueda de la verdad;^{4,20y33} los laboratorios del Instituto de medicina legal entre los que destaca el de biología forense, son la ayuda complementaria referencial de este sistema de lucha contra la vulnerabilidad de derechos humanos referidos a la integridad sexual en las mujeres; en consecuencia el laboratorio de Biológico forense representa un campo de acción auxiliar de apoyo en la evaluación de la integridad sexual y colabora en la adecuada administración de justicia, debido a que: realiza la investigación, análisis e interpretación de las evidencias o elementos probatorios de una manera objetiva, imparcial y técnico científica, acorde con los estándares internacionales estipulados para este tipo de estudios.^{2,20,21,38y43} En las agraviadas o victimadas y en los escenarios propios de una violación sexual consumada o intento de la misma, a través del contacto propio surgido durante la agresión sexual es común que exista intercambio de materiales, que se interpretan como el traspaso de fluidos biológicos entre víctima y victimario sin

consentimiento de los intervinientes de los hechos, esto lo estipula el principio de Intercambio de Edmond Locard, por lo que es posible encontrar indicios y/o evidencias de índole biológico con fines de identificación. ^{8,17,34,38y50}

El fluido seminal o semen es secretado por las glándulas sexuales o gónadas masculinas y expulsado al momento del proceso de eyaculación por parte de la uretra, su color y consistencia es variable y está relacionado con la alimentación la edad y la frecuencia eyaculatoria. ^{15y45} Los testículos son la fábrica de producción del semen que contiene a los espermatozoides que representan solo del 2 al 5% del total de esta secreción, estas células reproductoras masculinas presentan tres regiones, la cabeza, segmento intermediario o cuerpo y la cola o flagelo; la primera región está constituida por el acrosoma que cubre el núcleo haploide propio de esta región y centriolos ubicados detrás de este núcleo, el acrosoma contiene el material genético ADN indispensable para la obtención de perfiles genéticos masculinos, la unión de la cabeza y la cola lo permite el segmento intermediario el cual contiene el depósito de energía en forma de adenosintrifosfato (ATP) proporcionado por la carga mitocondrial que posee esta región, que resulta necesaria para los mecanismo de movilidad espermática, ejercida por la región flagelar del espermatozoide. ^{14,15,28y45.}

La constitución del semen se da también por otros fluidos los cuales son producidos por las vesículas seminales, la próstata y las glándulas bulbo uretrales; el 65 al 70% del semen es aportado por las vesículas seminales, que le brinda viscosidad y dotación de fructosa, necesaria para la movilización y supervivencia de los espermatozoides luego de la eyaculación; la próstata

proporciona el 25 al 30% del semen, aportando enzimas, Zinc, magnesio, ácido cítrico y la proteína del antígeno prostático específico; así también las glándulas bulbo uretrales que representan menos del 1% del fluido, dan la alcalinidad al medio, lo que permite neutralizar la acides de la uretra antes de la eyaculación, asimismo permite mayor movilidad de los espermatozoides dentro de la vagina y cuello uterino. ^{15,45} El volumen de eyaculado es variable entre el 2.3 a 5 ml, con un promedio de volumen de 3.5 ml, con cantidades entre 20 y 150 millones de espermatozoides por mililitro de eyaculado; sin embargo, las condiciones conocidas como oligospermia y azoospermia, se refieren a casos por debajo del nivel promedio de espermatozoides y ausencia de los mismos respectivamente, en el producto eyaculado. ^{37y45}

El estudio y determinación del fluido seminal tiene gran relevancia en la investigación criminalística forense, pues al igual que otros fluidos biológicos, representa una prueba muy certera, su estudio por lo general está relacionado a delitos que agreden la integridad sexual y otros relacionados; en todos los casos, el informe o dictamen pericial que emite el perito experto en el área, adquiere vital importancia en la investigación y esclarecimiento del hecho y su adecuada calificación legal; ^{5,29y39} en los análisis biológico forenses se examinan hisopados y extendidos en lámina, además de otros soportes como: ropa interior, sábanas, etc.; con el fin de poder determinar la existencia de fluido espermático (secreción seminal) u otros fluido biológico; la detección de fluido seminal luego de una supuesta o corroborada agresión sexual, es variable entre las víctimas que la hayan sufrido y se relaciona con las actividades que realiza la víctima después

del hecho (maniobras de aseo, acciones realizadas posterior a los hechos, otros), indiscutiblemente, los estudios biológico forenses solo constituyen un medio más de prueba, que se complementa con otros análisis que forman parte de las investigaciones de agresión sexual; sin embargo las conclusiones arribadas en los dictámenes periciales del área biológico forense permiten ilustrar a los jueces y magistrados acerca de la investigación en cuestión, sobre materias que suelen ser desconocidas o que requieren de una explicación técnico científica por parte de ellos quienes ejercen el juicio de valoración de la materia probatoria, con el fin de arribar a sentencias justas, objetivas con sustento científico. ^{4,14,20,50y51}

El fluido seminal puede ser aislado y recuperado a partir de una prenda, la cual puede estar combinado con restos hemáticos, secreción vaginal u otro fluido biológico propio de la agraviada o víctima; específicamente en soportes como prendas de vestir este fluido biológico presenta aspecto variable en relación al tipo de fibra en la cual está presente, si esta es absorbente, se aprecia de forma irregular y de color grisáceo presentando además bordes almidonados limpios, con forma similar a un mapa geográfico; si está presente, en fibras no absorbentes se aprecian formando películas brillantes de aspecto acartonado similares a escamas. ^{21,28,29,39y50}

Las pruebas que se realizan en el laboratorio Forense para la detección de semen son amplias; la actividad o prueba más eficaz en la detección de este fluido biológico, resulta ser la detección de espermatozoides en formas completas e incompletas por observación microscópica, esta técnica es conocida como la *gold standar*, pues permite observar células propias del líquido o secreción

seminal; ^{17,21,34,39y50} sin embargo se dan casos en los cuales por factores biológicos, físicos, químicos y otros, se estimula la degradación o lisis de los espermatozoides debido a la sensibilidad que poseen; las causas más comunes de estos sucesos se dan por la actividad enzimática propia del espermatozoide, por la flora bacteriana de la víctima y la existente en el ambiente y soporte, por variaciones de tiempo, humedad y temperatura, a través de los cambios osmóticos en el líquido espermático, principalmente cuando este se reseca.

^{1,21,34,50y51}

En el caso particular de las manchas en prendas de vestir, la biología forense permite determinar si ellas corresponden ser de secreción seminal, uno de los fluidos biológicos más reveladores en la investigación de actos punibles de corte sexual. El estudio del fluido recuperado de una mancha en una prenda de vestir en una víctima de violación sexual, representa un elemento valioso para las investigaciones de este tipo de delitos; ^{2,6,28,50} a partir de la recuperación de este tipo de fluido biológico es factible realizar una posterior prueba genética, la cual puede determinar un mapeo molecular específico de ADN, que garantizara la posibilidad plena y concreta de identificar al agresor o autor del hecho delictuoso.

^{17,34} Existen pruebas complementarias, como la Fosfatasa Acida (FA), y el Antígeno Prostático Específico (PSA), que se emplean en el área biológico forense y criminalístico para la determinación de componentes del fluido seminal.

^{2,6,19,21,34,36y50}

El PSA, es una proteína producida por células de la glándula prostática y secretada en el fluido seminal, con peso de 30000 Daltons, de suma importancia

para el proceso de fecundación ya que su rol fisiológico se orienta a la licuefacción del coagulo seminal luego del eyaculado, condición que les permite a los espermatozoides moverse rápidamente ^{43,54}; en la parte clínica el PSA es considerado un importante marcador tumoral para cáncer de próstata, cuantificándolo a partir de niveles mayores de 4ng/ml (nano gramos por mililitro) en sangre como una probable presencia de carcinoma prostático. ⁵⁵

El PSA está en el fluido seminal con concentraciones de 0.5 a 3 mgPSA/ml o mayor a 820 000 ng/ml, su presencia además, no se ve afectada en individuos vasectomizados; esta proteína se encuentra también presente en el fluido vaginal, sin embargo está presente en muy bajas concentraciones alrededor de 0,4 – 0,9 ng/ml y 0,0 - 1,25 ng/ml.; asimismo se ha detectado su presencia en múltiples tejidos (mama, pulmón, colon, hígado, entre otros) y fluidos como: líquido amniótico, leche materna, orina femenina. ^{6,8,31,40y48}

La Fosfatasa acida (FA), es una enzima activa en la desforolización de los esterios orto fosfóricos y del agua; se encuentra presente en la mayoría de tejidos del organismo, presentándose en mayor cantidad particularmente en la próstata, hígado, musculo, estomago, eritrocitos, entre otros, asimismo está presente en sangre y secreciones vaginales; clínicamente es utilizada para un diagnostico precoz de patologías prostáticas, enfermedades óseas, hematológicas y hepáticas. ^{2,6y56}

Se distinguen dos tipos de fracciones en esta enzima, que hacen referencia a una total y a otra prostática; siendo esta ultima la de importancia forense, por

consiguiente la fosfatasa acida hallada en el esperma es especifica de la próstata, pues proviene de las células epiteliales de la glándula prostática, alcanzando concentraciones elevadas en el semen humano lo que le da un atributo característico en este tipo de fluido; ^{1,9y16} se conoce que el contenido y actividad de esta enzima es de 40 a 200 y 500 a 1000 veces más alta respectivamente, en el fluido seminal que en otros fluidos o secreciones corporales (sangre y secreciones vaginales). ^{1y49} Se ha estimado que la actividad de la fosfatasa acida después del coito, es de 48 horas; asimismo su actividad en manchas secas ha sido detectada luego de un año a una temperatura de 20°C, asimismo la actividad de fosfatasa prostática es detectable en el tracto vaginal hasta las 14 horas de producido el coito; ^{17,19y40} asimismo, se ha logrado cuantificar la presencia de fosfatasa total y prostática con una data de 24 horas. ¹

La determinación de Fosfatasa ácida prostática, se da en relación a la capacidad de esta enzima de catalizar la salida del grupo fosfato del sustrato, en base a ello se emplean sustratos específicos como el alfa naftil fosfato y timolftaleina monofosfato, que son rápidamente degradados por este tipo de isoenzimas. ^{17y37}

En el área Forense un análisis espermatoológico, donde se determina la presencia de FA, se interpreta como un indicador orientativo de la presencia de fluido seminal; por su parte la determinación de PSA es interpretado como un certero indicador de la presencia de secreción seminal; ambas pruebas han sido convenientemente calificadas y baremadas por la asociación Científica Forense, como marcadores selectivos de la presencia de secreción seminal; ^{19,21y50} sin

embargo los resultados obtenidos de estas pruebas incluyendo también los de la observación microscópica deben ser complementados con estudios de ADN en búsqueda del cromosoma Y, único de individuos masculinos.

Los dictámenes periciales en el área Biológico Forense propios del Ministerio Público, en todos sus campos de aplicación, se norman a partir del Instructivo o Guía biológico forense del Instituto de Medicina Legal Peruano, ²¹ en lo referido a los análisis espermatoológicos, se pone énfasis en los análisis complementarios para la fundamentación de las conclusiones periciales, en donde, para la búsqueda de fluidos biológicos como la presencia de fluido seminal en prendas, se hace necesario la aplicación de análisis complementarios dentro de los que se destaca la prueba del PSA y la FA, como análisis de certeza y de presunción u orientación respectivamente, en la detección de este importante fluido biológico. ^{7,8,17y50}

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- Si existe diferencia entre el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA), en relación a su eficacia en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) es más eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.
- El uso de la Fosfatasa Ácida (FA) es menos eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.

2.5. Operacionalización de variables e indicadores

Variable dependiente: Prendas de vestir de mujeres Víctimas de Violación Sexual		Dimensiones		Indicadores
Definición Conceptual	Definición Operacional	Definición Conceptual	Definición Operacional	
<p>El hallazgo e identificación del fluido seminal en los indicios recolectados por los peritos forenses, adquiere una gran relevancia como elementos materiales probatorios del delito cometido.</p> <p>La investigación del semen por el Laboratorio biológico forense posee vital importancia en la investigación de los delitos contra la integridad sexual como la Violación. El fluido seminal puede estar impregnado y mezclado en una prenda de vestir, con fluidos biológicos como: secreciones vaginales, sangre, orina u otros fluidos corporales de la víctima. (Rev. Méd. La Paz., 15 (1)., 11-18, Bolivia, Quispe, S. et. al., 2009).</p>	<p>La recuperación y determinación de fluido biológico (semen) en prendas pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual son una evidencia de gran relevancia en las investigaciones criminalísticas pues a través de estos fluidos es posible identificar al autor de estos delitos por medio de métodos moleculares.</p>	<p>Dimensión 1: Conocimiento de la técnica para la detección de fluido seminal en prendas</p> <p>FUENTE: <i>Rev. Méd. La Paz, 15 (1), 11-18</i> <i>Cortez, B. (2016)</i></p>	<p>Dimensión 1: Los conocimientos de la técnica a emplear para la detección de fluido seminal permiten realizar una adecuada interpretación de resultados.</p>	<p>1.1 Conoce el protocolo de recuperación de fluido seminal, presentes en la guía del IML</p> <p>1.2 Conoce la técnica de las luces forenses</p>
		<p>Dimensión 2: Conocimiento del uso de equipos y materiales para la detección de fluido seminal en prendas</p> <p>FUENTE: <i>Cortez, B. (2016)</i> <i>Chaves, D. (2014)</i></p>	<p>Dimensión 2: Los conocimientos previos en el uso de equipos y materiales de Laboratorio son prescindibles para realizar un adecuado procedimiento de recuperación de fluido seminal en prendas de vestir.</p>	

2.6. Definición de términos básicos

- **Pesquisa:** Investigación que se hace de un indicio/evidencia para descubrir o averiguar algo, en especial sobre una investigación criminalística
- **Fluido Seminal:** Se trata de un fluido corporal de origen biológico que se filtra con frecuencia fuera del pene durante el coito.
- **Componentes seminales:** elementos que conforman al fluido seminal
- **Andrógenos:** Hormonas masculinas de corte sexual competente a la testosterona, posee por función estimular el desarrollo de los caracteres sexuales.
- **Bioquímica:** Parte de la química que estudia la naturaleza de los seres vivos en relación de los elementos que la conforman.
- **Immunoensayo cromatográfico:** interacciones del sistema inmunológico: antígeno - anticuerpo y enzima – sustrato.
- **Inserto:** procedimientos estipulados para el análisis con kit de pruebas específicos.
- **Delitos.** comportamientos contrarios a las normas vigentes establecidos por la ley, que ocasionan una pena o castigo.
- **Violación sexual.** - según el artículo 170° del código penal peruano, se describe como el acto contra la ley, en donde ejerciendo violencia o por

amenaza se constriñe o forza a una persona a hacer actos sexuales u otro semejante, cuando no lo quiere o desea.

– **Antígeno:** cualquier tipo de agente desconocido o extraño que entra a un organismo produciendo una reacción que se traduce en la producción de anticuerpos específicos contra este agente invasor.

– **Anticuerpo:** conocido también como inmunoglobulina, es una proteína que se une al antígeno formando un complejo antígeno anticuerpo reconocible por las células fagocitarias del organismo.

– **Perito:** persona experta en una ciencia específica, que coadyuva con su experticia en la resolución de casos de índole legal.

– **Espermatología:** análisis de aplicación en la biología forense donde se estudia el semen en búsqueda de componentes específicos y espermatozoides en forma completa e incompleta.

– **Luces forenses:** dispositivos que emiten luces ultravioletas con longitud de onda variable, necesarios para la detección de manchas no visibles a simple vista en distintos soportes.

– **Luz de Wood:** luz ultravioleta de longitud de onda de 450 – 455 nanómetros, de uso forense para la búsqueda de fluidos biológicos (sangre, orina, saliva, semen).

– **Microscopia:** estudios que utilizan la observación a través del microscopio como método aplicativo de análisis.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de la investigación

Acorde con la clasificación teniendo en cuenta la forma de implementación de la presente investigación, esta se direcciona a un enfoque de tipo cuantitativo, en el sentido que se busca resultados que se reflejen estadísticamente para realizar una interpretación objetiva de la información y los datos relevantes para el estudio; ^{22y48} a su vez la presente es una investigación básica, en referencia a que entre sus características destaca la de ser sistemática y objetiva, en donde a partir de la formulación de una hipótesis u objetivo se recolectaron datos para ser interpretados, para modificar una teoría y añadir nuevos conocimientos; además de basarse en resultados orientados a hechos o fenómenos que se han medido y observado garantizando la objetividad en los resultados obtenidos. Sin embargo, la investigación de este tipo, no busca la aplicación práctica de los datos obtenidos, pero si, se preocupa directamente en la búsqueda del progreso científico y del aumento del conocimiento sobre las variables estudiadas para que puedan ser aplicados en otras investigaciones. ⁴⁰

3.2. Diseño de la investigación

De acuerdo al papel que se adoptara sobre los factores o variables que son materia de estudio, se optara por un diseño de investigación de tipo Experimental, debido a que se podrá controlar, alterar o manipular lo que se pretende estudiar, además de observar las características propias del objeto de estudio; en este sentido se modificó o manipulo conscientemente la variable independiente acorde a las condiciones que requirió la investigación, con el fin de apreciar los

efectos o cambios que se suscitaron en la variable dependiente; ^{44y51} en base a lo mencionado se realizó un trabajo experimental en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual, con el fin de poder detectar a través de la aplicación de pruebas forenses la presencia de fluido seminal, para ello se utilizó el test PSA *semiquant de Advanced Quality*, para la determinación de antígeno prostático específico, además del Kit *phosphatase ácid* de Sirchie, para la determinación de fosfatasa ácida, asimismo se realizó la observación microscópica de las muestras en búsqueda de espermatozoides, como prueba confirmatoria para la presencia de semen.

3.3. Población y muestra de la investigación

La población objeto de estudio estuvo representada por 194 prendas de vestir, conformada por truzas, shorts y pantalones pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual que acudieron a la División Médico Legal II Lima Norte, para su examen de reconocimiento médico legal.

De la población objeto de estudio se tomó una muestra representativa de 129 prendas, aplicando un nivel de significancia de 95% y un sesgo de error de muestreo de 5%. La muestra se seleccionó por muestreo probabilístico aleatorio simple, a través de la implementación de una base de datos en el programa Excel 2016, este tipo de muestreo garantizó la equiprobabilidad e independencia, en tal sentido todos los elementos que conformaron el marco poblacional tuvieron la misma probabilidad de ser elegidos en la muestra representativa. ⁵²

Se calculó el tamaño de muestra empleando la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

p (Proporción de éxito) = 0.5

q (Proporción de éxito) = 0.5

Z (nivel de confianza) = 1.96

d (precisión o error) = 0.05

N = Población total

n = tamaño de la muestra ⁵³

Asimismo, se tuvo en cuenta criterios de inclusión y exclusión para la selección de la población de estudio:

- a. Criterios de Inclusión
 - Prendas de vestir de Mujeres víctimas de Violación Sexual corroborada según el código del reconocimiento Médico Legal.
- b. Criterios de Exclusión
 - Prendas de vestir que no reúnan los requisitos de inclusión.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se empleó la técnica de: observación directa la cual consistió en visualizar directamente el fenómeno que se pretende investigar, para lo cual se estuvo en contacto directo con las variables propias del estudio, en lo referente a los instrumentos para la recolección de datos, estos estuvieron representados por pruebas para la detección de componentes de fluido seminal, no dejando de lado los procedimientos protocolares propios de cada prueba,

estipulados en los insertos de cada uno de ellos. ^{47,49y53}

3.4.1. Descripción de instrumentos

En la presente investigación se utilizó dos pruebas para la detección de fluido seminal; el test PSA *semiquant de Advanced Quality* es un inmunoensayo cromatográfico de oro coloidal para la determinación semicuantitativa rápida del Antígeno prostático específico, la cual reúne todos los estándares de calidad y validez debidos los cuales son avalados por la distribuidora *INTEC PRODUCTS* inc. ⁴⁷; este Kit de prueba contiene una membrana de nitrocelulosa que esta tratada y fijada con anticuerpos monoclonales murinos de ratón anti – PSA humano específicamente en la banda de prueba “T” o test de resultado; en la banda “C” o zona de control, la cantidad de anticuerpo del control interno presente está ajustada a la intensidad de color de la línea, la cual es igual a una concentración de PSA de 4 ng/ml. ⁴⁵ Un pocillo circular en la zona baja de la membrana o test, es utilizado como depósito para la muestra, el cual permite la trasmisión y fluidez por capilaridad a un segundo espacio o bloque el cual contiene anticuerpos monoclonales murino anti PSA igualmente marcado en oro, el PSA de la muestra tendrá afinidad al anticuerpo marcado con oro y producirá la formación de un complejo PSA-anti PSA marcado con oro.⁴⁷

El Kit para la detección de *phosphatase ácid* distribuido por la empresa Sirchie, reúne igualmente todos los estándares de calidad y validez requeridos, este Kit hace referencia a un sistema completo de aplicación de productos químicos, para la determinación cualitativa de fosfatasa ácida a través de un método

colorimétrico, los reactivos para la detección de esta enzima se encuentran sellados en ampollas de vidrio que garantizan su integridad y larga duración; las ampollas cuentan con alfa naftil fosfato o fosfato inorgánico como sustrato unido con Brentamina, además de una sal de dia-zonio (*Fast Red TR*), que permite la formación de un cromógeno visible; asimismo el Kit cuenta con papeles de contacto para la transferencia de los fluidos a examinar. ⁴⁸

3.4.2. Validación de instrumentos

La opinión y juicio de expertos en una materia específica representa una adecuada estrategia de valoración debido a la calidad de información proporcionada por los mismos, esta estrategia de valoración resulta ser fundamental por la serie de ventajas que posee, donde destaca la posibilidad de conocer a profundidad el objeto materia de estudio descartando todo aquello que resulte irrelevante para la investigación. La evaluación de expertos es una técnica que está siendo ampliamente empleada en las investigaciones; desde la perspectiva metodológica en muchos casos es el único indicador de validez del instrumento a emplear para la obtención de información o datos de las dimensiones que resultan relevantes para la resolución del problema de investigación.^{3,13y53}

En lo referente a la validación del instrumento para el presente estudio, este se dio a través del método de validación por el criterio del juicio de expertos, recurriendo a 03 personas informadas con grado de magister y especialidad en el área forense, con trayectoria en el tema propuesto y en las variables que abarca el presente estudio, con lo cual se garantizó la validez y confiabilidad de

los instrumentos aplicados en la presente investigación.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Técnica de procesamiento

El procesamiento y análisis de las muestras se dio a través del uso del test *PSA semiquant de Advanced Quality* y del test *phosphatase ácid* de Sirchie, para lo cual se siguió rigurosamente los criterios estipulados en los insertos de cada prueba; ^{46,48} asimismo se realizó la observación microscópica de las muestras, como prueba confirmatoria a la presencia de semen; para lo cual se siguió con el siguiente protocolo analítico: ^{14,21,28y50}

- Se cortó 0.5 cm cuadrados de la prenda a analizar, la cual se extrajo de un área que se sospechó de la presencia de fluido seminal; presuntivamente detectado a partir del uso de luces forenses (luz de Wood).
- Se colocó la muestra en tubo de ensayo y se agregó 2 ml de solución salina fisiológica, se dejó reposar por 30 minutos, realizando movimientos de lavado cada 10 minutos.
- Se extrajo el fragmento lavado de la prenda de los tubos con solución salina fisiológica, presionándola por las paredes del tubo.
- Se procedió a centrifugar por 3500 revoluciones x 5 minutos.
- Se decantó el exceso de solución salina fisiológica, y del sobrenadante restante se extrajo con la ayuda de una micro pipeta 200 ul de muestra y se agregó en el pocillo de muestra del test *PSA semiquant de Advanced*.

- Se observó la reacción producida hasta por 10 minutos como lo estipula el inserto del Test PSA, anotando el resultado. (prueba de certeza)
- Se extrajo 100 ul del sobrenadante y se impregnó la muestra en el papel de contacto del Kit *phosphatase ácid* de Sirchie.
- Se adiciono el reactivo *phosphatase ácid* al papel de contacto impregnado con la muestra y se observó la reacción producida a los 5 segundos hasta un máximo de 15 segundos, como lo estipula el inserto del Kit, anotando el resultado. (prueba presuntiva u orientativa)
- Con el sobrenadante restante se realizó un frotis de la muestra en lamina portaobjeto.
- Se realizó el fijado de la muestra en la lámina portaobjeto y se procedió a la coloración respectiva, luego se efectuó la observación microscópica en búsqueda de espermatozoides. (prueba confirmatoria)

La interpretación y/o sustentación del test PSA se produce debido al efecto de capilaridad de la membrana, que permite en primer lugar la mezcla de reacción incluyendo también el complejo el cual es transportado hacia arriba con el fluido, espacio donde el anticuerpo coloreado anti PSA marcado con oro se une el anticuerpo anti ratón en la zona de control, esta línea es independiente de la existencia de PSA en la muestra e indica solamente la adecuada actividad del test. Si la muestra contiene la proteína PSA, el complejo PSA - anti PSA marcado con oro se unirá al anticuerpo monoclonal inmovilizado de la zona de resultado del test o zona "T" que reconoce otro epítipo o determinante antigénico en la

molécula de PSA (complejo sándwich); formándose una banda de color púrpura; la reacción se muestra positiva para PSA, cuando aparecen dos líneas coloreadas observables en la ventana de resultados de color púrpura. La línea que se visualiza en la zona de control se correlaciona con la presencia del antígeno en la muestra de 4 ng/ml de PSA. ⁴⁷ El principio interpretativo de la prueba *phosphatase ácid*, se basa en que la fosfatasa ácida, cataliza en medio ácido la hidrólisis del alfa-naftil fosfato (catalizando la salida del grupo fosfato del sustrato), provocando liberación de fosfato y alfa-naftol, siendo este último quien reacciona con un diazorreactivo una sal de dia-zonio (Fast Red TR) formando un cromógeno color púrpura observable a los tres segundos de aplicar el reactivo hasta los 15 segundos, lo que garantiza la presencia de fosfatasa prostática. ⁴⁹

El uso de luces forense como el caso de la Luz de Wood, se refiere a un examen que utiliza luz ultravioleta con una longitud de onda de 455 nm; para la detección presuntiva de fluidos biológicos en el cual se incluye al semen, siendo característica el permitir una mejor visualización de las manchas en aquellos casos donde no se hacen visibles a simple vista. ^{20,21}

3.5.2. Técnica de análisis de datos

Para el estudio y cálculo se implementó una base de datos en el programa Excel 2016. Para el procesamiento de los datos se usó el programa estadístico STATA 14, utilizando la herramienta para la obtención de datos porcentuales (%) como de la aplicación del índice estadístico para datos no paramétricos coeficiente de correlación de Spearman ρ (rho), el cual permito medir la asociación o interdependencia entre variables aleatorias continuas. ³²

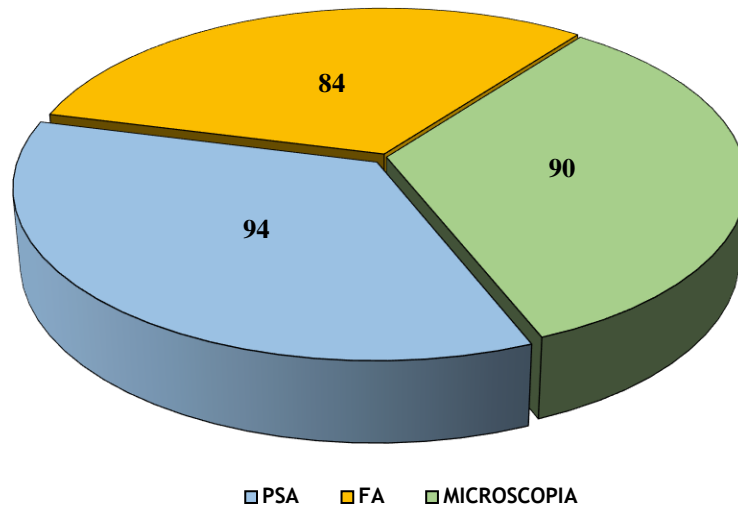
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos

A continuación se presentan los resultados arribados en la presente investigación a partir del análisis estadístico a los datos obtenidos del procesamiento con pruebas para la detección de fluido seminal; se empleó el software Microsoft Excel 2016 para el ingreso de los datos los cuales fueron posteriormente exportados al programa estadístico STATA 14, para la obtención de cifras porcentuales y a través de su herramienta estadística para datos no paramétricos coeficiente de Spearman (ρ), se determinó el índice o grado de correlación entre las variables en función a los resultados obtenidos de las pruebas; se indica además que el cálculo del tamaño muestral está desarrollado en el ítem 3.3 que se refiere a población y muestra.

Los resultados se presentan a través de gráficos estadísticos de pastel y de barras, además de tablas con porcentajes e índices de correlación asociados a las variables de estudio.

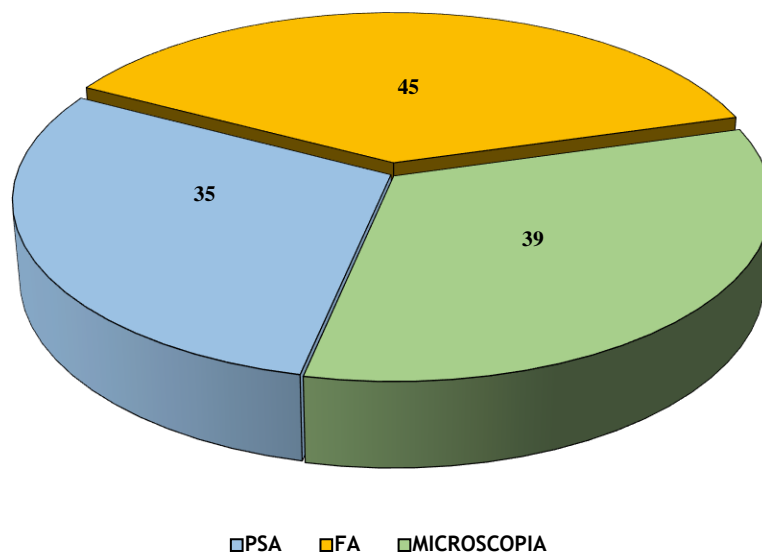
4.2. Resultados



Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

FIGURA 1. Resultados positivos para la detección de componentes seminales y espermatozoides en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II Lima Norte.

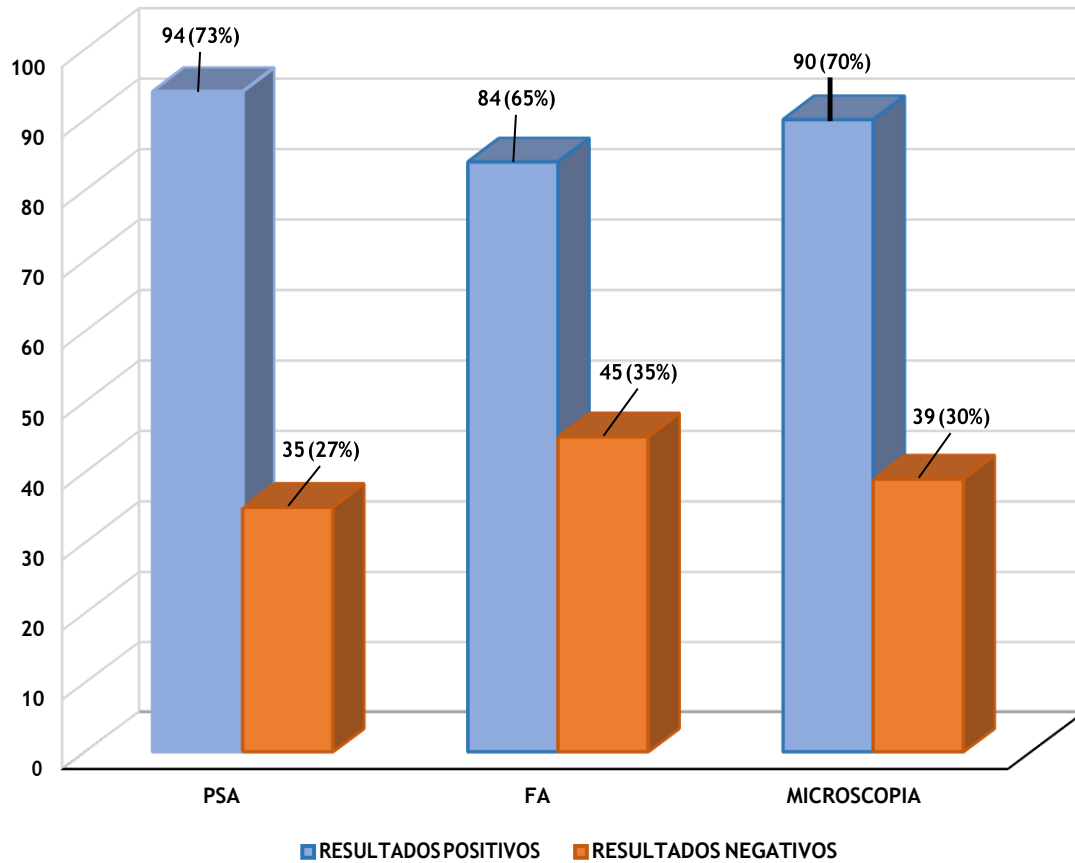
El gráfico tipo pastel muestra los resultados positivos específicos para cada prueba aplicada en la presente investigación, dividido en tres fragmentos donde: el color celeste, indica en su interior 94 muestras positivas para el Antígeno Prostático Específico (PSA), el color naranja indica en su interior 84 muestras positivas para Fosfatasa Ácida (FA) y el color verde indica en su interior 90 muestras positivas para microscopía.



Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

FIGURA 2. Resultados negativos para la detección de componentes seminales y espermatozoides en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctima de violación sexual en la División Médico Legal II Lima Norte.

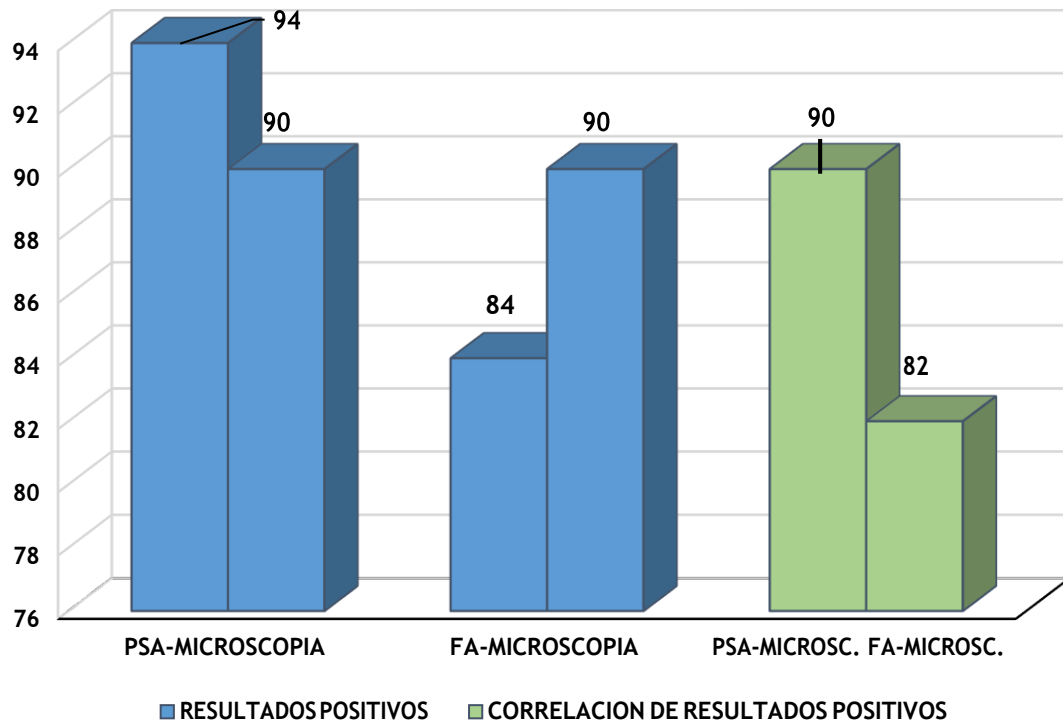
El gráfico tipo pastel muestra los resultados negativos específicos para cada prueba aplicada en la presente investigación, dividido en tres fragmentos donde: el color celeste, indica en su interior 35 muestras negativas para el Antígeno Prostático Específico (PSA), el color naranja indica en su interior 45 muestras positivas para Fosfatasa Ácida (FA) y el color verde indica en su interior 39 muestras positivas para microscopía.



Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

FIGURA 3. Resultados positivos y negativos expresados en porcentaje (%) para la detección de componentes seminales y espermatozoides en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctima de violación sexual en la División Médico Legal II Lima Norte.

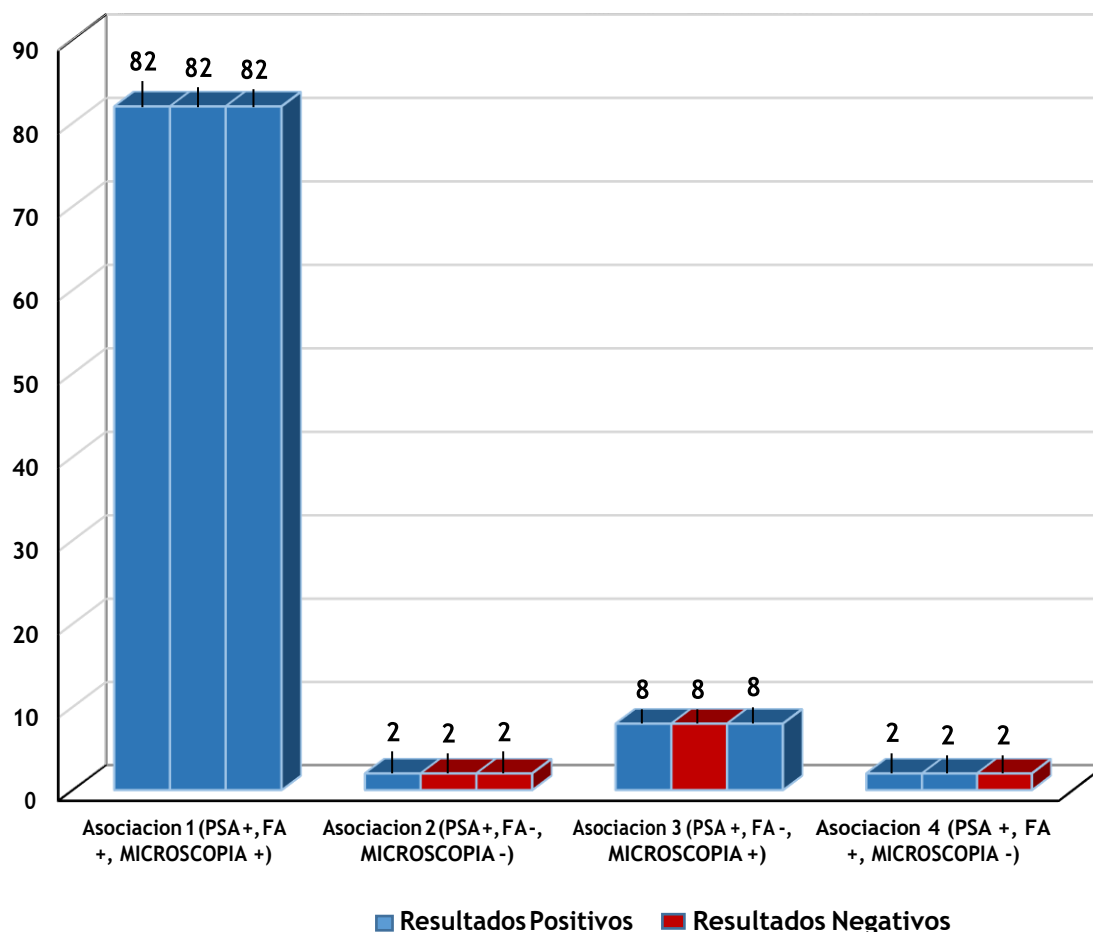
El gráfico de barras muestra los resultados positivos y negativos en porcentajes en relación al total muestral, específicos para cada prueba aplicada en la presente investigación, la barra de color azul indica la cantidad total y porcentual de resultados positivos, la barra de color rojo indica la cantidad total y porcentual de resultados negativos.



Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

FIGURA 4. Asociación y correlación de resultados positivos para la detección de componentes seminales y espermatozoides en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctima de violación sexual en la División Médico Legal II Lima Norte.

El gráfico de barras muestra la asociación de resultados positivos y su correlación en función a cada prueba aplicada en la presente investigación, observando una correlación de resultados positivos más marcada en la asociación PSA y microscopia. La barra de color azul indica la cantidad de resultados positivos para cada prueba, la barra de color verde indica la correlación de resultados positivos, respectiva para cada prueba.



Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

FIGURA 5. Asociación de resultados positivos y negativos para la detección de componentes seminales y espermatozoides en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctima de violación sexual en la División Médico Legal II Lima Norte.

El gráfico de barras muestra 4 asociaciones de resultados positivos y negativos específicos para cada prueba aplicada en la presente investigación, observando variabilidad de resultados en cada asociación en relación a los resultados propios de cada prueba. La barra de color azul indica la cantidad de resultados positivos, la barra de color rojo indica la cantidad de resultados negativos, respectivamente de cada asociación.

TABLA 1

PRUEBA FORENSE	CRP	CRN	Valor (rho)
PSA - MICROSCOPIA	94/90	35/39	0.9270
FA - MICROSCOPIA	84/90	45/39	0.8286
	TRP = 90	TRP = 39	

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

Valor p: < 0.05

(rho): Coeficiente de correlación de Spearman

TRP: Total de resultados positivos para semen

TRN: Total de resultados negativos para semen

CRP: Correlación de resultados positivos

CRN: Correlación de resultados negativos

La tabla muestra los coeficientes de correlación de Spearman (rho) obtenidos en la asociación de resultados de las pruebas, este índice estadístico determina el grado de asociación de interdependencia entre los resultados de las pruebas aplicadas; un valor (rho) más cercano a 1 determina un mayor grado de asociación o interdependencia.

TABLA 2.

Valor	Significado
0,00	Ausencia de correlación lineal
± 0,10 a ± 0,19	Correlación lineal insignificante
± 0,20 a ± 0,39	Correlación lineal baja-leve
± 0,40 a ± 0,69	Correlación lineal moderada
± 0,70 a ± 0,99	Correlación lineal alta a muy alta
± 1,00	Función lineal perfecta

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

Valor de la magnitud o grado de correlación de Spearman y su significado.

4.3. Prueba de hipótesis

En lo referente a la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en la presente investigación se aplicaron procesamientos estadísticos para determinar datos porcentuales y correlacionales que determinaron los fines descritos en el ítem anterior 4.1; logrando encontrar diferencia entre la prueba PSA y FA en relación a la eficacia en la detección de fluido seminal corroborando la hipótesis general ítem 2.4.1. y aceptando la hipótesis específica 1 mencionada en el ítem 2.4.2.

4.4. Discusión de resultados

En la ciencia criminalística los estudios biológicos complementándose con otras áreas de estudio forense, realizan la investigación en casos relacionados a delitos contra la libertad sexual, en donde la detección de fluidos biológicos juegan un papel preponderante para el esclarecimiento de los hechos; la detección de componentes seminales y espermatozoides en muestras recogidas de una víctima de este tipo de delitos permite corroborar la actuación del agresor en base al hallazgo de un fluido biológico no perteneciente a la constitución genética de la víctima; genera además la posibilidad de realizar un análisis más especializado en este tipo de fluido que permita obtener perfiles genéticos capaces de identificar al autor del delito punible. Las pruebas de Laboratorio biológico forense en el ámbito criminalístico para la detección de fluido o secreción seminal se dan a través del uso del Antígeno Prostático Específico (PSA), la Fosfatasa Ácida (FA) y la observación microscópica (MC).

En la presente investigación desarrollada, a través del uso del PSA, la FA y la

observación microscópica, se detectó la presencia de componentes seminales y espermatozoides respectivamente en 94 prendas de vestir equivalente al 73% de un total de 129 muestras, confirmando la presencia de semen o fluido seminal en 90 prendas equivalente al 70% y la ausencia del mismo en 39 prendas equivalente al 30%, tomando como referencia los resultados positivos y negativos respectivamente para la observación de espermatozoides por microscopía, que actuó como prueba confirmatoria a la presencia de fluido seminal en la presente investigación; así también se obtuvieron 35 y 45 resultados negativos para componentes seminales como PSA y FA respectivamente equivalentes al 27% y 35% del total muestral; en referencia a los resultados positivos específicos para cada prueba se reportó: 94 muestras para la proteína PSA equivalente al 73%, 84 muestras para la enzima FA equivalente al 65% y 90 muestras para microscopía equivalente al 70%; siendo estos porcentajes en función al total del tamaño muestral; por consiguiente se detectó fehacientemente la presencia de fluido seminal en 90 muestras.

A partir del análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos en el presente estudio, se determinó una eficacia del 100% en lo referente a la detección de fluido seminal por parte de la prueba PSA teniendo como referencia los resultados positivos de la microscopía que resultaron ser un total de 90 muestras y que fueron todas detectadas por la prueba mencionada líneas arriba; por su parte la prueba FA mostro menor eficacia, pues solo detecto 82 de ellas representando solo el 91% del total de resultados positivos para fluido seminal; así también en la presente investigación se determinó una correlación positiva bien marcada entre los resultados (positivos y negativos) obtenidos de las prueba

PSA y la observación de espermatozoides por microscopía; esta correlación positiva se calculó hallando un valor estadístico p menor a 0.05 y un valor de correlación de Spearman (ρ) de 0.9270 muy cercano a 1, determinando estadísticamente una relación de asociación o interdependencia entre ambas pruebas; esto se sustenta en función a la mayor cantidad de resultados similares obtenidos por ambas pruebas a la vez refiriéndose a resultados tanto positivos como negativos; a su vez este valor de correlación (ρ) resultó ser mayor al encontrado tras la asociación entre los resultados de la pruebas FA y la observación microscópica, donde se obtuvo un valor (ρ) de 0.8286, que resultó ser más distante a 1; lo que determina la existencia de una asociación interdependiente menor entre los resultados positivos y negativos entre ambas pruebas; es preciso recalcar que si bien es cierto los resultados de coeficiente de Spearman no determinan la eficacia de una prueba, si permite conocer el tipo de correlación entre variables la cual puede ser positiva o negativa; esta premisa permite conocer de manera referencial como es el comportamiento asociativo entre dos variables, en términos concretos esta prueba estadística permitió conocer cual prueba (PSA o FA), tuvo mayor índice de dependencia en alusión a los resultados arrojados por la microscopía, prueba que actuó como control confirmatorio para la detección de fluido seminal.

Esta relación interdependiente entre los resultados en relación a las pruebas PSA y microscopía son concordantes con las investigaciones de Quispe S. et. al., quienes obtuvieron mayores porcentajes de resultados positivos para PSA en relación a la presencia de fluido seminal, que fueron a su vez corroborados mediante microscopía, asimismo Tineo et. al., obtuvieron mayores

resultados positivos para fluido seminal en prendas al enfrentar resultados positivos de la prueba PSA y microscopía, destacando mayor eficacia de la prueba PSA en el procesamiento de muestras en este tipo de soporte; por su parte Cifuentes S. Infirió estadísticamente mediante la aplicación del Test de Fisher, una relación dependiente en relación a la presencia de semen en las muestras analizadas y los resultados positivos de la prueba PSA, destacando la eficiente detección de fluido seminal de esta prueba; así también Peonim V, et. al. encontraron una diferencia estadística significativa a favor de la prueba PSA en relación a la presencia de semen en las muestras; por su parte Montoya L. reportan mayores casos de positividad para componentes del semen a través de las pruebas de FA y microscopía, sin embargo, este estudio se realizó en un tipo de soporte diferente (frotis vaginales en lámina) al empleado en la presente investigación (prendas de vestir).

Asimismo, al analizar todos los resultados para la detección de componentes seminales y espermatozoides, se determinó 4 tipos de asociaciones, con variaciones de positividad y negatividad entre las pruebas:

En la I asociación; 82 muestras resultaron positivas para PSA, FA y Microscopía a la vez, representando el 64% del total muestral y el 91% del total de muestras positivas, lo que determina que un análisis combinado de estos tres métodos puede resultar conveniente para detectar la presencia de secreción seminal; sin embargo, el mayor porcentaje combinado de resultados positivos en la presente investigación lo obtuvieron el PSA y microscopía; concordando con las investigaciones de Quispe S, et. al. quienes detectaron fluido seminal de manera certera y definitiva en indicios de víctimas de violación sexual utilizando

estos tres métodos a la vez, destacando mayor detección de componentes seminales con la prueba PSA; por su parte García M. encontró una asociación estadística favorable en relación al resultado positivo de estos tres métodos y en la obtención de perfiles genéticos, entendiéndose que el uso de estas pruebas permite detectar componentes seminales y espermatozoides; así también Peonim V, et. al. compararon la eficiencia en el uso de estas tres pruebas juntas concluyendo que son herramientas forenses eficientes en la detección de fluido seminal, destacando la asociación entre la prueba PSA y microscopía; a su vez Montoya L et al. detectaron semen en aproximadamente uno de cada tres casos hasta un aproximado de uno de cada dos casos donde al menos una de las pruebas resultara positiva, en base a los resultados combinados de estas tres pruebas, determinaron la identificación concluyente de componentes del semen.

En la II asociación; se obtuvieron 2 muestras positivas para PSA, pero negativas para FA y microscopía, representando el 1.5% del total muestral, esto puede deberse al tiempo en el cual estuvo la muestra en el soporte (prenda de vestir) mayor a las 48 horas en relación a la comisión de delito (violación sexual) y principalmente al estado de conservación de las mismas, en tal sentido el PSA se mantiene más estable y con mayor actividad en soportes como prendas inclusive cuando estas se encuentran en mal estado de conservación en comparación con la FA, que como toda enzima se ve más afectada por factores físicos como el tiempo, la temperatura y humedad; según Hochmeister M. et al. y Koubus HJ. mencionan límites detectables de fosfatasa ácida hasta las 48 horas después del acto sexual, además de una actividad propia de la fracción prostática hasta las 14 horas en muestras tomadas de cavidad vaginal, por su parte Khaldi

N, et. al. detectaron niveles constantes de PSA hasta las 72 horas, que fueron mayormente confiables después de las 48 horas en comparación con los resultados obtenidos por la FA, destacando mayor detección de fluido seminal con PSA en relación al tiempo; así también Almaral H. encontró mayores niveles cuantificables de fosfatasa ácida (total y prostática) con una data de 24 horas en fibras semisintéticas, que se caracterizan por tener una capacidad menor de absorción en comparación con las fibras naturales, entendiendo que este tipo de fibra mantiene detectables concentraciones mayores de la enzima; es posible que los resultados negativos para FA obtenidos en esta asociación se hayan producido en prendas con fibras que absorbieron más el fluido seminal, sin embargo este criterio no se consideró al analizar las muestras puesto que no se discriminó el tipo de fibra que constituían las prendas pertenecientes a la población de estudio, en lo referente al mal estado de las prendas, Tineo H. et. al.; determinaron que la prueba PSA resulto ser más efectiva que la FA en relación a la detección de fluido seminal en prendas guardadas o en mal estado de conservación, quienes recomiendan además tomar en cuenta estos resultados a la hora de elegir el tipo de reactivo al analizar un tipo de soporte específico; por su parte García M. menciona que la vida media de la FA disminuye cuando está presente o depositada en soportes húmedos, sin embargo es posible detectar actividad de esta enzima en manchas secas a 20°C, hasta por un año; por su parte Boubet B. evaluó la actividad de FA y otros componentes en manchas de semen incubadas a 56° C, determinando que la actividad de esta enzima es detectable a temperaturas elevadas: criterios que no fueron valorados en el procesamiento de las muestras en la presente investigación debido a que los

análisis se realizaron a temperatura y humedad variable.

Lo correspondiente a la ausencia de espermatozoides por observación microscópica pudo producirse al tiempo, considerando que a partir de las 48 horas se produce un decrecimiento marcado de espermatozoides en cavidad vaginal por motivos de degradación, además de factores biológicos y físicos expresados a través de la acción de bacterias propios de las víctimas y de los presentes en el soporte, como por efectos de la temperatura y humedad que en acción combinada incentivan también los procesos de degradación espermática; Esquivias W. manifiesta que los cambios en la morfología de los espermatozoides y la degradación de los mismos está vinculado directamente al tiempo de demora para el análisis en prendas de vestir, asimismo Almaral H. menciona que se producen cambios osmóticos en la constitución del líquido espermático que propician la degradación de espermatozoides principalmente cuando se encuentra depositado en soportes que se resecan; Esquivias W, encontró un mayor recuento de espermatozoides según su variación morfológica en prendas de fibra sintética en comparación a la de fibra de algodón al ser ambos tipos de soporte sometidos al efecto degradativo de la bacteria *Escherichia coli*, así también la investigación menciona que el equilibrio interno de los espermatozoides se ven afectados por el tiempo en relación al aumento de la humedad y la temperatura, siendo este último factor determinante para el aumento de reacciones bioquímicas que implican la utilización de sustratos propios del fluido seminal que aunado al porcentaje de humedad predisponen los procesos de óxido reducción de los espermatozoides; en la presente investigación a partir del análisis se obtuvieron resultados sin realizar una

estratificación de las mismas de acuerdo al tipo de fibra que presentaron; asimismo no se puede descartar el hecho de haber procesado prendas en búsqueda de espermatozoides que estén relacionados a personas oligospermicas, azoospermicas o vasectomizadas.

En la III asociación de resultados; se detectaron 8 muestras positivas para PSA y microscopia, pero negativas para FA representando el 6% del total muestral y el 9% del total de muestras positivas, esto puede deberse igualmente a las razones descritas en la II asociación en función a la obtención de resultados negativos para la prueba de FA.

En la IV asociación se obtuvieron 2 muestras positivas para la prueba PSA y FA, pero negativas para microscopia representando el 1.5% del total muestral, esto se explica igualmente por las razones descritas en la II asociación en alusión a los resultados negativos encontrados para la observación de espermatozoides por microscopía.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al finalizar la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se determinó mayor eficacia en el uso de la prueba del Antígeno Prostático Específico (PSA) en comparación al uso de la prueba de Fosfatasa Ácida (FA) en relación a la detección de fluido seminal en prendas de vestir; comprobado por medio de los resultados positivos detectados a través de la observación de espermatozoides por microscopia (MC).
- La prueba del PSA detecto el 100% de los resultados positivos para fluido seminal detectados por microscopía.
- La prueba de FA detecto solo el 91% de los resultados positivos para fluido seminal detectados por microscopía.
- Se determinó una mayor correlación positiva de asociación o interdependencia entre los resultados de las pruebas PSA y MC, con un coeficiente de Spearman (ρ) de 0.9270; en comparación a la obtenida entre las pruebas FA y MC con un coeficiente de Spearman (ρ) de 0.8286.

5.2. Recomendaciones

Al concluir la investigación se puede recomendar lo siguiente:

- Se sugiere emplear la prueba del Antígeno Prostático Específico (PSA), para el procesamiento específico en prendas de vestir.
- Se sugiere tomar como referencia los resultados obtenidos de la presente investigación para estandarizar un criterio protocolar de análisis en el cual se dé más relevancia al uso de la prueba PSA para la detección de fluido seminal en este tipo de soporte.
- Se sugiere realizar más investigaciones que se relacionen a la eficacia de las pruebas PSA y FA en la detección de fluido seminal en otros tipos de soporte (hisopados, frotis en lámina, otros); como también en el tipo de soporte empleado en la presente investigación, en donde además se realicen análisis genéticos en búsqueda del cromosoma Y, especialmente en aquellos casos donde las muestras resulten positivas para PSA o FA pero negativas para microscopía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almaral R. Cuantificación de la Fosfatasa ácida total y prostática, y su importancia en la investigación forense. [Revista on-line] 2018. [consultado 10 febrero de 2019]. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/relcrim22/art04.pdf>
2. Bouvet B, Paparella C, Ombrella A, Pavesi A. Marcadores bioquímicos de plasma seminal y su aplicación en el laboratorio forense para detectar semen en manchas. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. 2017, (1), 1-8.
3. Cabero A, Llorente C. La aplicación de juicio de expertos como técnica de evaluación de las tecnologías de información (TIC). Rev. de tecnología y comunicación en Educación. 2013; 7(2): 11-22.
4. Carreño J. Aspectos y técnicas de evaluación médico legales en menores / víctimas de DCLS (2012). [Fecha de acceso: 22 de noviembre de 2018]. Disponible en: file:///H:/BIOLOGIA%20FOENSE%20PERITO/manuales%20forense/2231_05_examenes_de_laboratorio_y_uso_de_la_tec_en_dcls_26.pdf
5. Chaves D. Interpretación de la Prueba pericial Bioquímico Forense realizada en fluidos corporales humanos. San José Costa Rica 2014. [Tesis de Licenciatura en Derecho]. Universidad de Costa Rica.
6. Cifuentes S. & Vargas P. Validación del método de detección de antígeno prostático específico (PSA), por inmunocromatografía (Orgenics) aplicado a líquido seminal presente en manchas secas y escobillones. Rev. de Med. Leg. y Cien. For. 2012; 1(3): 24-28.

7. Código de Ética Profesional del Colegio de Biólogos del Perú / Ley del Biólogo Peruano. [Sitio web], [actualizada 11 de diciembre de 2008; acceso marzo de 2019].<http://www.colbiolima.org/normativas/ReglamentoLeyTrabajoDelBiologo.pdf>
8. Cortez B, Logroño K. Estudio comparativo entre la determinación de PSA TOTAL y P30 para la valoración de líquido seminal en casos Forenses durante el período octubre 2015 - marzo 2016 en el Centro de Investigación de Ciencias Forenses de la Ciudad de Ambato Ecuador. [tesina de grado]. Universidad Nacional de Chimborazo.
9. Creazzola A, Virguez D. Determinación de la actividad enzimática en función del tiempo de la fosfatasa ácida prostática, en muestras seminales. [Tesis de grado] 1991. Instituto universitario de la policía científica. Caracas.
10. Decreto Supremo N° 009-2016-MIMP. (miércoles 27 de julio de 2016). Reglamento de la Ley N° 30364, Ley para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar. Diario El Peruano
11. Defensoría del Pueblo. 92% de casos de violencia sexual tiene como víctimas a mujeres niñas y adolescentes [Sitio web], [actualizada 11 de octubre de 2018; acceso marzo de 2019]. <https://www.defensoria.gob.pe/92-de-casos-de-violencia-sexual-tiene-como-victimas-a-mujeres-ninas-y-adolescentes/>.
12. Emily S. Bowar, BA. Science Academic Lab Aide. Stacey L. Wilson M.S. Forensic Scientist B. A comparison of ABACard p30 and RSID-Semen test kits for forensic semen identification. Journal of Forensic and Legal Medicine 2013; 20,

1130. https://abacusdiagnostics.com/Comparison_of_ABACard_%20p30_and_%20RSID_Semen_test_kits_for_forensic_semen_identification.pdf
13. Escobar J, Cuervo A. Validez del contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización en los avances en medicina. 2008; 6: 27-36.
 14. Esquivias W. Estudio de las variaciones morfológicas y tiempo de permanencia de los espermatozoides impregnados en dos tipos de soporte sometidos al efecto de *Escherichia coli*, con fines en la investigación forense. Arequipa 2018. [tesis de maestría]. Universidad nacional de san Agustín de Arequipa.
 15. Fernando V, Vasquez D. Espermatograma y su utilidad clínica. Rev Salud Uninorte. 2007; 23(2): 120-125.
 16. Findley TP. Quantitation of vaginal acid phosphatase and its relationship to time of coitus. Am J Clin Pathol 1977; 68:238-42
 17. García M. Asociación de resultados obtenidos en análisis para la detección de semen y espermatozoides y la obtención de perfiles genéticos de sospechosos de violación sexual. Guatemala 2012. [Tesis pregrado]. Universidad de San Carlos de Guatemala facultad de ciencias químicas y farmacia.
 18. Hilton J. Kobus; Edmund Silenieks, Jordana Scharnberg. Improving the Effectiveness of Fluorescence for the Detection of Semen Stains on Fabrics. J Forensic Sci 2002; 47:1-5.
 19. Hochmeister M. et al. Evaluation of prostate-specific antigen (PSA) membrane test assays for the forensic identification of seminal fluid. Rev. J Forensic Sci. 1999; 44(5):1057-60.

20. Instituto de Medicina Legal del Perú. Evaluación Física de la Integridad Sexual. Vol 2. 2da ed. Perú: IML; 2012.
21. Instituto de Medicina Legal del Perú. (2014). Instructivo para el adecuado manejo de indicios y/o elementos materia de prueba para estudio biológico forense. 2a Ed. Lima: IML;2014.
22. International Research. ¿Qué es la investigación cuantitativa? SIS International market research. [Revisit on-line] 2018. [consultado 17 febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>
23. IPAS. La violencia sexual, un problema de salud pública y de justicia social. Marie Stopes International Bolivia. Seminario Nacional de abordaje Violencia Sexual Boliviano 2008.
24. Khaldi N, Miras A, Botti K, Benali L, & Gromb S. Evaluation of three rapid detection met J. Forensichods for the forensic identification of seminal fluid in rape cases. Rev. J. Forensic Sci. 2004;49(4):749-53.
25. Koubus HJ. Improving the effectiveness of fluorescence for the detection of semen stain on fabrics. J. For Sci. 2002; 47(4).
26. La República. El 92% de casos de violencia sexual tienen como víctimas a niñas y adolescentes [Sitio web], [actualizada 11 de octubre de 2018; acceso marzo de 2019]. <https://larepublica.pe/sociedad/1335788-dia-internacional-nina-92-casos-violencia-sexual-victimas-mujeres-ninas-adolescentes>
27. Lawson et. al. Objective markers of condom fallure. Sex transm Dis. 1998; 25: 423 – 427.
28. López K. Reconocimiento e identificación de manchas de semen en

- diferentes soportes de interés forense [Informe de práctica]. Universidad Federico Villareal, Lima Peru.2013.
29. Mayoral G. Identificación forense de fluido seminal. Rev. Laborat. 2006; 18 (2): 43-46.https://www.academia.edu/26794530/Identificaci%C3%B3n_forense_de_fluido_seminal
30. Ministerio Público. El 76% de las víctimas de violación sexual en el Perú son menores de edad. Diario Correo Perú. [Fecha de acceso: 7 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/76-de-victimas-violacion-sexual-en-peru-son-menores-edad-801689/>.
31. Macaluso et al. Prostate specific antigen in vaginal fluid as a biologic marker of condome failure. Contraception 1999; 59: 105-201.
32. Mendoza M. Correlación de Pearson y Spearman. Slideshare [Página de internet] 2015. [consultado 15 febrero de 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/MarianyelisMendoza/correlacion-de-pearson-y-spearman-50275209>
33. Montoya D. et al. Peritaje Médico Legal en delitos sexuales: Una pauta práctica para su correcta realización. Rev. Chil. Obstet. Ginecol. 2004; 69 (1): 55.
34. Montoya L. et al. Relationship of spermatology, prostatic acid phosphatase activity and prostate - specific antigen (p30) assays with further DNA typing in forensic samples from rapes cases. Rev. Forensic Science International. 2010; 206 (1-3): 111–118.
35. Organización Mundial de la Salud (OMS). Violencia contra la mujer [Sitio

- web], [actualizada noviembre de 2017; acceso marzo de 2019].
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>
36. Peonim V, et. al. Comparison between prostate specific antigen and acid phosphatase for detection of semen in vaginal swabs from raped women. Rev. J. Forensic Leg. Med. 2013; 20(6):578-81.
 37. Poirot C. y Cherruau B. Infertilidad masculina: Aspectos clínicos e investigaciones biológicas. Ac. Bioq. Clin. Lat. 2005; 39 (2): 225-241.
 38. Prieto V. El estudio de las agresiones sexuales en el laboratorio de biología. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses Departamento de Sevilla 2007. [Fecha de acceso: 22 de enero de 2018]. Disponible en: http://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1801/articulos/Articulo06_Determinacion_de_la_especificidad_de_la_placa_inmunocromatografica.pdf
 39. Quispe S. et. al. Pesquisa del Fluido Seminal en Víctimas de Violencia Sexual por el Laboratorio Forense. Rev. Méd. La Paz. 2009; 15 (1):11-18.
 40. Quispe S. et. al. Investigación forense del Antígeno Específico de Próstata (PSA) en delitos de agresión sexual, en diversos fluidos biológicos humanos de interés forense. Rev.Cs.Farm. y Bioq. 2015; 3 (1): 61-67.
 41. Rodríguez D. Investigación básica: características, definición, ejemplos. Lifeder [Página de internet] 2018. [consultado 15 febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
 42. Rsid semen. Disponible en: <https://ifi-test.com/rsid-semen.html>
 43. Ruiz, V. El estudio de las agresiones sexuales en el laboratorio de biología [libro en línea]. Instituto nacional de toxicología y ciencias forenses, departamento de Sevilla, 2004. [Accesado 10 de mayo de 2019] Disponible:

http://cej.justicia.es/pdf/publicaciones/médicos_forenses/MEDI28.pdfhtm

44. Sanjuan L. La observación [Monografía de internet]. Universidad autónoma de México. Departamento de publicaciones Facultad de Psicología 2010. [Accesado 10 de mayo de 2019]. Disponible en: http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
45. San Juan A, Cruz N. Anatomía y fisiología del semen. Clasificación de los trastornos de la eyaculación. 1a Ed. España: Panamericana; 2012.
46. Serrano A, García L, León I, García E, Gil B, & Ríos L. Métodos de investigación de enfoque experimental. [Monografía de internet]. Ciencias de la educación – Colombia. Área de investigación en Educación especial 2010. [Accesado 10 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>
47. Servicio Advanced Quality. Test de diagnóstico in vitro para la detección de fluido seminal mediante la determinación semicuantitativa de PSA (Antígeno próstata específica) 2009. [Fecha de acceso: 22 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/6265950/prueba-de-un-paso-del-ant%C3%ADgeno-espec%C3%ADfico-de-la-pr%C3%B3stata-...>
48. Shuttleworth M. Diseño de la Investigación Cuantitativa. Explorable [Revista on-line] 2018. [consultado 15 febrero de 2019]. Disponible en: <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cuantitativa>
49. SIRCHIE. Test de diagnóstico presuntivo criminalístico de flujo de fluido seminal mediante determinación colorimétrica de la enzima fosfatasa ácida

2017. [Fecha de acceso: 22 de marzo de 2018]. Disponible en:
<https://www.sirchie.com>
50. Tineo, D. et. al. Investigación de fluidos seminales con pruebas rápidas de antígeno prostático específico (PSA), fosfatasa ácida prostática (FAP) y microscopía, en muestras relacionadas con delitos sexuales. Instituto de Medicina Legal del Ministerio Público del Perú, Sub Gerencia de Laboratorios de Toxicología y Químico Legal 2017.
51. Torres Y. et. al. Factores que afectan el análisis biológico de las muestras de agresiones sexuales. *Rev. Med. Forense* 2007; 13(47): 45-56.
52. Tsodikov A, et al. Reconciling the effects of screening on prostate cancer mortality in the ERSPC and PLCO trials. *Annals of Internal Medicine* 2017; 167(7):449-455.
53. Universidad Privada Norbert Wiener. Seminario de Tesis I y II: compendio de lecturas. Lima: EDP; 2017.
54. Uribe, J. La bioquímica del antígeno específico de próstata (AEP) y sus fracciones. *Rev. Med. y Lab.* 2008; 14: 3-4.
55. Vargas, F. Estabilidad del Antígeno Prostático Específico Libre y Total, y sus efectos en los resultados de Laboratorio. Colombia 2000. Tesis para optar el Título de Maestro en Ciencias Médicas en la Universidad de Colima área de Investigaciones Biomédica.
56. Wiener Lab. Método cinético para la determinación de fosfatasa ácida total y prostática 2012. [Fecha de acceso: 10 de marzo de 2018]. Disponible en:
<http://www.wiener->

lab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/fosfatasa_acid
a_total_y_prostática_cinetica_sp.pdf

57. Yokota, M. et. al. Evaluation of prostate-specific antigen (PSA) membrane for examination of semen. Legal medicine. 2001; 171 – 176.

ANEXOS: Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES																		
<p>Problema General</p> <p>¿En qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA) son eficaces en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?</p> <p>Problema específicos</p> <p>¿En qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?</p> <p>¿En qué medida el uso de la Fosfatasa Ácida (FA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar en qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA) son eficaces en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>¿Determinar en qué medida el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?</p> <p>¿Determinar en qué medida el uso de la Fosfatasa Ácida (FA) es eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir?</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Si existe diferencia entre el uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) y la Fosfatasa Ácida (FA) en relación a su eficacia en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.</p> <p>Hipótesis Nula h(o)</p> <p>El Antígeno Prostático Específico (PSA) es más eficaz que la Fosfatasa Ácida (FA) en relación a la detección de fluido seminal en prendas de vestir</p> <p>Sub Hipótesis específicas</p> <p>El uso del Antígeno Prostático Específico (PSA) es más eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.</p> <p>El uso de la Fosfatasa Ácida (FA) es menos eficaz en la detección de fluido seminal en prendas de vestir.</p>	<p>Variable Independiente: Pruebas para la detección de fluido seminal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Núm. Ítems</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conocimiento de la del antígeno prostático específico PSA de la Fosfatasa Ácida (FA) (kit PSA y Kit FA)</td> <td>- Conoce los lineamientos de uso de la prueba - Conoce los métodos</td> <td>(1) Aplica el inserto de cada prueba (2) Aplica metodología y adecuada</td> </tr> <tr> <td>Conocimiento de la inmunológica y enzimática. producto de la aplicación de las</td> <td>- Reconoce la reacción inmunológica y enzimática. producida - Reconoce los falsos reactivos (positivos)</td> <td>(3) observa los fenómenos y los interpreta eficazmente y los interpreta</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variable Dependiente: Prendas de vestir de mujeres Víctimas de Violación Sexual</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Núm. Ítems</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conocimiento de la para la recuperación de detección de fluido seminal en prendas IML. (Inst. de Med. Legal)</td> <td>- Conoce el protocolo de fluido IML - Conoce la técnica de luces forenses - Conoce la técnica de microscopia</td> <td>(4) Se basa en la guía del técnico (5) Reconoce fluidos seminal biológicos con luz forense (6) Identifica espermatozoides completos e incompletos por microscopia</td> </tr> <tr> <td>Conocimiento del uso de equipos , experiencia de normas equipos y materiales de bioseguridad para la detección de fluido prendas bioseguridad para</td> <td>Conoce el instructivo y tiene de manejo de materiales de laboratorio Conoce protocolos de bioseguridad para el manejo de muestras biológicas</td> <td>(7) Manejo adecuado de de equipos y materiales y equipos de materiales y (8) Aplica la normativa de la bioseguridad para el manejo seminal en prendas biológicas</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	Núm. Ítems	Conocimiento de la del antígeno prostático específico PSA de la Fosfatasa Ácida (FA) (kit PSA y Kit FA)	- Conoce los lineamientos de uso de la prueba - Conoce los métodos	(1) Aplica el inserto de cada prueba (2) Aplica metodología y adecuada	Conocimiento de la inmunológica y enzimática. producto de la aplicación de las	- Reconoce la reacción inmunológica y enzimática. producida - Reconoce los falsos reactivos (positivos)	(3) observa los fenómenos y los interpreta eficazmente y los interpreta	Dimensiones	Indicadores	Núm. Ítems	Conocimiento de la para la recuperación de detección de fluido seminal en prendas IML. (Inst. de Med. Legal)	- Conoce el protocolo de fluido IML - Conoce la técnica de luces forenses - Conoce la técnica de microscopia	(4) Se basa en la guía del técnico (5) Reconoce fluidos seminal biológicos con luz forense (6) Identifica espermatozoides completos e incompletos por microscopia	Conocimiento del uso de equipos , experiencia de normas equipos y materiales de bioseguridad para la detección de fluido prendas bioseguridad para	Conoce el instructivo y tiene de manejo de materiales de laboratorio Conoce protocolos de bioseguridad para el manejo de muestras biológicas	(7) Manejo adecuado de de equipos y materiales y equipos de materiales y (8) Aplica la normativa de la bioseguridad para el manejo seminal en prendas biológicas
Dimensiones	Indicadores	Núm. Ítems																			
Conocimiento de la del antígeno prostático específico PSA de la Fosfatasa Ácida (FA) (kit PSA y Kit FA)	- Conoce los lineamientos de uso de la prueba - Conoce los métodos	(1) Aplica el inserto de cada prueba (2) Aplica metodología y adecuada																			
Conocimiento de la inmunológica y enzimática. producto de la aplicación de las	- Reconoce la reacción inmunológica y enzimática. producida - Reconoce los falsos reactivos (positivos)	(3) observa los fenómenos y los interpreta eficazmente y los interpreta																			
Dimensiones	Indicadores	Núm. Ítems																			
Conocimiento de la para la recuperación de detección de fluido seminal en prendas IML. (Inst. de Med. Legal)	- Conoce el protocolo de fluido IML - Conoce la técnica de luces forenses - Conoce la técnica de microscopia	(4) Se basa en la guía del técnico (5) Reconoce fluidos seminal biológicos con luz forense (6) Identifica espermatozoides completos e incompletos por microscopia																			
Conocimiento del uso de equipos , experiencia de normas equipos y materiales de bioseguridad para la detección de fluido prendas bioseguridad para	Conoce el instructivo y tiene de manejo de materiales de laboratorio Conoce protocolos de bioseguridad para el manejo de muestras biológicas	(7) Manejo adecuado de de equipos y materiales y equipos de materiales y (8) Aplica la normativa de la bioseguridad para el manejo seminal en prendas biológicas																			

MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS								
<p>Tipo de estudio. Básica - correlacional</p> <p>Diseño de investigación. Experimental</p> <p>Cuasi – experimental GE: O1 X O2 GC: O3 O4</p> <p>Dónde: GE: Representa al grupo experimental. G.C. Representa al grupo de control.</p> <p>O1: Representa la prueba de entrada del grupo de experimental O2: Representa la prueba de salida del grupo experimental O3: Representa la prueba de entrada del grupo de control O4: Representa la prueba de salida del grupo de control X: Representa el uso de la variable independiente</p> <p>Método de estudio: Enfoque Cuantitativo</p>	<p>Población.</p> <table border="1" data-bbox="413 477 699 634"> <tr> <td colspan="2">Prendas de vestir</td> </tr> <tr> <td>Mujeres víctimas de DCLS (*)</td> <td>194</td> </tr> </table> <p>(*) DCLS: Delitos contra la Libertad Sexual</p> <p>Fuente: (Reporte Estadística DML II- LIMA NORTE 2017-2018)</p> <p>Muestra.</p> <table border="1" data-bbox="413 1024 678 1222"> <tr> <td colspan="2">Prendas de vestir</td> </tr> <tr> <td>Mujeres víctimas de DCLS</td> <td>129</td> </tr> </table>	Prendas de vestir		Mujeres víctimas de DCLS (*)	194	Prendas de vestir		Mujeres víctimas de DCLS	129	<p>Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación son las siguientes:</p> <p>Técnica:</p> <p>OBSERVACION DIRECTA</p> <p>Instrumento:</p> <p>PRUEBAS PARA LA DETECCION DE COMPONENTES DEL FLUIDO SEMINAL PSA, FA Y MC</p>	<p>La metodología de análisis de muestras se dio a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación - Descripción - Análisis - Interpretación de resultados <p>El análisis estadístico se efectuó a través del programa STATA 14, aplicando el índice estadístico para datos no paramétricos de Coeficiente de correlación de Spearman (rho), además de la obtención de datos porcentuales aplicando el mencionado programa estadístico.</p>
Prendas de vestir											
Mujeres víctimas de DCLS (*)	194										
Prendas de vestir											
Mujeres víctimas de DCLS	129										

Anexo 2: Matriz del instrumento para la recolección de datos

Dimensiones (Aspectos del tratamiento de la variable de trabajo)	Indicadores (Comportamientos o conductas deseables en función de la dimensión)	Situaciones de Observación	Criterio de evaluación de Seleccionar uno	Porcentaje (%)
Dimensión 1: Conocimiento de la prueba del antígeno prostático específico PSA y de la Fosfatasa Acida (FA) (kit PSA y Kit FA)	1.1. Conocimiento de los protocolos de las pruebas forenses. 1.2. Conocimientos de los métodos de aplicación de las pruebas según el protocolo de análisis	1. Aplica con certeza los protocolos de las pruebas 2. Aplica los métodos según la protocolos del análisis	Si Aplica = 1 Si Aplica = 1	20
Dimensión 2: Conocimiento de la técnica inmunológica y enzimática producto de la aplicación de las pruebas.	2.1. Conoce una reacción inmunológica y enzimática. 2.2. Reconoce un verdadero resultado reactivo (positivo)	3. Interpreta una reacción inmunológica y enzimática. 4. Interpreta adecuadamente un resultado reactivo (positivo)	Si Interpreta = 1 Si Interpreta = 1	30
Dimensión 3: Conocimiento de la técnica para la detección de fluido seminal en prendas.	3.1 Aplica los protocolos de recuperación de fluido seminal según guía del IML 3.2. Conoce el modo de usar las luces forenses. Conoce 3.3. Conoce la técnica de microscopía	5. Recupera el fluido seminal según la guía del IML 6. Conoce el manejo y el uso de las luces forenses 7. Identifica la morfología de espermatozoides completos e incompletos	Si Recupera = 1 Si Conoce = 1 Si identifica = 1	40
Dimensión 4: Conocimiento del uso de equipos y materiales para la detección de fluido seminal en prendas	4.1. Posee destreza en el manejo de equipos y materiales de Laboratorio 4.2. Cuenta con los conocimientos requeridos para la bioseguridad en el laboratorio, contra fluidos biológicos	8. Tiene experiencia en el uso de equipos y materiales de Laboratorio 9. Aplica la normativa de bioseguridad en el laboratorio	Si tiene Experiencia = 1 Si aplica = 1	10
				100 %

Anexo 03: Tablas estadísticas

TABLA 03.

Resultados específicos por prueba

PRUEBA FORENSE	RESULTADO POSITIVO	%	RESULTADO NEGATIVO	%	TOTAL MUESTRAL	%
PSA	94	73	35	27	129	100
FA	84	65	45	35	129	100
MICROSCOPIA	90	70	39	30	129	100

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

%; Porcentaje del total muestral

TABLA 04.

Asociación de resultados de las pruebas

MUESTRAS	%	(%)	PSA	FA	MICROSCOPIA
82	64	91	+	+	+
35	27		-	-	-
2	1.5		+	-	-
8	6	9	+	-	+
2	1.5		+	+	-
$\Sigma^1=129$	$\Sigma^%= 100$	$\Sigma^{(%)= 100}$			
$\Sigma^2=90$					
$\Sigma^3=35$					

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

+: Resultado positivo

- : Resultado negativo

%; Porcentaje del total muestral

(%): Porcentaje del total de muestras positivas

Σ^1 : Sumatoria total del tamaño muestral

Σ^2 : Sumatoria de resultados positivos para fluido seminal

Σ^3 : Sumatoria de resultados negativos

TABLA 05: Resultados totales obtenidos del análisis total de las muestras

	CODIGO	MUESTRA	PSA	FA	MICROSCOPIA
1	P182	TRUZA	+	+	+
2	P35	TRUZA	+	+	+
3	P132	TRUZA	+	-	+
4	P136	TRUZA	+	+	+
5	P72	TRUZA	+	+	+
6	P156	TRUZA	+	+	+
7	P160	TRUZA	-	-	-
8	P93	TRUZA	+	+	+
9	P8	TRUZA	-	-	-
10	P149	TRUZA	-	-	-
11	P12	TRUZA	-	-	-
12	P96	TRUZA	+	+	+
13	P13	TRUZA	-	-	-
14	P34	TRUZA	-	-	-
15	P15	TRUZA	+	+	+
16	P31	SHORT	+	+	+
17	P189	TRUZA	+	+	+
18	P157	TRUZA	+	-	-
19	P168	TRUZA	-	-	-
20	P27	TRUZA	+	+	+
21	P134	TRUZA	+	+	-
22	P175	TRUZA	+	+	+
23	P74	TRUZA	+	+	+
24	P152	TRUZA	+	+	+
25	P191	TRUZA	+	+	+
26	P52	TRUZA	+	+	+
27	P20	TRUZA	-	-	-
28	P127	TRUZA	+	+	+
29	P36	TRUZA	+	+	+
30	P146	TRUZA	+	+	+
31	P170	TRUZA	+	-	+
32	P140	TRUZA	+	+	+
33	P97	TRUZA	+	+	+
34	P5	TRUZA	+	+	-
35	P65	TRUZA	+	-	-
36	P16	TRUZA	-	-	-
37	P84	TRUZA	+	+	+
38	P1	TRUZA	+	+	+
39	P6	TRUZA	+	-	+
40	P138	TRUZA	+	+	+
41	P186	TRUZA	+	+	+
42	P166	TRUZA	+	+	+
43	P122	TRUZA	-	-	-
44	P62	TRUZA	+	+	+
45	P75	TRUZA	+	+	+
46	P106	TRUZA	+	+	+
47	P61	TRUZA	-	-	-
48	P57	TRUZA	-	-	-
49	P2	TRUZA	+	+	+
50	P73	TRUZA	+	+	+
51	P194	TRUZA	+	+	+
52	P153	TRUZA	+	+	+
53	P190	TRUZA	+	+	+
54	P48	TRUZA	-	-	-
55	P144	TRUZA	+	+	+
56	P4	TRUZA	+	+	+
57	P40	TRUZA	+	+	+
58	P59	TRUZA	-	-	-
59	P120	TRUZA	+	+	+
60	P172	TRUZA	-	-	-
61	P137	TRUZA	+	+	+
62	P133	TRUZA	+	+	+

63	P49	TRUZA	+	-	+
64	P55	TRUZA	-	-	-
65	P105	TRUZA	+	+	+
66	P119	TRUZA	+	+	+
67	P87	TRUZA	-	-	-
68	OP167	TRUZA	-	-	-
69	P71	TRUZA	+	+	+
70	P94	TRUZA	+	+	+
71	P174	TRUZA	+	+	+
72	P80	TRUZA	+	+	+
73	P17	TRUZA	+	+	+
74	P66	TRUZA	-	-	-
75	P11	TRUZA	+	+	+
76	P67	TRUZA	-	-	-
77	P86	TRUZA	+	-	+
78	P82	PANTALON	+	+	+
79	P180	TRUZA	+	+	+
80	P23	TRUZA	+	+	+
81	P111	TRUZA	+	-	+
82	P183	TRUZA	+	+	+
83	P9	TRUZA	-	-	-
84	P177	TRUZA	+	+	+
85	P113	TRUZA	-	-	-
86	P163	TRUZA	+	+	+
87	P37	TRUZA	+	+	+
88	P19	TRUZA	-	-	-
89	P81	TRUZA	+	+	+
90	P18	TRUZA	-	-	-
91	P162	TRUZA	+	+	+
92	P14	TRUZA	+	+	+
93	P3	TRUZA	+	+	+
94	P143	TRUZA	+	+	+
95	P173	TRUZA	-	-	-
96	P129	TRUZA	+	+	+
97	P91	TRUZA	+	+	+
98	P28	SHORT	+	+	+
99	P151	TRUZA	+	+	+
100	P181	TRUZA	-	-	-
101	P41	TRUZA	+	+	+
102	P188	TRUZA	-	-	-
103	P165	TRUZA	+	-	+
104	P158	TRUZA	+	+	+
105	P184	TRUZA	+	+	+
106	P45	TRUZA	+	+	+
107	P79	TRUZA	+	+	+
108	P42	TRUZA	-	-	-
109	P54	TRUZA	+	+	+
110	P142	TRUZA	+	+	+
111	P178	TRUZA	+	+	+
112	P60	TRUZA	+	+	+
113	P44	TRUZA	-	-	-
114	P117	TRUZA	+	+	+
115	P147	TRUZA	+	+	+
116	P43	TRUZA	+	+	+
117	P193	TRUZA	+	+	+
118	P104	TRUZA	-	-	-
119	P115	TRUZA	+	+	+
120	P114	TRUZA	+	+	+
121	P131	TRUZA	-	-	-
122	P88	TRUZA	+	+	+
123	P135	TRUZA	-	-	-
124	P171	TRUZA	-	-	-
125	P164	TRUZA	+	-	+
126	P32	TRUZA	-	-	-
127	P110	TRUZA	-	-	-
128	P92	TRUZA	+	+	+
129	P53	TRUZA	+	+	+

Fuente: Datos experimentales obtenidos de la investigación.

Anexo 4: Validez del instrumento y criterio de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Quien suscribe, Dean Herman Tineo Tineo, con documento de identidad N° 16703337 de profesión Biólogo, ejerciendo actualmente como: Biólogo en la institución: Laboratorio de Biología Forense - Morgue central Lima

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumento (Pruebas para la detección de fluido seminal), a efectos de su aplicación en el ámbito biológico forense; en base a ello puedo formular los siguientes **aspectos** de validación:

INDICACIONES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 40 %	BUENO 41 - 90%	EXCELENTE 91 - 100%
1. Objetividad	Esta expresado en reacciones observables.			100
2. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			100
3. Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación.			100
4. Oportunidad	Los instrumentos son aplicado en la criminalística y ciencias forenses.			100
5. Confiabilidad	Nivel de calidad de los instrumentos a emplear en el estudio.			98
6. Validez	Importancia científica de los instrumentos a emplear en el estudio.			98

Opinión de aplicación: Los instrumentos reúnen los criterios necesarios para su aplicación en la investigación: "Eficacia del antígeno prostático específico y la fosfatasa acida en la detección de fluido seminal en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II Lima - norte, año 2017 - 2018"

Sí (X) No ()

Lugar y fecha: Lima 15 marzo 2019



Firma del Experto
DNI N° 16703337

Dean Herman Tineo Tineo
BIOLOGO M.SC.
C.B.P. N° 6474
DNI N° 16703337

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Quien suscribe, Victor Elías Chávez Monteregs, con documento de identidad N° 71830740, de profesión BIÓLOGO, ejerciendo actualmente como: BIÓLOGO, en la institución: División Médico Legal de Lima Norte

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumento (Pruebas para la detección de fluido seminal), a efectos de su aplicación en el ámbito biológico forense; en base a ello puedo formular los siguientes **aspectos** de validación.

INDICACIONES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 40 %	BUENO 41 - 96%	EXCELENTE 91 - 100%
1. Objetividad	Esta expresado en reacciones observables.			99
2. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			98
3. Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación.			99
4. Oportunidad	Los instrumentos son aplicado en la criminalística y ciencias forenses.			100
5. Confiabilidad	Nivel de calidad de los instrumentos a emplear en el estudio.			99
6. Validez	Importancia científica de los instrumentos a emplear en el estudio.			98

Opinión de aplicación: Los instrumentos reúnen los criterios necesarios para su aplicación en la investigación: "Eficacia del antígeno prostático específico y la fosfatasa acida en la detección de fluido seminal en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II Lima - norte, año 2017 - 2018"

SI No

Lugar y fecha:

Lima, 12 de Abril 2019


 Firma del Experto
 DNI N°

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Quien suscribe, CAROLA JAIME VARGAS, con documento de identidad N° 29249083 de profesión BIÓLOGO ejerciendo actualmente como BIÓLOGO en la Institución: LABORATORIO DE BILOGIA FORENSE DEL MINISTERIO PÚBLICO - INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL

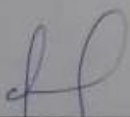
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumento (Pruebas para la detección de fluido seminal), a efectos de su aplicación en el ámbito biológico forense; en base a ello puedo formular los siguientes aspectos de validación.

INDICACIONES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 40 %	BUENO 41 - 90%	EXCELENTE 91 - 100%
1. Objetividad	Esta expresado en reacciones observables.			98
2. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			100
3. Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación.			100
4. Oportunidad	Los instrumentos son aplicado en la criminalística y ciencias forenses.			97
5. Confiabilidad	Nivel de calidad de los instrumentos a emplear en el estudio.			98
6. Validez	Importancia científica de los instrumentos a emplear en el estudio.			99

Opinión de aplicación: Los instrumentos reúnen los criterios necesarios para su aplicación en la investigación: "Eficacia del antígeno prostático específico y la fosfatasa acida en la detección de fluido seminal en prendas de vestir pertenecientes a mujeres víctimas de violación sexual en la División Médico Legal II Lima - norte, año 2017 - 2018"

Si (X) No ()

Lugar y fecha: LIMA, 15 DE ABRIL DEL 2019



Firma del Experto
DNI N° 29249083

Carola Janet Jaime Vargas
BIÓLOGO
C.B.P. 3257
R.N.B.E. N° 0210
DNI 29249083

Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

SOLICITO: AUTORIZACION PARA RECOLECCION DE MUESTRAS

Lima: 15 de Abril de 2019

DRA.
Celina Fonseca Rodriguez
JEFA DE LA DIVISION MEDICO LEGAL II – LIMA NORTE

Yo, Christian Jesus Marquez Guzman, Biologo con DNI N°
46752758, con el debido respeto me opresento y expongo:

Debido a que me encuentro realizando mi Tesis de Mestria: **"EFICACIA DEL ANTIGENO PROSTATICO ESPECIFICO Y LA FOSFATASA ACIDA EN LA DETECCIÓN DE FLUIDO SEMINAL EN PRENDAS DE VESTIR PERTENECIENTES A MUJERES VÍCTIMAS DE VIOLACIÓN SEXUAL EN LA DIVISIÓN MÉDICO LEGAL II LIMA - NORTE, AÑO 2017 – 2018"**, para obtener el grado de Maestro en Ciencia Criminalística, de la Universidad Norbert Wiener; es por ello que requiero se me autorice la recoleccion de muestras como el procesamiento de las mismas, con el proposito de poder recolectar datos relevantes para llevar a cabo la mencionada Tesis.

Conocedor de su espíritu de investigacion es que agradezco su colaboracion a la presente solicitud; sirva ademas la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



MINISTERIO PÚBLICO
INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL
División Médico Legal II Lima Norte
Dra. Celina Fonseca Rodríguez
Jefa (a) de la División Médico Legal

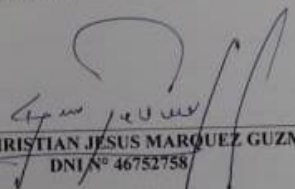

CHRISTIAN JESUS MARQUEZ GUZMAN
DNI N° 46752758

FIGURA 06. Detección de fluido biológico con la lámpara de Wood.



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 07. Extracción de fluido biológico en tubo de ensayo.



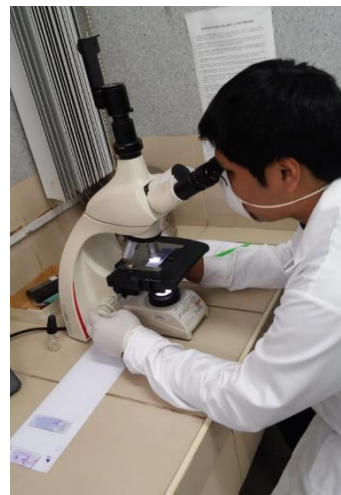
Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 08. Extendido en lamina y corrida de las pruebas PSA y FA.



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 09. Observación microscópica.



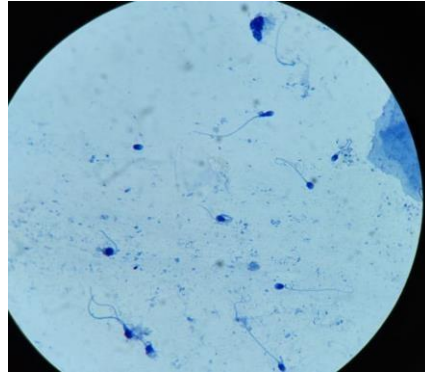
Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 10. Kit de prueba PSA y FA



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 11. Microscopia positiva

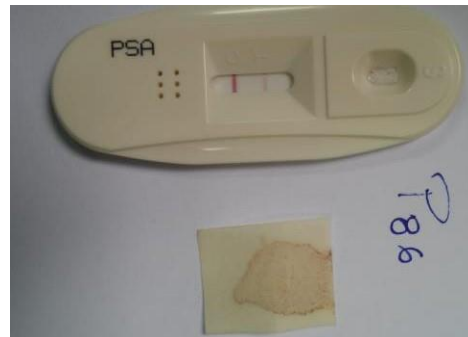


Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 12. Resultado positivo PSA / negativo FA



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.

FIGURA 13. Resultado positivo PSA / positivo FA



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.