



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales.

**CARRANZA ROMERO KARELYS LIZBETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACAS VALDIVIEZO LESLY TATIANA
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando
métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en
casos de delitos sexuales.**

**CARRANZA ROMERO KARELYS LIZBETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACAS VALDIVIEZO LESLY TATIANA
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales.

**CARRANZA ROMERO KARELYS LIZBETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACAS VALDIVIEZO LESLY TATIANA
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

SEGURA OSORIO MARISELA BRIGITTE

**MACHALA
2023**

Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales.

por Karelys Lizbeth Carranza Romero

Fecha de entrega: 27-feb-2024 09:39p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2306559322

Nombre del archivo: ara_pericias_qu_micas_forenses_en_casos_de_delitos_sexuales..pdf (779.39K)

Total de palabras: 9107

Total de caracteres: 48232

Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales.

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

1 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

0 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

docplayer.es

Fuente de Internet

1 %

2

"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 26 (2010)", Brill, 2014

Publicación

<1 %

3

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, CARRANZA ROMERO KARELYS LIZBETH y MACAS VALDIVIEZO LESLY TATIANA, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales., otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



CARRANZA ROMERO KARELYS LIZBETH

0705527927



MACAS VALDIVIEZO LESLY TATIANA

0750087827

DEDICATORIA

Dedico de manera especial este trabajo a mi madre Grace Romero, por su apoyo incondicional, ser mi más grande ejemplo de esfuerzo y dedicación, y ser el pilar fundamental que ha guiado cada paso a lo largo de toda mi vida.

A mi Padre Galo Carranza, por estar siempre a mi lado aun sin estar presente físicamente. Siendo un faro de amor y guía en cada paso de mi vida.

A mis hermanos y sobrinos, les dedico mi reconocimiento y gratitud por ser mi refugio y mi constante fuente de alegría en los momentos más desafiantes.

Finalmente, quiero brindarme un reconocimiento especial a mí misma por todo el esfuerzo y sacrificio que he dedicado a lo largo de esta etapa.

Karelys Carranza Romero

Dedico el presente trabajo a mis amados padres Nancy Valdiviezo y Francisco Macas que, con su inquebrantable apoyo, amor y sacrificio, han sido mi mayor inspiración a lo largo de este viaje académico. Su fe inquebrantable hacia mí fue mi fortaleza en los momentos de adversidad.

A mi amado Dios que me ilumino desde el inicio de mi camino, siendo mi fuente de sabiduría en los momentos de duda y dificultad, fortaleciendo mi espíritu y llenándome de esperanza para alcanzar este logro. Este trabajo de investigación es un tributo a su amor y guía constante en mi vida.

A mi querida sobrina Cesia Macas que desde el inicio de su nacimiento es mi fuente constante de inspiración y alegría en mi vida.

Lesly Macas Valdiviezo

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más grande agradecimiento a Dios por su fortaleza, constante guía y por haber colocado a las personas correctas en mi camino y proveerme con todo lo necesario para llegar hasta este tan anhelado logro académico.

Agradezco a mi familia, por su amor, dedicación y ser la fuente que inspira en mí el deseo de crecer, superar obstáculos y alcanzar el éxito en esta travesía llamada vida.

A mis docentes a lo largo de esta etapa universitaria por su dedicación y compromiso con el crecimiento académico.

A mis amigos, por su apoyo, consejos y aliento brindado fueron fundamentales en los momentos difíciles. Ustedes son parte esencial de este logro.

Karelys Carranza Romero

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi querida familia Macas Valdiviezo quienes han sido mi apoyo inquebrantable en este largo periodo académico gracias por ser mi sostén mi alegría y mi inspiración. Este logro no sería posible sin su contante apoyo.

A mis queridos hermanos, su amor incondicional y su presencia constante han sido fundamentales en cada paso de mi camino.

Lesly Macas Valdiviezo

RESUMEN

La Fiscalía General del Estado recibe denuncias por delitos sexuales presentándose con mayor frecuencia en el género femenino, en este grupo etario predominan los niños y adolescentes. Para la resolución de estos casos se emplean diversos métodos periciales en la búsqueda de indicios biológicos en la escena del crimen o en la víctima. Entre los métodos empleados se encuentran las técnicas de orientación que brindan información importante para localizar vestigios en prendas textiles o en otro tipo de material encontrado en la escena del delito, para la confirmación de la evidencia se aplica el método de certeza confirmando la presencia de sangre, saliva, restos seminales u otro elemento relevante en la escena. Sin embargo, estos tipos de fluidos no son los únicos presentes en las escenas del delito, también se puede encontrar restos de líquido preseminal al cual no se le otorga relevancia por la cantidad mínima presente. Por ello, la presente investigación tiene como objetivo comparar el líquido preeyaculatorio y eyaculatorio mediante prueba de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales. La metodología empleada tiene enfoque descriptivo y cualitativo, con la participación de 26 estudiantes voluntarios de la Universidad Técnica de Machala, aplicando criterios de inclusión y exclusión previa aceptación del consentimiento informado se llevó a cabo el estudio. Los análisis estadísticos de delitos sexuales por violación en el periodo (2014-2022) revelaron una mayor prevalencia de denuncias en la provincia de Pichincha, del 95.54% de denuncias realizadas solo el 4.27% llegaron a una resolución, esto se debe a problemas en la investigación o la falta de evidencias analizada en la escena del crimen. Por lo tanto, el siguiente estudio se centra en la comparación del líquido seminal y preseminal obteniendo mayor relevancia el líquido seminal, estos resultados se analizaron con las pruebas de orientación y certeza. En la prueba de orientación se utilizaron 3 tipos de soportes analizados con luz ultravioleta logrando mejores resultados el soporte de papel toalla. Posterior a ello, se realizó la prueba de certeza mediante el análisis microscópico con tinción Azul de metileno y Diff-quick, siendo esta última la que demostró mayor cantidad de muestras positivas. Conforme a los hallazgos de la investigación, sugerimos no descartar el análisis del líquido preseminal ya que si logró evidenciar la presencia de células sexuales masculinas que puede contribuir en la resolución de delitos sexuales. En casos de azoospermia, se deben realizar otros métodos establecidos para delitos sexuales también otros tipos de fluidos para evitar que casos denunciados queden en la impunidad. En conclusión, las pruebas empleadas permitieron comparar el líquido preseminal y seminal a través de UV y microscopía óptica, la tinción Diff-quick permitió una mejor evaluación morfológica del espermatozoide a diferencia de la azul de

metileno. Se recomienda continuar la investigación mediante un mayor número de participantes y en los casos judiciales mantener una estricta cadena de custodia desde la toma de muestra especialmente en los casos de azoospermia.

PALABRAS CLAVES: líquido preseminal, líquido seminal, microscopio óptico, luz ultravioleta, delitos sexuales

ABSTRACT

The State Attorney General's Office receives complaints for sexual crimes, most frequently among women; children and adolescents predominate in this age group. To resolve these cases, various expert methods are used to search for biological clues at the crime scene or in the victim. Among the methods used are orientation techniques that provide important information to locate traces in textile clothing or other types of material found at the crime scene. To confirm the evidence, the certainty method is applied, confirming the presence of blood, saliva, seminal remains or other relevant element in the scene. However, these types of fluids are not the only ones present at crime scenes; traces of precum can also be found, which are not given relevance due to the minimal amount present. Therefore, the present investigation aims to compare the pre-ejaculatory and ejaculatory fluid through an orientation and certainty test for forensic chemical expertise in cases of sexual crimes. The methodology used has a descriptive and qualitative approach, with the participation of 26 volunteer students from the Technical University of Machala, applying inclusion and exclusion criteria after accepting informed consent, the study was carried out. The statistical analyzes of sexual crimes due to rape in the period (2014-2022) revealed a higher prevalence of complaints in the province of Pichincha, of the 95.54% of complaints made, only 4.27% reached a resolution, this is due to problems in the investigation or lack of evidence analyzed at the crime scene. Therefore, the following study focuses on the comparison of seminal and pre-seminal fluid, obtaining greater relevance for seminal fluid. These results were analyzed with orientation and certainty tests. In the orientation test, 3 types of supports were used, analyzed with ultraviolet light, with the paper towel support achieving the best results. After that, the certainty test was carried out through microscopic analysis with methylene blue and Diff-quick staining, the latter being the one that demonstrated the greatest number of positive samples. According to the findings of the investigation, we suggest not ruling out the analysis of the precum since it was able to show the presence of male sexual cells that can contribute to the resolution of sexual crimes. In cases of azoospermia, other methods established for sexual crimes and other types of fluids must be carried out to prevent reported cases from going unpunished. In conclusion, the tests used allowed us to compare precum and seminal fluid through UV and optical microscopy, Diff-quick staining allowed a better morphological evaluation of the sperm unlike methylene blue. It is recommended to continue the research with a greater number of participants and in judicial cases to maintain a strict chain of custody from the moment the sample is taken, especially in cases of azoospermia

KEYWORDS: precum, seminal fluid, optical microscope, ultraviolet light, sexual crimes

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS GENERAL	2
Objetivos específicos	2
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Delitos sexuales en Ecuador.....	3
1.2 Denuncias de delitos sexuales en el Ecuador	4
1.2.1 Penalización de delitos sexuales.....	4
1.3 Indicios biológicos en delitos sexuales	4
1.3.1 Muestra.....	5
1.3.1.1 Muestras de líquido seminal.....	5
1.3.2 Recolección de muestras.	6
1.3.2.1 Recolección de muestra de líquido eyaculatorio.	6
1.3.2.2 Recolección de muestra de líquido pre-eyaculatorio.	6
1.4 Análisis forense de textiles y fibras	6
1.5 Ciclo de excitación sexual masculina	7
1.6 Líquido seminal.....	8
1.6.1 Formación.....	8
1.6.2 Composición.	8
1.7 Líquido preseminal.....	8
1.7.1 Formación.....	8
1.7.2 Composición.	9
1.8 Espermatozoides	9
1.8.1 Estructura de espermatozoides.....	9
1.8.1.1 Cabeza.	9
1.8.1.2 Cola.	9
1.8.2 Morfología espermática.....	10
1.8.3 Alteraciones morfológicas.....	10
1.8.3.1 Cabeza.	10

1.8.3.2 Cola.....	11
1.9 Pruebas determinantes de agresión sexual.....	11
1.9.1 Pruebas orientativas.....	11
1.9.1.1 Luz ultravioleta UV.....	11
1.9.2 Pruebas confirmatorias.....	11
1.9.2.1 Microscopía.....	12
1.9.2.2 Técnicas de coloración.....	12
1.9.2.3 Azul de metileno.....	12
1.9.2.4 Diff-quick.....	12
2. METODOLOGÍA.....	13
2.1 Tipo de investigación.....	13
2.2 Materiales y Reactivos.....	13
2.2.1 Materiales e instrumentos.....	13
2.2.2 Reactivos.....	13
2.3 Ubicación de estudio.....	14
2.4 Universo y muestra.....	14
2.5 Criterios.....	14
2.5.1 Inclusión.....	14
2.5.2 Exclusión.....	14
2.6 Variables.....	14
2.6.1 Variable independiente.....	14
2.6.2 Variable dependiente.....	14
2.7 Métodos y técnicas.....	14
2.7.1. Análisis estadístico de delitos sexuales.....	14
2.7.2. Procedimiento para recolección de muestra de líquido seminal y preseminal.	14
2.7.3 Método de orientación.....	15
2.7.3.1 Preparación de textiles con líquido seminal y preseminal y exposición a la luz UV.....	15
2.7.4 Método de certeza.....	15

2.7.4.1 Procedimiento de tinción con azul de metileno.	15
2.7.4.2 Procedimiento de tinción con Diff-quick EQTechnology	16
2.8 Consideraciones éticas	16
2.9 Análisis estadísticos.....	16
3.1 Análisis estadístico de delitos sexuales en el Ecuador desde 2014 hasta 2022 17	
3.1.1 Denuncias de violaciones anuales desde el año 2014 hasta 2022	17
3.1.2 Denuncias de violaciones por provincias desde el año 2014 hasta 2022 ...	18
3.1.3 Análisis de delitos sexuales en Ecuador resueltos y absueltos (2014-2022)19	
3.1.3.1 Casos que quedaron impune por falta de análisis con fluidos biológicos	20
3.2.1 Análisis de diferentes tipos de tela con líquido seminal bajo la luz UV	21
3.3.1 Análisis en microscopio óptico de muestras seminales	24
3.3.2 Análisis en microscopio óptico de muestras preseminales	27
3.3.3 Comparativa de líquido preseminal y seminal con los dos tipos de tinciones	29
4. CONCLUSIONES.....	31
5. RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados del análisis seminal expuestos a la luz UV en los tres tipos de soporte.....	21
Tabla 2 Resultados del análisis preseminal expuestos a la luz UV en los tres tipos de soporte.....	23

Índice de figuras

Figura 1 Denuncias de violaciones realizadas anualmente desde el año 2014 hasta 2022.....	17
Figura 2 Denuncias de violaciones realizadas en las 24 provincias del Ecuador en el periodo 2014 hasta 2022.....	18
Figura 3 Delitos sexuales absueltos, resueltos y casos relacionados a fluidos biológicos sin resolver.....	19
Figura 4 Soportes de tela algodón fino, algodón grueso y papel toalla con líquido seminal.....	22
Figura 5 Resultados obtenidos de espermatozoides de líquido seminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x40.....	25
Figura 6 resultados obtenidos de espermatozoides de líquido seminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x100.....	25
Figura 7 resultados de análisis de líquido seminal empleado tinción Diff-quick y Azul de metileno.	26
Figura 8 Resultados de análisis de líquido preseminal empleado tinción Diff-quick y Azul de metileno.....	27
Figura 9 Resultados obtenidos de espermatozoides de líquido preseminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x40	28
Figura 10 Espermatozoides encontrados en líquido preseminal con la tinción de Diff – quick observando con los objetivos de 10x, 40x y 100x.	28
Figura 11 Comparación del líquido seminal y preseminal respecto a la tinción Azul de metileno y Diff-quick.....	29

INTRODUCCIÓN

La violencia sexual es un problema de magnitud que se destaca considerablemente en el género más afectado: la mujer. Según datos obtenidos del (Instituto nacional de estadísticas y censos INEC, 2019), aproximadamente 6 de cada 10 mujeres son víctimas o han experimentado alguna forma de violencia sexual, la misma que puede ocurrir en diferentes entornos y con mayor prevalencia por su pareja con un 42,8%.

De acuerdo con las cifras de la (Organización Mundial de la Salud OMS, 2021), en el año 2019 a nivel mundial, el 47% de mujeres sufrieron violencia de pareja o violencia sexual propiciada por terceros. Mientras que en el año 2022 de acuerdo (Fiscalía General del Estado, 2022) se reportaron 52,610 casos de delitos sexuales en el Ecuador de los cuales 9,870 fueron por abuso sexual y 7,675 por violación. En estos casos la evidencia biológica es decisiva para determinar la inocencia o culpabilidad de los acusados de cometer el delito.

Los peritos químico-forenses emplean métodos periciales en vestigios de fluidos como parte de investigación en casos de delitos sexuales. Entre los métodos y técnicas más empleados destaca el método de orientación el cuál brinda información para localizar el vestigio entre las ropas de la víctima, en superficies grandes tales como sábanas, mantas o entre manchas dubitadas recogidas del lugar de los hechos, bajo la acción de la luz alterna (Chamba Rodas, 2022). El método de certeza es específico y sustenta lo orientado por las pruebas presuntivas, una de las técnicas más empleadas es la microscopia, permitirá confirmar la presencia de fluidos biológicos y se puede realizar mediante la observación de la mancha o directamente a la muestra, (Ponce Medina, 2021)

Cuando ocurre un delito sexual, a menudo quedan rastros y pruebas que pueden ser utilizados en la investigación y enjuiciamiento del caso. La recolección y análisis de estas evidencias son esenciales para buscar justicia y garantizar la responsabilidad legal de los perpetradores, (Sandoval Vallejo, 2023). El líquido seminal puede ser encontrado en la ropa, sábanas u otras superficies en la escena del crimen, pese a que, el agresor puede no eyacular durante el acto, se puede encontrar líquido preseminal la cual es una secreción viscosa que puede contener espermatozoides, aunque en cantidades menores que el semen, se presenta previa a la eyacuación que se produce durante la excitación sexual y puede brindar información relevante. (Quispe, Tarifa, & Ruben, 2009). La demostración de la presencia de espermatozoides puede respaldar la participación del individuo involucrado en el acto.

De acuerdo con inspecciones que se realizaron en el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de El Oro, se constató que no se llevan a cabo análisis de identificación del líquido preseminal, limitándose únicamente a la realización de pruebas en el fluido seminal. Esta restricción en los procedimientos forenses podría dar lugar a la falta de esclarecimiento de casos de delitos sexuales, lo que podría resultar en la impunidad de los agresores.

El estudio comparativo entre el líquido preseminal y seminal se realiza con la finalidad de demostrar que pueden ser de utilidad en casos de delitos sexuales. Al constatar la presencia de espermatozoides en ambos fluidos, mediante la aplicación de métodos periciales, logra otorgar mayor relevancia al líquido preeyaculatorio como una prueba indispensable que permita detectar e identificar a los agresores. (Maire C, 2021)

Por todo lo anteriormente expuestos se trazan los siguientes objetivos.

OBJETIVOS GENERAL

Comparar el líquido pre-eyaculatorio y eyaculatorio mediante pruebas de orientación y certeza para pericias química forense en casos de delitos sexuales.

Objetivos específicos

- Analizar los datos estadísticos de delitos sexuales en el Ecuador
- Relacionar el líquido pre-eyaculatorio y eyaculatorio mediante prueba de orientación con luz UV.
- Comparar el líquido pre-eyaculatorio y eyaculatorio mediante prueba de certeza a través de la aplicación del microscopio óptico.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Delitos sexuales en Ecuador

América latina es catalogada una las regiones más afectadas por delitos de violación sexual en donde se establecen altos índices, por ello se han realizado estudios exhaustivos confirmando el aumento de estos delitos mediante análisis estadísticos.

Según un análisis de la ONU en el 2017 se han registrado un avance de actos delictivos y con un gran porcentaje hacia la mujer el género más afectado a nivel social por la falta de igualdad de género se conoce que el 35 por ciento de las mujeres alrededor del mundo conlleva problemas de violencia física efectuada por un pariente cercano o su pareja sentimental. En base a estos hechos se han realizado, algunos estudios nacionales exponiendo que el 70 por ciento de las víctimas experimentaron violencia física y/o sexual (Piccininia, y otros, 2019).

La violencia sexual ha conllevado una escala significativa en las víctimas más vulnerables como son las niñas y adolescentes, conociendo que aproximadamente el 25,7% de las mujeres ha experimentado alguna forma de violencia sexual, la misma que se efectúa en entornos familiares, educativos o sociales. Además, el informe "Vidas robadas" señala que, según los datos del INEC, "3.864 niñas menores de 14 años se convirtieron en madres como resultado de la violencia sexual" (Chacón, Alvarado , & Sáenz, 2019). El reporte indica que, según los datos analizados por la Fiscalía, "6 de cada 10 víctimas de violación son niñas, niños y adolescentes". Entre los años 2012 y 2014, la Fiscalía General del Estado registró un total de 343 conectados con el ámbito educativo. Además, los registros administrativos del Ministerio de Educación, entre 2014 y 2018 se reportaron 3.300 denuncias de delitos sexuales cometidos por docentes.

En la ciudad de Ambato se han reportados varios casos de delitos sexuales con uno de los rangos más altos a diferencia de otras ciudades. (Bustos & Valencia, 2018) ,estos se debe a una nuevas tácticas realizadas por el agresor estos incluyen los medios electrónicos que tienen un propósito para acercarse más a su víctima los reportes que se conocen hasta la actualidad se registran con mayor relevancia en provincia Tungurahua, datos proporcionados por la Fiscalía General del Estado, en el periodo período 2018 al 2021, (Pérez, Tamayo, & Molina, 2021).

El artículo 158 del Código Orgánico Integral Penal (COIP) define los delitos sexuales como cualquier acción que atente contra la integridad sexual de una mujer o de un miembro de su núcleo familiar, en donde se obligue a tener relaciones sexuales en

contra de su voluntad, siendo sancionado de acuerdo al tipo del caso, pero cuando se trate de niños o personas con discapacidad su pena será la máxima previstas contra la integridad sexual , (Zuloeta , Rojas, Asseo, Rodas , & Ulloa , 2022).

1.2 Denuncias de delitos sexuales en el Ecuador

1.2.1 Penalización de delitos sexuales. La violencia sexual, especialmente la que ocurre en el ámbito familiar o cercano, es una forma de violencia de género que suele pasar desapercibida. Según el Código Penal, las penas por delitos sexuales pueden llegar a ser de hasta 25 años de prisión. Sin embargo, muchas víctimas o sus representantes (como padres y familiares cercanos) a menudo evitan denunciar debido al temor a represalias, a la dependencia económica, al deseo de evitar conflictos familiares o al miedo al qué dirán.

Además, la desconfianza en el sistema de justicia, la falta de recursos para enfrentar un proceso legal, la posibilidad de ser revictimizadas, la larga duración de los procedimientos judiciales, su ineficacia y, en ocasiones, el sexismo y el racismo de quienes administran la justicia, que responden a sistemas de justicia centrados en los hombres, son otras razones por las cuales las víctimas no denuncian. Según las estadísticas, aproximadamente el 9.6% de las mujeres informan haber experimentado violencia sexual, lo que equivale a alrededor de 294,636 mujeres en edad reproductiva que han sido víctimas de agresiones sexuales, ya sea en forma de violación o abuso sexual.

El en Ecuador el Código Orgánico Integral Penal (COIP) es una normativa en la que se dan a conocer los hechos y las sanciones contra actos considerados como delitos. El Artículo 170 del COIP se refiere a cerca de los delitos sexuales y este establece, que se le otorgará una pena de privación de libertad de 3 a 5 años a aquella que persona que obligue a otra a realizar un acto sexual sobre si misma o sobre otra persona la penalización será de 5 a 7 años si la víctima de abuso posee discapacidad o sea menor de 14 años, cuando la víctima no posea la capacidad para comprender el hecho ocurrido o si la víctima como resultado del delito contrajo alguna enfermedad grave o que afecte su vida o un desperfecto psicológico, si el caso de trata de un menor de 6 años obtendrá una penalidad de 6 a 10 años, (Bardales, 2021).

1.3 Indicios biológicos en delitos sexuales

La evidencia de fluidos corporales en la escena del crimen es fundamental y muy importante para los reconocimientos del criminal y en lugar de los hechos adquiere vital

importancia por la información que puede brindar en la investigación y mucho más si se trata de un delito sin testigos, se debe analizar mediante una investigación profunda. (Nogueira, y otros, 2022). En Ecuador se presenta una gran relevancia de delitos sexuales en donde no todos los casos son juzgados por falta de evidencia, aunque el mismo cuenta con un proceso penal que en la mayoría de los casos no se cumple (Rously, Cajas, & Nájera, 2022).

1.3.1 Muestra La recolección de muestras de fluidos seminales es de gran importancia porque proporciona evidencia precisa y útil al realizar investigaciones de acuerdo con reglas y protocolos estándar. Las pruebas en los fluidos biológicos en los laboratorios forenses son importantes en la investigación de delitos sexuales como la violación. El semen puede empapar la ropa o mezclarse con la sangre, las secreciones vaginales u otros fluidos corporales de la víctima. La recolección se realiza con precaución y cautela (González, 2022).

1.3.1.1 Muestras de líquido seminal. En cada investigación de agresión sexual se aplican diferentes análisis de muestras biológicas recogidas, dependiendo del caso dado por la fiscalía y de la víctima, así como la escena del crimen que involucran agresiones sexuales, en estos casos una cantidad de líquido seminal es muy significativa para conocer si hay una coincidencia con el agresor (Jankova, Jakovski, & Janevski, 2019).

La determinación de la presencia de semen en el lugar de los hechos es un requisito fundamental y obligatorio en el análisis forense y puede ayudar a comprender mejor la dinámica del evento, (Lancia, Severinib, Tommolina, & Carnevalib, 2019). El semen proporciona pruebas importantes como la determinación de una agresión sexual.

1.3.1.2 Muestras de líquido pre-seminal. Mediante una profunda investigación, se ha rescatado poca información en base a que no se realiza análisis forense profundo en casos de agresión sexual, y solo se estudia el semen; por lo tanto, no se encuentra información clara que nos permita saber si la muestra del líquido pre-seminal nos da a conocer la presencia de ADN espermático. Cabe recalcar que, no en todos los casos, se podría obtener aquella información, ya que el contenido espermático puede variar. Creemos que esta cuestión debe ser reexaminada, porque no hay información suficiente para afirmar esta suposición, (Zukerman, Orvieto, & Weiss, 2003).

1.3.2 *Recolección de muestras.* La recolección de muestras de fluidos seminales es de gran importancia porque proporciona evidencia precisa y útil al realizar investigaciones de acuerdo con reglas y protocolos estándar. Las pruebas en los fluidos biológicos en los laboratorios forenses son importantes en la investigación de delitos sexuales como la violación. El semen puede empapar la ropa o mezclarse con la sangre, las secreciones vaginales u otros fluidos corporales de la víctima. La recolección se realiza con precaución y cautela (González, 2022).

1.3.2.1 *Recolección de muestra de líquido eyaculatorio.* La recolección de líquido eyaculado en casos de delitos sexuales es una parte importante de la evidencia forense utilizada en investigaciones y juicios penales. Esta evidencia se recolecta para confirmar la presencia del fluido biológico presente en la víctima o en la escena del crimen y para obtener muestras que puedan analizarse en busca de ADN para identificar al perpetrador (Quispe, Tarifa, & Ruben, 2009). Según los autores (Manning & Rattnay, 2022), La recolección de la muestra en la víctima se realiza utilizando hisopos estériles, estas muestras se almacenan en envases adecuados, considerando que el proceso de recolección en casos de delitos sexuales debe llevarse a cabo de manera sensible y respetuosa con la víctima, y siempre debe contar con el consentimiento de la persona afectada. La recolección de muestras no solo se realiza en la persona afectada también se busca indicios en el lugar en caso de ser posible o en las evidencias es decir las prendas que llevaba la víctima cuando ocurrió el delito.

1.3.2.2 *Recolección de muestra de líquido pre-eyaculatorio.* El líquido pre-seminal o pre-eyaculatorio es el encargado de adecuar el conducto uretral para el paso del semen, por ello es el primer fluido en surgir antes de ocurrir una eyaculación, en la extensa búsqueda bibliográfica sobre la recolección de muestra de líquido pre-seminal en casos de delitos sexuales no se encontró información relacionada al tema, sin embargo se encontró artículos científicos donde se quería probar la ausencia o presencia de espermatozoides en este fluido por lo que los participantes del estudio realizaron una recolección mediante masturbación, colocando un portaobjetos en la punta del pene en el momento de obtener el líquido pre-seminal.

1.4 Análisis forense de textiles y fibras

En una investigación criminal los fluidos biológicos encontrados en la escena del crimen son importantes para el reconocimiento del agresor esto se realiza mediante una

investigación rigurosa, por lo tanto, el análisis de manchas ocasionadas por líquido seminal interviene de manera eficaz para identificar al perpetrador. El perito forense debe analizar cada prenda encontrada en la escena del delito tanto del agresor como de la víctima, las mismas que son relevantes para confirmar la presencia o ausencia de manchas seminales o preseminales. El análisis de manchas seminales en textiles se debe realizar por un especialista forense, el cual informara la manera en la que fue recolectada la muestra, ya que estas se manifiestan de varias maneras (Alarcón, y otros, 2020).

1.5 Ciclo de excitación sexual masculina

Masters y Johnson desarrollaron una teoría que divide la respuesta sexual masculina en cuatro etapas: excitación, meseta, orgásmica y resolución. En la fase de excitación, se produce la erección del pene y comienza la producción de líquido previa a la eyaculación. Durante la fase de meseta, el pene permanece erecto y se continúa produciendo el líquido previo a la eyaculación, que puede observarse en la uretra, (Ponzano, Caeazzo, Tozzo, & Nespeca, 2019). La fase orgásmica implica componentes tanto fisiológicos como psicológicos y se caracterizan por la emisión de líquido eyaculador rico en espermatozoides desde el pene. El proceso de emisión comprende dos etapas: en la primera etapa, se cierra el cuello de la vejiga para prevenir la eyaculación retrógrada, se eyectan secreciones prostáticas al interior de la uretra prostática, el esperma del conducto diferente entra en la uretra prostática y se añade líquido de las vesículas seminales, lo que alcaliniza el líquido seminal final. En la segunda etapa del proceso orgásmico, se abre el meato uretral externo y se produce la expulsión del líquido seminal.

Finalmente, en la fase de resolución que sigue al orgasmo, el pene experimenta una detumescencia en dos etapas, durante las cuales disminuye de tamaño y se vuelve flácido. En la primera etapa de la fase de resolución, los hombres generalmente no pueden alcanzar otro orgasmo.

Es importante destacar que el término "líquido pre-eyaculado" es inapropiado, ya que este líquido no solo se secreta antes de la eyaculación, sino que continúa siendo secretado y no está ausente de la uretra. Su presencia en la uretra en el momento de la eyaculación se mezcla automáticamente con el resto de los componentes del semen durante la eyaculación.

A diferencia del líquido previo a la eyaculación, el semen eyaculado tiene múltiples contribuyentes, incluyendo espermatozoides de los testículos, epidídimo y conducto

diferente, así como plasma seminal de las vesículas seminales y líquido prostático, junto con contribuciones más pequeñas de otras glándulas como las bulbouretrales. (Cowper) y las glándulas de Littre. (Ponzano, Caeazzo, Tozzo, & Nespeca, 2019).

1.6 Líquido seminal

1.6.1 Formación. Mezcla compleja de secreciones de 4 glándulas urogenitales masculinas, estas glándulas son de la vesícula seminal contribuyen aproximadamente con el 60% de esta mezcla a diferencia de la glándula prostática aproximadamente el 30% combinada del epidídimo y las glándulas bulbouretrales representan el 10% restante sólo el 10% del volumen del semen son espermatozoides. Además de los espermatozoides, el resto del semen es líquido seminal (90%), el líquido extracelular. El semen es el líquido blanco, espeso y entero que sale de los genitales masculinos durante la eyaculación, (Budiman & Hariadi, 2023).

1.6.2 Composición. Está conformado por secreciones originadas en vesículas seminales como la próstata, los testículos, los epidídimos y las glándulas de Cowper y Littre, el contenido mayor molecular se encuentra conformado por las proporciones de las vesículas seminales. El líquido seminal humano es un conjunto diverso de moléculas que se encuentra conformado por constituyentes orgánicos como proteínas, péptidos, azúcares y lípidos hasta iones inorgánicos como el zinc. Su concentración promedio de proteínas en el líquido seminal humano es de 25 a 55 g/l y la albúmina constituye aproximadamente un tercio de la proteína total presente (Surabhi, 2017)

1.7 Líquido preseminal

1.7.1 Formación. Masters y Johnson declararon por primera vez en 1966 en su innovador tratado “Human Sexual Response” que los hombres frecuentemente producen un líquido en la fase de meseta (pre-eyaculada) que es mucoide y que “frecuentemente los espermatozoides con movilidad activa se han demostrado en exámenes microscópicos de la emisión de líquido pre-eyaculatorio”. Desde este pronunciamiento ha habido interés y debate forense y reproductivo sobre el propósito, la naturaleza y los constituyentes del líquido pre-eyaculado.

El líquido pre-eyaculado se produce por las glándulas de Cowper, el cual se libera de la uretra masculina en cantidades de hasta 4 ml, estas glándulas son conocidas como glándulas bulbouretrales son glándulas pareadas, las cuales se encuentran debajo de la glándula prostática, (Leary, Trussell, Guthrie, & Killick, 2011). Las glándulas de Cowper en el proceso de excitación sexual secretan un líquido claro parecido a un moco

el cual contiene glicoproteínas hacia la uretra bulbosa, las glándulas secretan un líquido alcalino que contiene numerosas enzimas.

1.7.2 Composición. Es importante destacar que la composición del líquido preseminal puede variar de una persona a otra y no siempre contiene los mismos componentes su composición es variable y puede incluir los siguientes componentes:

Agua componente principal, iones como el sodio potasio y cloro, enzimas como la fosfatasa acida y la enzima convertidora de la angiotensina no soy muy frecuentes, pero en algunas ocasiones se han encontrado, Fructosa la cual proporciona energía a los espermatozoides para ingresar al ovulo (Lauritsen, Ravn, Lange, & Schmidt, 2012).

1.8 Espermatozoides

Son células sexuales especializada se producen en los testículos específicamente en os túbulos seminíferos, estos gametos masculinos son los responsables de fertilizar el óvulo o gameto femenino combinando sus ADN con la finalidad de crear un cigoto humano, (Frías, 2017) Indica que la duración de la existencia de los espermatozoides varía según su ubicación: 114 horas en el canal endocervical, 120 horas en el fondo del saco vaginal, 65 horas en el recto y 6 horas en la boca.

1.8.1 Estructura de espermatozoides. Un espermatozoide maduro normal presenta una longitud aproximada de 60 μ m, la estructura de los espermatozoides cuenta con una cabeza, y cola o flagelo que es la encargada del movimiento.

1.8.1.1 Cabeza. La cabeza de los espermatozoides mide alrededor de 3 μ m de ancho por 4,5 μ m de largo y tiene alrededor de 1 μ m de grosor, presenta una forma alargada y aplanada. Está compuesta por un núcleo, acrosoma y vacuolas nucleares. (Gutiérrez & Gutiérrez, 2018) La mayor parte de la cabeza del espermatozoide está ocupada por el núcleo y contiene la mitad de la carga genética del hombre la cual se une con el ADN del ovocito formando una célula diploide. El acrosoma recubre alrededor del 40-70% del núcleo y es el encargado de permitir la entrada del espermatozoide al óvulo, posee dos membranas la externa que esta adjunta a la membrana plasmática que cubre al espermatozoide y la interna está en contacto con contenido acrosomal y unida a la envoltura del núcleo. (Luna, 2021).

1.8.1.2 Cola. La cola del espermatozoide está conformada por cuatro secciones distintas: el cuello, la pieza intermedia, la principal y, por último, la terminal.

- **Cuello.** El cuello une la cabeza y la cola del espermatozoide, es la parte más ancha del resto de la cola y posee residuos espermáticos de la gota citoplasmática (Cabezas & Chango, 2023).
- **Pieza intermedia.** La pieza intermedia mide alrededor de 7 μm está formada por mitocondrias que son las encargadas de proporcionar la energía para el movimiento de la cola y por consiguiente del espermatozoide (Luna, 2021).
- **Pieza principal.** Tiene una longitud de alrededor de 40 μm por lo que es el segmento más largo de la cola del espermatozoide. (Luna, 2021).
- **Pieza terminal.** Está constituida por el axonema, mide alrededor de 5 μm (Luna, 2021).

1.8.2 Morfología espermática. Hay numerosos factores que pueden afectar la calidad de los espermatozoides, incluida la edad y el estilo de vida, afectando la movilidad, concentración y morfología de las células sexuales (Morey, y otros, 2020). El volumen normal de semen va desde 1,5 a 5 ml por cada eyaculación, el número de espermatozoides por mililitro va entre 20 a 150 millones. Las condiciones patológicas incluyen oligozoospermia; atenozoospermia 32% menos de motilidad progresiva; teratozoospermia menos del 4% de formas normales; hipospermia, que implica menos de 1,5 mililitros de volumen del eyaculado; azoospermia, implica la ausencia de espermatozoides y aspermia que es cuando el hombre no eyacula (Cabezas & Chango, 2023).

Según (Flores, Bastardo, Albarado, & Lobo, 2023). La integridad del ADN espermático está relacionada con la morfología espermática, que algunos clínicos consideran un índice predictor de la fertilidad masculina. Numerosas formas anormales de la cabeza y la cola de los espermatozoides están relacionadas con las rupturas de las cadenas de ADN.

1.8.3 Alteraciones morfológicas. La cabeza, la pieza media, la pieza principal y el flagelo pueden presentar alteraciones morfológicas espermática. Mientras que los defectos en el segmento principal de la cola y, posiblemente, un exceso de citoplasma residual son las causas más probables de la alteración de la motilidad progresiva, las cabezas amorfas se asocian con la fragmentación del AND (Rodríguez, Toledo, Gómez, Santana, & Domínguez, 2013).

1.8.3.1 Cabeza. Los defectos que se presentan pueden ser muy grandes, pequeñas, acintadas, piriformes, amorfas, cabezas dobles o una pequeña área acrosomal (Alarcón, y otros, 2020).

1.8.3.2 *Cola*. Colocación desigual de la pieza media en la cabeza, la inserción de la pieza media gruesa o irregular, la cola puede presentar características ser en horquilla, corta, rota, doblada, arrollada (Alarcón, y otros, 2020).

1.9 Pruebas determinantes de agresión sexual

Son aquellas pruebas que tienen un impacto significativo en la resolución de un problema o en la determinación en base la toma de una decisión en función de estos, algunos casos pueden ser resueltos como dichos actos sexuales, comprenden toda una diversidad de actuaciones que involucran el contacto físico y la estimulación respetando el consentimiento de la víctima y la autonomía de cada persona en ejercicio de su libertad, (Ponzano, Caeazzo, Tozzo, & Nespeca, 2019).

1.9.1 *Pruebas orientativas*. Las pruebas orientativas o preliminares nos permiten identificar manchas seminales u otros tipos de fluidos biológicos dando una iniciativa en la investigación, debido a que este tipo de pruebas no son específicas y tienen como objetivo guiar al perito forense sobre la existencia o ausencia de fluidos biológicos en la evidencia encontrada (González, 2022).

1.9.1.1 *Luz ultravioleta UV*. El análisis con luz ultravioleta es una técnica comúnmente utilizada en la investigación forense, nos permite detectar fluidos biológicos encontrados en la escena del crimen los mismos que no son visibles a simple vista, pero que se vuelven evidentes bajo luz ultravioleta.

El fluido seminal emite fluorescencia cuando se expone a longitudes de onda entre 350 y 500 nanómetros, lo mismo ocurre con el líquido preseminal cuando se encuentra expuesta a luz ultravioleta, pero varía dependiendo de la composición ya que esta fluorescencia se encuentra únicamente relacionada con la composición del líquido preseminal y seminal (Rodríguez, Romel, Pérez, Loy, & Díaz, 2022).

1.9.2 *Pruebas confirmatorias*. Las pruebas confirmatorias identifican de manera concluyente a los fluidos biológicos que anteriormente orientaron las pruebas presuntivas, todas las pruebas de orientación que dan resultados positivos deben ser validadas con una prueba de confirmación. Aunque son más costosas que las pruebas coloridas y luminosas, estas son las pruebas más utilizadas en química forense y se consideran más específicas que sensibles. Existen varios tipos inmunocromatográficas, enzimáticas y microscópicas (Vyas, Halámková, & Lednev, 2020).

- 1.9.2.1 *Microscopía*. En las pruebas confirmatorias se emplea el microscopio óptico, permite examinar las estructuras celulares, la microscopia se emplea junto con las tinciones ayudando observar los espermatozoides.
- 1.9.2.2 *Técnicas de coloración*. Se utilizan en el diagnóstico confirmatorio durante el examen microscópico, ya que permiten una visualización más amplia de las estructuras, facilitando la diferenciación de tamaños y características celulares como citoplasma, núcleo y membrana. Esto se logra mediante el uso de una corriente química que provoca una reacción iónica entre el colorante y las estructuras, destacando ciertos contrastes. En el análisis del líquido seminal y preseminal, las tinciones se emplean para identificar de manera específica los espermatozoides (Tarco, 2023).
- 1.9.2.3 *Azul de metileno* El azul de metileno se reconoce como un colorante sencilla y simple que puede ser utilizado para fines diversos, tales como la determinación de la morfología en células sexuales. Permite resaltar y mejorar la visualización de los espermatozoides que se tiñen de una sola tonalidad azulada (Corrales & Caycedo, 2020)
- 1.9.2.4 *Diff-quick* Es una técnica ampliamente utilizada en el laboratorio para teñir y visualizar tejidos biológicos bajo un microscopio óptico. Esta técnica utiliza una solución fijadora y dos colorantes diferentes: la eosina y el azul de metileno, que tienen afinidad por diferentes componentes celulares y tisulares, lo que permite la observación detallada de diferentes estructuras en los tejidos. La tinción solo dura 15 segundos por lo que permite un proceso rápido de coloración de las estructuras (Palacio & Marín, 2020).

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y cualitativo

El diseño de investigación es de tipo descriptivo porque se puntualiza detalladamente la investigación y el procedimiento realizado. Mediante este tipo de estudio se analizó exhaustivamente las técnicas de orientación y certeza en el líquido seminal y preseminal.

Esta investigación adopto un enfoque cualitativo, centrándose en el análisis microscópico de la presencia o ausencia de espermatozoides en las muestras de líquido seminal o preseminal.

2.2 Materiales y Reactivos

2.2.1 Materiales e instrumentos

- Recipiente de orina.
- Recipiente de heces.
- Tela algodón fino.
- Tela algodón grueso.
- Papel toalla.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Marcador permanente (rotulador).
- Microscopio Zeiss Primostar 3.
- Lámpara de luz ultravioleta.
- Hisopos.
- Mechero.
- Tijera.

2.2.2 Reactivos

- Azul de metileno
- Diff-quick

2.3 Ubicación de estudio

La investigación se realizó en la Universidad Técnica de Machala, en el laboratorio de microbiología ubicado en la facultad de ciencias químicas y de la salud, cantón Machala, provincia de El Oro.

2.4 Universo y muestra

El universo seleccionado estuvo constituido por 26 estudiantes de sexo masculino voluntarios de la Universidad Técnica de Machala que cumplieron con todos los criterios de inclusión.

2.5 Criterios

2.5.1 Inclusión. Individuos del sexo masculino que hubieran experimentado un período de abstinencia de tres días o más. Además, se tomó en cuenta a hombres que no consumieran agentes esteroides anabólicos.

2.5.2 Exclusión. Se excluyeron a los individuos masculinos que hubieran mantenido relaciones sexuales o experimentado eyaculaciones en el período de abstinencia previamente establecido y aquellos que consumieron esteroides anabólicos.

2.6 Variables

2.6.1 Variable independiente. Líquido seminal y preseminal

2.6.2 Variable dependiente. Métodos orientación (Luz Ultravioleta) y certeza (Microscopio óptico)

2.7 Métodos y técnicas.

2.7.1. Análisis estadístico de delitos sexuales. Se realizó un análisis exhaustivo de datos estadísticos delitos sexuales en Ecuador desde el año 2014 – 2022. En la página web de la Fiscalía General del Estado y en la Comisión Estadística de Seguridad Ciudadana y Justicia de datos.

2.7.2. Procedimiento para recolección de muestra de líquido seminal y preseminal.

- Se explicó al estudiante voluntario las instrucciones paso a paso para la recolección.
- Previo al acuerdo con el voluntario se pasa a la firma del consentimiento informado, el mismo se puede revisar en el anexo 1.
- La recolección se realizó mediante masturbación.

- Se recolectaron las muestras en un recipiente estéril de orina y heces. Los estudiantes eyacularon directamente en el recipiente estéril, en caso del líquido preseminal se recomendó colocar la muestra en el recipiente de heces.
- Se etiquetaron los recipientes con la información del individuo, como su nombre, fecha y hora de la recolección.
- Inmediatamente se llevó a laboratorio, y se procedió a realizar el análisis de la muestra, siguiendo el protocolo de la 5a. edición del manual para el análisis del semen humano de la Organización Mundial de la Salud inmediatamente. (Manual de laboratorio para el análisis de semen, 2012)

2.7.3 Método de orientación.

2.7.3.1 Preparación de textiles con líquido seminal y preseminal y exposición a la luz UV.

Se colocó 1 ml de líquido seminal en los tres tipos de soporte de algodón fino, algodón grueso y papel toalla (10 cm x 10 cm), de igual manera se procedió a colocar 0.1 ml de líquido preseminal en otros soportes de tela se dejó secar y transcurridas 24 horas se procedió a colocar la prenda bajo la luz UV.

2.7.4 Método de certeza.

Luego de que obtuvimos la información necesaria en base a la prueba de orientación, se aplicó el método de certeza a partir de los siguientes pasos.

2.7.4.1 Procedimiento de tinción con azul de metileno.

- Se colocó una gota de muestra en un portaobjetos y se realizó un frotis utilizando otro portaobjeto.
- Se dejó secar a temperatura ambiente.
- Luego de este periodo se colocó la tinción azul de metileno EQTechnology en el portaobjetos y reposó durante 60 segundos.
- Se lavó el portaobjetos con abundante agua y se dejó secar, transcurrido este tiempo se colocó un cubreobjetos.
- Se visualizó al Microscopio binocular Zeiss Primostar 3, comenzando por el lente de (10X), (40X) y posteriormente se utilizó el lente (100X).

2.7.4.2 Procedimiento de tinción con Diff-quick EQTechnology

- Se colocó una gota de muestra en un portaobjetos y se realizó un frotis utilizando otro portaobjetos, se dejó secar y se pasó por el mechero 3 veces el portaobjetos para sellarlo.
- Se aplicó el fijador en el portaobjetos y se lo dejó reposar 5 segundos posterior se aplicó la tinción 2 Eosin Red por 5 segundos y la tinción 3 Fixative por otros 5 segundos.
- Transcurrido el tiempo se procedió a enjuagar con abundante agua.
- Se deja secar el extendido y se montó utilizando aceite de inmersión.
- Se realizó la observación utilizando los objetivos con un aumento de (10X), (40X) y (100X).

2.8 Consideraciones éticas

Se realizó de manera ética y respetuosa hacia los derechos y la autonomía de los estudiantes involucrado. Se notificó a todos los participantes mediante un escrito de consentimiento informado donde se dio a conocer los objetos y procedimientos que se realizaron durante el estudio además se especificó que en cualquier momento tendría la libertad de revocar su consentimiento en la participación de la investigación.

2.9 Análisis estadísticos

El análisis estadístico se realizó con el programa Jamovi 2.4.11, el cual lo utilizamos para el análisis y gestión de datos y el programa Excel fue utilizado para elaborar gráficas y almacenar información recaudada durante la investigación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis estadístico de delitos sexuales en el Ecuador desde 2014 hasta 2022

Las denuncias de delitos sexuales en el Ecuador han aumentado desde el año 2014. Este aumento podría deberse a varios factores, como la mayor concienciación sobre la violencia sexual, la mejora de los sistemas de denuncia y la mayor disponibilidad de servicios de apoyo a las víctimas.

3.1.1 Denuncias de violaciones anuales desde el año 2014 hasta 2022

Figura 1 Denuncias de violaciones realizadas anualmente desde el año 2014 hasta 2022.



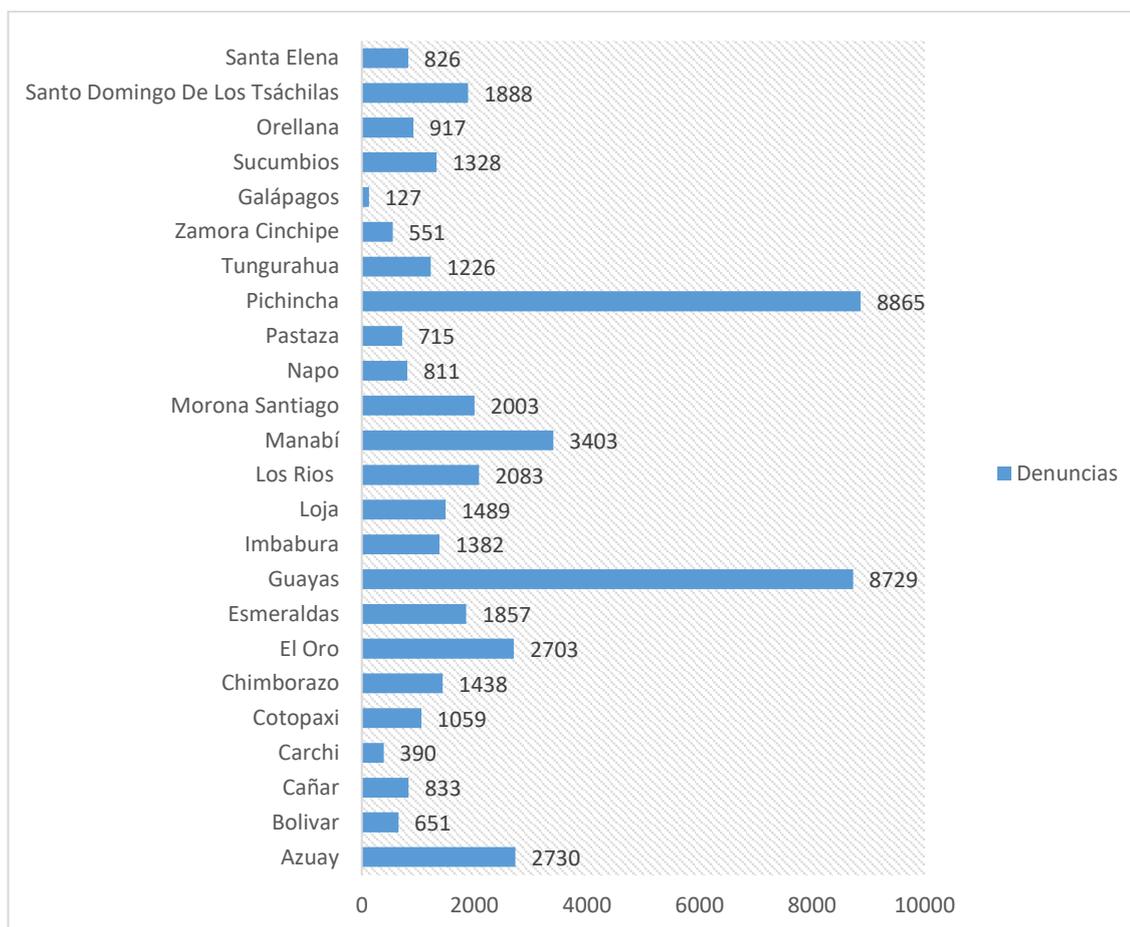
Fuente: Fiscalía general del Estado - Registros administrativos de denuncias receiptados en el Sistema Integrado de Administración de Fiscalías (SIAF)

Según los datos obtenidos de la fiscalía general del estado (2022) en ese año se presentaron 6.253 denuncias mientras que en el año 2021 se realizaron 6.251, se observó que fueron los dos años con más denuncias realizadas por violación a nivel nacional. Este Aumento puede deberse a diversas campañas creadas por las autoridades para que niños, niñas, adolescentes, adultos pierdan el miedo y no se queden callado ante los abusos y denuncien a sus agresores. Sin embargo, la Defensoría Pública del Ecuador (2022) manifiesta que el aumento se debe a que muchas víctimas en la pandemia no lograron denunciar porque estaban conviviendo con su propio agresor y esto les impedía pedir ayuda.

3.1.2 Denuncias de violaciones por provincias desde el año 2014 hasta 2022

En la figura 2 se muestran las denuncias por violación realizadas en un periodo de 9 años.

Figura 2 Denuncias de violaciones realizadas en las 24 provincias del Ecuador en el periodo 2014 hasta 2022.



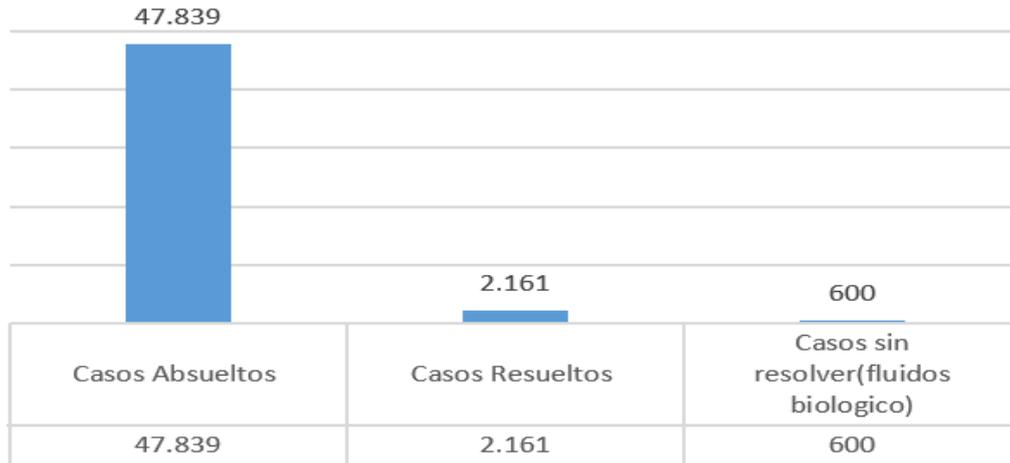
Fuente: Fiscalía general del Estado - Registros administrativos de denuncias receptados en el Sistema Integrado de Administración de Fiscalías (SIAF)

La provincia de Pichincha tiene un total de 3.228.233 habitantes y presenta la tasa más alta de denuncias por violación en el Ecuador hasta el año 2022. Guayas es la provincia con más habitantes del Ecuador con un total de 4.387.434 como lo menciona El Consejo Nacional para la Igualdad de Género (2021), presentó 8.729 menos denuncias por violación en comparación con Pichincha, la mayoría de las denuncias que se presentan en esta provincia son de otro tipo como robos y asesinatos. Mientras que Galápagos es la provincia con menos denuncias por violaciones tiene 127 en un periodo de 9 años, teniendo en cuenta que esta provincia es la menos poblada de todo el continente ecuatoriano, como lo menciona El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2015).

La región insular contaba hasta la fecha solo con 25.244 habitantes presentando la menor cantidad de denuncias por violación.

3.1.3 Análisis de delitos sexuales en Ecuador resueltos y absueltos (2014-2022)

Figura 3 Delitos sexuales absueltos, resueltos y casos relacionados a fluidos biológicos sin resolver.



Se evaluaron casos de delitos sexuales en Ecuador constatando que 47.839 (95.54%) de estos quedan absueltos por la justicia general del estado, como se observa en la figura se registra 2.161 (4.27%) de los casos resueltos, este hecho se debe a las trabas que presenta la justicia general del estado siendo un obstáculo importante para facilitar la impunidad y la poca credibilidad y en la mayor parte impiden que las mujeres denuncien a sus agresores, como menciona Ana Cristina Vera (2019), las mujeres no sienten un verdadero respaldo del sistema judicial, por lo tanto existen miles de casos que queden exentos de justicia.

Mediante un estudio se pudo comprobar que no solo se presentan estos tipos de obstáculos, se han reportado dificultades al momento de interponer la denuncia algunas de las víctimas presionaron hasta 17 veces para ser asesoradas por la institución y en muchas de las ocasiones los operadores de la justicia no se enfocan de manera adecuada a la perspectiva de género en sus actuaciones y elecciones, en donde el estado señala y cuestiona algunos aspectos como su forma de vestir, comportamiento sexual, la relación que sostenía con su agresor en el caso laboral o en el hecho de que existiese una amistad, por lo tanto la desconfianza en el sistema judicial desaniman a las víctimas para que no continúen con su búsqueda de justicia.

3.1.3.1 Casos que quedaron impune por falta de análisis con fluidos biológicos

Mediante el peritaje forense analizado en todo el Ecuador se pudo constatar que no se realizan todos los análisis establecidos en el caso de una violación, este hecho no solo se aborda en Ecuador, sino que es un problema a nivel mundial, tal es el caso del líquido preeyaculatorio el mismo que algunos estudios mencionan que a pesar de ser un cantidad pequeña puede proporcionarnos información necesario para identificar al agresor, como lo expone (Maire C, 2021) a pesar del bajo número de espermatozoides, existía riesgo de embarazo si el líquido preseminal se deposita en la vagina, por ende esta información nos ayuda a determinar si existió algún abuso de parte del acusado, siendo un factor importante en el análisis de un caso de violación.

Las siguientes cifras hacen referencia a la falta de conocimiento sobre lo importancia de la evidencia del análisis del líquido preyaculatorio y otros fluidos biológicos como se muestra en la figura 3 se presenta alrededor del 600 (1.18%) de casos sin resolver por la falta de análisis a diferencia de los 47.839 (95.54%) casos impunes que por varias razones no se concluyeron, como los expone Chávez María (2020), muchos de estos casos quedan exentos por falta de evidencia, incluyendo los exámenes médicos para corroborar la presencia o ausencia de fluidos biológicos los mismo que contienen el ADN del agresor, estos datos nos permiten apreciar una diferencia significativa entre los tipos de casos, como sugiere Locard Edmond (1920), cuando dos objetos entran en contacto siempre se produce un intercambio de materiales entre ellos, el mismo intercambio permite que algunos delitos sexuales se puedan resolver estableciendo conexiones con el agresor.

El siguiente caso hace énfasis sobre un suceso presentado en Australia el mismo que no fue resuelto por la falta de evidencia ya que esta no era contundente dentro de lo establecido por la ley, el caso se presentó en tribunal de Australia, dentro del análisis realizado se pudo confirmar la presencia de espermatozoides en los hisopos probatorios que ayudaron a recolectar las muestra de la vagina, el agresor admitió que hubo penetración vaginal pero no eyaculación los forenses admitieron que la presencia de espermatozoides encontrada fue por el líquido preseminal (Maire C, 2021).

3.2 Análisis de orientación mediante luz ultravioleta.

Las pericias químicas forenses cumplen un rol importante en la resolución de delitos sexuales, para ello se aplican diversos métodos como son las pruebas orientativas y las confirmatorias. Estas últimas se presentarán y discutirán en el acápite 3.3. Las pruebas orientativas por su parte se encargan de orientar en la investigación, aunque los

resultados obtenidos son presuntivos por lo que deben confirmarse con pruebas de certeza o confirmatorias.

3.2.1 Análisis de diferentes tipos de tela con líquido seminal bajo la luz UV

La determinación de las muestras se realizó en diferentes tipos de tela teniendo como resultado soporte de algodón grueso, soporte de algodón fino y soporte papel toalla los mismo que nos permitieron observar la fluorescencia.

Tabla 1 Resultados del análisis seminal expuestos a la luz UV en los tres tipos de soporte.

Tipos de soportes	Líquido seminal		Total
	Negativo	Positivo	
Tela algodón fino	25	1	26
Tela algodón grueso	16	10	26
Papel toalla	1	25	26

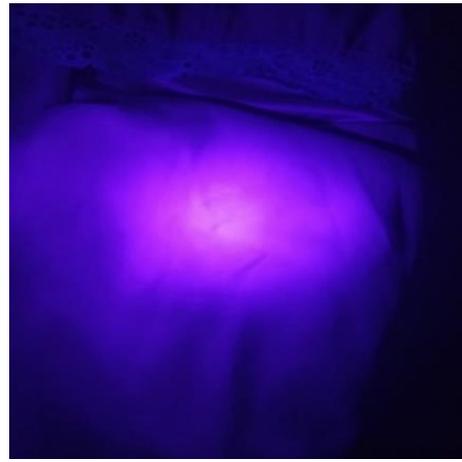
En cuanto al tipo de tela algodón fino, se corroboró que las 25 muestras fueron negativas afirmando solo 1 muestra positiva, lo que nos indica que este tipo de tela no es específica puede deberse al tipo de soporte, pero como menciona Catherine Carter (2005), los resultados negativos obtenidos en una muestra difieren por el equipo utilizado o al momento de almacenar la muestra o del voluntario, en el tipo de tela 2 (Algodón grueso) se obtuvieron 10 resultados positivos y 16 negativos a diferencia del papel toalla en donde las 26 muestras fueron positivas indicando que el papel toalla es más específico para observar fluorescencia.

En el estudio se realizó las comparaciones entre los 2 tipos de telas y papel toalla, mediante la prueba de chi cuadrado de muestras independientes y se determinó que había diferencias significativas entre: la fluorescencia emitida en donde el valor de fue de ($p = < 0,001$) lo que significa que el tipo de tela y papel toalla sin influye para que los resultados sean positivos o negativos.

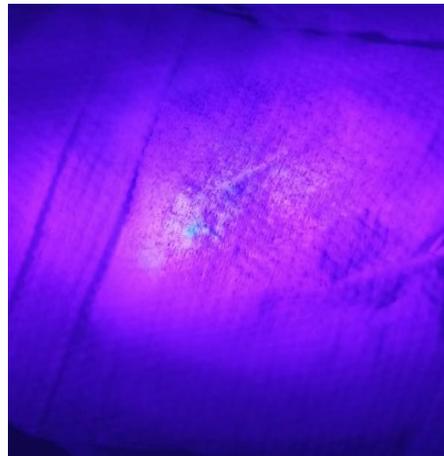
Figura 4 Soportes de tela algodón fino, algodón grueso y papel toalla con líquido seminal.



A. Tela algodón fino



B. Tela algodón grueso



C. Papel toalla

En los soportes con algodón fino en presencia de semen se logró apreciar la mancha del fluido como se observó en la figura 4, a pesar de que la tela de algodón es absorbente y en estudios mencionan que es más visible bajo la luz UV no se apreció la fluorescencia del mismo pero si se observó la mancha a simple vista, a diferencia del soporte con algodón grueso este fue absorbida de inmediato por lográndose observar una pequeña fluorescencia pero no siendo un factor importante para poder constatar la presencia de la misma.

Al realizarse el soporte **C** con papel toalla el líquido seminal fue absorbido rápidamente conociendo que este tiene esta característica presentando similitud con el algodón grueso en cuanto a su absorción, pero revelando mayor efectividad con la luz UV, según los autores Catherine Carter (2005), mencionan que al momento de realizar el análisis,

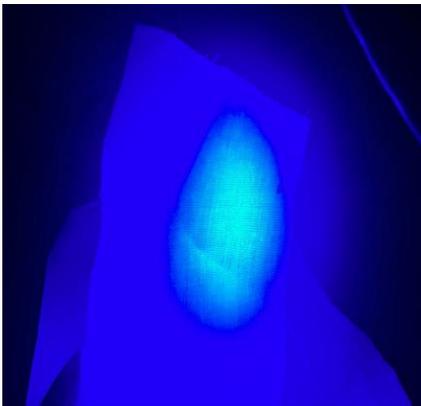
ser precavido ya que hay distintas sustancias que provocan fluorescencia dependiendo de la longitud de onda emitida, en la revista sobre agresión sexual ,advierte que pueden reconocer las manchas de semen en la luz ultravioleta por su color cuando la mancha es fluorescente.

3.2.2 Análisis de diferentes tipos de tela con líquido preseminal bajo la luz UV

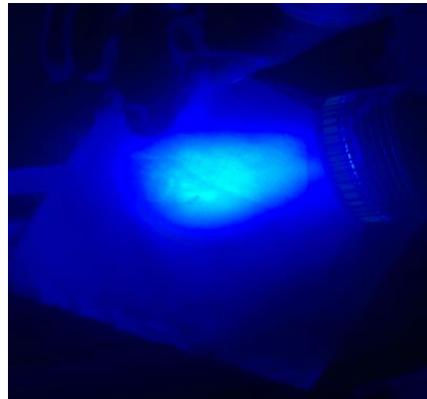
Tabla 2 Resultados del análisis preseminal expuestos a la luz UV en los tres tipos de soporte.

Tipos de soportes	Líquido preseminal		Total
	Negativo	Positivo	
Tela algodón fino	26	0	26
Tela algodón grueso	20	6	26
Papel toalla	3	23	26

Figura 5 Soportes de tela algodón fino, algodón grueso y papel toalla con liquido preseminal.



A. Tela algodón fino



B. Tela algodón grueso



C. Papel toalla

En el soporte **A** no se logró observar fluorescencia. Sin embargo, se notó la mancha causada por el fluido por lo que se puede decir que a pesar de no emitir fluorescencia macroscópicamente se constató la presencia de líquido preseminal en el soporte textil. El soporte **C** fue donde se logró observar fluorescencia en la mayoría de las muestras (23).

La falta de luminiscencia en algunas de las muestras no sugiere que no se deba analizar este tipo de fluidos en casos de delitos sexuales que se presenten, con nuestro aporte esperamos que se tome más importancia al líquido preseminal en casos de violación. La figura 5 del líquido preeyaculatorio no muestra igual intensidad de luminiscencia que la figura 4 del líquido seminal. Sin embargo, el análisis de líquido preeyaculatorio aplicando luz UV puede orientar en una investigación forense.

3.3 Análisis a partir de microscopía óptica

Las pruebas confirmatorias permiten identificar lo que orientaron las pruebas presuntivas, dentro de ellas se encuentran: las pruebas de ADN, prueba de Takayama que se emplea para la identificación de sangre y la microscopía óptica que es una prueba muy empleada en la identificación de residuos biológicos. La microscopía óptica constituye una prueba que permite confirmar la existencia de espermatozoides en el líquido seminal y preseminal mediante la aplicación de tinciones permitiendo observar de una manera detallada su estructura.

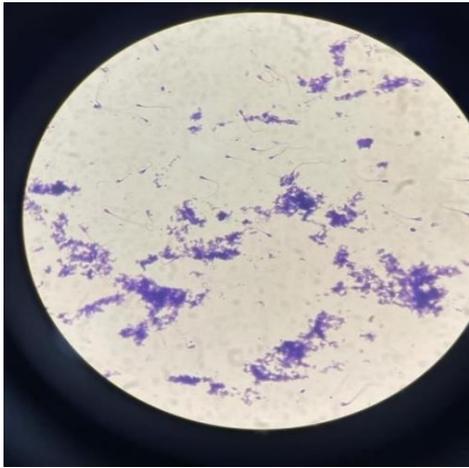
Para este análisis fue necesario realizar tinciones que permitieron identificar la concentración de espermatozoides, a través del microscopio óptico. Se aplicaron dos tipos de tinciones una más compleja denominada Diff-quick y una tinción simple azul de metileno.

Como lo exponen Corrales y Caycedo (2020), el azul de metileno es una tinción básica sencilla que tiñe a los espermatozoides de una sola tonalidad azulada. Mallma Marca (2019) explica que la tinción Diff-quick es rápida, pero se utiliza 3 tipos de tinciones lo que permite obtener diferentes coloraciones en la estructura del espermatozoide.

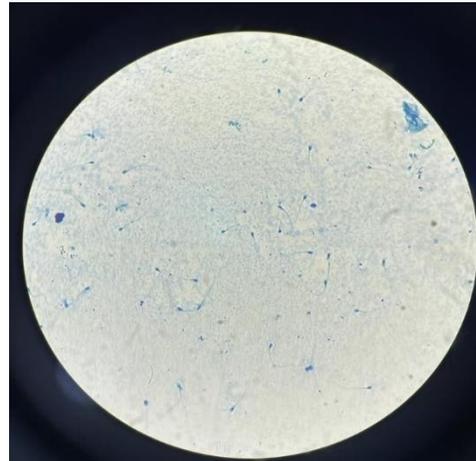
3.3.1 Análisis en microscopio óptico de muestras seminales

La figura 5 y 6 representan un ejemplo de los resultados observados para cada tipo de tinción en una de las muestras estudiadas.

Figura 5 Resultados obtenidos de espermatozoides de líquido seminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x40

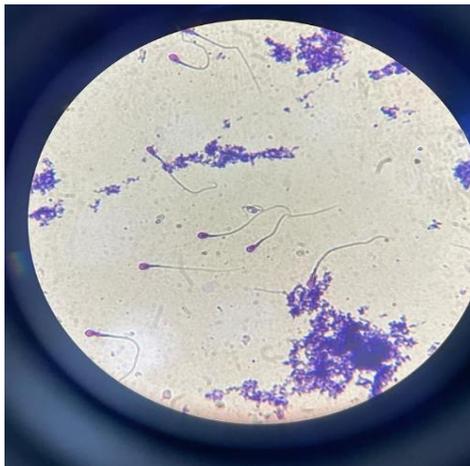


A. Espermatozoides teñidos con tinción Diff-quick x40.

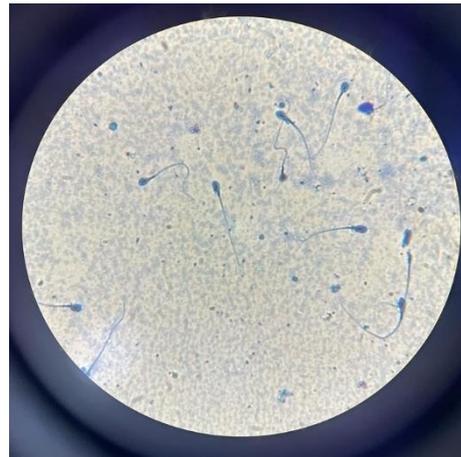


B. Espermatozoides teñidos con tinción Azul de metileno x40.

Figura 6 resultados obtenidos de espermatozoides de líquido seminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x100



C. Espermatozoides teñidos con tinción Diff-quick x100.



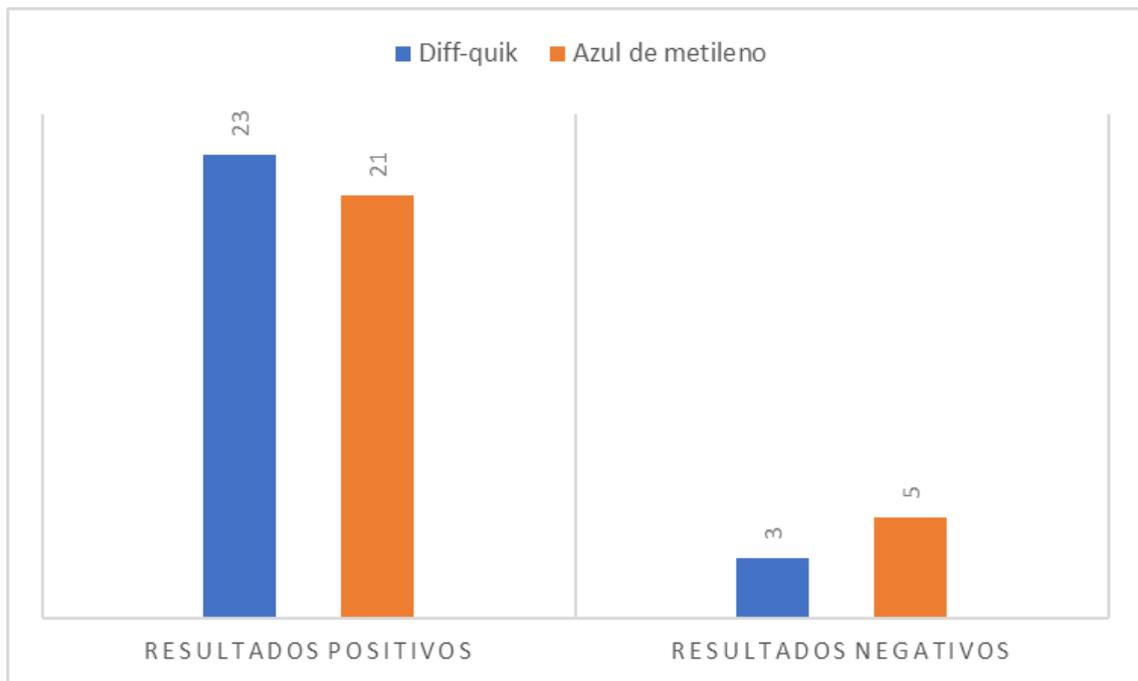
D. Espermatozoides teñidos con tinción Azul de metileno x100.

En la figura **C** se observan varios espermatozoides de cabeza ovalada, un cuello delgado y una cola larga. La cabeza está teñida de azul oscuro, el cuello de color rosa y la cola de color claro característico de la tinción Diff-quick, mientras que en la ilustración **D** tinción realizada con azul de metileno se puede observar a los espermatozoides de una coloración azulada en su totalidad. Como lo menciona Torres Santana (2018) presenta en sus estructuras una sola coloración lo que lo hace una tinción menos específica, por otro lado, el tiempo y procedimiento de tinción es mucho más corto a comparación de la tinción Diff-quick lo que beneficia a este tipo de tinción.

A pesar de mejores costos, tiempo y procedimiento la tinción azul de metileno no es la más indicada para teñir espermatozoides ya que no permitió observar tan detalladamente la estructura del espermatozoide, por lo tanto, la mejor técnica de tinción es Diff-quick.

La siguiente figura muestra los resultados de la detección de espermatozoides en muestras seminales obtenidas para cada tipo de tinción.

Figura 7 resultados de análisis de líquido seminal empleado tinción Diff-quick y Azul de metileno.



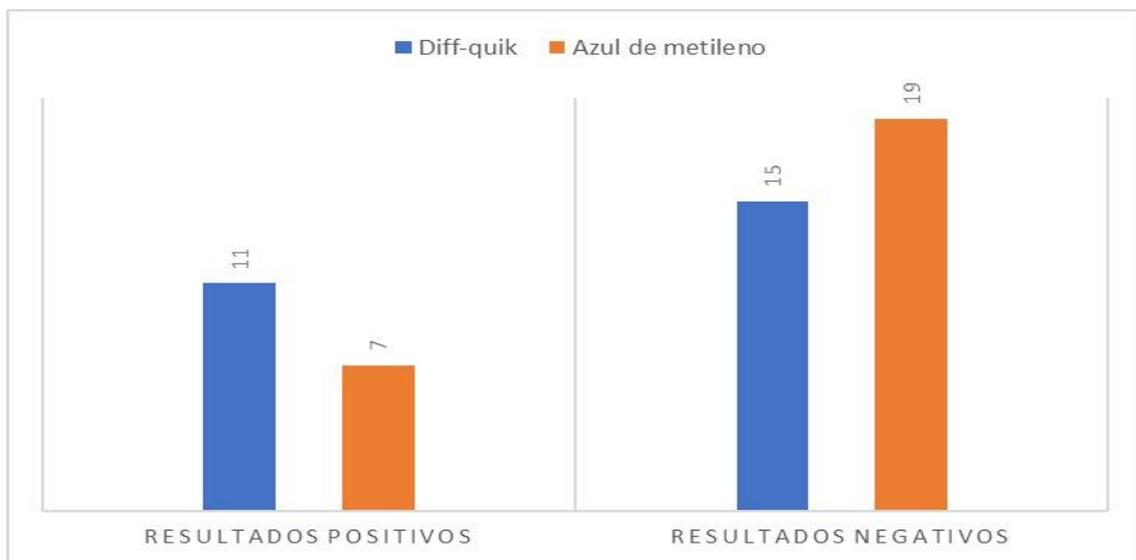
Se puede observar en la figura 7 que el análisis microscópico para los dos tipos de tinciones logró identificar la presencia de espermatozoides en la mayoría de las 26 muestras totales. Sin embargo, en la tinción de Diff-quick resultaron negativas 3 muestras y 5 en las muestras teñidas con azul de metileno. A excepción de una muestra para la tinción con azul de metileno, Corrales y Caycedo (2020), mencionan sobre la ausencia de espermatozoides en las muestras teñida con azul de metileno puede deberse a diversos factores como frotis realizado erróneamente, una tinción incorrecta. Así mismo, (Elizalde, Gonzáles, Cortés, & Orduña, 2020) mencionan en su libro que el exceso o una cantidad muy pequeña de colorante puede afectar en la observación de las estructuras. Por otro lado, La Fiscalía General del Estado (2018), indica que en los casos de delitos sexuales se realiza una cadena de custodia del líquido seminal donde el perito químico forense vigila la toma de muestra para evitar que ocurran alteraciones en los resultados y poder realizar el debido juzgamiento del acusado. Sin embargo, en

este estudio el participante realizó la recolección de la muestra individualmente por lo que uno de los factores de la ausencia de espermatozoides en la muestra puede corresponder a la mala recolección de la misma.

Dos de las muestras no presentaron espermatozoides en ninguna de las tinciones por lo que se puede sugerir que los participantes son azoospermicos es decir no presentan espermatozoides en el líquido seminal.

3.3.2 *Análisis en microscopio óptico de muestras presemiales*

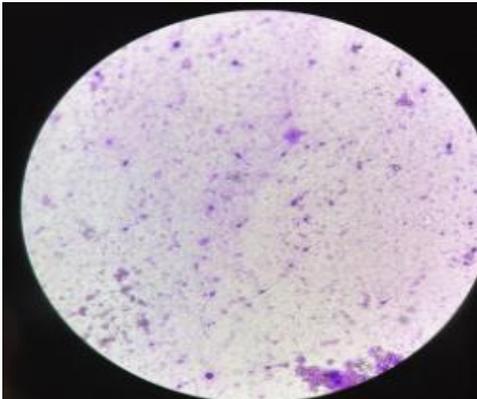
Figura 8 Resultados de análisis de líquido presemial empleado tinción Diff-quick y Azul de metileno.



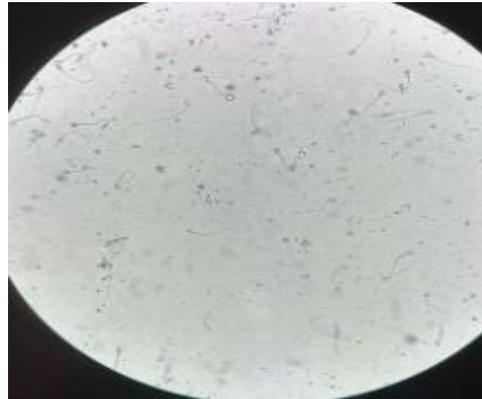
Las muestras analizadas al aplicar la tinción de Diff-quick dieron mayores resultados con un total de 11 positivos y 7 negativos a diferencia de la tinción azul de metileno con un total de 15 positivos y 19 negativos por lo que se destaca una diferencia considerable de las dos tinciones, como señala Corrales y Caycedo (2020), La tinción azul de metileno es un colorante sencillo que nos permite observar la estructura, pero no es específico, esto nos permitió conocer que en la tinción existen diferencias considerables, como se logra diferenciar en la figura 8.

Para la tinción de Diff-quick y Azul de metileno en muestras presemiales se utilizaron diferentes lentes de objetivos, con el propósito de observar mucho mejor su estructura, así mismo se pudo notar un tamaño en el aumento de cabezas y el color el mismo que varía dependiendo de las tinciones como menciona, Cabezas y Chango (2023), el color de la cola de los espermatozoides también varía de acuerdo con la tinción, pero es similar al del acrosoma.

Figura 9 Resultados obtenidos de espermatozoides de líquido preseminal teñidos con las tinciones Diff-quick y Azul de metileno observados con lente objetivo x40



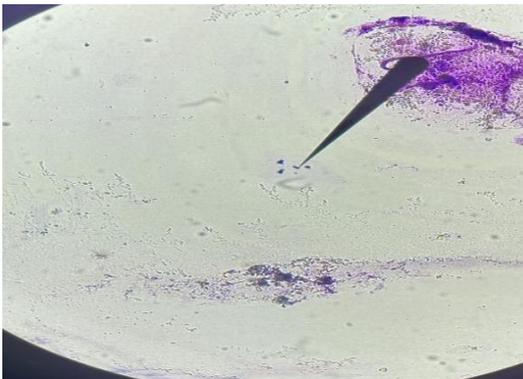
A. Tinción Diff-quick observado con lente x40



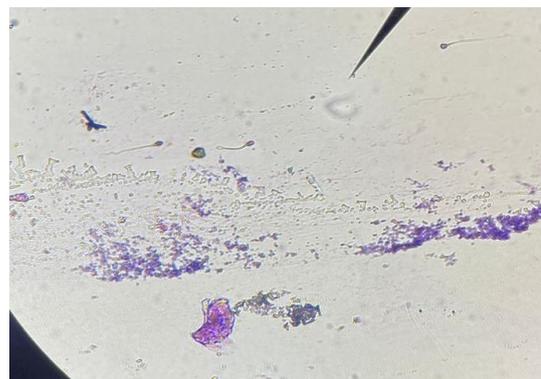
B: Tinción Azul de Metileno observado con lente x40

Continuación, se presentan las figuras en base a la magnificación con diversos tipos de objetivos.

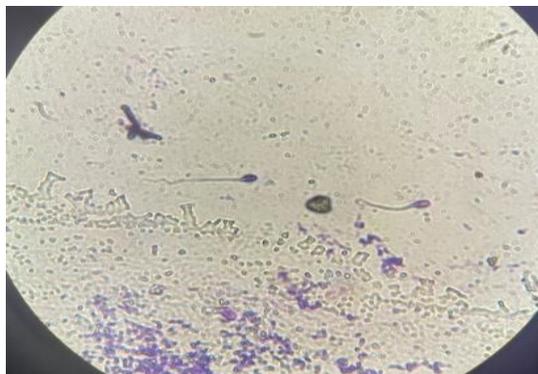
Figura 10 Espermatozoides encontrados en líquido preseminal con la tinción de Diff – quik observando con los objetivos de 10x, 40x y 100x.



A. Espermatozoides observados con lente x10



B. Espermatozoides observados con lente x40



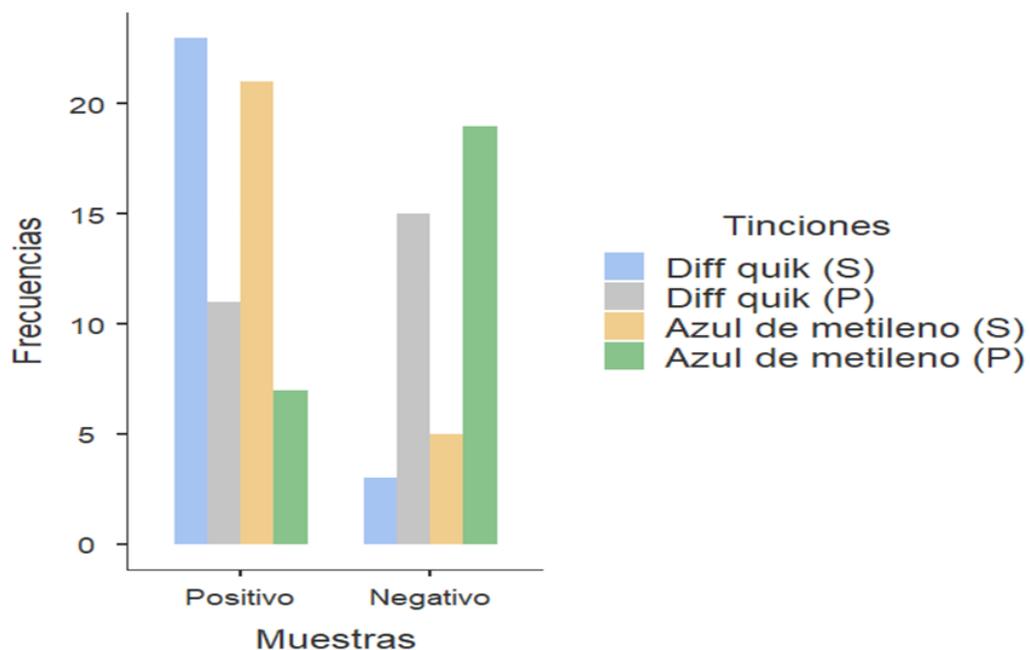
C. Espermatozoides observados con lente x100

Se examinó el líquido preseminal mediante los tres tipos de objetivos 10X,40X y 100X. En el objetivo 10X no se apreciaron espermatozoides, como se muestra en la figura 5, observándose solo estructuras como células epiteliales, bacterias entre otros, dado que la muestra preseminal tiene limitada presencia de espermatozoides, este objetivo proporcionó una baja magnificación del objeto analizado y no una imagen detallada de mismo. Con el objetivo 40X se constató la existencia de 3 espermatozoides como se observa en la imagen 10. Este objetivo proporcionó una imagen más definida localizando la estructura de interés. A pesar de que el objetivo 40X brindó mayor resolución de la imagen contrastada de la estructura, al analizar con el objetivo 100X, se logra identificar con mayor detalle la morfología como la cabeza y cola del espermatozoide, como menciona (Lee, 2021), el aumento total dependerá del objetivo que esté utilizando.

3.3.3 Comparativa de líquido preseminal y seminal con los dos tipos de tinciones

El líquido seminal y preseminal presentan diferencias en el análisis con la tinción azul de metileno y Diff-quick.

Figura 11 Comparación del líquido seminal y preseminal respecto a la tinción Azul de metileno y Diff-quick



Legenda: (S) Seminal, (P) Preseminal

Como se observa en la figura 11, con respecto a la comparación del líquido seminal y pre seminal se obtuvieron mayores resultados positivos con el líquido seminal en los dos tipos de prueba. Esta discrepancia en los resultados puede deberse a diferentes factores, como la concentración en los dos tipos de muestras, o la poca población en la

que se realizó el estudio, entre otros. Como menciona Maire (2021), los estudios publicados poseen un número pequeño de participantes; por ende, sus resultados son contradictorios, pueden ser inexactos y los hallazgos no han alcanzado significación estadística, por lo tanto, se sugiere que en investigaciones futuras se exploren más a fondo con un número mayor de población, cumpliendo con todos requisitos establecidos. Al realizar el análisis estadístico Chi cuadrado obtuvimos una $p < 0.001$ lo que nos indica que la poca población analizada si influye en los resultados obtenidos.

4. CONCLUSIONES

En conclusión, el análisis de los datos recopilados entre los años 2014 al 2022 por la Fiscalía General del Estado señala que la distribución geográfica de los delitos sexuales muestra una mayor incidencia de casos en la región sierra, seguida por la costa y la región insular. Además, la preocupante situación en cuanto a la resolución de casos de delitos sexuales que evidenció una marcada diferencia entre el alto porcentaje de denuncias y el reducido número de casos resueltos, con apenas un 4.27% de estos últimos, demostrando hallazgo de las deficiencias del sistema judicial en la investigación y la necesidad de abordar las posibles causas subyacentes que contribuyan a esta situación.

Los resultados de la prueba de orientación son cruciales en los estudios de casos de violación, proporcionan una evidencia presuntiva importante. El estudio de muestras preseminal y seminal revelaron una diferencia significativa en la fluorescencia del líquido seminal y preseminal según el tipo de soporte utilizado. Se observó que el papel toalla mostró más resultados positivos y relevantes en comparación con el algodón fino y grueso. Los hallazgos subrayan la importancia de analizar tanto el líquido preseminal como seminal en investigaciones de delitos sexuales, ya que pueden ofrecer información valiosa para esclarecer estos casos.

La aplicación de la prueba de certeza utilizando microscopía óptica permitió diferenciar entre los líquidos preseminal y seminal la cantidad de espermatozoides, observando que la tinción de Diff-quick, al ser una tinción compuesta tiñe los segmentos del espermatozoide con diferentes tonalidades, lo que reveló mayores resultados positivos en comparación con la tinción básica de Azul de metileno. La combinación del método de orientación y la prueba de certeza son útiles en la investigación de casos de violación, proporcionando información valiosa sobre la presencia y cantidad de espermatozoides en los fluidos preseminal y seminal.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis que el líquido preseminal puede contener espermatozoides en cantidades menores en comparación con el líquido seminal, pero aun así puede ser suficiente para contribuir al esclarecimiento de delitos sexuales de violación. La aplicación de métodos de orientación y certeza en ambos fluidos proporcionan resultados significativos en la resolución de estos casos. Se sugiere llevar a cabo estudios adicionales utilizando técnicas más específicas, con un mayor número de participantes, especialmente en casos relacionados con la azoospermia. Finalmente, en el ámbito judicial, es fundamental mantener una estricta

cadena de custodia durante la toma de muestras para garantizar la fiabilidad de los resultados.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir realizando el estudio comparativo del líquido pre seminal y seminal, con tinciones más específicas.
- Continuar el estudio con un número mayor de participantes para poder obtener resultados más significativos.
- Mantener cadena de custodia para ratificar los casos de azoospermia, cumpliendo con el periodo de abstinencia establecido.

BIBLIOGRAFÍA

- Lancia, M., Severinib, S., Tommolina, F., & Carnevalib, E. (2019). The appropriateness of analysing some known micro-RNAs to detect the. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7, 498– 500. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.10.066>.
- Pérez, V., Tamayo, J., & Molina, I. (2021). Los tipos de delitos contra la libertad sexual en el contexto social en la provincia de Tungurahua. *Revista Científica UISRAEL*, 9, 159–177. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.503>
- Piccininia, A., Bailoa, P., Vignali, G., Barbarab, G., Giuseppe , G., Valentina , A., . . . Domenico, C. (24 de Septiembre de 2019). How many DNA analyses are performed on adult sexual assault victims in Milan (Italy): A ten-year review. *Forensic Science International: Genetics Supplem*, 1, 164-166. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.09.064>
- Ponzano, E., Caeazzo, L., Tozzo, P., & Nespeca, P. (Septiembre de 2019). Forensic genetics in sexual assault: A retrospective study on the collection of evidence at the emergency department. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7, 85-86. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.09.033>
- Reina Bouvet, B., Pavesi, A., Paparella, C., & Ombrella, A. (3 de Enero de 2017). Identificación de espermatozoides humanos en muestras contaminadas con levaduras. *CienciaUAT*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582017000200023&lng=es&tlng=es.
- Alarcón, P., Brienza, I., Cámpora, T., Capocasa, J., Scataglini, M., & Masiá, M. (2020). "Morfología espermática y tinciones. Universidad Nacional de Rosario. Recuperado el 25 de Agosto de 2023, de [file:///C:/Users/Windows/Downloads/Morfolog%C3%ADa%20y%20tinciones%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Windows/Downloads/Morfolog%C3%ADa%20y%20tinciones%20(4).pdf)
- Bardales, L. (Junio de 2021). Presente y futuro de la publicación y difusión del conocimiento jurídico. *Revista científica ratio IURE*, 1. doi:<https://doi.org/10.51252/rcri.v1i1>
- Budiman, M., & Hariadi, M. (2023). Aspectos medicolegales y procedimientos de examen de espermatozoides en casos de violación: una narrativa revisión de literatura.

Revista Sriwijaya de Medicina Forense y Medicolegal, 8.
doi:<https://doi.org/10.59345/sjfm.v1i1.39>

Bustos, P., & Valencia, O. (2018). Interrogatorios y contrainterrogatorios en niños(as). *Revista Suma Psicológica*, 9-18.
doi:<http://dx.doi.org/10.14349/sumapsi.2019.v26.n1.2>

Cabezas, M., & Chango, M. (2023). Identificación de espermatozoides mediante tinciones Diff Quick, Gram, Panóptico y Papanicolaou y suposible aplicación en la Investigación Forense. *Anatomia digital*, 6(2), 128-151.
doi:<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.2567>

Carter Snell, C. (2005). Forensic Ultraviolet Lights in Clinical Practice: Evidence for the Evidence. *The Canadian journal of police & security service, Volumen 3*(Número 2). Recuperado el 11 de Febrero de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/242316639_Forensic_Ultraviolet_Lights_in_Clinical_Practice_Evidence_for_the_Evidence

Chacón, C., Alvarado, M., & Sáenz, M. (Octubre de 2019). Violencia, géneros y derechos en el territorio. *Revista Justicia Electoral*, 175. Recuperado el 1 de Agosto de 2023, de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57928.pdf>

Chamba Rodas, J. C. (2022). *Procedimientos químicos forenses mediante métodos y técnicas para el esclarecimiento o confirmación del delitos sexual en casos de violación*. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. Recuperado el 18 de noviembre de 2023, de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18656/1/E-12663_CHAMBA%20RODAS%20JENNIFER%20CRISTINA.pdf

Chávez Naranjo, M. (2020). El Femicidio en Ecuador: análisis de sentencias 2014-2019 bajo una visión garantista, con perspectiva de género y enfoque de derechos humanos [Tesis Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. *Análisis de sentencias 2014-2019 bajo una visión garantista, con perspectiva de género y enfoque de derechos humanos*. Repositorio Institucional, Arenillas, Ecuador. Recuperado el 2024 de Febrero de 13, de <http://hdl.handle.net/10644/7892>

Consejo Nacional para la Igualdad de Género. (septiembre de 2021). *Población del Ecuador, según provincia*. Recuperado el 14 de Enero de 2024, de <https://www.igualdadgenero.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2021/09/POBLACION-DEL-ECUADOR-SEGUN-PROVINCIA.pdf

Corrales , L., & Caycedo, L. (2020). Principios físicoquímicos de los colorantes utilizados en microbiología. *NOVA*, 18(33), 73-100. doi:<https://doi.org/10.22490/24629448.3701>

Edmond, L. (1920). Investigación criminal y métodos científicos. (E. Flammarion, Ed.) Obtenido de <https://criminocorpus.org/fr/bibliotheque/doc/2555/>

Elizalde, B., Gonzáles, R., Cortés, M., & Orduña, M. (Noviembre de 2020). Las tinciones básicas en el Laboratorio de Microbiología: Un enfoque gráfico. *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO*. Recuperado el 02 de 01 de 2024, de <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Tinciones.pdf>

Fiscalía General del Estado. (2018). *Instructivo para la toma de muestras biológicas*. Obtenido de https://www.fiscalia.gob.ec/files/archivos%20AC/COIP%20073%20FGE/Area%20de%20Cadena%20de%20Custodia/6__Instructivo_para_la_toma_de_muestras_biologicas.pdf

Fiscalía General del Estado. (2022). *Informe de labores Enero - Diciembre 2022*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2023, de <https://www.fiscalia.gob.ec/transparencia/2023/rendicion-de-cuentas/Informe.pdf>

Flores, E., Bastardo, J., Albarado, L., & Lobo, P. (2023). Evaluación del recolector de orina en la toma de muestra de líquido seminal y tinción diferencial de fluorescencia en espermatozoides. *Rev Obstet Ginecol Venez*, 83(3), 270-280. doi:<https://doi.org/10.51288/00830306>

Frías García, J. L., Cáceres Manzano, V. P., Monge Moreno, A. M., & Lescano Fonseca, P. J. (2019). Investigación científica forense mediante técnicas de coloración en casos de delito sexual. *Ciencia digital*, 3(1), 90-98. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i1.1.361>

Frías, J. (2017). *Comparación de la técnica de eosina y christmas tree para el rastreo de espermatozoides en casos de delitos sexuales en el centro de investigación de ciencias forenses Ambato – Tungurahua, en el periodo julio – diciembre 2016*. Universidad Nacional del Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado el 25

de agosto de 2023, de
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3729/1/UNACH-EC-FCS-%20LAB-CLIN-2017-0005.pdf>

- González, L. (2022). Identificación de vestigios de semen en casos de delitos sexuales y su importancia en la investigación forense en Panamá. *Revista Cathedra*, 1(17), 30-42. doi:10.37594/cathedra.n17.666
- Gutiérrez, R., & Gutiérrez, B. (2018). Fecundación Humana. Aspectos moleculares. Revisión Bibliográfica. *Multimed. Revista Médica. Granma*, 22(6). Recuperado el 01 de septiembre de 2023, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2018/mul186o.pdf>
- Instituto nacional de estadísticas y censos INEC. (Noviembre de 2019). *Encuesta Nacional sobre relaciones familiares y violencia de género contra la mujer (ENVIGMU)*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2023, de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Violencia_de_genero_2019/Boletin_Tecnico_ENVIGMU.pdf
- Jankova, R., Jakovski, Z., & Janevski, R. (2019). Differential extraction method as a golden standard in analyzing semen. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.10.196>.
- Lauritsen, J., Ravn, P., Lange, J., & Schmidt, B. (2012). Detección de espermatozoides tras una relación sexual consentida. *Forensic Science International*, 137-141. doi: 10.1016/j.forsciint.2012.04.024
- Leary, C., Trussell, J., Guthrie, K., & Killick, S. (2011). Sperm content of pre-ejaculatory fluid. *Human Fertility*, 14, 48–52. doi:doi: 10.3109/14647273.2010.520798
- Lee, A. (2021). *MB352 Laboratorio de Microbiología General*. Carolina del Norte. Recuperado el 18 de Enero de 2024, de file:///C:/Users/User/Downloads/Full.pdf
- Luna, J. (2021). *Análisis morfológico y morfométrico ultraestructural de las vacuolas nucleares del espermatozoide humano*. Universidad de Alicante, Alicante, España. Recuperado el 30 de agosto de 2023, de <http://hdl.handle.net/10045/121651>
- Maire C, K. (Enero de 2021). Líquido preeyaculado en el contexto de agresión sexual: una revisión de la literatura desde la perspectiva de la medicina forense clínica.

- Mallma Marca, P. (2019). *Colorantes Diff-Quik y Eosina-Nigrosina en la evaluación morfológica de espermatozoides antes y después de la criopreservación del semen del toro Holstein*. Abancay, Perú. Recuperado el 02 de Enero de 2024, de https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/798/T_0494.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Manning, S., & Rattnay, H. (December de 2022). Health and Justice: Experiences of the forensic medical examination after sexual assault,. *Forensic Science International: Reports*, 6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsir.2022.100297>
- Manual de laboratorio para el análisis de semen. (2012). *mniasciencia*. Obtenido de <https://www.omniascience.com/books/index.php/scholar/catalog/download/16/56/88-1?inline=1>
- Morey, G., Puga, T., Blum, X., Gonzáles, M., Narváez, A., & Sorroza, N. (2020). Caracterización de la calidad del semen en hombres atendidos en un centro de reproducción asistida en Guayaquil, Ecuador. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), :292-6. doi:<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.4973>
- Nogueira, T., Alem, L., Santos, A., Gonçalves, A., Dias, A., & Silva, D. (2022). Human semen stain analysis in casework sample by HRM-qPCR. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 8, 191-192. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2022.10.031>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (08 de Marzo de 2021). *Violencia contra la mujer*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>
- Palacio, A., & Marín, H. (2020). *Aplicación de tres técnicas tintoriales de diagnóstico para la identificación de Hemopatógenos en equinos de adiestramiento en la región 3 de Managua, 2020*. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Recuperado el 11 de Septiembre de 2023, de <https://repositorio.una.edu.ni/4121/1/tnl70p153.pdf>
- Ponce Medina, A. J. (2021). *Trabajo académico realizado en el laboratorio de biología forense - unidad de criminalística - dirección de investigación criminal de la*

policía nacional del Perú - Lima, sobre la detección de resto seminal como evidencia criminalística. Durante 2017. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Recuperado el 18 de Noviembre de 2023, de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5fa393bf-a738-445c-972f-728cab06de52/content>

Quispe, S., Tarifa, S., & Ruben, S. (2009). Pesquisa del fluido seminal en víctimas de violencia sexual por el laboratorio forense. *Revista médica la Paz*, 15(1), 11-18. Recuperado el 10 de agosto de 2023, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100002&lng=es&tlng=es.

Rodríguez, B., Toledo, C., Gómez, M., Santana, F., & Domínguez, E. (agosto de 2013). Alteraciones morfológicas de espermatozoides humanos por microscopía electrónica de barrido. *Revista Cubana de Endocrinología*, 24(2), 153-160. Recuperado el 25 de agosto de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532013000200005

Rodríguez, J., Romel, R., Pérez, E., Loy, B., & Díaz, N. (10 de Febrero de 2022). La genética forense como herramienta de investigación policial. *Rev Mex Med Forense*, 105-120. doi:<https://doi.org/10.25009/revmedforense.v8i2.3012>

Rously, A., Cajas, C., & Nájera, G. (Marzo de 2022). Delitos de violencia contra la mujer en tiempos de pandemia covid19 en Ecuador. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9. doi:DOI 10.35381/cm.v8i2.697

Sandoval Vallejo, V. D. (2023). *Recolección y Preservación de Indicios Biológicos para Obtener ADN en Violación Sexual a Mujeres*. USFQ Law Working, Quito, Ecuador. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <file:///C:/Users/Windows/Downloads/Sandoval+-+Recoleccion%CC%81n+y+Preservacio%CC%81n+de+Indicios+Biolo%CC%81gicos+para+Obtener+ADN+en+Violacio%CC%81n+Sexual+a+Mujeres.pdf>

Sarmiento, R., & Morris, J. (2003). Marcadores para el diagnóstico genérico en la investigación criminalística de semen. *Revista Cubana de Química*. Recuperado el Domingo de Febrero de 2024, de https://books.google.com.ec/books/about/Marcadores_para_el_diagn%C3%B3stico_gen%C3%A9rico.html?id=GpimAQAACAAJ&redir_esc=y

- Surabhi, K. (2017). Suministro neurovascular y drenaje linfático de los órganos reproductores masculinos. *Researchgate*. doi:10.1007/978-981-10-3695-8_11
- Tarco, D. (2023). *Métodos inmunológicos y de tinciones para la identificación de espermatozoides*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Recuperado el 26 de agosto de 2023, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11068/1/Tarco%20Chinlle%2c%20D%282023%29M%2c%20a%20todos%20inmunol%2c%20b%20gicos%20y%20de%20tinciones%20para%20la%20identificaci%2c%20n%20de%20espermatozoides%20en%20muestras%20de%20delitos%20sexuales%28Tesis%20de%20Pre>
- Tarifa Espinoza, D., Quispe-Mayta, D., & Solíz Pacheco, D. (2009). Pesquisa del fluido seminal en víctimas de violencia sexual por el laboratorio forense. *Revista Médica La Paz*. Recuperado el 1 de Enero de 2024, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100002
- Toro , M., & J, J. (2013). Violencia sexual. *Rev Obstet Ginecol Venez vol*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322013000400001
- Vera, A. (2016). Consentimiento informado en adolescentes para tomar decisiones en temas relacionados con su salud,salud sexual y salud reproductiva. *Revista de la academia del colegio de abogados de Pichincha* . doi:<https://doi.org/10.29166/cap.v1i1.1937>
- Vyas, B., Halámková, L., & Lednev, I. (agosto de 2020). A universal test for the forensic identification of all main body fluids including urine. *Quimica forense*, 20. doi:<https://doi.org/10.1016/j.forc.2020.100247>
- Zukerman, Z., Orvieto, R., & Weiss, D. (2003). Does preejaculatory penile secretion originating from Cowper's gland contain sperm? 20. doi:10.1023/a:1022933320700
- Zuloeta , C., Rojas, V., Asseo, C., Rodas , Y., & Ulloa , C. (10 de Agosto de 2022). La prueba anticipada en el debido proceso: Caso de la declaración de la víctima por delitos sexuales. *Revista Científica Multidisciplinar*, 6. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2747

ANEXOS

Anexo 1 consentimiento informado para el estudio

Título de Tesis: Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias química forenses en casos de delitos sexuales.

Investigadores:

- Carranza Romero Karelys Lizbeth
- Macas Valdiviezo Lesly Tatiana

El objetivo del presente estudio es demostrar que existe una similitud en los componentes del líquido seminal y preseminal que puede ser de utilidad en casos de delitos sexuales, los procedimientos a realizar en la investigación con las muestras de los participantes se basan en analizar los fluidos mediante la aplicación de la luz ultravioleta UV y posterior su respectivo análisis microscópico con la finalidad de observar espermatozoides en los fluidos.

Yo,

Declaro que:

- He recibido información adecuada y suficiente por los investigadores.
sobre:
 - Los objetivos del estudio y sus procedimientos.
 - Los beneficios e inconvenientes del proceso.
 - Que mi participación es voluntaria y altruista
 - El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán
 - Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento
- He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ

NO

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha:

Firma:

Firmas de los responsables:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Calidez y Pertinencia
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Machala, 01 de diciembre de 2023

Quien suscribe, **Bioq. Farm. MARISELA BRIGITTE SEGURA OSORIO, Mgs.** mediante la presente hago constar la participación voluntaria de los estudiantes pertenecientes a la Universidad Técnica de Machala en el proyecto de Titulación denominado "Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales" elaborado por: **LESLY TATIANA MACAS VALDIVIEZO Y KARELYS LIZBETH CARRANZA ROMERO** estudiantes de la UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA, de la carrera de BIOQUÍMICA Y FARMACIA.

En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, la participación voluntaria por los estudiantes reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos en el estudio, y, por lo tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente

Validado por:

Bioq. Farm. MARISELA BRIGITTE SEGURA OSORIO, Mgs.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Calidez y Pertinencia
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Machala, 28 de noviembre de 2023

Quien suscribe, **Bloq. Farm. LAM VIVANCO ADRIANA MERCEDES, Mgs.** mediante la presente hago constar la participación voluntaria de los estudiantes pertenecientes a la Universidad Técnica de Machala en el proyecto de Titulación denominado "Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales" elaborado por: **LESLY TATIANA MACAS VALDIVIEZO Y KARELYS LIZBETH CARRANZA ROMERO** estudiantes de la UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA, de la carrera de BIOQUÍMICA Y FARMACIA.

En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, la participación voluntaria por los estudiantes reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos en el estudio, y, por lo tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adriana Mercedes', written over a horizontal line.

Validado por:

Bloq. Farm. LAM VIVANCO ADRIANA MERCEDES, Mgs.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Calidez y Pertinencia
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Machala, 28 de noviembre de 2023

Quien suscribe, **Dra. CORTEZ SUAREZ LILIANA ALEXANDRA, Phd.** mediante la presente hago constar la participación voluntaria de los estudiantes pertenecientes a la Universidad Técnica de Machala en el proyecto de Titulación denominado "Estudio comparativo del líquido preseminal y seminal aplicando métodos de orientación y certeza para pericias químicas forenses en casos de delitos sexuales" elaborado por: **LESLY TATIANA MACAS VALDIVIEZO Y KARELYS LIZBETH CARRANZA ROMERO** estudiantes de la UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA, de la carrera de BIOQUÍMICA Y FARMACIA.

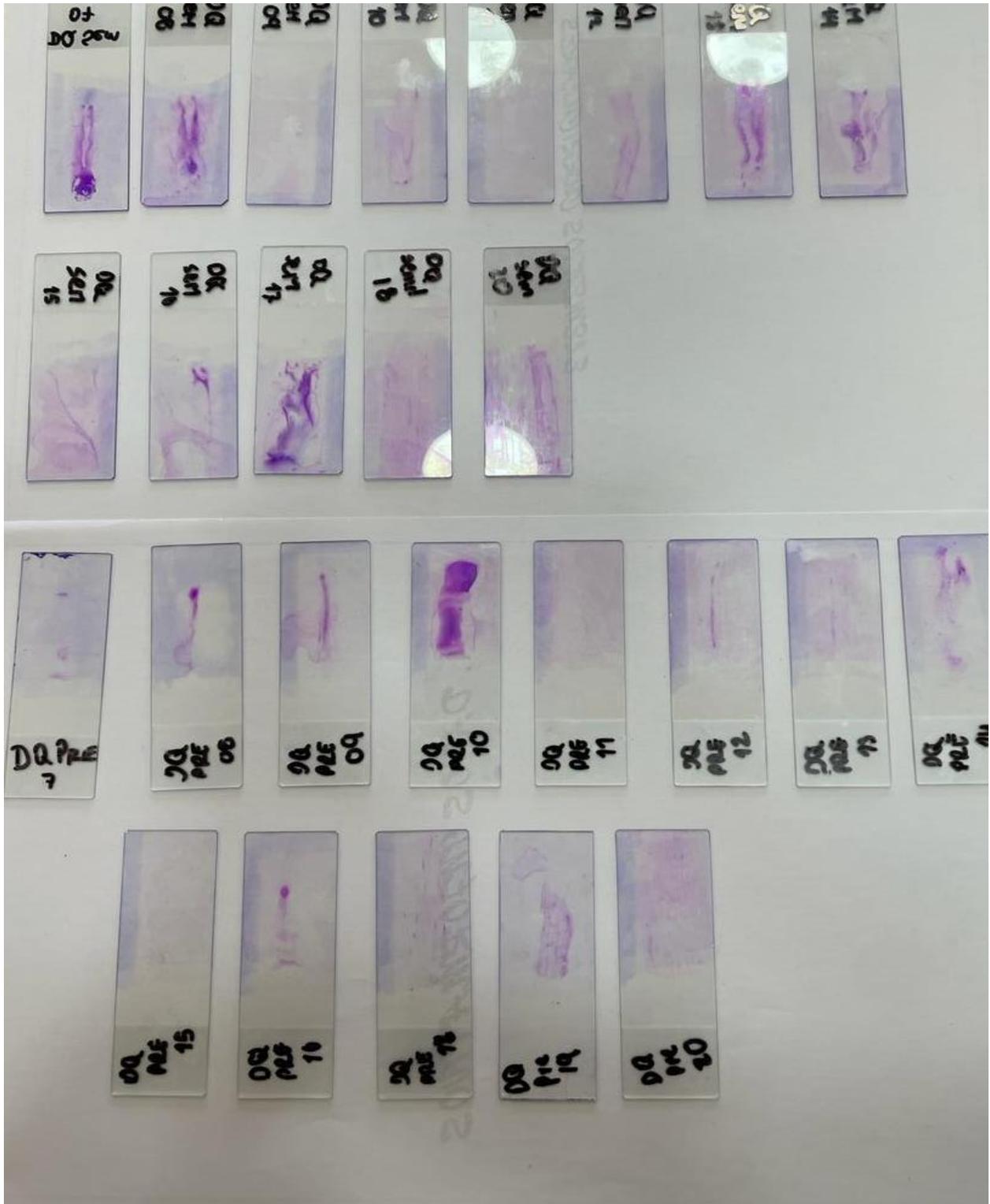
En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, la participación voluntaria por los estudiantes reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos en el estudio, y, por lo tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente

Validado por:

Dra. CORTEZ SUAREZ LILIANA ALEXANDRA, Phd.

Anexo 5 placas de muestra de líquido seminal y preseminal teñidas con Diff-quick



Anexo 6 placas de muestra de líquido seminal y preseminal teñidas con Azul de metileno

