



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

PERFILES GENÉTICOS EN INDICIOS BIOLÓGICOS PROVENIENTES DE  
MUESTRAS DE INTERÉS CRIMINALÍSTICO POR EL PRESUNTO DELITO  
CONTRA LA LIBERTAD SEXUAL, PERIODO 2017 - 2019

**Línea de investigación:  
Genética, bioquímica y biotecnología**

Trabajo Académico para optar el Título de Segunda Especialidad en  
Genética y Biología Molecular

**Autora**

Carrión Mollinedo, Krellym Patricia

**Asesor**

Salas Asencios, Ramsés

ORCID: 0000-0002-4075-1736

**Jurado**

Robles Román, Margarita Elena

Rodrigo Rojas, María Elena

Pariona Llanos, Ricardo

**Lima - Perú**

**2024**



# PERFILES GENETICOS EN INDICIOS BIOLÓGICOS PROVENIENTES DE MUESTRAS DE INTERÉS CRIMINALISTICO POR EL PRESUNTO DELITO CONTRA LA LIBERTAD SEXUAL, PERIODO 2017 - 2019

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>24%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to infopes</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>www.cienciaperu.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 34 (2018)", Brill, 2019</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

**PERFILES GENÉTICOS EN INDICIOS BIOLÓGICOS PROVENIENTES  
DE MUESTRAS DE INTERÉS CRIMINALÍSTICO POR EL PRESUNTO DELITO  
CONTRA LA LIBERTAD SEXUAL, PERIODO 2017 - 2019**

**Línea de Investigación:**

**Genética, bioquímica y biotecnología**

Trabajo Académico para optar el Título de Segunda Especialidad en Genética y Biología  
Molecular

**Autora**

Carrión Mollinedo, Krellym Patricia

**Asesor**

Salas Asencios, Ramsés

ORCID: 0000-0002-4075-1736.

**Jurado**

Robles Román, Margarita Elena

Rodrigo Rojas, María Elena

Pariona Llanos, Ricardo

**Lima– Perú**

**2024**

## **Dedicatoria**

*A mi madre Janett, mi padre Daniel y hermana Verita,  
por su apoyo incondicional y a mi bebe Ethan, quien se  
ha convertido en mi fortaleza y motivación constante,  
por él y para él todo mi esfuerzo y dedicación.*

### **Agradecimientos**

*A Dios por darme la oportunidad de cumplir mis metas, a mi madre Janett por ser mi guía y ejemplo de perseverancia durante toda mi vida, a quien le debo todo lo que he logrado.*

## ÍNDICE

Resumen.....	7
Abstract.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Descripción y formulación del problema.....	10
1.2 Antecedentes.....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.4 Justificación.....	12
1.5 Impactos esperados del trabajo académico.....	13
II. METODOLOGÍA.....	14
2.1 Tipo de investigación.....	14
2.2 Población y muestra.....	14
2.3 Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
2.4 Variables de análisis.....	15
2.5 Análisis Estadístico:.....	16
III. RESULTADOS.....	17
IV. CONCLUSIONES.....	22
V. RECOMENDACIONES.....	23
VI. REFERENCIAS.....	24

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Frecuencia de Perfiles Genéticos en relación al tipo de muestra recepcionada.....	19
<b>Tabla 2</b> Frecuencia de perfiles genéticos en relación al método de extracción empleado.....	20
<b>Tabla 3</b> Frecuencia de perfiles genéticos en relación - Kit de Amplificación empleado.....	21

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Marcadores genéticos utilizados en genética forense.....	16
<b>Figura 2</b> Procedencia de las muestras de interés criminalístico relacionadas con delitos contra la libertad sexual durante los años 2017-2019.....	17
<b>Figura 3</b> Perfiles genéticos completos, incompletos y no amplificados analizados de un total de 184 muestras durante los años 2017-2019 .....	18
<b>Figura 4</b> Frecuencias de perfiles genéticos obtenidos de acuerdo al tipo de muestra .....	19
<b>Figura 5</b> Perfil genético obtenido de acuerdo al método de extracción.....	20
<b>Figura 6</b> Grafica de barras para la determinación de perfil genético de acuerdo al método de extracción.....	21

## Resumen

**Objetivo:** Determinar si el tipo de muestra, método de extracción y método de amplificación influyen en la obtención de los perfiles genéticos a partir de muestras remitidas por la presunta comisión del delito de violación sexual, provenientes del sistema criminalístico de la PNP. **Método:** Recojo y análisis de datos a través de tabulaciones en fichas, con la prueba estadística de chi cuadrado. **Resultados:** De 184 muestras, 131 corresponden a prendas de vestir, obteniéndose perfil completo en 118, incompleto en 07 y no se logró la obtención del perfil en 06 de ellas. En muestras de hisopado en personas se trabajaron 53 muestras, obteniendo perfil completo de 52 muestras y en 01 se obtuvo perfil incompleto. Así mismo, 144 muestras fueron trabajadas con el Kit comercial, de las cuales se obtuvo perfil completo de 130 muestras, incompleto en 08 y no se obtuvo perfil en 06; con el método orgánico se obtuvo el perfil completo de las 40 muestras trabajadas. En 74 muestras se utilizó el kit de 16 marcadores, obteniendo 64 perfiles completos, 06 incompletos y en 04 no se obtuvo perfil. Las 110 muestras restantes del estudio fueron trabajadas con el kit de 24-25 marcadores, obteniendo en 106 perfil completo, 02 incompleto y en 02 no se logró perfil genético. **Conclusiones:** el tipo de muestra (prendas o hisopado en personas) y el método de extracción de ADN no influye en la obtención de perfiles genéticos, no obstante, el Kit de amplificación utilizado, influye en la obtención de perfiles genéticos.

**Palabras claves:** criminalístico, perfiles genéticos, método orgánico.

### **Abstract**

**Objectives:** Determine if the type of sample, extraction method and amplification method influence the obtaining of genetic profiles from samples sent for the alleged commission of the crime of rape, coming from the PNP criminalistics system. **Method:** Data collection and analysis through tabulations on cards, with the chi-square statistical test. **Results:** Of a total of 184 samples, 131 correspond to clothing items, of which a complete profile was obtained from 118 samples, an incomplete profile from 07 samples and the profile was not obtained in 06 of them. In the case of swab samples from people, a total of 53 samples were worked on, obtaining a complete profile of 52 samples and an incomplete profile was obtained in 01. Likewise, 144 samples were worked with the commercial Kit, of which a complete profile was obtained in 130 samples, incomplete in 08 and no profile was obtained in 06; In the case of samples worked with the organic method, the complete profile of the 40 samples worked with this method was obtained. The 16-marker kit was used in 74 samples, obtaining 64 complete profiles, 06 incomplete and in 04 no profile was obtained. The remaining 110 samples in our study were worked with the kit of 24-25 markers, of which a complete profile was obtained in 106, an incomplete profile in 02, and a genetic profile was not obtained in 02. **Conclusions:** the type of sample (clothing or human swab) and the DNA extraction method does not influence the obtaining of genetic profiles, however, the amplification kit used influences the obtaining of genetic profiles.

**Keywords:** criminalistic, genetic profiles, organic method.

## I. INTRODUCCION

El Perú es un país que afronta muchos problemas sociales; de acuerdo con (INEI “Perú Indicadores de Violencia Familiar y sexual 2012-2019”), en delitos de violencia sexual entre los años 2017 y 2019 se reportaron más de treinta mil casos de violencia sexual; con un alarmante incremento de 26,2% con relación al año 2012; en el año 2018 se alcanzó a 7789 denuncias a nivel nacional, estimando 21 denuncias diarias registradas por la Policía Nacional del Perú con un 32,6 % en el departamento de Lima inei peri indicadores de violencia familiar.

Las diferentes instituciones del estado que se encargan de la administración de justicia como la Policía Nacional del Perú, Ministerio Publico, Poder Judicial, entre otras, no cuentan con una base de datos que cuantifique concretamente los casos de violación sexual, reincidencia, ni registro de infractores, ya que solamente el 30 % de los casos de violación sexual llegan a ser denunciados, en la gran mayoría de los casos los infractores tienen parentesco con las víctimas lo cual dificulta más que las víctimas se sinceren ante el entorno familiar.

La Dirección de Criminalística de la Policía Nacional del Perú, es la unidad encargada de realizar los análisis solicitados a consecuencia de las investigaciones realizadas; con el fin de identificar al presunto agresor; así mismo, en el lugar de los hechos por lo general se encuentran indicios biológicos como sangre, pelos, semen, saliva, entre otros; perteneciente a la víctima o agresor los cuales pueden ser analizados aplicando el análisis de microsatélites o Short Tandem Repeats (STR's para ADN biparental), microsatélite del Cromosoma “Y” y ADN mitocondrial para herencia paterna y materna respectivamente. A partir de estos indicios biológicos se logra obtener ADN del individuo al cual proviene, ya que el ADN mediante diversos métodos moleculares, puede proporcionar la identificación biológica de un individuo.

El presente trabajo académico tiene como finalidad obtener el perfil genético en indicios biológicos provenientes de muestras obtenidas por denuncias de violación sexual y delitos conexos, sabiendo que en muchos de los casos pueden presentarse mezclas de múltiples donadores, lo que dificulta más la identificación del presunto agresor.

### **1.1 Descripción y formulación del problema**

La violencia sexual es un problema que atañe a muchos países; queda mucho trabajo para concientizar y realizar la denuncia con premura, instruir para entregar las evidencias de la agresión, (vestimenta, instrumentos usados, preservativos u otros indicios que sirvan para la investigación), así como prevenir e intervenir en este tipo de delitos, es el propósito del convenio de Estambul, por lo que es necesario contar con la estadística actualizada de casos por violencia sexual, para coadyuvar a la seguridad y libertad de las personas agredidas. (Rodríguez, 2018)

Desde el momento de la recolección de la muestra hasta su procesamiento existen diversos factores como el tiempo que transcurre y el soporte, los cuales pueden tener influencia directa sobre la muestra a analizar, que se materializará en prueba material científica para la resolución de los hechos criminales, ya que, los perfiles genéticos obtenidos a partir de estos indicios biológicos (semen y/o células epiteliales) permitirá la individualización e identificación humana de los presuntos implicados. Por tanto, el presente trabajo plantea la siguiente pregunta de la investigación:

¿Cuál es la frecuencia de identificación de los perfiles genéticos determinados y no determinados de las muestras remitidas al Departamento de Biología Molecular de la DIRCRI PNP durante el periodo 2017 – 2019?

## 1.2 Antecedentes

Villa et al. (2017) concluyeron que, al utilizar PCR sin extracción, ayuda en la reducción de costos y tiempo de procesamiento, logrando la obtención de perfiles que cumplen con los criterios de calidad establecidos por el laboratorio, logrando la misma eficiencia.

Cruz (2019) examinó los métodos utilizados para crear perfiles genéticos a partir de ADN nuclear. Para lograrlo, utilizó (PCR), permitiendo el uso de pequeñas cantidades de ADN a través de la creación de copias de ubicaciones específicas de la molécula (STR). Concluyendo que la criminalística, en todo el mundo, ha adoptado sistemas informáticos que le permiten desempeñar su trabajo de manera más eficiente.

Suñez (2020) indica que los perfiles de ADN creados en los laboratorios forenses se basan en la investigación de 10 a 17 regiones cortas de ADN nuclear (STR). Las características del ADN hacen que se utilicen con frecuencia para identificar sospechosos, fomentar la investigación de congruencia paternal.

Pinto (2021) analizó la frecuencia de la determinación o no del perfil genético, en muestras obtenidas de la quimioluminiscencia de los reactivos Luminol y Blue Star, desde 2016 hasta 2018 así como el lugar de donde fueron obtenidas, la cantidad de muestras (casos), el reactivo empleado para detectar la reacción luminisidad y el tipo de soporte utilizado. Concluyó además que de un total de ejemplares estudiados, el 70%, no se pudo encontrar el perfil genético. En cuanto a la identificación genética completa; en inmuebles fue del 75.9%; en vehículos del 90.9%; en prendas de vestir del 66.7%; y en individuos del 100%. El 9% de las prendas tenían una identificación genética completa.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Determinar las frecuencias en la identificación de los perfiles genéticos, a partir de muestras asociadas a delitos contra la libertad sexual.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

1. Señalar si el tipo de muestra influye en la obtención de perfiles genéticos.
2. Indicar si los medios empleados de extracción de ADN y el Kit de amplificación empleados guardan relación directa en la obtención de perfiles genéticos.

### **1.4 Justificación**

En el ámbito forense, la gran mayoría de investigaciones apuntan a encontrar indicios biológicos, en la escena primigenia, gracias al intercambio de vestigios biológicos basados en la relación criminal – víctima. La resolución e imputación de un culpable en los casos de violación sexual solo se logra a partir de la identificación del agresor; para lo cual hallar el perfil genético con las técnicas de ADN es de vital importancia.

El presente trabajo busca aportar datos relevantes en cuanto al trabajo que se viene realizando en estos casos específicos, en el Departamento de Biología Forense de la Dirección de Criminalística de la PNP, permitiéndonos conocer la efectividad del estudio en la determinación de perfiles genéticos a partir de muestras remitidas por delitos contra la libertad sexual.

Así mismo es necesario estimar si estos estudios están cumpliendo con las expectativas requeridas por la administración de justicia, es decir si se está determinando los perfiles genéticos

de identificación en las muestras enviadas por las unidades de investigación policial recogidas de personas o de prendas.

### **1.5 Impactos esperados del trabajo académico**

El Perú viene experimentando en los últimos años un elevado y alarmante índice de denuncias ocasionado por diversos delitos. Entre estos, los delitos contra la libertad sexual, los cuales presentan en promedio un incremento alarmante del 4% cada año, considerando únicamente aquellos que han sido denunciados y están en investigación; esperando para la resolución la identificación del presunto y/o presuntos autores de este tipo de crimen.

El presente trabajo académico recopilará datos en relación a los procedimientos de obtención de perfil genético dando a conocer, si el soporte, método de extracción de ADN y/o Kit de amplificación empleados en la obtención de perfiles genéticos, influyen o no en este último, permitiendo con ello contribuir en el ámbito forense y el sistema de Justicia.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

#### 2.1.1 *Descriptivo*

La investigación del presente trabajo académico se limitará a la descripción y medición de las variables del procesamiento para lograr obtener un perfil genético, siendo este tipo de estudio descriptivo, ya que, describe fenómenos en una circunstancia temporal y espacial determinada.

#### 2.1.2 *Retrospectivo*

Los datos recabados pertenecen a un tiempo específico; los cuales se analizarán de manera estadística obteniendo las frecuencias en cuanto a la obtención del perfil o la no obtención del mismo, tomando en cuenta las muestras analizadas, lo cual involucra la medición y comparación de las mismas, mas no su manipulación.

#### 2.1.3 *Transversal*

Se tomarán datos obtenidos en intervalo de tiempo, por ello la investigación es de tipo transversal.

### 2.2 Población y muestra

La muestra y su recolección de datos se obtuvieron mediante la revisión de los archivos de los documentos periciales emitidos durante los años 2017 al 2019 en el Departamento de Biología, Sección de Biología Molecular de la DIRCRI PNP.

En el presente trabajo Académico la población y muestra estuvo constituida por 184 muestras biológicas, enviadas al Departamento de Biología Forense de la DIRCRI PNP entre los

años 2017 – 2019 a nivel nacional, los que guardan relación con la investigación por delitos sexuales.

### 2.3 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos utilizado en el presente trabajo académico será una ficha de análisis documentario; Microsoft Office Excel fue el entorno empleado para el tratamiento numérico, así como la prueba del Chi Cuadrado.

### 2.4 Variables de análisis

Las variables en estudio son de tipo cualitativo nominal:

- Prendas e hisopados de personas.
- Método de extracción
- Kit de amplificación

#### 2.4.1 Estudio del ADN de muestras

Las muestras con luminiscencia UV positiva son sometidas a los siguientes pasos:

- A. **Extracción.** - Mediante la técnica de extracción orgánica.
- B. **Cuantificación.** - Mediante espectrofotometría.
- C. **Amplificación.** - Técnica de PCR con **Kit POWER PLEX 16, HS SYSTEM IDENTIFILER PLUS**, o **Kit Amp FISTR IDENTIFILER**; Termociclador AB VERITI.
- D. **Electroforesis.** - Para tal fin se hace uso del analizador de genes ABI PRISM™ 310, mediante electroforesis capilar.
- E. **Tipificación y Análisis.** - Empleando el ABI PRISM™ 310, con el software Gene Mapper id V32.1. Está basado en probabilidad de coincidencia de 99.99999999999999%

y una frecuencia genotípica que alcanza de 1 en cada 12,843 billones 749,507 millones 981,700 de individuos, basado en la Frecuencia Poblacional Peruana (publicado en el Journal Forensic e International Forensic Science). Se usaron los siguientes marcadores CODIS establecidos por el FBI y aprobados por la comunidad internacional desde 1993, los cuales son usados en el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional del Perú:

**Figura 1**

*Marcadores genéticos utilizados en genética forense*

<b>MARCADOR</b>	
<b>CSF1PO</b>	C-fms proto-oncogeneCSF-1; AGAT;crom.5
<b>FGA</b>	Human alpha fibrinogen locus; STR de CTTT;crom 4
<b>TH01</b>	Human Tyrosine hydroxil gene; AATG;crom.11
<b>TPOX</b>	Human Tyroid peroxidase gene; AATG; crom. 2
<b>vWa</b>	Huaman vonWilebrand factor gene; AGAT; 12
<b>D3S1358</b>	STR de TCTA
<b>D5S818</b>	STR de AGAT
<b>D7S820</b>	STR de GATA
<b>D8S1179</b>	STR de TCTA/TCTG
<b>D13S317</b>	STR de GATA
<b>D16S539</b>	STR de AGAT
<b>D18S51</b>	STR de AGAA
<b>D21S11</b>	STR de TCTA/TCTG
<b>D1S1656</b>	STR [TAGA] <sub>n</sub> [TGA] <sub>n</sub> [TAGA] <sub>n</sub> [TAGG]
<b>D2S441</b>	STR de TCTA
<b>D2S1338</b>	STR de [TGCC] <sub>n</sub> [TTCC] <sub>n</sub>
<b>D6S1043</b>	STR de AGAT
<b>D10S1248</b>	STR de GGAA
<b>D12S391</b>	STR de AGAT/AGAC/AGAT
<b>D19S433</b>	STR de (AAGG)(AAAG)(AAGG)(TAGG)[AAGG] <sub>n</sub>
<b>D22S1045</b>	STR de ATT
<b>Penta D</b>	
<b>Penta E</b>	

---

## 2.5 Análisis Estadístico

Para el presente trabajo se utilizó la prueba estadística de Chi-cuadrado de Pearson, que se utiliza para determinar si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia esperada y las frecuencias observadas.

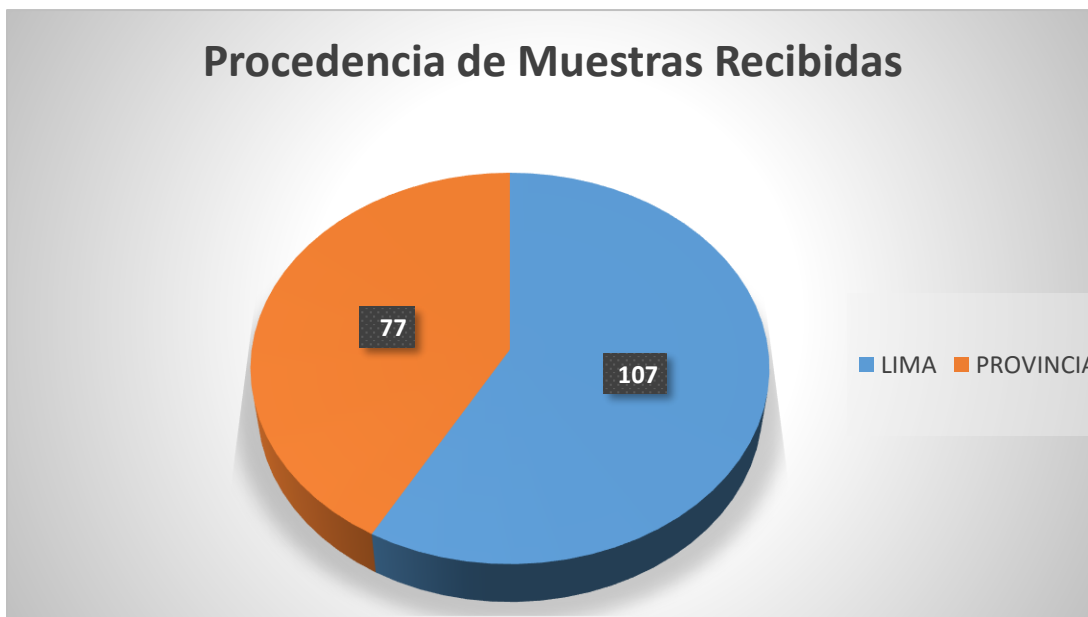
### III. RESULTADOS

Durante los años 2017, 2018 y 2019 en el Departamento de Biología Forense de la DIRCRI - PNP se recibieron 184 muestras con indicios biológicos tomadas en diferentes puntos del país a nivel nacional, derivados de investigaciones seguidas por delitos contra la libertad sexual, número que comprende nuestra población total de estudio.

En la Figura 1 se puede observar que, de acuerdo a la procedencia de las muestras en el periodo del 2017-2019, se obtuvieron 107 muestras recibidas, representando el 58% del total de muestras analizadas en el presente estudio; asimismo, la diferencia de 77 muestras (que representa el 42% restante) representa el cúmulo de muestras recepcionadas de otros departamentos del Perú expresados como muestras de provincia en general.

**Figura 2**

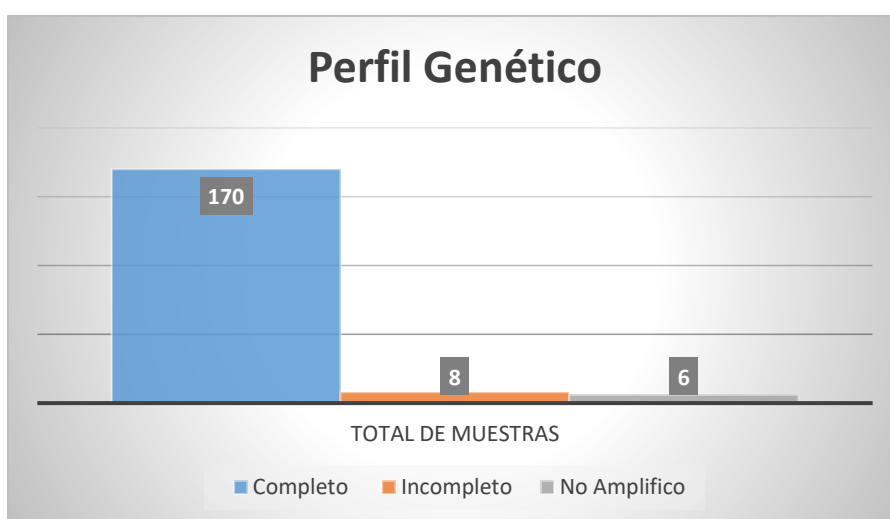
*Procedencia de las muestras de interés criminalístico relacionadas con delitos contra la libertad sexual durante los años 2017-2019*



Nota. La Figura 2 muestra el consolidado de perfiles completos obtenidos en el presente trabajo, considerándolos como completos, incompletos y no amplificados, observándose que la gran mayoría de los perfiles obtenidos estaban completos.

### Figura 3

*Perfiles genéticos completos, incompletos y no amplificados analizados de un total de 184 muestras durante los años 2017-2019*



**Nota.** En la Tabla 1 y la Figura 3 se presenta la clasificación de las muestras revisadas en el presente estudio en función del tipo de muestra, observándose que, del total de 184 muestras analizadas, 131 corresponden a prendas, de las cuales se obtuvo perfil completo de 118 muestras, en el caso de muestras de hisopado en personas se trabajaron un total de 53 muestras obteniendo perfil completo de 52 muestras, en general del total de muestras únicamente en 06 no se pudo determinar el perfil genético, y en 08 muestras se obtuvo perfil genético incompleto. De acuerdo al análisis estadístico realizado, se puede afirmar finalmente que la obtención de perfil genético no es dependiente del tipo de muestra, por lo tanto, no influye en la determinación del mismo.

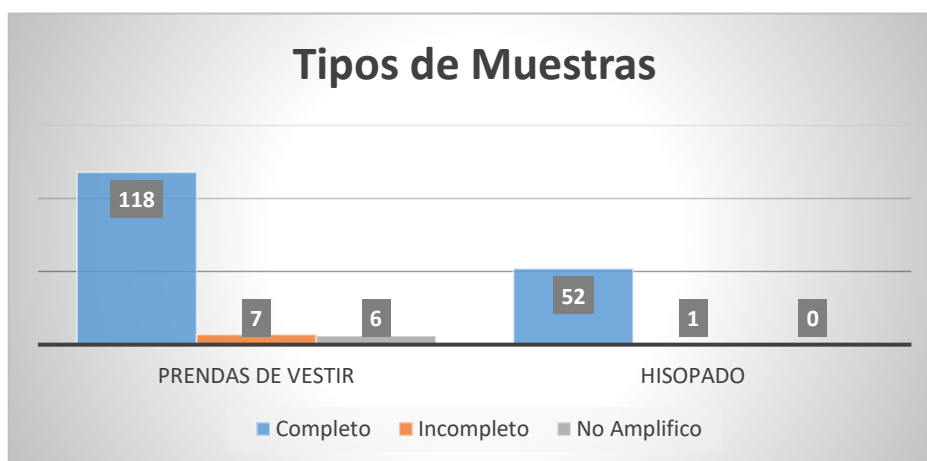
**Tabla 1**

*Frecuencia de Perfiles Genéticos en relación al tipo de muestra recepcionada*

TIPO DE MUESTRA	PERFIL GENÉTICO DETERMINADO		PERFIL GENÉTICO NO DETERMINADO	TOTAL
	COMPLETO	INCOMPLETO		
PRENDAS	118	07	06	131
HISOPADO EN PERSONAS	52	01	--	53
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>08</b>	<b>06</b>	<b>184</b>

**Figura 4**

*Frecuencias de perfiles genéticos obtenidos de acuerdo al tipo de muestra*



**Nota.** La Tabla 2 y la Figura 4 muestran que, del total de 184 muestras analizadas 144 corresponden a muestras trabajadas con el Kit comercial, de las cuales se obtuvo perfil completo de 130 muestras, en el caso de muestras trabajadas con el método orgánico se tuvieron un total de 40 muestras y en todas se logró la obtención de perfil; en general del total de muestras únicamente en 06 que se trabajaron con el kit comercial, no se pudo determinar el perfil genético y en 08 muestras se obtuvo perfil genético incompleto. De acuerdo al análisis estadístico, se puede afirmar que la obtención de perfil genético no es dependiente del método de extracción, así que no influye en la determinación del mismo.

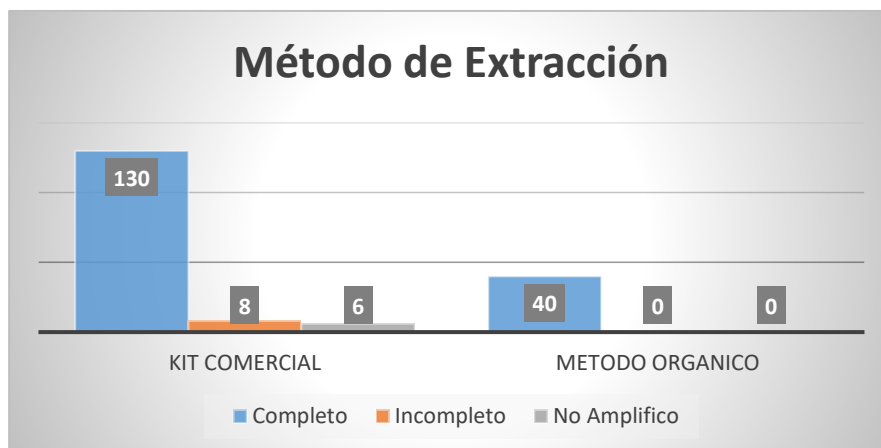
**Tabla 2**

*Frecuencia de perfiles genéticos en relación al método de extracción empleado*

METODO DE EXTRACCION	PERFIL GENÉTICO DETERMINADO		PERFIL GENÉTICO NO DETERMINADO	TOTAL
	COMPLETO	INCOMPLETO		
KIT COMERCIAL	130	08	06	144
METODO ORGANICO	40	--	--	40
TOTAL	170	08	06	184

**Figura 5**

*Perfil genético obtenido de acuerdo al método de extracción.*



**Nota.** La Tabla 3 y la Figura 5 muestran que, del total de 184 muestras analizadas 74 corresponden a muestras trabajadas con el Kit de amplificación de 16 marcadores, de las cuales se obtuvo perfil completo de 64 muestras, en el caso de muestras trabajadas con el kit de amplificación de 24-25 marcadores, se tuvieron un total de 110 muestras, 106 de las cuales se pudo determinar el perfil completo; en general del total de muestras en 04 que se trabajaron con el kit de amplificación de 16 marcadores, no se pudo determinar el perfil genético y en 02 muestras que se trabajaron con el kit de 24-25 marcadores no se llegó a determinar perfil. De acuerdo al análisis estadístico se puede afirmar que la

obtención de perfil genético no es dependiente del kit de amplificación, así que no influye en la determinación del perfil genético.

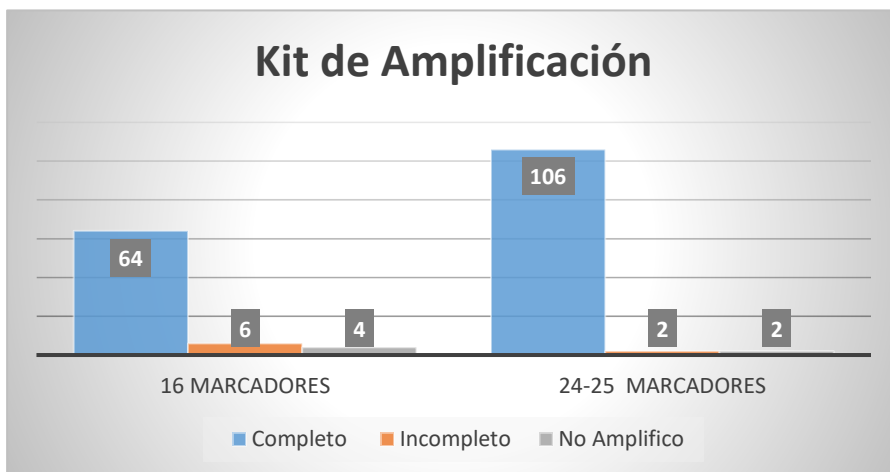
**Tabla 3**

*Frecuencia de perfiles genéticos en relación al Kit de Amplificación empleado.*

KIT DE AMPLIFICACION	PERFIL GENÉTICO DETERMINADO		PERFIL GENÉTICO NO DETERMINADO	TOTAL
	COMPLETO	INCOMPLETO		
16 MARCADORES	64	06	04	74
24-25 MARCADORES	106	02	02	110
TOTAL	170	08	06	184

**Figura 6**

Grafica de barras para la determinación de perfil genético de acuerdo al método de extracción.



**Nota:** De acuerdo al análisis estadístico se puede afirmar que se tiene un alto éxito en la obtención de perfil genético completo a partir de muestras relacionadas en delitos contra la libertad sexual entre los años 2017-2019.

#### IV. CONCLUSIONES

- 4.1. Se analizaron 184 muestras remitidas a la Dirección de Criminalística durante los años 2017-2019, encontrándose que en 06 muestras no se logró amplificar perfil genético, en tanto que en 170 muestras se obtuvo el perfil genético de los cuales 08 resultaron con perfiles incompletos, teniendo una frecuencia mayor al 92% del total de muestras trabajadas.
- 4.2. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas, entre los perfiles genéticos obtenidos de muestras de prendas e hisopado en personas; en consecuencia, se señala que el tipo de muestra no influye en la obtención de perfil genético.
- 4.3. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas, en la elaboración de los perfiles genéticos de muestras tratadas con distintos métodos de extracción de ADN; en consecuencia, se señala que el método usado para la extracción no influye en la obtención de perfil genético.
- 4.4. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas, en la obtención de los perfiles genéticos de muestras tratadas con distintos kits de amplificación de ADN; en consecuencia, se señala que el kit de amplificación no influye en la obtención de perfil genético.

## V. RECOMENDACIONES

- 5.1 Se recomienda implementar mejores prácticas en la recolección y almacenamiento de muestras biológicas en casos de delitos sexuales. Aunque el tipo de muestra no afecta significativamente la obtención de perfiles genéticos, un manejo adecuado puede optimizar el proceso y reducir el riesgo de contaminación o pérdida de muestras.
- 5.2 Dado que no se encontraron diferencias significativas entre los métodos de extracción de ADN y los kits de amplificación utilizados, se recomienda fortalecer la capacitación continua del personal encargado de realizar estos procedimientos. La estandarización y actualización periódica de las técnicas pueden mejorar aún más la eficiencia en la obtención de perfiles genéticos.
- 5.3 Si bien no se observó que el kit de amplificación influya directamente en la obtención de perfiles genéticos, se recomienda evaluar e investigar el uso de nuevas tecnologías y kits de amplificación más avanzados que puedan incrementar la calidad y precisión de los resultados obtenidos, sobre todo en muestras más complejas o degradadas.
- 5.4 Es esencial que se mantengan y refuercen los protocolos de control de calidad en todas las etapas del análisis genético, desde la recolección de las muestras hasta la interpretación final de los resultados. A pesar de que el proceso actual muestra un alto porcentaje de éxito en la obtención de perfiles completos, un control más riguroso podría aumentar aún más la precisión y confiabilidad de los resultados.

## VI. REFERENCIAS

- Aparicio, J. (2023). *Perfiles genéticos en indicios biológicos de interés criminalístico* [Tesis de Segunda especialidad]. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Cruz, J. (2019). *La genética forense en la Fiscalía General de la República, obtención de perfiles genéticos y el ADN mitocondrial*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco.
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2005). *Generalidades sobre metodología de la investigación*. Universidad Autónoma del Carmen.
- Fernández, E. (s.f.). *Contaminantes del PCR*. Recuperado de [www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (2021). *Una realidad cercana, violencia sexual*. <https://www.unicef.org/peru/informes/una-realidad-cercana-violencia-sexual-ninas-ninos-adolescentes-datos>
- Grupo de Habla Española y Portuguesa de la International Society for Forensic Genetics [GEP-ISFG]. (2000). *Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de identificación genética..*
- Gutiérrez, R. (2019). *Perfiles genéticos con ADN crítico en muestras biológicas*. Universidad Privada Norbert Wiener.
- Glorio, R. (2014). *Manual de medicina legal y deontología médica* (1st ed., Capítulo 25: Genética Forense). Editorial Dos y Uno..
- Molina, R. (2018). *La ampliación del plazo de detención personal como mecanismo para afrontar el incremento de la criminalidad en el Perú*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC]. (2009). *La escena del delito y las pruebas materiales: Sensibilización del personal no forense sobre su importancia*. Naciones Unidas.
- Pinto, R. (2021). *Análisis de frecuencias en la identificación de perfiles genéticos en muestras detectadas por quimioluminiscencia en el laboratorio de biología molecular, Dirección de*

*Criminalística de la Policía Nacional del Perú durante el periodo 2016–2018* [Tesis de Segunda especialidad]. Universidad Nacional Federico Villarreal.

Policía Nacional del Perú. (2006). *Manual de criminalística: Marcadores genéticos* (1st ed).

Suñez, Y. (2020). *La Genética Forense: uso y limitaciones*. Universidad de La Habana.

Tadeo, R. (2013). *La Genética Forense en México, su aplicación legal y el banco de datos genéticos*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Villa, M., Granda, J., Gusmão, L., & Ibarra, A. (2017). Variation of the genetic profiles obtained by PCR with and without DNA extraction from blood stain. *Actualidades Biológicas*, 39(106), 79–87.

Villalobos, H. (2017). Las pruebas de ADN en el contexto forense. *Revista de Ciencias Forenses de Honduras*, 2(3), 27–30.